

## علوم تجربی

زمان کل دفترچه  
۴۵ دقیقه



## آزمون ۱ آبان ماه ۱۴۰۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی : تعداد و شماره سؤالات

| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سؤال | از شماره | تا شماره | نحوه پاسخ گویی |
|------|--------------|------------|----------|----------|----------------|
| ۱    | زیست شناسی ۳ | ۲۰         | ۱        | ۲۰       | اجباری         |
| ۲    | زیست شناسی ۱ | ۲۰         | ۲۱       | ۴۰       | انتخابی        |
| ۳    | زیست شناسی ۲ | ۲۰         | ۴۱       | ۶۰       |                |



## هماندسازی دنا + پروتئین‌ها

(امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۲)

۱- کدام گزینه درباره آنزیم‌های مطرح‌شده در کتاب درسی نادرست است؟

- (۱) همه آنزیم‌ها لزوماً ساختار اول پروتئین‌ها را ندارند.
- (۲) رنای ریبوزومی نوعی آنزیم است که از جنس نوکلئیک‌اسید می‌باشد.
- (۳) برای غیرفعال کردن کامل آنزیم‌های موجود در یک ماده غذایی، منجمد کردن آن مؤثرتر از جوشاندن است.
- (۴) هلیکاز نمونه‌ای از آنزیم‌های درون‌یاخته‌ای در جانداران است.

## ۲- در آزمایش مزلسون و استال، مشاهده شد که پس از ۲۰ دقیقه (یک دور همانندسازی)، دناي استخراج‌شده تنها یک نوار در

(امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۲)

## میانۀ لوله سانتریفیوژ تشکیل داد. با توجه به این نتیجه، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) این نتیجه به‌تنهایی برای رد کامل طرح همانندسازی حفاظتی کافی است.
- (۲) بروز چنین نتیجه‌ای، با هر سه طرح پیشنهادی برای همانندسازی، سازگاری کامل دارد.
- (۳) این نتیجه فقط نشان می‌دهد که دناي همانندسازی‌شده، چگالی کمتری نسبت به دناي اولیه دارد و نمی‌تواند طرح حفاظتی را رد کند.
- (۴) این نتیجه با طرح همانندسازی پراکنده سازگار نیست، زیرا در آن طرح، تشکیل پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای قدیمی و جدید امکان‌پذیر نمی‌باشد.

(امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۲)

## ۳- کدام گزینه درباره فرایندهای همانندسازی و رونویسی در یاخته یوکاریوتی درست است؟

- (۱) نوع نوکلئوتیدی که مقابل نوکلئوتید گوانین‌دار قرار می‌گیرد، در هر دو فرایند از هر نظر با هم یکسان است.
- (۲) آنزیمی که مسئول باز کردن دو رشته دنا از یکدیگر است، در هر دو فرایند یکسان می‌باشد.
- (۳) نوکلئوتید آدنین‌دار دارای قند دئوکسی‌ریبوز، تنها با یک نوع نوکلئوتید از نظر باز آلی جفت می‌شود.
- (۴) در هر دو فرایند، پیش از آغاز ساخت رشته(های) جدید، پیوندهای هیدروژنی میان دو رشته دنا شکسته می‌شود.

۴- در ارتباط با آنزیم‌هایی که تولید پنیر را انجام می‌دهند کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) برخلاف آنزیم موثر در کاغذسازی توسط سلول‌های معده گوسفند و گاو تولید می‌شود.
- (۲) واجد توانایی تغییر در ساختار سه بعدی متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی است.
- (۳) با اثر بر مایع حاوی لاکتوز، مشابه فیبرین در روند انعقاد خون عمل می‌کند.
- (۴) امروزه در روش غیرسنتی تهیه آن، تنها از گیاهان و باکتری‌ها به دست می‌آید.



۵- اگر فرض کنیم یک عامل تخریب‌کننده ساختار، تمام پیوندهای غیر کووالانسی پروتئین میوگلوبین را به طور کامل از بین ببرد،

کدام مورد رخ خواهد داد؟

(۱) در انتها، یک زنجیره خطی مجزا شامل توالی آمینواسیدها خواهیم داشت.

(۲) چهار زنجیره با حفظ ساختار سه‌بعدی ایجاد می‌شوند.

(۳) مجموعه‌ای از آمینواسیدهای جدا از هم و منفرد تشکیل خواهد شد.

(۴) ساختار مارپیچ این پروتئین حفظ خواهد شد.

۶- کدام عبارت زیر در خصوص ساختار نهایی نوعی پروتئین که مقدار آن رابطه مستقیم با شدت رنگ قرمز در تارهای ماهیچه‌ای

انسان دارد، صحیح است؟

(۱) در قسمت مرکزی این پروتئین برهمکنش‌های آبگریز زیادی مشاهده می‌شود.

(۲) دو انتهای زنجیره مربوط به آن با یکدیگر پیوند پپتیدی تشکیل داده‌اند.

(۳) حداکثر میزان تاخوردگی مارپیچ‌ها در ساختار دوم مشاهده می‌شود.

(۴) در ساختار(هایی) که پیوند اشتراکی دیده می‌شود امکان مشاهده دیگر پیوندها وجود دارد.

۷- کدام مورد وجه اشتراک مولکول‌های مطرح شده در فصل ۱ زیست‌شناسی (۳) که به طور اختصاصی عمل می‌کنند، می‌باشد؟

(۱) تنها تحت تأثیر یک نوع ماده خاص، عملکرد خود را تغییر می‌دهند.

(۲) جزء متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی می‌باشند.

(۳) از طریق کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش، به انجام آنها کمک می‌کنند.

(۴) خارج از یاخته و یا داخل یاخته به تسهیل واکنش‌های قابل انجام می‌پردازند.

۸- با توجه به زنجیره‌های پروتئینی در هموگلوبین چند مورد لزوماً صحیح نیست؟

الف) در ساختار دوم آن پیوند بین اتم‌های اکسیژن و هیدروژن از دو آمینواسید مجاور مشاهده می‌شود.

ب) در ساختار این مولکول تمام گروه‌های R آمینواسیدها در محل شکستگی‌های صفحات قرار دارند.

پ) با استفاده از پرتوهای X می‌توان گروه‌های R را شناسایی و به ماهیت آمینو اسیدهای مربوطه پی برد.

ت) تمامی پیوند‌های قابل مشاهده بین آمینواسیدهای این پروتئین توسط آنزیم‌های سازنده آن ایجاد شده‌اند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۹- طبق مطالب کتاب درسی، کدام موارد در رابطه با همانندسازی دناى خطى ياخته هاى لايه داخلى ديواره رحم يك دختر ۴ ساله سالم درست است ؟

- (الف) تعداد جایگاه های آغاز همانندسازی در این یاخته ها، زیاد نیست.  
 (ب) تا یک زمان مشخص، دنابسپارازهای مربوط به یک دوراهی همانندسازی، انرژی برابری مصرف کرده اند.  
 (ج) در طی انجام فرایند همانندسازی، مولکول های آب فقط تولید می شوند.  
 (د) با شروع همانندسازی در این یاخته ها، ابتدا آنزیم هلیکاز دو رشته دنا (DNA) را از هم باز می کند.

(۱) الف- ب (۲) ب- ج (۳) ج- د (۴) الف- د

۱۰- با توجه به همانندسازی دو جهتی DNA متصل به غشای پلاسمایی نوعی جاندار تک یاخته ای، چند مورد به طور نادرست بیان شده است ؟

- (الف) پس از قرارگیری آخرین نوکلئوتید در رشته جدید، دو رشته اولیه کامل از هم جدا می شوند.  
 (ب) آنزیم جداکننده هیستون ها از DNA، پیش از آغاز همانندسازی فشردگی دنا را کاهش می دهد.  
 (ج) تشکیل آخرین پیوند فسفودی استر بین باز های دو نوکلئوتید، باعث تبدیل رشته خطی به حلقوی می شود.  
 (د) برای تشکیل هر پیوند فسفودی استر، کربنی خارج از حلقه پنج ضلعی نوکلئوتید قدیمی، به فسفات نوکلئوتید جدید متصل می شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

#### رونویسی

۱۱- کدام گزینه درباره رونویسی و فراورده های آن در یاخته یوکاریوتی نادرست است؟

(امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۳)

- (۱) اگر راه اندازهای دو ژن متوالی در مجاورت هم قرار گرفته باشند، رشته الگوی این دو ژن با یکدیگر متفاوت خواهد بود.  
 (۲) در فرایند پیرایش رنای پیک، پیوندهای اشتراکی میان نوکلئوتیدهای انتهایی رونوشت میانه ها و بیانه های مجاور شکسته می شود.  
 (۳) رنابسپارازی که رنای پیک را می سازد، رونویسی را دقیقاً از روی رشته رمزگذار همان ژن انجام می دهد.  
 (۴) رنابسپارازی که در میتوکندری فعالیت می کند، از نظر جایگاه ساخت با رنابسپاراز پروکاریوتی مشابهت دارد.

۱۲- رونویسی فرایندی پیوسته است اما برای ساده شدن موضوع، آن را به سه مرحله آغاز، طویل شدن و پایان تقسیم می کنند.

(امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۳)

کدام گزینه در خصوص رونویسی در یاخته های پروکاریوتی و یوکاریوتی درست است؟

- (۱) در یاخته پروکاریوتی، هر یک از انواع رنا توسط رنابسپاراز اختصاصی خود ساخته می شود.  
 (۲) رنای ساخته شده از روی رشته الگوی یک ژن، از نظر نوع قند و یکی از بازهای آلی، با رشته رمزگذار همان ژن تفاوت دارد.  
 (۳) محل انجام رونویسی در هر دو نوع یاخته همواره یکسان می باشد.  
 (۴) در یاخته های یوکاریوتی، آنزیم رنابسپاراز تنها در هسته فعالیت می کند.



۱۳- کدام مورد درباره تغییرات رنای پیک پس از رونویسی و شدت رونویسی در یاخته یوکاریوتی نادرست است؟ (امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۳)

- (۱) هنگام ساخته شدن همزمان چندین رنا از روی ژن، ساختاری پرماند مشاهده می شود.
- (۲) در برخی ژن های یوکاریوتی، رنای پیک بالغ در مقایسه با رنای پیک اولیه (نابلغ) کوتاه تر است.
- (۳) ژن های رنای رنانتی در یاخته های تازه تقسیم شده، میزان رونویسی کمی دارند؛ زیرا این یاخته ها هنوز نیاز زیادی به رناتن ندارند.
- (۴) رناهای ساخته شده در یاخته های یوکاریوتی، برای انجام وظایف خود دستخوش تغییراتی می شوند.

۱۴- چند مورد از موارد زیر درباره تولید رنا همواره صحیح است؟

- (الف) رشته ای که رنابسپاراز در فرآیند رونویسی به آن متصل می شود اما آن را الگو قرار نمی دهد، تنها در یک نوع نوکلئوتید با رنا حاصل از رونویسی تفاوت دارد.
- (ب) در هر مرحله ای که رنابسپاراز توالی ویژه ای را شناسایی می کند، رشته رنا تولید می شود.
- (ج) در هر مرحله ای که پیوندهای پرانرژی شکسته و تشکیل می شوند، هیستون ها در نزدیکی اما خارج از محدوده رونویسی قرار دارند.

(د) رنای تولید شده در حین یا پس از رونویسی دچار تغییراتی در ساختار خود می شود.

۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴) صفر

۱۵- با توجه به شکل کتاب درسی، در انتهای مرحله آغاز رونویسی، کدام مورد به رنابسپاراز نزدیک تر است؟

- (۱) اولین محلی که نوکلئوتیدهای روبروی هم، به هم متصل نیستند
- (۲) اولین نوکلئوتید شناسایی شده توسط آنزیم رنابسپاراز
- (۳) اولین پیوند هیدروژنی تشکیل شده توسط آنزیم رنابسپاراز
- (۴) اولین محل جدا شدن رشته واجد یوراسیل از رشته دارای تیمین

۱۶- کدام مورد در ارتباط با بلوغ رنای پیک به درستی بیان شده است؟

- (۱) طول رونوشت میانه ها از رونوشت میانه ها کوتاه تر است.
- (۲) با قرارگیری میانه های دورشته ای در کنار یکدیگر، رنای اولیه به رنای بالغ تبدیل می شود.
- (۳) حلقه هایی که با حذف رونوشت آنها رنای بالغ ایجاد می شود، در هنگام مجاورت دادن دنا و رنا، به سمت داخل برآمده می شوند.
- (۴) تعداد پیوند هایی که در نتیجه یک فرایند پیرایش می شکند بیشتر از پیوند هایی است که در این فرایند ایجاد می شود.

۱۷- درباره مراحل رونویسی یوکاریوت ها چند عبارت جمله زیر را به درستی کامل می کند؟

« در هر مرحله از رونویسی که ... »

- جدا شدن رشته رنای نوساخت از رشته الگو مشاهده می شود، رشته رنا طویل تر می شود.
- آنزیم رنابسپاراز روی رشته الگو حرکت می کند، پیوند هیدروژنی شکسته و تشکیل می شود.
- نوعی توالی خاص شناسایی می شود، رشته رنای در حال ساخت از رشته الگو جدا می شود.
- هم تشکیل و هم شکست پیوند داریم، برای اولین بار رنای ساخته شده از دنا جدا می شود.

۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)

۱۸- چهار ژن متوالی در DNA هسته پارامسی به صورت زیر در حال رونویسی می‌باشند. اگر ژن‌ها را از سمت راست به چپ شماره

گذاری کنیم، کدام گزینه در ارتباط با آن‌ها لزوماً صحیح نیست؟



(۱) در فاصله بین ژن دوم و سوم راه اندازی وجود ندارد.

(۲) ژن دوم و چهارم از سمت راست به چپ رونویسی خواهد شد.

(۳) آنزیم رونویسی کننده از ژن اول با آنزیم رونویسی کننده از ژن دوم نوع یکسانی دارد.

(۴) رشته دنا الگوی رونویسی ژن اول در مقایسه با ژن سوم متفاوت است.

۱۹- کدام گزینه درباره دو ژن متوالی موجود در دنا صحیح است؟

(۱) اگر توالی راه‌اندازی بین این دو ژن وجود نداشته باشد، آنزیم‌های رونویسی کننده از این دو از هم دور می‌شوند.

(۲) اگر دو توالی راه‌انداز بین این دو ژن وجود داشته باشد، آنزیم‌های رونویسی کننده از این دو به هم نزدیک می‌شوند.

(۳) اگر یک توالی راه‌انداز بین این دو ژن وجود داشته باشد، آنزیم‌های رونویسی کننده رشته‌ای یکسان از دنا را الگوی خود قرار می‌دهند.

(۴) اگر یک توالی راه‌انداز بین این دو ژن وجود داشته باشد، آنزیم‌های رونویسی کننده ضمن حرکت در یک جهت، همواره فاصله ثابتی دارند.

۲۰- کدام گزینه عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«در مرحله ..... رونویسی یک ژن در جاندار مورد مطالعه گریفیت، ..... می‌شود.»

(۱) آغاز - نخستین توالی نوکلئوتیدی شناسایی شده توسط رنابسپاراز، رونویسی

(۲) طولیل شدن - پیوند بین ابتدای رشته رنا، از رشته الگوی ژن جدا

(۳) پایان - دو رشته ژن، در محل مجاور توالی راه‌انداز به هم متصل

(۴) طولیل شدن - اولین نوکلئوتید مناسب در دنا، رونویسی

جذب مواد و تنظیم فعالیت دستگاه گوارش + تنوع گوارش در جانداران

۲۱- با توجه به مطالب کتاب درسی در ارتباط با گوارش در انسان کدام گزینه همواره درست است؟

(۱) هر ماهیچه ای که مستقیماً در افزایش سطح تماس غذا با آنزیم های گوارشی نقش دارد، دارای عمل غیرارادی است.

(۲) پس از ورود کیموس به دوازدهه، آنزیم های لوزالمعده به طور هماهنگ و متناسب با هم افزایش می یابند.

(۳) افزایش حرکات روده باریک برخلاف کاهش آن همواره باعث کاهش میزان جذب مواد غذایی شود.

(۴) مصرف سفیده تخم مرغ نسبت به مصرف ترکیباتی حاوی کلسترول بالا، تاثیر بیشتری بر ترشح گاسترین دارد.



۲۲- در نوعی جانور مطرح شده در کتاب درسی، چینه دان حجیم ترین بخش از لوله گوارش بوده و بلافاصله بعد از آن، معده

به صورت افقی واقع شده است. چند مورد در ارتباط با این جاندار به طور معمول صحیح است؟

(الف) محتویات کبد، بعد از نخستین پیچ خوردگی روده باریک به درون روده باریک تخلیه می شود.

(ب) انگشتان پا در یک جهت سازمان یافته اند.

(ج) هدایت شیرۀ گوارشی در معده آن، برخلاف معده ملخ به صورت یکطرفه است.

(د) روده باریک آن حدفاصل دو برجستگی واقع شده است.

(۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۳

۲۳- در رابطه با مهم ترین واکوئولی که در پارامسی، گوارش ذرات غذایی را انجام می دهد؛ کدام گزینه درست است؟

(۱) به کمک حرکات مژک، جابه جا می گردد.

(۲) با چند اندامک کیسه مانند و کوچک ادغام می گردد.

(۳) مستقیماً با ورود مواد به انتهای حفرۀ دهانی تشکیل می شود.

(۴) تولید مولکول های کوچک تر، افزایش فشار اسمزی واکوئول را باعث می شود.

۲۴- کدام گزینه، در ارتباط با فرایندهای لازم برای جذب مواد گوناگون در روده باریک به درستی بیان شده است ؟

(۱) همه لیپید های وارد شده به مویرگ های پرز، در کبد تبدیل به مولکول هایی با میزان کلسترول متفاوت می شوند.

(۲) همه مویرگ های موجود در پرز های روده، در نهایت محتویات خود را وارد جریان خون سیاهرگی می کنند.

(۳) همه لیپوپروتئین های موجود در خون، می توانند با رسوب در عروق کرونری باعث ایجاد خیز یا ادم شوند.

(۴) همه یاخته های اطراف مویرگ لنفی موجود در روده باریک دارای ظاهری استوانه ای شکل با هسته غیرمرکزی می باشند.

۲۵- طبق مطالب کتاب درسی، کدام گزینه در ارتباط با ساختار لایه ای لوله گوارش نادرست است؟

(۱) در لایۀ زیرمخاط روده باریک، عبور رگ لنفی از میان سرخرگ و سیاهرگ مشاهده می شود.

(۲) در غدد روده باریک نسبت به پرزها، یاخته های ترشح کننده ماده مخاطی به تعداد کمتر مشاهده می شوند.

(۳) یاخته های پوششی ترشح کننده ماده مخاطی و فاقد ریزپرز، در روده باریک و روده بزرگ مشاهده می شوند.

(۴) شبکه های عصبی روده ای که از حلق شروع شده و تا مخرج ادامه دارند، در دولایۀ از لوله گوارش مشاهده می شوند.

۲۶- با توجه به فرایند گوارش غذا در نشخوار کنندگان کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

« گوسفندی پس از اینکه به سرعت غذا خورد، در مکانی امن و فرصتی مناسب ..... وارد می شود. »

(۱) غذا با عبور از نگاری به اتاقکی لایه لایه

(۲) غذای نیمه جویده شده به بزرگترین بخش معده

(۳) غذایی که تا حدی گوارش شیمیایی یافته به مری

(۴) غذای کامل جویده شده به محل استقرار میکروب های مفید



۲۷- کدام عبارت درباره یاخته‌های سطحی پرز روده‌باریک انسان که کمترین تعداد را بین یاخته‌های دیگر دارند، صحیح است؟

(۱) در مجاور یاخته‌های مشابه خود قرار می‌گیرند.

(۲) در دو سمت خود با مواد گلیکوپروتئینی در ارتباط هستند.

(۳) با ترشح عامل (فاکتور) داخلی در جذب نوعی ویتامین نقش دارند.

(۴) با ترشح نوعی هورمون، سبب افزایش ترشح بیکربنات از لوزالمعده می‌شوند.

۲۸- با توجه به شکل کتاب درسی، سه شاخه سیاهرگی نقش بیشتری در تشکیل سیاهرگ باب ایفا می‌کنند. کدام مورد، شاخه‌ای

که در سمت کیسه صفرا در بدن قرار دارد را از پایین‌ترین شاخه متمایز می‌کند؟

(۱) عبور از پشت اولین بخش روده باریک

(۲) عبور از جلوی بزرگ‌سیاهرگ زیرین

(۳) دریافت خون روده فاقد پرز و ریزپرز

(۴) دریافت خون روده واجد پرز و ریزپرز

۲۹- بخشی از لوله گوارش که نسبت به بخش‌های قطورتر مجاور خود در موقعیت مرکزی‌تری قرار دارد و حساسیت به نوعی

پروتئین باعث از بین رفتن گروهی از یاخته‌های مخاطی آن می‌شود، در خصوص این اندام در فرد سالم کدام گزینه لزوماً

درست است؟

(۱) بخش ابتدایی آن با اندام لنفی منفرد سمت راست بدن مجاورت دارد.

(۲) آنزیم‌های فعال در آن، توسط یاخته‌های لایه مخاطی لوله گوارش تولید و ترشح می‌شوند.

(۳) همانند مری با ترشح نوعی ترکیب آلی، بر غلظت محتویات لوله گوارش می‌افزاید.

(۴) مایعی که در آن باعث افزایش سطح تماس چربی‌ها با لیپاز می‌گردد، ابتدا در کیسه صفرا ذخیره می‌شود.

۳۰- در بررسی شبکه‌های یاخته‌های عصبی قرار گرفته در طول لوله گوارش، چند مورد به طور حتم درست می‌باشد؟

(الف) بر انقباض ماهیچه مخطط تأثیر مستقیمی ندارد.

(ب) بر شروع بلع همانند شروع حرکت کرمی بی تأثیر است.

(ج) بر فعالیت بالاترین اندام‌های مرتبط با لوله گوارش بی تأثیر هستند.

(د) در محل اصلی جذب، درونی‌ترین بخش لایه ضخیم آن بخش، در مجاورت دو شبکه یاخته‌ای عصبی قرار دارد.

۱(۴)

۲(۳)

۳(۲)

۴(۱)



## تبادلات گازی

۳۱- باتوجه به آزمایش بررسی تفاوت هوای دمی و بازدمی، کدام یک از موارد زیر، عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی کند؟

« هنگام ..... (در) ظرفی که با لوله ..... با دستگاه تنفس فرد در ارتباط است، ..... »

- (۱) دم - بلندتر - محلول درون لوله مکیده می شود.
- (۲) بازدم - کوتاه تر - محلول آهک شیری رنگ می شود.
- (۳) دم - بلندتر - محلول درون لوله دیگر پایین می آید.
- (۴) بازدم - کوتاه تر - فشار هوای داخل ظرف به طور موقت افزایش می یابد.

۳۲- در ارتباط با عوامل موثر بر تنظیم تنفس در انسان کدام موارد درست است؟

- (الف) تغییر غلظت گازهای تنفسی با تاثیر مستقیم روی گیرنده ماهیچه های تنفسی باعث تنظیم تنفس می شود.
- (ب) کمبود عامل سطح فعال (سورفاکتانت) برخلاف افزایش آن می تواند منجر به کاهش حجم هوای باقی مانده شود.
- (پ) تغییرات میزان غلظت گازها در هوای محیط می تواند باعث بروز تغییر در تعداد و الگوی تنفس در فرد شود.
- (ت) بروز اختلال در تنفس فرد به دنبال کاهش بیش از حد عامل سطح فعال، برخلاف افزایش آن قابل انتظار است.

(۱) الف - ب      (۲) پ - ت      (۳) الف - ت      (۴) ب - پ

۳۳- در یکی از لایه های ساختار بافتی دیواره نای انسان، دو انتهای بخش حجیم غضروفی توسط نوعی بافت به یک دیگر متصل

شده اند. کدام گزینه در رابطه با این بافت صحیح است؟

- (۱) یاخته های آن توسط شبکه ای از رشته های پروتئینی و گلیکوپروتئینی به بافت زیرین متصل شده اند.
- (۲) شامل انواعی از یاخته ها، ماده زمینه ای و رشته های پروتئینی کلاژن می باشند.
- (۳) در مجاورت یاخته های سنگفرشی تک لایه دارای مژک قرار گرفته است.
- (۴) هسته در مرکز یاخته های دوکی شکل آن یافت می شود.

۳۴- چند مورد از موارد زیر در رابطه با تنوع تبادلات گازی در جانداران مختلف صحیح است؟

- (الف) در پارامسی همانند هیدر تبادلات گازی جانور از طریق انتشار انجام می شود.
- (ب) در مجاورت آرواره های ملخ نسب به بخش عقبی بدن فاصله بین دو ردیف نایدیس افقی بیشتر است.
- (پ) در ماهی جریان آب بین تیغه های آبششی عمود بر جریان خون درون سیاهرگ کمان آبششی است .
- (ت) در قورباغه، حجم حفره دهانی پر از هوا، بیشتر از حجم هر یک از شش های پر شده از هوا است.

(۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴



۳۵- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بدن یک انسان سالم و بالغ، زمانی که ماهیچه ..... در حال ..... است، ممکن است .....

(الف) گردنی - انقباض - دنده‌ها به سمت بالا و جلو حرکت کنند.

(ب) شکمی - استراحت - فاصله بین دو پرده جنب شش راست کاهش یابد.

(ج) بین دنده‌ای داخلی - انقباض - ماهیچه اطراف ناحیه روده باریک نیز در حال انقباض باشد.

(د) بین دنده‌ای خارجی - استراحت - مهم‌ترین ماهیچه مؤثر در تنفس طبیعی، حجم حفره شکمی را کاهش دهد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۶- دربارهٔ حجم‌ها و ظرفیت‌های تنفسی، کدام گزینه درست است؟

(۱) هنگام بازدم، ابتدا هوایی از دستگاه تنفس خارج می‌شود که حاوی غلظت پایین اکسیژن در مقایسه با هوای محیط است.

(۲) نوعی حجم تنفسی که باعث تبادل گاز در فاصلهٔ بین دو تنفس می‌شود، با دم‌سنج (اسپیرومتر) قابل اندازه‌گیری نیست.

(۳) نوعی حجم تنفسی که در محاسبهٔ حجم تنفسی در دقیقه نقش دارد، در زمان عدم مصرف انرژی در ماهیچه‌های تنفسی می‌تواند خارج شود.

(۴) هنگام اندازه‌گیری حجم‌های تنفسی با استفاده از دم‌سنج (اسپیرومتر)، امکان ورود هوا از اندام بخش هادی دستگاه تنفس به درون بدن وجود دارد.

۳۷- در رابطه با ساختار دستگاه تنفس چند مورد از موارد زیر از نظر درستی یا نادرستی وضعیتی مشابه جمله زیر دارند؟

«هر یک از شش‌ها را پرده دولایه جنب احاطه می‌کند.»

(الف) مجاری دستگاه تنفس از نظر ساختاری در یکی از دو دسته هادی یا مبادله ای قرار می‌گیرند.

(ب) در فرایند دم نسبت به فرایند بازدم دنده‌ها از بالا به پایین شیب کمتری دارند.

(پ) ماهیچه بین دنده ای خارجی به سمت لبه تیزتر دنده پایینی اتصال دارد.

(ت) ویژگی کشسانی شش‌ها در بازدم نقشی مشابه کشش سطحی روی سطح داخلی حبابک‌ها دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۸- هر کدام از موارد زیر معرف یک فرایند تنفسی است، با توجه به تعبیر داده شده گزینه درست را انتخاب کنید؟

A: میزان حجم جابه‌جا شده در آن ۵۰۰ میلی‌لیتر است و فرایند فعال است.

B: میزان حجم جابه‌جا شده در آن ۳۰۰۰ میلی‌لیتر است و بیشترین حجم تنفسی می‌باشد.

C: میزان حجم جابه‌جا شده در آن ۱۳۰۰ میلی‌لیتر است و همراه با پایین آمدن دنده است.

D: میزان حجم جابه‌جا شده در آن ۵۰۰ میلی‌لیتر است و می‌تواند در تشکیل صوت نقش داشته باشد.

(۱) ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی در B همانند D در حال انقباض هستند.

(۲) ماهیچه‌های گردنی در C برخلاف A در حال مصرف بیشترین ATP خود هستند.

(۳) ماهیچه‌های شکمی در C برخلاف D نیازی به انرژی زیستی ندارند.

(۴) ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی در C برخلاف B در حال حرکت به سمت عقب هستند.

۳۹- با توجه به مطالب کتاب درسی کدام گزینه درباره یاخته چند ضلعی دیواره حبابک انسان به درستی بیان شده است؟

(۱) قادر به ترشح نوعی مایع لیپیدی جهت باز شدن آسان حبابک‌ها می‌باشد.

(۲) هسته این یاخته نسبت به هسته یاخته دیگر دیواره کوچک‌تر است.

(۳) در تشکیل منافذ دیواره برخلاف یاخته نوع دیگر نقش دارد.

(۴) حداکثر با دو نوع یاخته دیگر تماس مستقیم دارد.

۴۰- کدام گزینه در رابطه با مهره‌داری که ساختار تنفسی مشابه ستاره دریایی دارد، درست می‌باشد؟

(۱) در تیغه‌های موجود در رشته‌های آبششی مسیر جریان آب عکس جریان خون می‌باشد.

(۲) در کمان آبششی سیاهرگ نسبت به سرخرگ به رشته‌های آبششی نزدیک‌تر است.

(۳) مسیر حرکت خون در کمان عمود بر مسیر حرکت خون در رشته آبششی می‌باشد.

(۴) فاصله بین سرخرگ‌های رشته آبششی در سرتاسر آن یکسان می‌باشد.

#### دستگاه حرکتی

۴۱- با توجه به اینکه استخوان گونه، استخوانی است که سطح پایینی کاسه چشم را شامل می‌شود، کدام مورد برای تکمیل عبارت

نادرست است؟ «در انسان، یکی از استخوان‌های متصل به استخوان گونه چپ، .....»

(۱) با استخوان آرواره پایین مفصل متحرک تشکیل می‌دهد.

(۲) با استخوان محافظ لوب پس‌سری مفصل تشکیل می‌دهد.

(۳) با داشتن سوراخی در مرکز خود، در حفاظت از گوش درونی نقش دارد.

(۴) با استخوان ناحیه پیشانی، مفصل تشکیل می‌دهد.

۴۲- با توجه به نحوه فرایند انقباض ماهیچه اسکلتی، چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«حین انقباض ماهیچه دوسر بازو، ..... اتصال سر میوزین به ..... زاویه بین سر و دم میوزین ..... می‌یابد»

(الف) بلافاصله قبل از - مولکول ATP - کاهش

(ب) بلافاصله قبل از - مولکول اکتین - افزایش

(ج) بلافاصله بعد از - مولکول اکتین - کاهش

(د) بلافاصله بعد از - مولکول ATP - افزایش

۴ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۱ (۱)

۴۳- کدام یک از موارد زیر در شرایط بی وزنی در افراد بالغ رخ می‌دهد؟

(۱) تبدیل بافت نرم به بافت سخت استخوانی با رسوب نمک‌های کلسیم در آن متوقف می‌شود.

(۲) مصرف نوشیدنی‌های الکلی به حفظ تراکم استخوان این افراد، کمک می‌کند.

(۳) احتمال بروز شکستگی‌های ناشی از ضربه و تولید یاخته‌های جدید استخوانی در آن‌ها افزایش می‌یابد.

(۴) تعداد حفره‌های موجود در بافت اسفنجی در استخوان ران آن‌ها افزایش می‌یابد.



۴۴- چند مورد در رابطه با شکل روبه رو به درستی مطرح شده است؟

(الف) بخش ۱ به ریشه عصبی وارد شونده به نخاع نزدیک تر است.

(ب) بخش ۲ در سطح جلویی نخاع قرار می گیرد.

(ج) این استخوان، نامنظم بوده و در نوعی مفصل لغزنده شرکت می کند.

(د) در ساختار آن هر دو نوع بافت استخوانی فشرده و اسفنجی مشاهده می شود.

(۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۴۵- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در بافت شناسی بخش ..... تنه استخوان ران، .....»

(۱) خارجی - برخلاف بخش درونی آن، رگ های خونی با قطر متفاوت، توسط تیغه های هم مرکز محاصره شده اند.

(۲) درونی - صفحه ها و میله هایی استخوانی در مجاورت مغز استخوان و رگ های خونی دیده می شوند.

(۳) خارجی - نوعی بافت پیوندی با سلول هایی پهن و نزدیک به هم، در مجاورت این بخش قرار دارد.

(۴) درونی - برخلاف بخش خارجی آن، کلاژن فراوان ترین پروتئین سازنده ماده زمینه ای است.

۴۶- کدام گزینه درباره عوامل محافظت کننده از مفاصل درست است؟

(۱) زردپی برخلاف رباط دارای تعداد یاخته های زیادی می باشد.

(۲) کپسول مفصلی برخلاف غضروف در محل تمام مفاصل یافت می شود.

(۳) کپسول مفصلی در سطح داخلی پرده سازنده مایع مفصلی قرار می گیرد.

(۴) کپسول مفصلی دارای یاخته های کشیده و دوکی شکل در بافت خود می باشد.

۴۷- کدام عبارت بیانگر ویژگی مشترک همه یاخته های ماهیچه ای بدن انسان با ظاهری تیره و روشن می باشد؟

(۱) فقط به دنبال آزاد شدن ناقل عصبی از پایانه عصبی نورون ها تحریک می شوند.

(۲) از به هم پیوستن چند یاخته در دوران جنینی تشکیل شده اند.

(۳) به دنبال مصرف انرژی، پروتئین های انقباضی را در مجاورت هم می لغزانند.

(۴) پیام انقباض و استراحت را به سرعت به یاخته های مجاور منتقل می کنند.

۴۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در ماهیچه دوزنقه ای انسان، آن دسته از تارهای ماهیچه ای که ..... در آن ها کمتر از سایر تارهاست، .....»

(۱) سرعت آزاد شدن یون های کلسیم به ماده زمینه سیتوپلاسم - تعداد بیش تری اندامک دو غشایی در ساختار خود دارند.

(۲) مقدار انرژی آزاد شده از مواد مغذی - حاوی مقادیر بیشتری از نوعی مولکول زیستی آهن دار هستند.

(۳) میوگلوبین و میتوکندری - در مقابل خستگی مقاومت اندکی دارند.

(۴) سرعت کوتاه شدن سارکومرها - در مجاورت رگ ها و مویرگ های گسترده تری قرار دارند.

#### ۴۹- کدام گزینه، در رابطه با بزرگترین استخوان مجسمه انسانی سالم و بالغ، صحیح نیست؟

- (۱) لبه‌های دنداندار آن در استخوانی فرو رفته است که بخشی از کاسه چشم انسان را تشکیل می‌دهد.
- (۲) با استخوانی مفصل تشکیل داده است که در انتقال اصوات به گوش میانی نقش ایفا می‌کند.
- (۳) با استخوانی مفصل تشکیل داده است که در مفصل غضروفدار مجسمه شرکت می‌کند.
- (۴) با چهار استخوان دیگر از استخوان‌های مجسمه مفصل فاقد کپسول مفصلی تشکیل می‌دهد.

#### ۵۰- به دنبال نزدیک شدن خطوط Z به یکدیگر وقوع کدام یک از گزینه‌های زیر ممکن است؟

- (۱) با اتصال یک مولکول ATP به سر میوزین پل اتصالی بین اکتین و میوزین شکسته می‌شود.
- (۲) از طول صفحات روشن در اطراف خطوط Z کاسته شده و به طول نوار تیره افزوده می‌گردد.
- (۳) به تدریج یون‌های کلسیم در خلاف جهت شیب غلظت به شبکه آندوپلاسمی بر می‌گردند.
- (۴) به طور حتم انقباض ماهیچه منجر به جابه‌جا شدن استخوان می‌شود.

### تنظیم شیمیایی

#### ۵۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در صورت ..... ترشح هورمون ..... در بدن یک زن ۲۷ ساله، .....»

- (۱) افزایش - رشد - تقسیم سلول‌های غضروفی نزدیک به سر استخوان‌های دراز قابل انتظار است.
- (۲) کاهش - ضدادراری - غلظت خون برخلاف غلظت ادرار به علت عدم هم‌ایستایی مقدار آب و یون افزایش می‌یابد.
- (۳) کاهش - پرولاکتین - فرایندهای مربوط به تنظیم دستگاه تولیدمثل دچار مشکل می‌شود.
- (۴) افزایش - اکسی‌توسین - با تنظیم بازخوردی هورمون آزادکننده مربوط به آن کاهش می‌یابد.

#### ۵۲- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«گروهی از یاخته‌های بخش ..... پایین‌ترین اندام گوارشی مرتبط با لوله گوارش، .....»

- (۱) برون‌ریز - تحت تأثیر نوعی هورمون مترشح از اندامی با چین‌خوردگی‌های دائمی، ترشح بیکربنات به خون را افزایش می‌دهند.
- (۲) درون‌ریز - در نوعی بیماری که با تزریق انسولین تحت کنترل در خواهد آمد، توسط دستگاه ایمنی از بین می‌روند.
- (۳) درون‌ریز - با ترشح هورمونی به درون مجاری باعث تجزیه نوعی پلی ساکارید ذخیره‌ای می‌شوند.
- (۴) برون‌ریز - با آگروسیتوز و مصرف انرژی زیستی به ترشح پروتئازهای فعال می‌پردازند.

#### ۵۳- در یک فرد ایستاده کدام گزینه در مورد غده‌هایی که در نزدیکی حنجره قرار گرفته‌اند، به درستی بیان شده است؟

- (۱) پاراتیروئید: فاصله دو غده‌ای که بالاتر قرار گرفته‌اند نسبت به فاصله دو غده پایین‌تر بیشتر است.
- (۲) تیروئید: همه هورمون‌های ترشح شده از آن در ماده زمینه‌ای استخوان ران گیرنده دارند.
- (۳) تیموس: در تولید لنفوسیت‌ها و به دست آوردن توانایی شناسایی عامل بیگانه نقش دارند.
- (۴) فوق کلیه: تنش‌های طولانی مدت سبب پاسخ دیرپا و افزایش گلوکز خون می‌شود.

#### ۵۴- کدام مورد، در ارتباط با پیک‌های شیمیایی بدن انسان نادرست است؟

- (۱) همه پیک‌های شیمیایی دوربرد، تنها بر یاخته‌هایی اثر می‌گذارند که در فاصله دورتری از یاخته ترشح‌کننده قرار دارند.
- (۲) همه پیک‌های شیمیایی، برای رساندن پیام خود به یاخته هدف وارد محیط داخلی بدن انسان می‌شوند.
- (۳) تنها گروهی از پیک‌های شیمیایی، برای اثرگذاری بر یاخته هدف خود وارد سیتوپلاسم آن یاخته می‌شوند.
- (۴) به‌طور معمول، پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد، به روش مشابهی از یاخته ترشح‌کننده خود خارج می‌شوند.

۵۵- چند مورد از موارد زیر، مشخصه هر هورمون مترشح از غدهٔ سپری شکل مستقر در زیر حنجره است؟

(الف) از یاخته‌هایی با فاصلهٔ بین یاخته‌ای اندک، ترشح می‌شوند.

(ب) هر یاختهٔ هسته‌دار بدن انسان واجد گیرنده‌های این هورمون‌ها است.

(ج) در صورتی که مصرف غذاهای یددار کاهش یابد میزان تولید این هورمون‌ها نیز کاهش می‌یابد.

(د) همهٔ این هورمون‌ها بر یاخته‌های دارای زوائد سیتوپلاسمی طویل‌ترین استخوان بدن تأثیرگذار هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۶- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در بدن یک فرد سالم و بالغ، غده درون‌ریزی که ..... قرار گرفته است، ..... دارد.»

(۱) نسبت به سایر غده‌ها در سطح بالاتری - در تنظیم ترشحات غده‌های مستقر در روی کلیه‌ها، نقش موثری

(۲) نسبت به سایر غده‌ها در سطح پایین‌تری - در یاخته‌های خود، گیرنده‌هایی برای هورمون‌های LH و FSH هیپوفیز

(۳) در حد فاصل اندام‌های لوبیایی در پشت محوطهٔ شکمی - یاخته‌های درون‌ریزی برای ترشح آنزیم‌های گوارشی و بیکربنات

(۴) هم سطح با محل اتصال بزرگ سیاهرگ زهرین به قلب - در ترشح هورمون دارای گیرنده در تمام یاخته‌های زنده بدن، نقش

۵۷- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در یک مرد ۳۰ ساله، افزایش غیرطبیعی هورمون یا هورمون‌های تولید شده در ..... می‌تواند سبب شود تا .....»

(۱) غده‌ای در مغز که در تماس مستقیم با پردهٔ مننژ قرار ندارد - بازجذب آب از کلیه و به دنبال آن حجم ادرار افزایش یابد.

(۲) غده‌ای که در زیر حنجره و جلوی گردن قرار دارد - میزان ترشح هورمون انسولین کاهش یافته و دمای بدن زیاد شود.

(۳) یاخته‌های درون ریز هیپوفیز پیشین - تولید هورمون‌های بخش قشری غدد فوق کلیه افزایش یابد.

(۴) غده‌هایی که در پشت تیروئید قرار می‌گیرند - در دستگاه اسکلتی، تراکم استخوانی تنهٔ استخوان ران افزایش یابد.

۵۸- به طور معمول، کدام دو ویژگی، در مورد یک نوع از غدد درون‌ریزی که در نزدیکی اندامی لوبیایی شکل قرار دارد، درست است؟

(۱) با افزایش ترشح سدیم، فشارخون را افزایش می‌دهد و ورود مواد براساس اندازه به گردیزه (نفرون) را افزایش می‌دهد.

(۲) با افزایش ضربان قلب، فاصلهٔ دو موج P و Q را افزایش می‌دهد و سبب تسهیل عبور هوا از نایزک‌ها در شش‌ها می‌شود.

(۳) با کم‌کاری این غده، احتمال ایجاد عفونت افزایش می‌یابد و با قرار گرفتن فرد در شرایط تنش‌زا مقدار ترشحات آن در خوناب افزایش می‌یابد.

(۴) با افزایش ترشح انسولین، سوخت و ساز یاخته‌های ماهیچه‌ای را افزایش می‌دهد و با ترشحات بخش برون‌ریز خود اثر مادهٔ ترشح شده از یاخته‌های کناری غده‌های معده را خنثی می‌کند.

۵۹- در انسان غده‌ای درون ریز درون یک گودی در استخوانی از کف جمجمه قرار دارد. کدام عبارت دربارهٔ این غده صحیح است؟

(۱) همانند غدهٔ لوزالمعده، می‌تواند هورمونی را ترشح کند که مستقیماً موجب کاهش غلظت قندخون می‌شود.

(۲) برخلاف غدهٔ تیموس، نمی‌تواند هورمونی را تولید کند که در عملکرد دستگاه ایمنی نقش داشته باشد.

(۳) برخلاف غدهٔ هیپوتالاموس، نمی‌تواند هورمون‌هایی را که در تنظیم ترشح غده‌های دیگر نقش دارند ترشح کند.

(۴) همانند غدهٔ فوق کلیه، می‌تواند هورمون‌هایی را که توسط یاخته‌های عصبی تولید شده‌اند به جریان خون وارد کند.

۶۰- غده‌ای که .....

(۱) در ناحیهٔ گردن و جلوی نای قرار دارد نمی‌تواند در تراکم استخوان نقش داشته باشد.

(۲) پایین‌تر از دیافراگم و پشت کبد قرار دارد ممکن نیست در افزایش فشار خون نقش داشته باشد.

(۳) در بالای برجستگی‌های چهارگانه وجود دارد در تنظیم ساعت خواب و بیداری فاقد نقش است.

(۴) در مجاورت معده قرار دارد می‌تواند موجب افزایش انرژی در دسترس سلول‌های بدن شود.

## برنامه کلاس‌های آنلاین ( دوازدهم تجربی )

| نام درس    | ساعت کلاس              | نام دبیر و سابقه تدریس    |
|------------|------------------------|---------------------------|
| زیست‌شناسی | شنبه‌ها<br>ساعت ۱۸     | مهدی جباری<br>۸ سال       |
| فیزیک      | چهارشنبه‌ها<br>ساعت ۱۸ | بابک اسلامی<br>۱۷ سال     |
| شیمی       | دوشنبه‌ها<br>ساعت ۱۸   | ایمان حسین‌نژاد<br>۱۰ سال |
| ریاضی      | یکشنبه‌ها<br>ساعت ۱۸   | مهدی ملارمضانی<br>۱۴ سال  |
| زمین‌شناسی | سه‌شنبه‌ها             | ارمیا کارخیران            |

## برنامه‌ی آزمون بعد

۱۵ آبان

اختصاصی پایه دوازدهم تجربی

دوازدهم



دهم و یازدهم



## ویژگی‌های این آزمون

\* دانش‌آموزان  $\frac{2}{8}$  مطالب نیم‌سال اول دوازدهم را مطالعه می‌کنند.

\* درس‌های دهم و یازدهم زوج کتاب هستند و شما می‌توانید با توجه به برنامه شخصی خود یک زوج را انتخاب کنید.

\* **سوال‌های مشابه امتحانی:** در هر آزمون و در هر بسته ۱۰ سوالی، ۳ سوال مشابه امتحانی را برایتان مشخص کرده‌ایم و انتظار داریم دانش‌آموزان بتوانند به این سوالات پاسخ دهند. در فرایند تحلیل آزمون، به این ۳ سوال، توجه ویژه‌ای داشته باشید و پاسخ کاملاً تشریحی این سوالات را از دفترچه پاسخ مطالعه کنید.

## آزمون مشابه پارسال:

سه شنبه تا پنج‌شنبه ۱۲ تا ۱۴ آبان‌ماه، آزمون مشابه پارسال در صفحه شخصی شما برگزار می‌شود.

## آزمون هدف‌گذاری:

پنج‌شنبه و جمعه ۷ و ۸ آبان‌ماه، آزمون هدف‌گذاری در صفحه شخصی شما برگزار می‌شود. بودجه‌بندی عیناً مطابق با بخش دوازدهم آزمون اصلی است.

پروژه «۲» آغاز نیم‌سال اول: شامل ۳ آزمون: ۱۷ مهر، ۱ آبان و ۱۵ آبان

اگر به‌هر دلیلی در یک یا چند درس از برنامه عقب ماندید، در ایستگاه‌های جبرانی می‌توانید مجدداً همین مباحث را بخوانید

**تاریخ ایستگاه‌های جبرانی این آزمون: ۲۹ آبان، ۴ و ۱۱ دی، ۲۵ دی، ۲۰ فروردین**

## برنامه آزمون بعد (درس‌های دوازدهم)

| تعداد سوال‌های هر درس                   | فصل‌های کتاب درسی                                                                         | مبحث‌های ۱۰ سوالی                                                                                                                                                                                                                                                 | برنامه منابع مطالعاتی                                                                   |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| زیست‌شناسی (۳)<br>۲۰ سوال<br>(۲۰ دقیقه) | مولکول‌های اطلاعاتی +<br>جریان اطلاعات در یاخته                                           | رونویسی و عوامل ترجمه: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۹<br>۱۰ سوال - ۱۰ دقیقه<br>به سوی پروتئین و تنظیم بیان ژن: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۶<br>۱۰ سوال - ۱۰ دقیقه                                                                                                                         | پرتکرار زیست ۳ (کد ۳۱۸۶): سوال ۵۱ تا ۸۰<br>سه سطحی زیست ۳ (کد ۳۲۰۵): سوال ۱۵۳ تا ۲۲۵    |
| فیزیک ۲<br>۲۰ سوال<br>(۲۵ دقیقه)        | حرکت بر خط راست                                                                           | شناخت حرکت و حرکت با سرعت ثابت: صفحه‌های ۱۰ تا ۱۵<br>۱۰ سؤال - ۱۳ دقیقه<br>حرکت با شتاب ثابت: صفحه‌های ۱۵ تا ۲۶<br>۱۰ سؤال - ۱۳ دقیقه                                                                                                                             | پرتکرار فیزیک ۳ (کد ۳۱۸۱): سوال ۳۱ تا ۶۰<br>سه سطحی فیزیک ۳ (کد ۳۲۱۱): سوال ۱۲۵ تا ۲۳۵  |
| شیمی (۳)<br>۲۰ سوال<br>(۲۰ دقیقه)       | مولکول‌ها در خدمت<br>تندرستی                                                              | رسانایی الکتریکی محلول‌ها و قدرت اسیدی، ثابت تعادل و قدرت<br>اسیدی: صفحه‌های ۱۶ تا ۲۴<br>۱۰ سؤال - ۱۰ دقیقه<br>$pH$ مقیاسی برای تعیین اسیدی بودن، باز محلول‌هایی با<br>$pH < 7$ ، شوینده‌های خورنده چگونه عمل می‌کنند؟<br>صفحه‌های ۲۴ تا ۳۶<br>۱۰ سؤال - ۱۰ دقیقه | پرتکرار شیمی ۳ (کد ۳۱۸۵): سوال ۵۱ تا ۸۰<br>سه سطحی شیمی ۳ (کد ۳۲۰۶): سوال ۱۵۱ تا ۲۵۳    |
| ریاضی (۳)<br>۲۰ سوال<br>(۳۰ دقیقه)      | تابع دوازدهم<br>+ ریاضی ۱: صفحه‌های<br>۲۸ تا ۴۶ + ۹۴ تا ۱۱۷<br>ریاضی ۲: صفحه‌های ۴۷ تا ۹۴ | تابع وارون: صفحه‌های ۲۴ تا ۳۰<br>۱۰ سؤال - ۱۵ دقیقه<br>تناوب و تائزات: صفحه‌های ۳۱ تا ۴۱<br>۱۰ سؤال - ۱۵ دقیقه                                                                                                                                                    | پرتکرار ریاضی ۳ (کد ۳۱۸۳): سوال ۹۱ تا ۱۱۵<br>سه سطحی ریاضی ۳ (کد ۳۲۰۷): سوال ۱۶۶ تا ۲۰۱ |

## برنامه آزمون بعد (درس‌های دهم و یازدهم)

| نام درس    | زوج کتاب‌های دهم                             | زوج کتاب‌های یازدهم                                                                          |
|------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| زیست‌شناسی | گردش مواد در بدن<br>صفحه‌های ۴۷ تا ۶۸        | ایمنی + تقسیم یاخته<br>صفحه‌های ۶۳ تا ۹۶                                                     |
| فیزیک      | کار، انرژی و توان<br>صفحه‌های ۵۳ تا ۸۲       | جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم<br>صفحه‌های ۴۵ تا ۶۴                                   |
| شیمی       | ردپای گازها در زندگی<br>صفحه‌های ۴۷ تا ۶۹    | در پی غذای سالم<br>صفحه‌های ۵۱ تا ۷۷                                                         |
| ریاضی      | معادله‌ها و نامعادله‌ها<br>صفحه‌های ۶۹ تا ۹۳ | هندسه (درس سوم) + تابع<br>صفحه‌های ۴۲ تا ۷۰                                                  |
| زمین‌شناسی | —                                            | آفرینش کیهان و تکوین زمین / منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه صفحه‌های ۹ تا ۳۱ |

## علوم تجربی

زمان کل دفترچه  
۷۵ دقیقه



## آزمون ۱ آبان ماه ۱۴۰۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی : تعداد و شماره سؤالات

| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سؤال | از شماره | تا شماره | نحوه پاسخ‌گویی |
|------|--------------|------------|----------|----------|----------------|
| ۱    | فیزیک ۳      | ۲۰         | ۶۱       | ۸۰       | اجباری         |
| ۲    | فیزیک ۱      | ۱۰         | ۸۱       | ۹۰       | انتخابی        |
| ۳    | فیزیک ۲      | ۱۰         | ۹۱       | ۱۰۰      |                |
| ۴    | شیمی ۳       | ۲۰         | ۱۰۱      | ۱۲۰      | اجباری         |
| ۵    | شیمی ۱       | ۱۰         | ۱۲۱      | ۱۳۰      | انتخابی        |
| ۶    | شیمی ۲       | ۱۰         | ۱۳۱      | ۱۴۰      |                |



شناخت حرکت (تعیین سرعت متوسط به کمک نمودار مکان - زمان)

(مشابه امتحان دی ۱۴۰۳)

۶۱- چه زمانی اندازه سرعت متوسط یک متحرک با تندی متوسط آن برابر است؟

(۱) زمانی که متحرک به نقطه شروع باز می‌گردد.

(۲) زمانی که متحرک روی خط راست و بدون تغییر جهت حرکت کند.

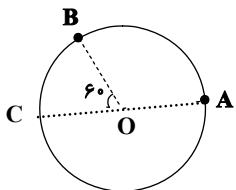
(۳) این دو کمیت هرگز نمی‌توانند با هم برابر باشند.

(۴) فقط زمانی که حرکت، با سرعت ثابت باشد.

۶۲- متحرکی روی محیط دایره‌ای به شعاع ۱۰cm بدون تغییر جهت در مدت ۰/۱ ثانیه از نقطه A به B می‌رود، تندی متوسط کدام گزینه

نمی‌تواند باشد؟ ( $\pi = 3$ )

(مشابه امتحان دی ۱۳۹۶)



(۴) ۲۴

(۳) ۱۶

(۲) ۸

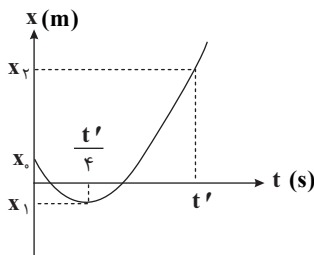
(۱) ۲

۶۳- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور X ها حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در کل مدت زمان حرکت،

۴۰ درصد بیش‌تر از اندازه سرعت متوسط آن از لحظه شروع تا لحظه تغییر جهت حرکت است. اگر سرعت متوسط متحرک در کل مدت زمان

حرکت،  $\frac{27 \text{ m}}{2 \text{ s}}$  باشد، تندی متوسط در مدتی که در جهت محور X ها حرکت می‌کند، چند متر بر ثانیه است؟

(مشابه امتحان دی ۱۴۰۲- رشته ریاضی)



(۴) ۱۵

(۳) ۳۳

(۲) ۲۳

(۱) ۲۱

۶۴- متحرکی ابتدا ۴ متر به سمت شرق سپس ۴ متر به سمت شمال و در نهایت ۱۲ متر به سمت غرب می‌رود. نسبت بزرگی جابه‌جایی به مسافت

طی شده توسط متحرک کدام است؟

(۴)  $\frac{\sqrt{5}}{10}$

(۳)  $\frac{1}{3}$

(۲)  $\frac{\sqrt{5}}{5}$

(۱)  $\frac{\sqrt{5}}{4}$

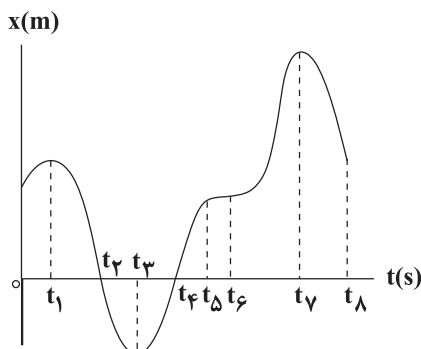
۶۵- نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. تندی متحرک در کدام بازه زمانی به‌طور پیوسته در حال کاهش است؟

(۱) صفر تا  $t_1$

(۲)  $t_1$  تا  $t_2$

(۳)  $t_3$  تا  $t_5$

(۴)  $t_6$  تا  $t_7$



محل انجام محاسبات



۶۶- متحرکی روی محور  $x$  ها در حال حرکت است و در لحظات  $t_1 = 0s$  و  $t_2 = 5s$  به ترتیب با سرعت‌های  $\vec{v}_1 = 5(\frac{m}{s})\vec{i}$  و  $\vec{v}_2 = 8(\frac{m}{s})\vec{i}$  از

مکان‌های  $x_1 = 20m$  و  $x_2 = 12m$  عبور می‌کند، اگر تندى متوسط متحرک در این بازهٔ زمانی  $4\frac{m}{s}$  باشد، چند مورد از گزاره‌های زیر در

مورد این متحرک در ۵ ثانیهٔ اول حرکت صحیح است؟

الف) مسافت طی شده ۱۲ متر بزرگ‌تر از اندازهٔ جابه‌جایی است.

ب) اگر در لحظهٔ  $t' = 2s$  متحرک از مکان  $x' = 18m$  عبور کند در بازهٔ زمانی  $2s$  تا  $5s$  الزاماً تندى متوسط بزرگ‌تر از بزرگى سرعت متوسط است.

پ) متحرک می‌تواند از مکان  $x = 6m$  عبور کند.

ت) متحرک می‌تواند از مکان  $x = 26m$  عبور کند.

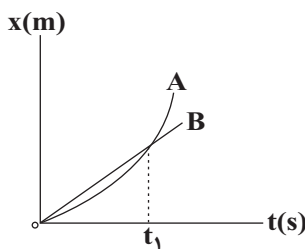
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۶۷- متحرکی از نقطهٔ  $A$  به نقطهٔ  $B$  می‌رود و بلافاصله به نقطهٔ  $A$  برمی‌گردد. اگر تندى متوسط متحرک در کل مسیر  $5\frac{m}{s}$  کوچک‌تر از تندى

متوسط آن در مسیر رفت و اختلاف تندى متوسط متحرک در مسیر رفت و برگشت  $8\frac{m}{s}$  باشد، مدت زمان رفت چند برابر مدت زمان

برگشت است؟

۱ (۱)  $\frac{5}{8}$  ۲ (۲)  $\frac{8}{5}$  ۳ (۳)  $\frac{3}{5}$  ۴ (۴)  $\frac{3}{8}$



۶۸- با توجه به نمودار مکان - زمان داده شده برای دو متحرک  $A$  و  $B$  که روی محور  $x$  در حرکت

می‌باشند، چند مورد از موارد زیر در بازهٔ زمانی  $0$  تا  $t_1$  ثانیه صحیح است؟

الف)  $\Delta x_A = \Delta x_B$  (۱) ب)  $\ell_A = \ell_B$  (۲)

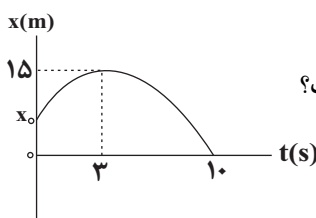
ج)  $|\vec{v}_{av,A}| = |\vec{v}_{av,B}|$  (۳) د)  $s_{av,A} = s_{av,B}$  (۴)

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۹- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر تندى متوسط

متحرک در ۱۰ ثانیهٔ اول حرکت برابر با  $2\frac{m}{s}$  باشد، بزرگى سرعت متوسط متحرک از لحظهٔ شروع حرکت تا

لحظه‌ای که بزرگى بردار مکان متحرک در ۱۰ ثانیهٔ اول حرکت به بیش‌ترین مقدار خود می‌رسد، چند  $\frac{m}{s}$  است؟



۱ (۱)  $\frac{5}{3}$  ۲ (۲) ۵

۳ (۳)  $\frac{10}{3}$  ۴ (۴)  $\frac{2}{5}$

۷۰- نمودار مکان - زمان حرکت جسمی مطابق شکل است. چند مورد از عبارتهای زیر در مورد حرکت جسم درست است؟

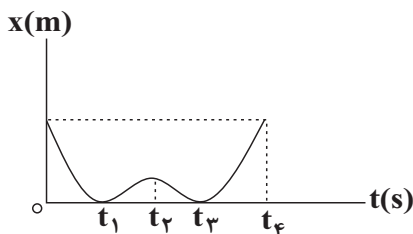
آ) بردار مکان جسم دو بار تغییر جهت داده است.

ب) در بازهٔ زمانی  $0$  تا  $t_2$  جسم در جهت مثبت محور حرکت می‌کند.

پ) اندازهٔ سرعت متوسط در بازهٔ زمانی  $0$  تا  $t_4$  صفر است.

ت) تندى متوسط از لحظهٔ  $t_2$  تا  $t_4$  از بزرگى سرعت متوسط در این بازهٔ زمانی بزرگ‌تر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



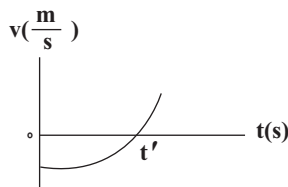
محل انجام محاسبات

شناخت حرکت ( شتاب متوسط و شتاب لحظه ای ، تعیین شتاب متوسط و لحظه ای به کمک نمودار سرعت-زمان) و حرکت با سرعت ثابت

۷۱- کدام یک از حرکت‌های زیر بیانگر یک حرکت شتاب‌دار است؟

- (۱) حرکت اتومبیلی که میدانی را دور می‌زند.
- (۲) حرکت اتومبیلی که بر روی خط راست حرکت می‌کند و سرعتش افزایش می‌یابد.
- (۳) حرکت بر روی یک مسیر منحنی با تندی ثابت
- (۴) همه موارد

۷۲- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل است. کدام مورد در بازه صفر تا  $t'$  درست است؟



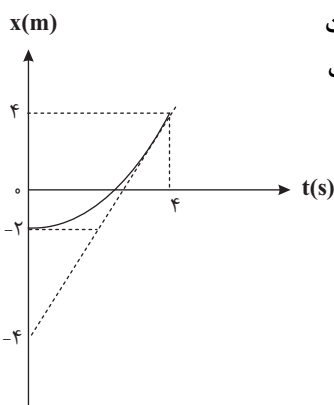
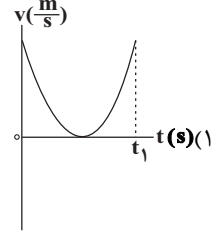
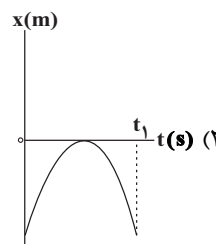
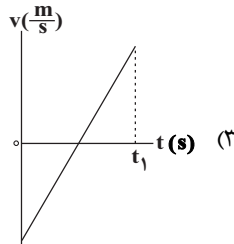
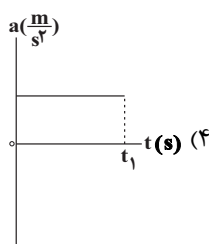
- (۱)  $a > 0$  ,  $v > 0$
- (۲)  $v_{av} < 0$  ,  $a_{av} > 0$
- (۳)  $a < 0$  ,  $v < 0$
- (۴)  $v_{av} > 0$  ,  $a_{av} < 0$

۷۳- معادله مکان - زمان متحرکی در SI بصورت  $x = -4t^3 + 2t^2 + 6t - 3$  می‌باشد. اختلاف زمانی بین ۲ لحظه‌ای که بردار مکان متحرک

تغییر جهت می‌دهد چقدر است؟ ( $\sqrt{\frac{3}{2}} = 1/2$ )

- (۱) ۸s /
- (۲) ۹s /
- (۳) ۷s /
- (۴) ۶s /

۷۴- متحرکی بر روی محور  $x$  ها در حال حرکت است. در کدام یک از نمودارهای زیر الزاماً مسافت طی شده با بزرگی جابه‌جایی متحرک در  $t_1$  ثانیه اول حرکت برابر است؟



۷۵- نمودار مکان - زمان متحرک A به صورت شکل زیر است. به ترتیب از راست به چپ بزرگی سرعت متوسط در چهار ثانیه اول چند واحد SI با تندی لحظه‌ای آن در  $t = 4s$  اختلاف دارد و بزرگی شتاب

متوسط این متحرک در ابتدای حرکت آن تا لحظه‌ای که سرعتش به  $2 \frac{m}{s}$  می‌رسد، چند  $\frac{m}{s^2}$  است؟

- (۱) صفر - ۵ /
- (۲) ۵ / - ۵ /
- (۳) صفر - ۱
- (۴) ۵ / - ۱



۷۶- دو متحرک A و B در لحظه‌ای در فاصله ۴۰۰ متری از هم قرار دارند و به ترتیب با تندی ثابت  $v_A$  و  $۷۲ \frac{km}{h}$  به سمت هم حرکت می‌کنند.

اگر فاصله زمانی دو لحظه‌ای که فاصله این دو متحرک از هم ۱۰۰ متر می‌شود برابر با ۴ ثانیه باشد،  $v_A$  چند کیلومتر بر ساعت است؟

(۴) ۱۰۸

(۳) ۷۲

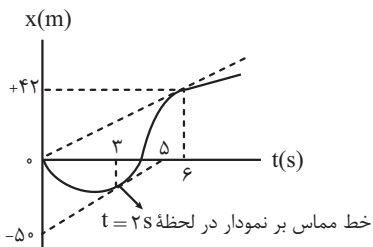
(۲) ۳۰

(۱) ۲۰

۷۷- شکل مقابل نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که روی محور x حرکت می‌کند. اگر نسبت بزرگی شتاب متوسط در ۳ ثانیه دوم

حرکت به بزرگی سرعت متوسط در بازه زمانی  $t = ۳s$  تا  $t = ۵s$  برابر  $\frac{1}{۱۵}$  واحد SI باشد، در لحظه  $t = ۵s$  متحرک در چند متری مبدأ

مکان قرار دارد؟



(۴) ۲۵

(۳) ۱۵

(۲) ۱۰

(۱) ۵

۷۸- متحرکی با سرعت ثابت روی محور x در حال حرکت است و در پنج ثانیه چهارم حرکت خود  $m - ۴۵$  جابه‌جا می‌شود. اگر متحرک در

آغاز این بازه زمانی از مکان  $x = -۱۳۵m$  بگذرد، معادله مکان - زمان این متحرک در SI کدام است؟

$$(۱) \quad x = -۹t + ۲۷۰$$

$$(۲) \quad x = +۹t - ۱۳۵$$

$$(۳) \quad x = -۹t$$

$$(۴) \quad x = +۹t$$

۷۹- دو متحرک که با سرعت ثابت حرکت کرده و هم‌زمان از نقطه A عبور می‌کنند، فاصله ۱۰۰ متری بین دو نقطه A و B را روی یک خط

راست طی می‌کنند. اگر یکی از دو متحرک ۵ ثانیه زودتر از متحرک دیگر به نقطه B برسد و اختلاف تندی دو متحرک ۱ متر بر ثانیه

باشد، تندی متحرک سریع‌تر چند متر بر ثانیه است؟

(۴) ۳

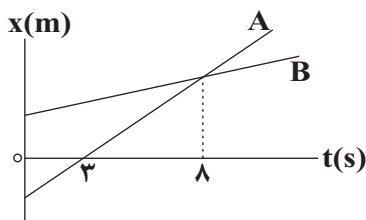
(۳) ۵

(۲) ۴

(۱) ۶

۸۰- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که در یک جاده مستقیم و افقی حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. اگر اندازه اختلاف تندی

این دو متحرک برابر با  $۹ \frac{m}{s}$  باشد، در لحظه تغییر جهت بردار مکان متحرک A، بزرگی بردار مکان متحرک B بر حسب متر کدام است؟



(۱) ۷۳

(۲) ۴۵

(۳) ۳۰

(۴) ۲۷

## ویژگی های فیزیکی مواد

۸۱- بالا رفتن آب و مواد غذایی از آوندهای چوبی بر اساس ..... و شناور ماندن یک تیغ فولادی از پهنای روی سطح آب بر اساس وجود ..... و خیس شدن سطح شیشه‌ای که روی آن آب ریخته شده است بر اساس وجود ..... و کروی بودن قطره‌های آبی که سقوط آزاد می‌کنند بر اساس ..... قابل توجیه است.

(۱) خاصیت موینگی - کشش سطحی در آب - نیروی دگرچسبی - نیروی هم‌چسبی

(۲) نیروی هم‌چسبی - کشش سطحی در آب - نیروی دگرچسبی - نیروی هم‌چسبی

(۳) نیروی هم‌چسبی - نیروی دگرچسبی - نیروی هم‌چسبی - نیروی دگرچسبی

(۴) خاصیت موینگی - نیروی هم‌چسبی - نیروی هم‌چسبی - نیروی دگرچسبی

۸۲- چند مورد از جملات زیر درست هستند؟

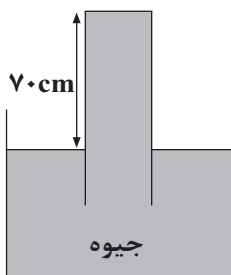
الف- پدیده پخش هم در مایع و هم در گازها رخ می‌دهد، اما چون تندی حرکت ذرات سازنده گازها بسیار زیاد است پدیده پخش سریع‌تر اتفاق می‌افتد.

ب- اندازه مولکول‌های هوا بین ۱ تا ۳ انگستروم است. فاصله میانگین مولکول‌های هوا در شرایط معمولی ۳۵ انگستروم است.

پ- فاصله ذرات سازنده مایع بسیار بیش‌تر از فاصله ذرات سازنده جامد است.

(۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) صفر

۸۳- در شکل زیر، فشار در انتهای بسته لوله ۶۷۵۰ پاسکال است. فشار هوا در این محل چند سانتی‌متر جیوه است؟ (چگالی جیوه  $\frac{13}{5} \frac{g}{cm^3}$ )



و  $g = 10 \frac{m}{s^2}$  است.)

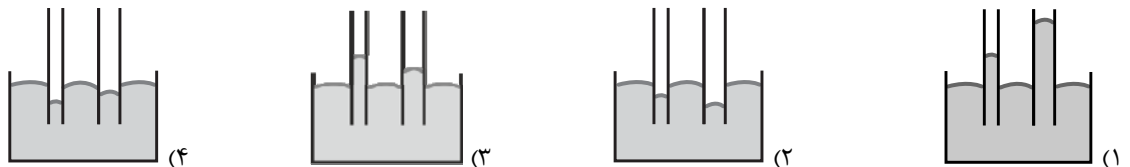
(۱) ۷۵

(۲) ۷۸

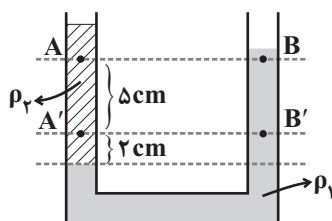
(۳) ۸۰

(۴) ۷۳

۸۴- اگر دو لوله موین شیشه‌ای تمیز با طول‌های یکسان و قطرهای متفاوت را داخل یک ظرف حاوی جیوه قرار دهیم، کدام گزینه نحوه قرار گرفتن جیوه را در این دو لوله به درستی نشان می‌دهد؟



۸۵- در شکل زیر دو مایع با چگالی‌های  $p_1$  و  $p_2$  در حال تعادل هستند. اگر اندازه اختلاف فشار نقاط A و B برابر  $P'$  و اندازه اختلاف فشار



A' و B' برابر  $P''$  باشد، در این صورت حاصل  $\frac{P'}{P''}$  کدام است؟

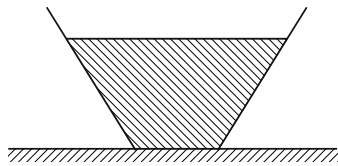
(۱)  $\frac{2}{7}$  (۲)  $\frac{3}{5}$

(۳)  $\frac{2}{5}$  (۴)  $\frac{2}{5}$

محل انجام محاسبات

۸۶- ظرفی مطابق شکل زیر تا ارتفاع مشخصی از یک مایع پُر شده است. مقداری از همین مایع به وزن  $W$  به مایع درون ظرف اضافه می‌کنیم.

اگر افزایش نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع  $\Delta F$  و افزایش نیروی وارد بر سطح افقی  $\Delta F'$  باشد، کدام گزینه صحیح است؟

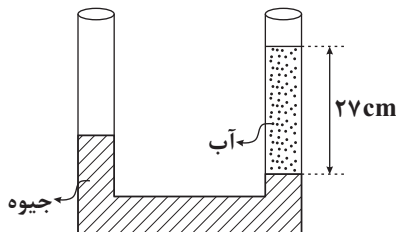


(۱)  $\Delta F = \Delta F' = W$

(۲)  $\Delta F > W = \Delta F'$

(۳)  $\Delta F < \Delta F' = W$

(۴)  $\Delta F = \Delta F' > W$



۸۷- در شکل زیر مایع‌ها در حال تعادل هستند. ارتفاع روغنی که در لوله سمت چپ می‌ریزیم چند سانتی‌متر

باشد تا بعد از ایجاد تعادل، ارتفاع جیوه در لوله سمت چپ ۲ سانتی‌متر تغییر کند؟

(۱)  $\rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و سطح مقطع در تمامی قسمت‌ها یکسان است.

(۲) ۶۷/۵

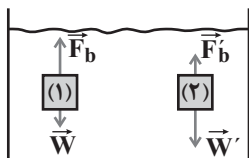
(۱) ۳۳/۷۵

(۴) ۵۰

(۳) ۲۵

۸۸- با توجه به شکل مقابل کدام گزینه برای مقایسه چگالی جسم (۱)، چگالی جسم (۲) و چگالی مایع درست می‌باشد؟ (جسم‌ها را توپر در نظر

بگیرید.)



(۱)  $\rho_1 = \rho_2 = \rho_{\text{مایع}}$

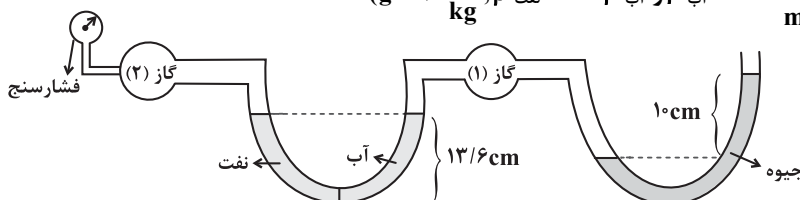
(۲)  $\rho_1 > \rho_2 > \rho_{\text{مایع}}$

(۳)  $\rho_2 < \rho_{\text{مایع}} < \rho_1$

(۴)  $\rho_1 < \rho_{\text{مایع}} < \rho_2$

۸۹- در شکل زیر عددی که فشارسنج متصل به مخزن گاز (۲) نشان می‌دهد، چند سانتی‌متر جیوه است؟

( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \rho_{\text{نفت}} = 0.6 \rho_{\text{آب}}$  و  $\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  و  $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $P_0 = 1.0^5 \text{ Pa} = 76 \text{ cmHg}$ )



(۱) ۱۰/۴

(۲) ۱۴/۴۴

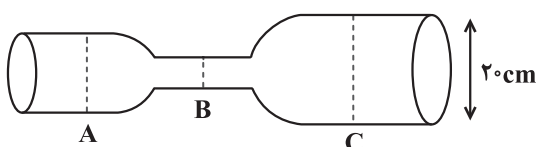
(۳) ۸۶/۴

(۴) ۱۱۴/۴۴

۹۰- در لوله‌ای پر از آب مطابق شکل زیر، آب به صورت پایا در جریان است. قطر مقطع قسمت A، نصف قطر مقطع قسمت C است. اگر تندی

حرکت آب در قسمت A برابر با  $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  باشد، به ترتیب از راست به چپ تندی عبور آب از قسمت C چند متر بر ثانیه است و در مدت زمان

یک دقیقه چند لیتر آب از مقطع B عبور می‌کند؟ ( $\pi \approx 3$ )



(۱) ۱/۸-۱

(۲) ۱/۸-۲

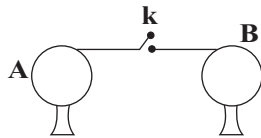
(۳) ۱۸۰۰-۱

(۴) ۱۸۰۰-۲

محل انجام محاسبات

الکتریسته ساکن + جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم (تا انتهای مقاومت الکتریکی و قانون اهم)

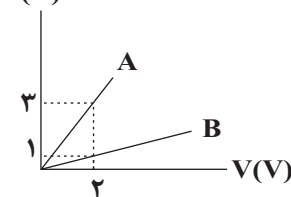
۹۱- در شکل زیر، دو کره رسانای مشابه روی پایه عایقی هستند، روی کره A،  $5 \times 10^{19}$  الکترون و روی کره B، به تعداد  $1/25 \times 10^{19}$  بار پروتون توزیع شده است. با وصل کلید k، بعد از  $0.4 \times 10^{-19}$  ثانیه شارش بار متوقف می شود. شدت جریان متوسط بین دو کره رسانا چند آمپر

است؟ ( $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )

- (۱) ۱۲۵  
(۲) ۱۰۰  
(۳) ۷۵  
(۴) ۲۵

۹۲- نمودار جریان عبوری بر حسب اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت های A و B مطابق شکل است. در دمای ثابت، اگر در یک اختلاف

پتانسیل ثابت V، جریان ۹/۰ آمپر از مقاومت A عبور کند، از مقاومت B چه جریانی بر حسب آمپر عبور خواهد کرد؟



- (۱) ۳/۰  
(۲) ۶/۰  
(۳) ۲/۱  
(۴) ۷/۲

۹۳- اختلاف پتانسیل دو سر خازن تختی را ۵/۰ ولت کاهش می دهیم، بار ذخیره شده در آن ۴ میکروکولن کاهش می یابد. اگر به دو سر خازن

اختلاف پتانسیل ۵V اعمال کنیم، انرژی ذخیره شده در آن چند میکروژول می شود؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۶

۹۴- ظرفیت خازن تختی  $4 \mu\text{F}$  و بار الکتریکی آن q است. اگر  $2 \text{ mC}$  بار الکتریکی را از صفحه مثبت خازن جدا کرده و به صفحه منفی آن

منتقل کنیم، انرژی ذخیره شده در آن ۱J کاهش می یابد. بار اولیه خازن چند میلی کولن است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۵/۰ (۴) ۱

۹۵- بار الکتریکی باتری استاندارد خودرویی ۶۰۰ میکروآمپر دقیقه و ولتاژ آن ۲/۴ میلی ولت است. اگر دو سر این باتری را به یک مقاومت  $\frac{1}{2}$

آهمی ببندیم، چند دقیقه طول می کشد تا باتری خالی شود؟ (تبادل بار فقط بین باتری و مقاومت است.)

- (۱)  $\frac{1}{8}$  (۲)  $\frac{7}{5}$  (۳)  $\frac{1}{12}$  (۴)  $\frac{1}{24}$

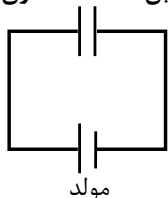
۹۶- یک الکترون با بار الکتریکی  $-1.6 \times 10^{-19}$  کولن در یک میدان الکتریکی از نقطه A با پتانسیل الکتریکی ۵V رها شده و به نقطه B

می رود. اگر انرژی جنبشی الکترون در نقطه B،  $9/6 \times 10^{-19}$  ژول باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه B چند ولت است؟ (از نیروی وزن وارد بر

الکترون صرف نظر کنید.)

- (۱) -۱۱ (۲) ۱۱ (۳) -۸ (۴) ۸

۹۷- در شکل زیر فاصله بین صفحات خازن، هوا است. اگر فاصله بین صفحات خازن را ۲۰ درصد افزایش دهیم و سپس بین صفحات خازن



دی الکتریکی با ثابت ۶ قرار دهیم، انرژی ذخیره شده در خازن چند برابر می شود؟

- (۱)  $\frac{1}{4}$  (۲)  $\frac{1}{5}$  (۳) ۴ (۴) ۵

محل انجام محاسبات

۹۸- بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت بین صفحات یک خازن تخت با صفحات مربعی شکل به ضلع  $2\text{cm}$  برابر با  $\frac{N}{C}$  است. اگر مقدار

ضریب گذردهی الکتریکی خلأ در SI برابر  $9 \times 10^{-12}$  باشد، بار الکتریکی ذخیره شده در خازن چند کولن است؟ (فضای بین صفحات خازن خلأ است.)

$$9 \times 10^{-12} \quad (۴)$$

$$6 \times 10^{-12} \quad (۳)$$

$$1/2 \times 10^{-11} \quad (۲)$$

$$9 \times 10^{-10} \quad (۱)$$

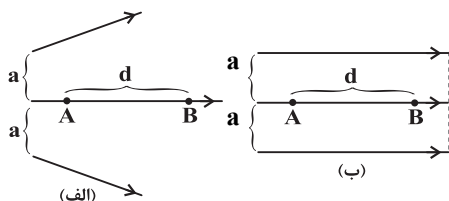
۹۹- شکل‌های زیر، دو آرایش متفاوت خطوط میدان الکتریکی را نشان می‌دهند که در هر دو حالت یک الکترون را با تندی  $v$  از نقطه A به سمت نقطه B پرتاب می‌کنیم. تندی الکترون در کدام شکل در لحظه‌ای که به نقطه B می‌رسد، بیش‌تر است؟ در طی این جابه‌جایی، انرژی پتانسیل الکتریکی الکترون‌ها چگونه تغییر می‌کند؟ (از نیروی وزن وارد بر الکترون صرف‌نظر کنید.)

(۱) الف - افزایش

(۲) الف - کاهش

(۳) ب - افزایش

(۴) ب - کاهش



۱۰۰- فاصله‌ی صفحات خازن تختی برابر  $2\text{cm}$  است. اگر ظرفیت این خازن  $10\mu\text{F}$  و بار ذخیره شده در خازن  $1\text{mC}$  باشد، اندازه‌ی میدان الکتریکی بین صفحات این خازن چند نیوتون بر کولن است؟

$$100 \quad (۴)$$

$$50 \quad (۳)$$

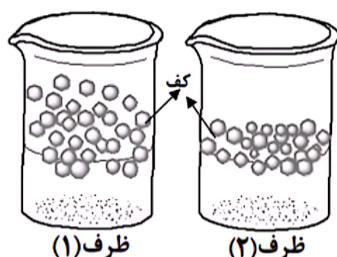
$$10000 \quad (۲)$$

$$5000 \quad (۱)$$

تاریخچه صابون و پاکیزگی محیط با مولکول‌ها

۱۰۱- مقدار یکسانی صابون جامد را در ظرف‌های (۱، ۲) که به ترتیب دارای نمونه‌های آب مقطر و آب دریاست می‌ریزیم تا محلول آب و صابون مطابق شکل زیر حاصل شود. کدام گزینه درست است؟

(همانگ کشوری دی ۱۴۰۲)



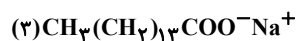
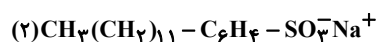
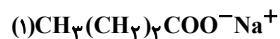
(۱) ظرف ۲ برخلاف ظرف یک حاوی یون‌های  $\text{Mg}^{2+}$  نمی‌باشد.

(۲) پس از شستن لباس‌ها با نمونه آب ظرف ۲ رسوب تشکیل می‌شود.

(۳) لکه‌های سفیدرنگ در ظرف حاوی محلول یک دیده می‌شود.

(۴) پاک‌کننده صابونی خاصیت پاک‌کنندگی خود را در هر دو ظرف حفظ می‌کند.

۱۰۲- با توجه به ساختارهای زیر کدام یک از عبارات داده شده نادرست می‌باشد؟



(الف) ساختار «۱» نمونه‌ای از پاک‌کننده صابونی را نشان می‌دهد.

(ب) ساختار «۲» از مواد پتروشیمیایی طی واکنش‌های پیچیده در صنعت به دست آمده.

(پ) ترکیب «۳» در آب چشمه و دریا قدرت پاک‌کنندگی مشابه دارد.

(ت) نیروی جاذبه بین مولکولی غالب در ترکیب «۳» پیوند هیدروژنی می‌باشد.

(۱) الف و ت (۲) الف و ب (۳) ب و پ (۴) پ و ت

محل انجام محاسبات



(هماهنگ کشوری شهریور ۱۴۰۳)

۱۰۳- درستی یا نادرستی هریک از عبارت‌های زیر در کدام گزینه آمده است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید)

الف) مخلوط اوره در هگزان از نوع همگن است.

ب) لکه‌های سفیدی که پس از شستن لباس‌ها با صابون ایجاد می‌شود نشان از سختی آب است.

پ) بخش هیدروکربنی (R) صابون با مولکول‌های آب جاذبه مناسب برقرار می‌کند.

ت) پاک‌کننده‌های خورنده صرفاً براساس برهمکنش با آلاینده باعث پاک شدن آن‌ها می‌شوند.

(۱) درست - درست - نادرست - درست (۲) نادرست - درست - درست - درست

(۳) نادرست - درست - نادرست - نادرست (۴) نادرست - نادرست - درست - نادرست

۱۰۴- کدام گزینه درست است؟

(۱) برای حذف آلاینده‌ها از محیط، نیازی به آشنایی با ساختار آلاینده‌ها نیست و تنها شناخت رفتار پاک‌کننده‌ها کافی است.

(۲) میزان تندرستی و رعایت بهداشت فردی با شاخص امید به زندگی، نسبت عکس دارد.

(۳) درصد افزایش امید به زندگی در کشورهای کم‌برخوردار از کشورهای برخوردار در یک بازه زمانی یکسان بیشتر است.

(۴) نیاکان ما پی بردند که اگر ظروف چرب را به خاک رس آغشته کنند و سپس با آب گرم بشویند، آسان‌تر تمیز می‌شوند.

۱۰۵- کدام مورد درباره اتیلن گلیکول و اوره نادرست است؟ ( $H=1, C=12, N=14, O=16 \text{ g.mol}^{-1}$ )

(۱) هر دو مولکول‌هایی قطبی هستند و به کمک پیوند هیدروژنی به خوبی در آب حل می‌شوند.

(۲) شمار زوج الکترون‌های ناپیوندی در مولکول هر دو برابر است.

(۳) اختلاف جرم مولی این دو ترکیب، با جرم مولی گاز هیدروژن برابر است.

(۴) برخلاف اتیلن گلیکول، از انحلال اوره در آب، یک کلئید به وجود می‌آید.

۱۰۶- در تبدیل یک اسید چرب به صابون جامد کدام یک از تغییرات زیر صورت می‌گیرد؟

الف) افزایش انحلال‌پذیری در آب

ب) تغییر نوع برهمکنش با مولکول‌های آب

پ) افزایش جرم مولی

ت) ثابت ماندن شمار زوج الکترون‌های ناپیوندی

(۱) الف (۲) الف، ب و پ (۳) ب، پ و ت (۴) الف و ت

۱۰۷- ۵۶/۴ گرم از یک اسیدچرب سیرنشده با یک پیوند دوگانه  $C=C$ ، با ۲۰ گرم محلول سدیم هیدروکسید ۴۰ درصد جرمی واکنش داده

است. صابون تولید شده با مقدار کافی محلول کلسیم کلرید واکنش می‌دهد، در نهایت چند گرم رسوب به دست می‌آید؟

( $C=12, H=1, O=16, Na=23 \text{ g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۵۰/۲ (۲) ۵۰۲ (۳) ۶۰/۲ (۴) ۶۰۲

۱۰۸- در ساختار صابونی مایع دارای دو پیوند دوگانه با حداکثر تعداد اتم که زنجیره هیدروکربنی آن شامل ۳۳ اتم هیدروژن است چند اتم وجود

دارد و در اثر واکنش ۳ مول از این اسیدچرب سازنده این صابون با گلیسرول در شرایط مناسب، جرم مولی استر سنگین تولید شده چند

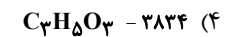
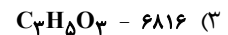
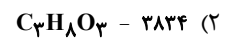
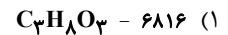
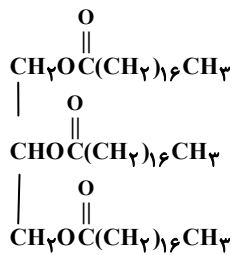
گرم بر مول خواهد بود؟ ( $O=16, C=12, H=1 \text{ g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۸۹۰-۵۴ (۲) ۸۸۴-۵۴ (۳) ۸۹۰-۵۸ (۴) ۸۸۴-۵۸

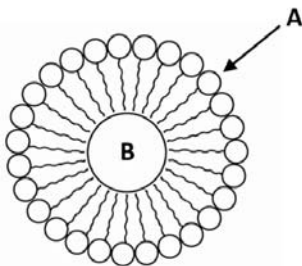
محل انجام محاسبات

۱۰۹- از آبکافت ۵/۳۴ کیلوگرم از استر با بازده ۷۵ درصد، چند گرم اسیدچرب به دست می آید و فرمول

شیمیایی محصول دیگر این واکنش چیست؟ ( $O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱: g.mol^{-1}$ )



۱۱۰- با توجه به شکل زیر که به مخلوط روغن، آب و صابون مربوط است، کدام مورد درست است؟



(۱) بخش‌های رشته‌مانند قرار گرفته بین A و B را می‌توان عامل اصلی ایجاد جاذبه بین ذرات سازنده صابون و آب دانست.

(۲) جاذبه میان بخش A و مولکول‌های آب بر دافعه میان بخش‌های A غلبه کرده و موجب قرارگیری این بخش‌ها در مجاورت آب می‌شود.

(۳) نوع نیروهای جاذبه بین مولکولی غالب در توده قرار گرفته در بخش B، مشابه نیروهای بین مولکولی برقرار شده میان مولکول‌های اتیلن گلیکول است.

(۴) با قوی‌تر شدن جاذبه برقرار شده میان بخش قطبی صابون و ذرات آب، توانایی مولکول‌های قرار گرفته در بخش B برای حل شدن در آب، افزایش می‌یابد.

اسیدها و بازها، رسانایی الکتریکی محلول‌ها و قدرت اسیدی، ثابت تعادل و قدرت اسیدی

(مشابه امتحان نهایی خرداد ۹۹)

۱۱۱- کدام موارد از مطالب زیر نادرست هستند؟

(آ) اتانول اسید آرنیوس است و در آب یونش یافته و یون هیدرونیوم ایجاد می‌کند.

(ب) مدل آرنیوس، اسیدها و بازها را در یک مبنای علمی توصیف می‌کرد؛ اما قادر به تفکیک اسیدها به صورت قوی و ضعیف نبود.

(پ) در کربوکسیلیک اسیدها تنها هیدروژن گروه کربوکسیل می‌تواند به صورت یون  $H^+$  آزاد شود.

(ت) به اسیدی که هر مولکول آن در آب تنها یک یون هیدرونیوم تولید می‌کند، اسید تک پروتون‌دار می‌گویند.

(۱) آ - ب (۲) پ - ب (۳) آ - ت (۴) پ - ت

۱۱۲- از افزودن ۰/۱ مول از ترکیب A به یک لیتر آب خالص غلظت یون هیدرونیوم برابر با  $۱۰^{-۴}$  مولار می‌شود کدام گزینه ماده A را به درستی

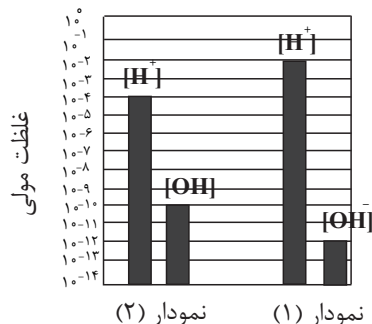
(مشابه سوال ۲۳ کتاب پرتکرار)

نشان می‌دهد؟



۱۱۳- اگر غلظت محلول اسید ضعیف HA برابر با ۰/۰۱ مول بر لیتر باشد و درصد یونش آن ۱٪ باشد کدام نمودار مربوط به محلول اسید HA

می‌باشد؟ برای خنثی کردن محلول آن از کدام ماده استفاده می‌شود؟



(۱) نمودار ۱،  $BaO$

(۲) نمودار ۱،  $SO_3$

(۳) نمودار ۲،  $BaO$

(۴) نمودار ۲،  $SO_3$

محل انجام محاسبات



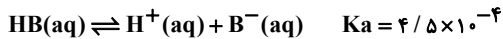
۱۱۴- ۵ گرم گاز هیدروژن فلئوئورید ( $\text{HF(g)}$ ) را در مقداری آب حل کرده و با افزودن آب حجم محلول حاصل را به ۲ لیتر می‌رسانیم، در محلول

حاصل غلظت مولکول‌های یونیده نشده  $\text{HF}$  به اندازه ۰/۰۷۵ مولار بیشتر از غلظت یون‌های فلئوئورید ( $\text{F}^-$ ) می‌باشد، ثابت یونش این

اسید در شرایط گفته شده برابر چند است؟ ( $\text{H} = 1, \text{F} = 19: \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱)  $5 \times 10^{-4}$  (۲)  $5 \times 10^{-3}$  (۳)  $6/25 \times 10^{-4}$  (۴)  $6/25 \times 10^{-3}$

۱۱۵- با توجه به ثابت یونش داده شده برای اسیدهای  $\text{HA}$  و  $\text{HB}$ ، کدام یک از مطالب زیر درباره محلول این دو اسید همواره درست است؟



الف) اسید  $\text{HB}$  نسبت به  $\text{HA}$  قدرت اسیدی بیشتری دارد.

ب) غلظت یون هیدرونیوم محلول اسید  $\text{HA}$  از  $\text{HB}$  کمتر است.

پ) در شرایط یکسان، غلظت یون هیدروکسید در محلول اسید  $\text{HA}$  از  $\text{HB}$  بیشتر است.

ت) فلز منیزیم با اسید  $\text{HA}$  نسبت به اسید  $\text{HB}$  با سرعت کم‌تری واکنش می‌دهد.

- (۱) ب و ت (۲) الف، پ و ت (۳) الف، ب و پ (۴) پ و ت

۱۱۶- رسانایی الکتریکی کدام محلول کمتر است؟ ( $\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{N} = 14: \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) محلول ۰/۰۵ مولار هیدروفلئوئوریک اسید با درصد یونش ۲/۴

(۲) محلول  $6 \times 10^{-4}$  مولار  $\text{HA}$  با درجه یونش ۰/۵

(۳) محلولی به حجم ۱۰۰ میلی لیتر دارای ۱/۲۶ گرم نیتریک اسید

(۴) محلول  $2 \times 10^{-4}$  مولار هیدروکلریک اسید

۱۱۷- اگر اختلاف غلظت یون هیدرونیوم در دو محلول زیر برابر با  $b \times 10^{-3}$  مول بر لیتر باشد؛ نسبت غلظت یون هیدروکسید به هیدرونیوم در

محلول  $b$  درصد جرمی استیک اسید ( $\alpha = 0/05$ ) با چگالی  $1 \text{ g.ml}^{-1}$  در دمای اتاق کدام است؟ (از تغییر حجم محلول‌ها بر اثر انحلال صرف

نظر کنید؛ ( $\text{F} = 19, \text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$ )

(I) محلول حاصل از حل کردن ۱۰ میلی مول سولفوریک اسید در ۱ لیتر آب مقطر

(II) محلول حاصل از حل کردن ۳/۲ گرم اسید  $\text{HF}$  ( $\alpha \approx 0/1$ ) در ۲ لیتر آب مقطر

- (۱)  $10^{12}$  (۲)  $10^{11}$  (۳)  $10^{-11}$  (۴)  $10^{-12}$

۱۱۸- گاز گوگرد تری اکسید ..... کلسیم اکسید، ..... آرنیوس محسوب می‌شود و همانند ..... سبب افزایش غلظت یون .....

(مشابه سؤال ۲۹ کتاب پرتکرار)

در آب می‌شود.

(۱) همانند، باز، لیتیم اکسید، هیدرونیوم

(۲) همانند، اسید، کربن دی اکسید، هیدروکسید

(۳) برخلاف، اسید، باریم اکسید، هیدرونیوم

(۴) برخلاف، اسید، دی نیتروژن پنتا اکسید، هیدرونیوم

۱۱۹- محلولی از یک اسید ضعیف تک پروتون‌دار  $\text{HX}$ ، دارای درصد یونش ۱۰ درصد است. با افزودن آب مقطر، حجم محلول ۴/۵ برابر و درجه

یونش اسید دو برابر می‌شود. اگر ثابت یونش اسید  $\text{HX}$  برابر  $10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$  باشد، غلظت یون هیدرونیوم در محلول حاصل پس از رقیق-

سازی و غلظت اولیه اسید به ترتیب از راست به چپ چند مولار بوده است؟

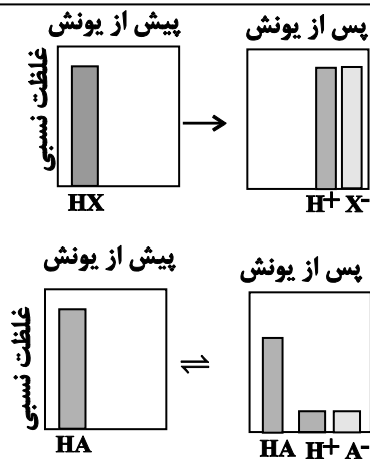
- (۱)  $4 \times 10^{-3}$  و  $9 \times 10^{-2}$  (۲)  $4 \times 10^{-3}$  و  $9 \times 10^{-1}$

- (۳)  $2 \times 10^{-3}$  و  $9 \times 10^{-1}$  (۴)  $2 \times 10^{-3}$  و  $9 \times 10^{-2}$

محل انجام محاسبات

۱۲۰- با توجه به نمودار مقابل کدام گزینه نادرست است؟

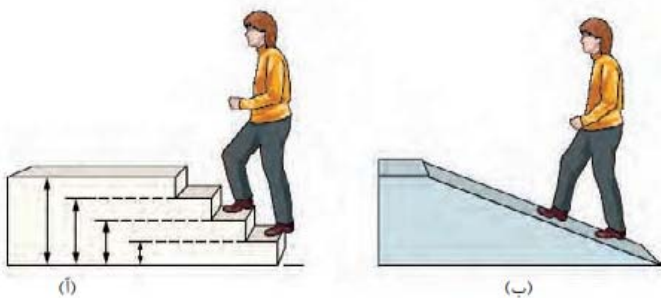
- (۱) واکنش نوار منیزیم با محلول ۱ مولار  $HX$  سریع‌تر از همین واکنش با محلول ۱ مولار  $HA$  است.  
 (۲)  $HX$  و  $HA$  را می‌توان به ترتیب به هیدروکلریک اسید و استیک اسید نسبت داد.  
 (۳) در شرایط یکسان، رسانایی محلول اسید  $HA$  بیشتر است.  
 (۴)  $[H^+]$  محلول ۰/۱ مولار  $HX$  بیشتر از  $[H^+]$  محلول ۰/۱ مولار  $HA$  است.



از ساختار اتم تا انتهای فصل

۱۲۱- در ارتباط با دو شکل زیر کدام گزینه درست است؟

- (۱) شکل «آ» و «ب» به ترتیب نمایشی از مدل کوانتومی و مدل بور هستند.  
 (۲) گرفتن یا از دست دادن انرژی در اتم همانند شکلی است که محدودیت بیشتری در جابه‌جایی فرد وجود دارد.  
 (۳) به وسیله هر دو شکل می‌توان طیف نشری خطی عناصر را توجیه کرد.  
 (۴) اگر در شکل «آ» هر پله را معادل با انرژی لایه در نظر بگیریم، فاصله پله‌ها به درستی رسم شده است.



۱۲۲- کدام موارد از عبارات‌های زیر درست هستند؟ ( $^{16}S$ ,  $^{15}P$ ,  $^{13}Al$ ,  $^{12}Mg$ ,  $^{18}O$ ,  $^{6}C$ )

- (آ) نسبت شمار پیوندهای اشتراکی به شمار الکترون‌های ناپیوندی در  $N_2$  برابر ۰/۷۵ است.  
 (ب) با مبادله یک مول الکترون بین اتم‌های  $Mg$  و  $S$  مقدار نیم مول منیزیم سولفید تهیه می‌شود.  
 (پ) در مدل الکترون - نقطه‌ای چهارمین عنصر دسته  $p$ ، همه الکترون‌ها به صورت جفت نشده هستند.  
 (ت) نسبت شمار آنیون‌ها به کاتیون‌ها در منیزیم اکسید برابر همین نسبت در آلومینیم فسفید است.  
 (۱) آ و پ و ت (۲) ب و پ و ت (۳) آ و ب و پ (۴) آ و ب و ت

۱۲۳- با توجه به اطلاعات داده شده، کدام مورد درست است؟

- در اتم دهمین فلز واسطه جدول تناوبی، شمار زیرلایه‌های الکترونی پر شده برابر  $a$  است.
- مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های لایه ظرفیت اتم اولین عنصری که از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند، برابر  $b$  است.

(۱) مقدار  $b - a$  برابر با عدد اتمی یک نافلز است.

(۲) مقدار  $a + b$  برابر با عدد اتمی یک گاز نجیب است.

(۳) مقدار  $\frac{b}{a}$  برابر عدد اتمی اولین فلز جدول تناوبی است.

(۴) مقدار  $2a$  برابر با عدد اتمی اولین عنصر ساختگی است.

۱۲۴- در بین ۲۰ عنصر نخست جدول تناوبی، چند عنصر وجود دارد که در آرایش الکترونی - نقطه‌ای اتم آن‌ها حداقل یک جفت الکترون وجود داشته باشد؟

(۴) ۱۱

(۳) ۱۰

(۲) ۹

(۱) ۸

محل انجام محاسبات



۱۲۵- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

« در میان عناصر واسطه دوره چهارم جدول تناوبی، دو عنصر وجود دارد که ..... »

- (۱) دارای ۶ الکترون با عددهای کوانتومی  $n=3$  و  $l=1$  هستند.
- (۲) در آخرین لایه الکترونی آنها، فقط یک الکترون وجود دارد.
- (۳) دارای یک الکترون با عددهای کوانتومی  $n=4$  و  $l=0$  هستند.
- (۴) دارای یون پایدار تک ظرفیتی هستند.

۱۲۶- با توجه به جدول مقابل کدام گزینه نادرست است؟

| عنصر                          | A | B | C | D | E |
|-------------------------------|---|---|---|---|---|
| شمار زیر لایه‌های ۲ الکترونی  | ۴ | ۳ | ۴ | ۵ | ۵ |
| شمار زیر لایه‌های ۶ الکترونی  | ۳ | ۲ | ۱ | ۲ | ۲ |
| شمار زیر لایه‌های ۱۰ الکترونی | ۰ | ۱ | ۰ | ۰ | ۱ |

- (۱) در کاتیون  $B^{2+}$ ، ۵ زیر لایه از الکترون پر شده است.
- (۲) کاتیون  $A^{3+}$ ، دارای ۵ الکترون با  $l=2$  است.
- (۳) در عنصر D، مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های زیر لایه‌های دو الکترونی برابر ۳۰ است.
- (۴) عنصر E، دوازدهمین عنصر دوره چهارم جدول تناوبی است.

۱۲۷- درستی یا نادرستی عبارات زیر در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ به صورت صحیح بیان شده است؟

- تعداد زیر لایه‌های با  $n+l=7$  در یک اتم دو برابر تعداد زیر لایه‌های با  $n+l=3$  است.
- میان نخستین عنصر دسته p و هفتمین عنصر دسته d، ۲۱ عنصر قرار گرفته است.
- مجموع تعداد الکترون با  $l=0$  در دو عنصر کروم و مس برابر ۱۶ است.
- حداکثر گنجایش الکترونی زیر لایه d،  $0/2$  حداکثر گنجایش الکترونی لایه پنجم است.
- اگر تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون  $^{63}_{24}X^{2+}$  برابر با ۱۷ باشد اتم X در گروه ۶ جدول تناوبی و دارای ۷ الکترون با  $l=0$  است.

- (۱) درست - درست - درست - درست - نادرست
- (۲) نادرست - درست - نادرست - نادرست - درست
- (۳) درست - نادرست - نادرست - درست - درست
- (۴) درست - درست - نادرست - درست - درست

۱۲۸- با توجه به جدول زیر، کدام گزینه در ارتباط با عناصر مربوطه نادرست است؟

| عنصر       | A      | M           | X           | Y           |
|------------|--------|-------------|-------------|-------------|
| لایه ظرفیت | $4s^1$ | $4d^5 5s^2$ | $4s^2 4p^4$ | $4s^2 3p^5$ |

- (۱) A مربوط به گازی زرد رنگ است که خاصیت گندزایی دارد.
- (۲) M مربوط به نافلزی است که ترکیب آن با Ca برخلاف Al دوتایی است.
- (۳) X مربوط به پانزدهمین عنصر دسته d بوده که درصد فراوانی آن در طبیعت صفر است.
- (۴) Y اولین عنصر دوره چهارم بوده که همانند ۳ عنصر دیگر دوره چهارم، بیرونی‌ترین زیر لایه‌اش یک الکترون دارد.

۱۲۹- کدام گزینه تنها در مورد ۴۰٪ از عناصری از دوره چهارم که زیر لایه یک الکترونی دارند درست است؟

- (۱) مجموع  $n+l$  الکترون‌های ظرفیتی آن برابر با ۱۳ است.
- (۲) آخرین الکترون وارد زیر لایه‌ای می‌شود که  $l$  برابر با ۲ دارد.
- (۳) تعداد الکترون با  $l=1$ ،  $1/5$  برابر تعداد الکترون با  $l=0$  است.
- (۴) با از دست دادن ۱، ۲ یا ۳ الکترون به آرایشی می‌رسند که تمام زیر لایه‌های اشغال شده پر هستند.



۱۳۰- اگر عنصرهای X و Y هر دو متعلق به دوره سوم جدول تناوبی باشند و در واکنش شیمیایی انجام شده میان آنها، به ازای تشکیل ۰/۵ مول

فرآورده،  $9/03 \times 10^{23}$  الکترون میان گونه‌های واکنش‌دهنده مبادله شود، کدام مورد درست است؟ (X یک فلز است.)

- (۱) میان عناصر X و Y، به یقین یک عنصر یافت می‌شود که در آرایش الکترونی خود، یک زیرلایه نیمه‌پر دارد.
- (۲) اگر هر دو عنصر متعلق به دسته p جدول تناوبی باشند، مجموع شمار الکترون‌های لایه ظرفیت آنها، برابر ۱۰ است.
- (۳) اگر عنصر بعد از Y در جدول تناوبی، تمایلی اندکی برای شرکت در واکنش‌های شیمیایی داشته باشد، عنصر قبل از X نیز دارای همین ویژگی است.
- (۴) اگر در آرایش الکترون نقطه‌ای یکی از عناصر X و Y، سه الکترون منفرد مشاهده شود، خواص شیمیایی عنصر X به یقین به  $^{31}\text{Ga}$  شباهت دارد.

#### از گنج‌های اعماق دریا تا انتهای فصل

۱۳۱- در بین مواد و اجزای سازنده نفت خام کدام یک به ترتیب بیشترین گران‌روی، کمترین نقطه جوش و بیشترین فراریت را دارند؟

- (۱) نفت کوره - گازوئیل - بنزین و خوراک پتروشیمی
- (۲) بنزین و خوراک پتروشیمی - نفت سفید - نفت سفید
- (۳) نفت کوره - بنزین و خوراک پتروشیمی - بنزین و خوراک پتروشیمی
- (۴) بنزین و خوراک پتروشیمی - گازوئیل - نفت سفید

۱۳۲- کدام گزینه در مورد نفت و موارد مصرف آن درست است؟

- (۱) روزانه کم‌تر از ۸۰ میلیون بشکه نفت خام در جهان استخراج می‌شود.
- (۲) مقدار کربن دی‌اکسید تولیدشده به ازای تولید هر کیلوژول انرژی در زغال‌سنگ بیش‌تر از بنزین است.
- (۳) هنگام جداسازی اجزاء نفت خام در برج تقطیر نمک‌ها، اسیدها و آب از آن جدا می‌شوند.
- (۴)  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$  فرآورده‌های سوختی مشترک زغال سنگ و بنزین هستند.

۱۳۳- کدام گزینه از لحاظ درستی یا نادرستی همانند عبارت زیر نیست؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12 : \text{g.mol}^{-1}$ )

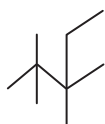
«اولین عضو خانواده آلکن‌ها در بیش‌تر گیاهان وجود دارد و به عنوان عمل آورنده استفاده می‌شود.»

- (۱) از واکنش اتن با برم مایع، ترکیبی سیرشده به دست می‌آید که حالت فیزیکی آن مایع است.
- (۲) برای بررسی رفتار مواد شیمیایی می‌توان ساختار آنها را بررسی کرد.
- (۳) نفت سفید که در تولید سوخت هواپیما کاربرد دارد، شامل آلکان‌هایی با ۱۰ تا ۱۵ اتم کربن است.
- (۴) در مولکول نفتالن درصد جرمی کربن کم‌تر از ۹۰٪ است.

۱۳۴- اگر به جای اتم‌های هیدروژن در اتان یک گروه اتیل و گروه‌های متیل قرار دهیم، چند مورد از عبارت‌های زیر درباره ترکیب به دست آمده

نادرست است؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12 : \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) نام ترکیب به دست آمده ۲، ۲، ۳، ۳- تترا متیل پنتان است و گرانی آن از پروپان بیشتر است.
- (۲) فرمول پیوند - خط ترکیب به دست آمده به صورت مقابل است:

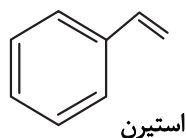
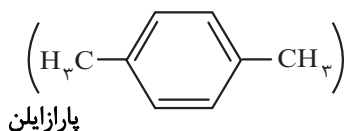


- (۳) در ساختار آن، پیوند «C-H» وجود دارد و نیروی بین مولکولی غالب در آن از نوع واندروالسی است.
- (۴) بیش از ۸۰ درصد جرم آن را اتم‌های کربن تشکیل داده‌اند و یکی از ایزومرهای آن دکان است.

۱۳۵- مخلوطی شامل پارازایلن و استیرن درون یک ظرف سربسته به طور کامل سوزانده می‌شود. اگر در پایان این فرایند ۴/۲ مول  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

تولید شود و سپس کل  $\text{CO}_2(\text{g})$  حاصل از ظرف واکنش خارج شود و با ۸۹۶ گرم آهک ( $\text{CaO}$ ) با خلوص ۵۰ درصد به طور کامل مصرف

شود، درصد مولی پارازایلن در مخلوط اولیه کدام است؟ ( $\text{Ca} = 40, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )



- |        |        |
|--------|--------|
| ۲۰ (۲) | ۱۵ (۱) |
| ۳۰ (۴) | ۲۵ (۳) |

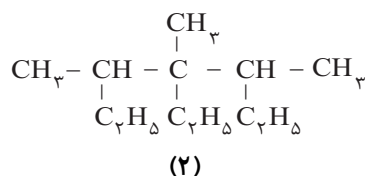
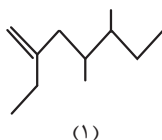
محل انجام محاسبات

۱۳۶- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟ ( $F = 19, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$ )

«از واکنش یک مول از سومین عضو خانواده آلکن‌ها با مقدار کافی گاز فلوئور .....»

- (۱) ترکیبی حاصل می‌شود که نام آن «۱ و ۲-دی‌فلوئورو پروپان» است.
  - (۲) ترکیبی حاصل می‌شود که دارای ۱۲ جفت‌الکترون ناپیوندی است.
  - (۳) ۹۴ گرم ترکیب سیر شده فلوئوردار حاصل می‌شود که گشتاور دوقطبی آن بزرگتر از صفر است.
  - (۴) ترکیبی حاصل می‌شود که در مولکول آن نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به جفت‌الکترون‌های ناپیوندی برابر ۳ است.
- ۱۳۷- کدام گزینه درست است؟

- (۱) نسبت تعداد اتم‌ها به تعداد پیوندهای اشتراکی در آلکن‌ها برابر یک است.
  - (۲) نفت خام سنگین ایران نسبت به نفت خام سنگین کشورهای عربی درصد نفت کوره بیشتری دارد.
  - (۳) فرمول عمومی آلکن‌ها  $C_nH_{2n}$  است و تمامی ترکیباتی که دارای این فرمول عمومی هستند، سیر نشده هستند.
  - (۴) سوخت هواپیما به‌طور عمده از نفت سفید تهیه می‌شود که شامل مخلوطی از آلکن‌های سنگین‌وزن است.
- ۱۳۸- با توجه به فرمول‌های ساختاری زیر، کدام گزینه نادرست است؟ ( $Br = 80, O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$ )



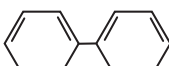
- (۱) نام آیوپاک ساختار (۲) به‌صورت: ۴-اتیل -۳، ۴، ۵-تری‌متیل هپتان است.
  - (۲) فرمول مولکولی ساختار (۱)، به‌صورت  $C_{11}H_{22}$  است.
  - (۳) در ساختار (۱)، زنجیر اصلی دارای ۸ اتم کربن بوده و هر مول از آن می‌تواند ۱۶۰ گرم برم مایع را بی‌رنگ کند.
  - (۴) تعداد کربن‌های زنجیر اصلی برخلاف تعداد شاخه‌های متیل در دو ساختار (۱) و (۲) با هم برابر است.
- ۱۳۹- کدام موارد از عبارت‌های زیر جای خالی را به درستی تکمیل نمی‌کنند؟

- «مخلوطی شامل ۱۰ درصد حجمی اتین، ۱۰ درصد حجمی اتان، ۳۰ درصد حجمی گاز هیدروژن در شرایط مناسب در ظرفی در بسته موجود است، با گذشت زمان و انجام واکنش میان محتویات موجود در ظرف با گاز هیدروژن، .....»
- (آ) حجم گاز هیدروژن به ۴۰ درصد حالت اول خود می‌رسد.
  - (ب) درصد جرمی عنصر کربن افزایش و درصد جرمی عنصر هیدروژن کاهش می‌یابد.
  - (پ) در دمای ثابت، فشار گاز موجود در ظرف تغییری نمی‌کند.
  - (ت) تنوع مولکول‌های موجود در ظرف نصف می‌شود.

(۱) ب و پ      (۲) آ و ب      (۳) پ و ت      (۴) آ و ت

۱۴۰- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) تعداد پیوندهای  $C-H$  در اکتان،  $3/6$  برابر تعداد پیوندهای  $C-C$  در سیکلوپنتان است.
- (۲) ایزومری با فرمول مولکولی  $C_5H_{12}$ ، که بیشترین تعداد گروه متیل را دارد، دارای یک اتم کربن بدون پیوند با هیدروژن است.
- (۳) نام آیوپاک ترکیب  $(CH_3)_3CC(C_2H_5)_2CH_3$  به‌صورت ۳-اتیل -۲، ۲، ۳-تری‌متیل پنتان است.

(۴) اختلاف جرم مولی ترکیب  با ماده ضدبید برابر ۲۴ گرم بر مول است. ( $C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$ )

محل انجام محاسبات

## علوم تجربی

زمان کل دفترچه  
۶۰ دقیقه



## آزمون ۱ آبان ماه ۱۴۰۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی : تعداد و شماره سؤالات

| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سؤال | از شماره | تا شماره | نحوه پاسخ‌گویی |
|------|--------------|------------|----------|----------|----------------|
| ۱    | ریاضی ۳      | ۲۰         | ۱۴۱      | ۱۶۰      | اجباری         |
| ۲    | ریاضی ۱      | ۱۰         | ۱۶۱      | ۱۷۰      | انتخابی        |
| ۳    | ریاضی ۲      | ۱۰         | ۱۷۱      | ۱۸۰      |                |
| ۴    | زمین‌شناسی   | ۱۰         | ۱۸۱      | ۱۹۰      | اجباری         |



ریاضی ۳: توابع چند جمله ای توابع صعودی و نزولی + ترکیب توابع

(مشابه امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۱)

۱۴۱- اگر ماشین روبرو نشان دهنده عمل تابع  $f$  باشد، مقدار  $f(-2)$  کدام است؟

$$3x + 1 \xrightarrow{f} 2x$$

- (۱) -۱      (۲) -۲      (۳) -۴      (۴) ۴

(مشابه امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۵)

۱۴۲- به ازای چند مقدار صحیح  $m$ ، تابع  $f(x) = (m^2 - m - 12)(-x^3)$  صعودی است؟

- (۱) ۶      (۲) ۷      (۳) ۸      (۴) بی شمار

(مشابه امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۵)

۱۴۳- اگر نمودار تابع  $y = (a^2 - 1)x^2 + ax - 1$  در مجموعه اعداد حقیقی اکیداً نزولی باشد، حاصل  $f(1)$  کدام است؟

- (۱) صفر      (۲) -۱      (۳) ۳      (۴) -۲

۱۴۴- مساحت سطح محصور بین نمودار تابع  $y = |x - 1| + |x - 2|$  و نیمساز ناحیه اول و سوم کدام است؟

- (۱) ۱      (۲)  $\frac{1}{2}$       (۳)  $\frac{3}{2}$       (۴) ۲

۱۴۵- اگر  $f(x) = \sqrt{1 - x^2}$  و  $g = \{(-3, 5), (-1, 4), (0, 7)\}$  باشد، آنگاه بیشترین مقدار تابع  $(g - f)(x) \cdot 2g(x)$  کدام است؟

- (۱) ۳۲      (۲) ۶۴      (۳) ۸۴      (۴) ۴۲

۱۴۶- اگر  $[x^2 + x] = -1$  باشد، آنگاه حاصل  $[x^2]$  کدام است؟ ( [ ] ، علامت جزء صحیح است.)

- (۱) -۱      (۲) صفر      (۳) ۱      (۴) ۲

۱۴۷- اگر  $f(x) = \frac{4x-1}{x+2}$  و  $(g \circ f)(x) = \frac{2x+1}{x-3}$  باشد، آنگاه  $g(2)$  کدام است؟

- (۱) ۶      (۲) -۶      (۳) ۱۲      (۴) -۱۲

۱۴۸- اگر  $f(x) = x^2 - 2x$  و  $g(x) = \frac{x}{|x|} + 1$ ، آنگاه برد تابع  $f \circ g$  کدام است؟

- (۱)  $\{0\}$       (۲)  $\mathbb{R} - \{0\}$       (۳)  $[0, 2]$       (۴)  $(0, 2]$

۱۴۹- تابع  $f(x) = 4x - 3$  با دامنه  $[-2, 1]$  مفروض است. اگر دامنه تابع  $f \circ f$  بازه  $[a, b]$  باشد،  $b - a$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{5}{4}$       (۲)  $\frac{3}{4}$       (۳) ۲      (۴) ۳

۱۵۰- اگر  $f(x) = \begin{cases} 1-x, & x \leq 0 \\ x^2 + 3, & x > 0 \end{cases}$  و  $(f \circ f)(a) = 2$  باشد، آنگاه مجموعه مقادیر حقیقی قابل قبول برای  $a$  چند عضو دارد؟

- (۱) صفر      (۲) ۱      (۳) ۲      (۴) ۳

ریاضی ۳: ترکیب توابع + تابع وارون

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری دی ۱۴۰۱ - درس حسابان ۲)

۱۵۱- اگر نقطه  $(m, n)$  روی نمودار  $y = f(x)$  با نقطه  $(-8, 12)$  روی نمودار  $y = \frac{1}{f(x)}$  متناظر باشد، آنگاه مقدار  $n - m$  کدام است؟

- (۱) ۳۲      (۲) -۲      (۳) ۱۶      (۴) -۸

۱۵۲- به ازای چه مقادیری از  $m$ ، وارون تابع  $f(x) = (x-2)^3 + m$  فقط از ناحیه چهارم مختصات نمی گذرد؟ (کامل ترین بازه را انتخاب کنید.)

(مشابه امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۳ - درس حسابان ۲)

- (۱)  $m < 2$       (۲)  $m \geq 2$       (۳)  $m < 8$       (۴)  $m \geq 8$

محل انجام محاسبات



(مشابه امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۳)

۱۵۳- اگر  $f = \{(4,1), (2,2), (5,9)\}$  و  $g(x) = \sqrt{2x+4}$  باشد و داشته باشیم:  $(g^{-1} \circ f^{-1})(a) = 6$ ، مقدار  $a^2$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۴ (۳) ۹ (۴) ۱۶

۱۵۴- ضابطه تابع وارون  $y = 2 - \sqrt{x-1}$ ، به کدام صورت است؟

(۱)  $y = x^2 - 4x + 5; x \leq 2$

(۲)  $y = -x^2 + 4x - 5; x \leq 2$

(۳)  $y = x^2 - 4x + 5; x \geq 1$

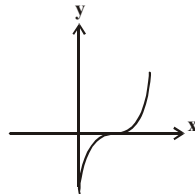
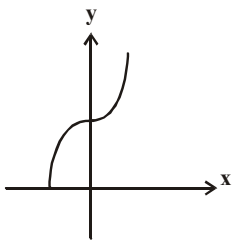
(۴)  $y = -x^2 + 4x - 5; x \geq 1$

۱۵۵- اگر  $f(x) = \begin{cases} 4x+3, & x \geq 3 \\ x+1, & x < 3 \end{cases}$ ، آنگاه  $f^{-1}(-5)$  کدام است؟

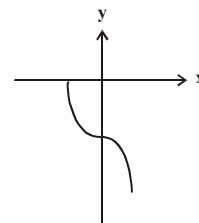
- (۱) -۴ (۲) -۲ (۳) -۶ (۴) ۴

۱۵۶- اگر  $f(x) = x+2$  و  $g(x) = 2x^2 - 8x + 1$  باشند، آنگاه حاصل جمع ریشه‌های معادله  $g \circ f^{-1}(x) = 0$  کدام است؟

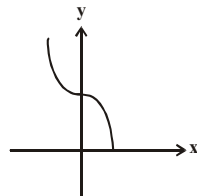
- (۱)  $-\frac{25}{2}$  (۲)  $\frac{25}{2}$  (۳) ۸ (۴) -۸

۱۵۷- اگر نمودار تابع  $y = f(x)$  به صورت روبه‌رو باشد، نمودار تابع  $y = f^{-1}(x)$  کدام است؟

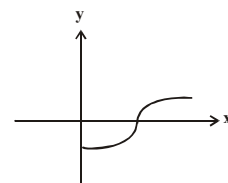
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۱۵۸- اگر  $f$  تابعی وارون‌پذیر باشد، ضابطه وارون تابع  $g(x) = \frac{f(x)}{1-f(x)}$  کدام است؟

(۱)  $f^{-1}\left(\frac{x}{x+1}\right)$  (۲)  $f^{-1}\left(\frac{x+1}{x}\right)$

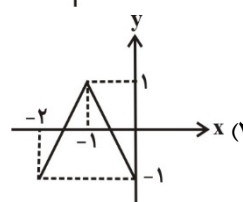
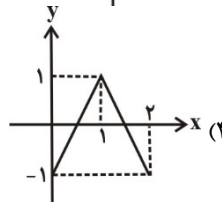
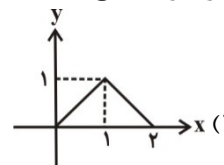
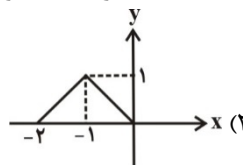
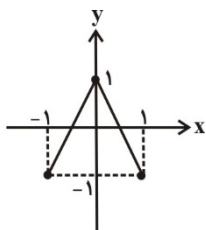
(۳)  $\frac{1}{2}f^{-1}(x)$  (۴)  $\frac{f^{-1}(x)}{1-f^{-1}(x)}$

۱۵۹- تابع  $f(x) = \frac{3x^2 + ax + b}{2x^2 + cx + d}$ ، یک تابع ثابت با ضابطه  $y = k$  و دامنه  $\mathbb{R} - \{-3\}$  است. حاصل  $\frac{a-b+c-d}{k}$  کدام است؟

- (۱) -۱۰ (۲) ۱۰ (۳) ۵ (۴) -۵

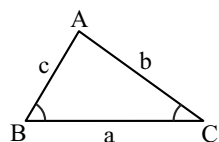
محل انجام محاسبات

۱۶۰- اگر نمودار تابع  $g(x) = 2f(-x+1) - 1$  به شکل زیر باشد، نمودار تابع  $f(x)$  کدام است؟



ریاضی ۱: مثلثات + توان‌های گویا و عبارت‌های جبری

۱۶۱- در مثلث ABC مقابل، اندازه‌ی ضلع a برابر کدام است؟



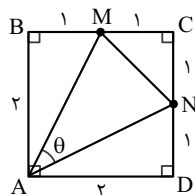
(۱)  $b \sin C + c \sin B$

(۲)  $b \cos C + c \cos B$

(۳)  $b \tan C + c \tan B$

(۴)  $b \cot C + c \cot B$

۱۶۲- در مربع شکل زیر، مقدار  $\sin \theta$  کدام است؟



(۲)  $\frac{2}{3}$

(۱)  $\frac{1}{3}$

(۴)  $\frac{2}{5}$

(۳)  $\frac{3}{5}$

۱۶۳- اگر  $x + y = 4\sqrt{xy}$  باشد، حاصل عبارت تعریف‌شده  $\frac{x^2 + y^2 + 4xy}{x^2 + y^2 - 5xy}$  برابر کدام است؟

(۴) ۱۰

(۳) ۵

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۶۴- حاصل عبارت  $\frac{(4)^{0/25}}{1 + \sqrt{2} + \sqrt{3}} + 9^{0/25}$  برابر کدام است؟

(۴)  $1 + \sqrt{2}$

(۳)  $\sqrt{2}$

(۲) ۱

(۱)  $\sqrt{2} - 1$

۱۶۵- اگر  $A = \sqrt{85/32} \left(\frac{1}{16}\right)^{1/2}$  باشد، آن‌گاه حاصل  $\left(\frac{A}{27}\right)^{-1/3}$  کدام است؟

(۴) ۲۷

(۳) ۳

(۲) ۱

(۱)  $\frac{1}{3}$

محل انجام محاسبات

۱۶۶- حاصل عبارت  $(\sqrt{3}+1)^{\frac{2}{3}}(\sqrt{2})^{\frac{1}{3}}(\sqrt{2}-\sqrt{3})$  کدام است؟

- (۱)  $2^{\frac{1}{3}}$  (۲)  $2^{\frac{2}{3}}$  (۳)  $3^{\frac{1}{6}}$  (۴)  $2^{\frac{3}{2}}$

۱۶۷- اگر  $3 = \sqrt{\frac{4}{9}x + \frac{8}{9}} + \frac{2}{3}\sqrt{-4+x}$ ، حاصل  $\sqrt{\frac{4}{9}x + \frac{16}{9}} - \sqrt{\frac{4}{9}x + 8} - \frac{1}{3}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{9}$  (۲)  $\frac{8}{9}$  (۳)  $\frac{1}{3}$  (۴)  $24$

۱۶۸- حاصل عبارت  $2^{\sqrt{5}-2} \times (\sqrt{5}-\sqrt{3})^{\frac{1}{\sqrt{5}-2}} \times (\sqrt{5}+2)^{\frac{\sqrt{5}+2}{2}}$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲)  $2^{\sqrt{5}}$  (۳)  $4^{\sqrt{5}}$  (۴) ۱۶

۱۶۹- اعداد طبیعی  $a$  و  $b$  در رابطه  $a^3 = b^3 + 152$  صدق می کنند. مقدار  $3a - 2b$  کدام است؟

- (۱) ۱۷ (۲) ۸ (۳) ۱۵ (۴) ۱۰

۱۷۰- اگر  $a = \frac{2}{\sqrt{3}-1}$  و  $b = \frac{2}{\sqrt[3]{9} + \sqrt[3]{3} + 1}$  باشد، حاصل  $\sqrt[3]{a-1} + \sqrt{b+1}$  کدام است؟

- (۱)  $\sqrt[3]{2}$  (۲)  $\sqrt[3]{3}$  (۳)  $2\sqrt[3]{2}$  (۴)  $2\sqrt[3]{3}$

ریاضی ۲: هندسه (درس اول و دوم)

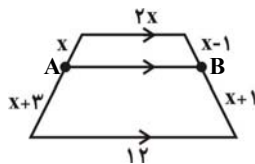
۱۷۱- عکس کدام گزاره شرطی، مثال نقض ندارد؟

- (۱) اگر  $X = 0$  باشد، آنگاه  $X + |X| = 0$  است.  
 (۲) اگر  $m$  و  $n$  دو عدد طبیعی فرد باشند، آنگاه  $m + n$  عددی زوج است.  
 (۳) اگر  $X > 2$  باشد، آنگاه  $X > 1$  است.  
 (۴) اگر  $(X+1)^4 = 0$  باشد، آنگاه  $X = -1$  است.

۱۷۲- با توجه به تناسب  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ ، اگر  $a^3 - c^3 = 64$  و  $b^3 - d^3 = 27$  باشد، آنگاه  $b^2$  چند برابر  $a^2$  است؟

- (۱)  $\frac{4}{3}$  (۲)  $\frac{3}{4}$  (۳)  $\frac{9}{16}$  (۴)  $\frac{16}{9}$

۱۷۳- در دوزنقه روبرو، طول پاره خط  $AB$  کدام است؟ ( $AB$  موازی قاعده های دوزنقه است).



- (۱) ۹  
 (۲) ۷/۵  
 (۳) ۱۰  
 (۴) ۸

محل انجام محاسبات

$$OB^{\vee} = OA \times OE \quad (4)$$

10/5 (F)                      10 (W)                      9 (T)                      6 (I)

نقطه H، خطی موازی با قطر AC رسم می‌کنیم و نقطه تلاقی آن با ساق AD را E می‌نامیم. حاصل  $\frac{AE}{DE}$  کدام است؟

$$\frac{3}{1} (f) \quad \frac{5}{12} (r) \quad \frac{4}{9} (r) \quad \frac{9}{4} (1)$$

AB كدام است؟



37 (4

$${}^{\mathbb{C}}\sqrt{\mathbb{C}}(\mathbb{C})$$

چهارضلعی ABCD برابر ۱۸ باشد، محیط این چهارضلعی کدام است؟

۲۴ (۴)                      ۲۰ (۳)                      ۱۸ (۲)                      ۱۶ (۱)

30 (F

## محل انجام محاسبات

## آفرینش کیهان و تکوین زمین (کل فصل)

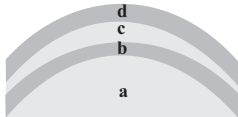
۱۸۱- سن مطلق یک نمونه استخوان قدیمی ۱۷۱۹۰ سال تعیین شده است. مقدار کربن ۱۴ باقی مانده در این نمونه نسبت به مقدار اولیه آن تقریباً چقدر است؟  
(نیم عمر کربن ۱۴: ۵۷۳۰ سال)

- (۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۱۲۵ (۳) ۰/۵ (۴) ۰/۷۵

۱۸۲- ترتیب زمانی وقوع پدیده‌های زیر در فرآیند تکوین زمین «از راست به چپ» کدام است؟  
(الف) تشکیل تنها قمر زمین (ب) تشکیل نخستین اجزای سنگ کره

- (پ) ایجاد چرخه آب و فرسایش سنگ‌ها  
(۱) الف ← ب ← ت ← پ  
(۲) الف ← ت ← ب ← پ  
(۳) ت ← ب ← الف ← پ  
(۴) ت ← پ ← الف ← ب

۱۸۳- با توجه به مراحل تشکیل دگرشیبی زاویه دار، پدیده شاخص بلافاصله بعد از مرحله شکل زیر کدام است؟



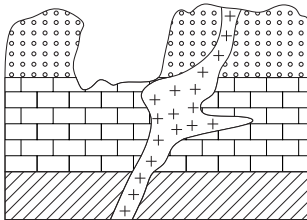
- (۱) ته نشینی لایه‌های رسوبی افقی  
(۲) چین خوردگی لایه‌های رسوبی  
(۳) ته نشینی لایه‌های رسوبی جدید  
(۴) فرسایش و ایجاد سطح ناهموار

۱۸۴- پیرامون "فرآیند آفرینش جهان و تشکیل عناصر"، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) پلازما حالتی از ماده است که نخستین بار پس از "یک دوره گسترش بسیار شدید" ایجاد شد.  
(۲) جهان از نقطه‌ای چگال، نه چندان کوچک و داغ در ۱۳/۸ میلیارد سال پیش، آغاز شد.  
(۳) عناصر سنگین‌تر از هلیوم، با افزایش واکنش‌های زنجیری تشکیل شدند.  
(۴) از نظر زمانی "تشکیل سیارک‌ها" پس از "تشکیل اولین تجمعات کندرولی" به وقوع پیوسته است.

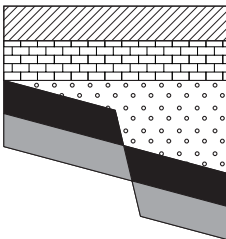
۱۸۵- کدام مجموعه عوامل زیر، علل مؤثر بر "وقوع دوره‌های خشکسالی و یخبندان شدید روی زمین" را نشان می‌دهد؟

- (۱) تغییر مداوم سرعت چرخش وضعی زمین - تغییر در انحراف محور زمین - پیدایش فصل‌ها  
(۲) تغییر فاصله مداری نسبت به خورشید - تغییر در انحراف محور زمین - حرکات محوری  
(۳) انحراف ۲۳/۵ درجه‌ای ثابت محور زمین - حرکت انتقالی زمین - رقص محوری  
(۴) تغییر اختلاف مدت زمان شب و روز - حرکت وضعی زمین - تغییر زاویه تابش خورشید در بلندمدت



۱۸۶- ترتیب اتفاقات شکل مقابل در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) رسوب گذاری - پسروی آب دریا - نفوذ توده آذرین - هوازدگی  
(۲) رسوب گذاری - نفوذ توده آذرین - پسروی دریا - هوازدگی  
(۳) رسوب گذاری - نفوذ توده آذرین - چین خوردگی - پسروی دریا - هوازدگی  
(۴) رسوب گذاری - گسل - نفوذ توده آذرین - هوازدگی



۱۸۷- کدام گزینه ترتیب اتفاقات شکل مقابل را به طور صحیح بیان کرده است؟

- (۱) رسوب گذاری اولیه - گسل - رسوب گذاری مجدد - تنش فشاری  
(۲) رسوب گذاری اولیه - تنش فشاری - رسوب گذاری مجدد - گسل  
(۳) رسوب گذاری اولیه - تنش فشاری - گسل عادی - رسوب گذاری مجدد  
(۴) رسوب گذاری اولیه - گسل - تنش فشاری - رسوب گذاری مجدد

۱۸۸- کدام عبارت توصیف مناسب‌تری از علم «زمین‌شناسی» است؟

- (۱) علمی که به کمک آن می‌توانیم در زمان کمتر داده‌ها را پردازش کنیم.  
(۲) محدودیت‌های زمانی و مکانی را برطرف کرده است.  
(۳) این علم صرفاً به دنبال پدیده‌های بی‌جان است.  
(۴) علمی که در آن سیاره زمین از گذشته تا حال بررسی می‌شود.

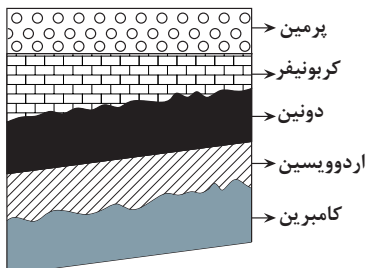
۱۸۹- پاسخ صحیح سوالات A و B در کدام گزینه آمده است؟

A: در شکل زیر چند ناپیوستگی داریم؟

B: در شکل زیر به ترتیب وقوع ناپیوستگی‌ها، نوع ناپیوستگی در

کدام گزینه صحیح آمده است؟

- (۱) A: دو ناپیوستگی - B: هم شیب - دگرشیب  
(۲) A: دو ناپیوستگی - B: دگرشیب - هم شیب  
(۳) A: سه ناپیوستگی - B: هم شیب - هم شیب - دگرشیب  
(۴) A: سه ناپیوستگی - B: هم شیب - دگر شیب - هم شیب



۱۹۰- در تعیین سن سنگ درشت دانه گرانیت، متوجه شدند که ۲۵ درصد ماده اولیه باقی مانده است، سن نمونه چقدر خواهد بود؟

(نیم عمر کربن ۱۴ = ۵۷۳۰ سال / نیم عمر پتاسیم ۴۰ = ۱/۳ میلیارد سال)

- (۱) ۵۷۳۰ سال (۲) ۱۱۴۶۰ سال (۳) ۵/۲ میلیارد سال (۴) ۲/۶ میلیارد سال

## برنامه‌ی آزمون بعد

۱۵ آبان

اختصاصی پایه دوازدهم تجربی

دوازدهم



دهم و یازدهم



## ویژگی‌های این آزمون

\* دانش‌آموزان  $\frac{2}{8}$  مطالب نیم‌سال اول دوازدهم را مطالعه می‌کنند.

\* درس‌های دهم و یازدهم زوج کتاب هستند و شما می‌توانید با توجه به برنامه شخصی خود یک زوج را انتخاب کنید.

\* **سوال‌های مشابه امتحانی:** در هر آزمون و در هر بسته ۱۰ سوالی، ۳ سوال مشابه امتحانی را برایتان مشخص کرده‌ایم و انتظار داریم دانش‌آموزان بتوانند به این سوالات پاسخ دهند. در فرایند تحلیل آزمون، به این ۳ سوال، توجه ویژه‌ای داشته باشید و پاسخ کاملاً تشریحی این سوالات را از دفترچه پاسخ مطالعه کنید.

## آزمون مشابه پارسال:

سه شنبه تا پنج‌شنبه ۱۲ تا ۱۴ آبان‌ماه، آزمون مشابه پارسال در صفحه شخصی شما برگزار می‌شود.

## آزمون هدف‌گذاری:

پنج‌شنبه و جمعه ۷ و ۸ آبان‌ماه، آزمون هدف‌گذاری در صفحه شخصی شما برگزار می‌شود. بودجه‌بندی عیناً مطابق با بخش دوازدهم آزمون اصلی است.

پروژه «۲» آغاز نیم‌سال اول: شامل ۳ آزمون: ۱۷ مهر، ۱ آبان و ۱۵ آبان

اگر به‌هر دلیلی در یک یا چند درس از برنامه عقب ماندید، در ایستگاه‌های جبرانی می‌توانید مجدداً همین مباحث را بخوانید

**تاریخ ایستگاه‌های جبرانی این آزمون: ۲۹ آبان، ۴ و ۱۱ دی، ۲۵ دی، ۲۰ فروردین**

## برنامه آزمون بعد (درس‌های دوازدهم)

| تعداد سوال‌های هر درس                   | فصل‌های کتاب درسی                                                                         | مبحث‌های ۱۰ سوالی                                                                                                                                                                                                                                                 | برنامه منابع مطالعاتی                                                                   |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| زیست‌شناسی (۳)<br>۲۰ سوال<br>(۲۰ دقیقه) | مولکول‌های اطلاعاتی +<br>جریان اطلاعات در یاخته                                           | رونویسی و عوامل ترجمه: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۹<br>۱۰ سوال - ۱۰ دقیقه<br>به سوی پروتئین و تنظیم بیان ژن: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۶<br>۱۰ سوال - ۱۰ دقیقه                                                                                                                         | پرتکرار زیست ۳ (کد ۳۱۸۶): سوال ۵۱ تا ۸۰<br>سه سطحی زیست ۳ (کد ۳۲۰۵): سوال ۱۵۳ تا ۲۲۵    |
| فیزیک ۲<br>۲۰ سوال<br>(۲۵ دقیقه)        | حرکت بر خط راست                                                                           | شناخت حرکت و حرکت با سرعت ثابت: صفحه‌های ۱۰ تا ۱۵<br>۱۰ سؤال - ۱۳ دقیقه<br>حرکت با شتاب ثابت: صفحه‌های ۱۵ تا ۲۶<br>۱۰ سؤال - ۱۳ دقیقه                                                                                                                             | پرتکرار فیزیک ۳ (کد ۳۱۸۱): سوال ۳۱ تا ۶۰<br>سه سطحی فیزیک ۳ (کد ۳۲۱۱): سوال ۱۲۵ تا ۲۳۵  |
| شیمی (۳)<br>۲۰ سوال<br>(۲۰ دقیقه)       | مولکول‌ها در خدمت<br>تندرستی                                                              | رسانایی الکتریکی محلول‌ها و قدرت اسیدی، ثابت تعادل و قدرت<br>اسیدی: صفحه‌های ۱۶ تا ۲۴<br>۱۰ سؤال - ۱۰ دقیقه<br>$pH$ مقیاسی برای تعیین اسیدی بودن، باز محلول‌هایی با<br>$pH < 7$ ، شوینده‌های خورنده چگونه عمل می‌کنند؟<br>صفحه‌های ۲۴ تا ۳۶<br>۱۰ سؤال - ۱۰ دقیقه | پرتکرار شیمی ۳ (کد ۳۱۸۵): سوال ۵۱ تا ۸۰<br>سه سطحی شیمی ۳ (کد ۳۲۰۶): سوال ۱۵۱ تا ۲۵۳    |
| ریاضی (۳)<br>۲۰ سوال<br>(۳۰ دقیقه)      | تابع دوازدهم<br>+ ریاضی ۱: صفحه‌های<br>۲۸ تا ۴۶ + ۹۴ تا ۱۱۷<br>ریاضی ۲: صفحه‌های ۴۷ تا ۹۴ | تابع وارون: صفحه‌های ۲۴ تا ۳۰<br>۱۰ سؤال - ۱۵ دقیقه<br>تناوب و تائزات: صفحه‌های ۳۱ تا ۴۱<br>۱۰ سؤال - ۱۵ دقیقه                                                                                                                                                    | پرتکرار ریاضی ۳ (کد ۳۱۸۳): سوال ۹۱ تا ۱۱۵<br>سه سطحی ریاضی ۳ (کد ۳۲۰۷): سوال ۱۶۶ تا ۲۰۱ |

## برنامه آزمون بعد (درس‌های دهم و یازدهم)

| نام درس    | زوج کتاب‌های دهم                             | زوج کتاب‌های یازدهم                                                                          |
|------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| زیست‌شناسی | گردش مواد در بدن<br>صفحه‌های ۴۷ تا ۶۸        | ایمنی + تقسیم یاخته<br>صفحه‌های ۶۳ تا ۹۶                                                     |
| فیزیک      | کار، انرژی و توان<br>صفحه‌های ۵۳ تا ۸۲       | جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم<br>صفحه‌های ۴۵ تا ۶۴                                   |
| شیمی       | ردپای گازها در زندگی<br>صفحه‌های ۴۷ تا ۶۹    | در پی غذای سالم<br>صفحه‌های ۵۱ تا ۷۷                                                         |
| ریاضی      | معادله‌ها و نامعادله‌ها<br>صفحه‌های ۶۹ تا ۹۳ | هندسه (درس سوم) + تابع<br>صفحه‌های ۴۲ تا ۷۰                                                  |
| زمین‌شناسی | —                                            | آفرینش کیهان و تکوین زمین / منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه صفحه‌های ۹ تا ۳۱ |

دانش آموز عزیز، سؤالات عمومی از شماره ۲۰۱ شروع می شود، دقت  
نمایید تا گزینه ها را به درستی وارد پاسخ برگ کنید.



## دفترچه سؤال ؟

عمومی دوازدهم  
رشته ریاضی، تجربی، هنر، منحصراً زبان  
۱ آبان ماه ۱۴۰۵

تعداد سؤالات و زمان پاسخ گویی آزمون

| نام درس           | تعداد سؤال | شماره سؤال | وقت پیشنهادی |
|-------------------|------------|------------|--------------|
| فارسی ۳           | ۱۰         | ۲۰۱-۲۱۰    | ۱۰           |
| عربی، زبان قرآن ۳ | ۱۰         | ۲۱۱-۲۲۰    | ۱۰           |
| دین و زندگی ۳     | ۱۰         | ۲۲۱-۲۳۰    | ۱۰           |
| زبان انگلیسی ۳    | ۱۰         | ۲۳۱-۲۴۰    | ۱۰           |
| جمع دروس عمومی    | ۴۰         | —          | ۴۰           |

طراحان به ترتیب حروف الفبا

|                 |                                                                                             |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| فارسی           | حسن افتاده، حسین پرهیزگار، نازنین فاطمه حاجیلو، سعید جعفری، ابوالفضل عباس زاده، الهام محمدی |
| عربی، زبان قرآن | ابوطالب درانی، محمدرضا سوری، محمد صالح شریفی، امیدرضا عاشقی، سعید نیسی، مجید همایی          |
| دین و زندگی     | فردین سماقی، مرتضی محسنی کبیر، میثم هاشمی                                                   |
| زبان انگلیسی    | رحمت اله استیری، آرمین رحمانی، عقیل محمدی روش                                               |

گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

| نام درس         | مسئول درس           | گزینشگر             | گروه ویراستاری                      | رتبه برتر         | مسئول درس مستندسازی                                      |
|-----------------|---------------------|---------------------|-------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------|
| فارسی           | نازنین فاطمه حاجیلو | نازنین فاطمه حاجیلو | محسن اصغری                          | —                 | فریبا رنوفی، محسن جمشیدی، امیر محمد کماسی، مهدی یعقوبیان |
| عربی، زبان قرآن | فرهاد صالحی         | فرهاد صالحی         | درویشعلی ابراهیمی                   | جواد جلیلیان      | لیلا ایزدی، ابوالفضل مرادی، مهدی یعقوبیان، مسلم احمدنژاد |
| دین و زندگی     | بهنام رسولی         | بهنام رسولی         | امیرمهدی افشار<br>محمدفرحان فخاریان | محمدفرحان فخاریان | سجاد حقیقی پور، سیدمجتبی رضازاده                         |
| اهلیت های مذهبی | دبورا حاتانیان      | دبورا حاتانیان      | معصومه شاعری                        | —                 | —                                                        |
| زبان انگلیسی    | رحمت اله استیری     | رحمت اله استیری     | محسن رحمانی، فاطمه نقدی             | —                 | سپهر اشتیاقی                                             |

|                              |                                             |
|------------------------------|---------------------------------------------|
| مدیران گروه                  | الهام محمدی                                 |
| مسئول دفترچه                 | معصومه شاعری                                |
| مستندسازی و مطابقت با مصوبات | مدیر: مجیا اصغری، مسئول دفترچه: فریبا رنوفی |
| حروف نگار و صفحه آرا         | زهرا تاجیک                                  |
| ناظر چاپ                     | سوران نعیمی                                 |

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۶۶۳



۲۰۱- عبارت‌های زیر به ترتیب مربوط به کدام واژه‌ها است؟

- حالتی که در آن احساس بیگانگی و ملاحظه و رودریاستی نباشد
- حرکت به سوی مقصدی برای به دست آوردن چیزی
- مال کسی را به عنوان وثیقه گرفتن و نزد خود نگه داشتن
- کسی که دیگری، فرمان او را می‌برد.

(۲) انبساط، قدوم، غرامت، وظیفه

(۱) مراقبت، قدوم، گرو، مطیع

(۴) مراقبت، اکراه، غرامت، وظیفه

(۳) انبساط، پویدن، گرو، مطاع

۲۰۲- در کدام گزینه، غلط املایی یافت نمی‌شود؟

- (۱) گویند که بتی در آب روشنایی ستاره می‌دید. پنداشت که ماهی است؛ قصدی می‌کرد تا بگیرد و هیچ نمی‌یافت.
- (۲) گفت گر بدین حال تو را محتسب اندر بازار ببند، بگیرد و حد زند.
- (۳) خواب و خُرت ز مرتبه خویشت، دور کرد
- (۴) هر گه که یکی از بندگان گنهکار پریشان‌روزگار، دستِ انابت به امیدِ اجابت به درگاه حق بردارد، ایزدِ تعالی در او نظر نکند. باز بخواند؛ باز اعراض فرماید.

۲۰۳- واژه مشخص شده در مصراع «گفت: ای بیهوده‌گو، حرف کم و بسیار نیست» با کدام واژه مشخص شده در گزینه‌های زیر، نقش دستوری یکسانی دارد؟

(۱) گفت از بهر غرامت، جامه‌ات بیرون کنم

(۲) اطفال شاخ را به قدوم موسم ربیع، کلاه شکوفه بر سر نهاده است.

(۳) وظیفه روزی به خطای مُنکر نبرد.

(۴) تخم خرمایی به تربیتش نخل باسقی گشته است.

۲۰۴- کاربرد معنایی «ردیف» در مصراع دوم کدام گزینه متفاوت است؟

بگفت از عشق‌بازان این عجب نیست

(۱) بگفتا جان‌فروشی در ادب نیست

گفت رو صبح آی قاضی نیمه‌شب بیدار نیست

(۲) گفت می‌باید تو را تا خانه قاضی برم

در حق ما هر چه گوید جای هیچ اکراه نیست

(۳) زاهد ظاهرپرست از حال ما آگاه نیست

گفت: «ای بیهوده‌گو حرف کم و بسیار نیست»

(۴) گفت: «می بسیار خوردی زان، چنین بی خود شدی»

۲۰۵- کدام بیت‌ها، مصداقی برای «مناظره» هستند؟

بگفت این کی کند بیچاره فرهاد

(الف) بگفت او آن من شد زو مکن یاد

کان سوخته را جان شد و آواز نیامد

(ب) ای مرغ سحر عشق ز پروانه بیاموز

توبه‌فرمایان چرا خود توبه کمتر می‌کنند؟

(پ) مشکلی دارم ز دانشمند مجلس باز پرس

بگفت از دار ملوک آشـنـائی

(ت) نخستین بار گفتش کز کجایی

(۴) ب، پ

(۳) ب، ت

(۲) الف، ت

(۱) الف، ب



۲۰۶- هریک از آرایه‌های ستون (ب) به ترتیب به کدام ابیات ستون (الف) مربوط می‌شوند؟ (یک آرایه اضافی است.)

| ستون (الف)                                                                       | ستون (ب)   |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------|
| ۱- بگفتا: «دل ز مهرش کی کنی پاک؟» / بگفت: «آنگه که باشم، خفته در خاک»            | الف) کنایه |
| ۲- چو عاجز گشت خسرو در جوابش / نیامد بیش پرسیدن صوابش                            | ب) مجاز    |
| ۳- ابر و باد و مه و خورشید و فلک در کارند / تا تو نانی به کف آری و به غفلت نخوری | ج) جناس    |
|                                                                                  | د) سجع     |

(۱) الف، ج، د (۲) ب، ج، الف (۳) ج، د، ب (۴) ج، د، الف

۲۰۷- کدام گزینه، تکمیل‌کننده بیت زیر است؟

.....  
بالله کز آفتاب فلک، خوبتر شوی

- (۱) از پای تا سرت، همه نور خدا شود  
(۲) وجه خدا اگر شودت منظر نظر  
(۳) گر نور عشق حق به دل و جانت اوفتد  
(۴) یک دم غریق بحر خدا شو گمان مبر

۲۰۸- با توجه به بیت زیر، به ترتیب پاسخ مناسب پرسش‌ها در کدام گزینه آمده است؟

- «ای مرغ سحر عشق ز پروانه بیاموز  
الف) مفهوم نمادین «پروانه» مشابه کدام واژه در بیت «گر کسی وصف او ز من پرسد/ بی‌دل از بی‌نشان چه گوید باز» است؟  
ب) با توجه به مصراع دوم، شرط اصلی «عشق حقیقی» چیست؟  
(۱) بی‌نشان - جان‌فشانی و ایثار در عشق  
(۲) بی‌نشان - بی‌ادعایی و رازداری در عشق  
(۳) بی‌دل - جان‌فشانی و ایثار در عشق  
(۴) بی‌دل - بی‌ادعایی و رازداری در عشق

۲۰۹- مفاهیم «اعتراف بنده به درماندگی، یگانه‌پرستی، بخشنده‌گی، خواست و مشیت الهی» به ترتیب از ابیات کدام گزینه دریافت می‌شود؟ (یک بیت اضافی است.)

- الف) لب و دندان سنایی همه توحید تو گوید  
ب) همه عزّی و جلالی، همه علمی و یقینی  
ج) نتوان وصف تو گفتن که تو در وصف نگنجی  
د) همه درگاه تو پویم، همه از فضل تو جویم  
ه) همه غیبی تو بدانی، همه عیبی تو بپوشی  
مگر از آتش دوزخ بودش روی رهایی  
همه نوری و سروری، همه جودی و جزایی  
نتوان شبه تو گفتن که تو در وهم نیایی  
همه توحید تو گویم که به توحید سزایی  
همه بیشی تو بکاهی، همه کمّی تو فزایی  
(۱) الف، د، ه ب (۲) ج، د، ب، ه (۳) ه الف، ب، د (۴) ج، الف، ه ب

۲۱۰- نثر ساده و روان قسمت‌های مشخص‌شده، در تمام گزینه‌ها کاملاً صحیح است به‌جز ...

- (۱) عاکفان کعبه جلالش به تقصیر عبادت معترف که ما عَبَدْنَاکَ حقّ عبادتک: آن‌چنان که شایسته تو بود؛ تو را عبادت نکردیم.  
(۲) یکی از صاحب‌دلان که از این معاملت بازآمد، یکی از یاران به طریق انبساط گفت: یکی از عارفان که نمازش تمام شد ...  
(۳) شفیع مطاع نبی کریم/ قسیم جسیم نسیم وسیم: زیبا و خوش‌اندام  
(۴) عصاره تاکی به قدرت او شهد فایق شده و تخم خرمایی به تربیتش نخل باسق گشته: دانه خرمایی به پرورش خداوند، نخل بلندی شده است.



۱۰ دقیقه

عربی، زبان قرآن ۳

الذین و التدبیر

درس ۱

صفحه ۱ تا صفحه ۹

عربی، زبان قرآن ۳

## ■ عَيْنِ الْأَصْحَ وَ الْأَدَقِّ فِي الْجَوَابِ لِلتَّرْجَمَةِ مِنَ الْعَرَبِيَّةِ: (۲۱۱ - ۲۱۵)

۲۱۱- «أ لَا تَعْلَمِينَ أَنَّ رَبَّنَا الْعَظِيمُ لَمْ يَتْرَكَ النَّاسَ سُدىً»:

(۱) آیا نمی دانید که خدای بزرگ ما، مردم را بدون حساب رها نمی کند؟!

(۲) آیا نمی دانی که پروردگار بزرگمان مردمان را بیهوده رها نکرده است؟!

(۳) آیا نمی دانید که قطعاً پروردگار بزرگمان مردمان را بیهوده رها نکرد؟!

(۴) آیا نمی دانی که همانا پروردگار بزرگ ما، مردم را بی جهت رها نمی کند؟!

۲۱۲- «قَالَ أَحَدُهُمْ لِيُحْضَرْ إِبْرَاهِيمَ لِلْمَحَاكِمَةِ وَ عَلَيْنَا أَنْ نُحَرِّقَهُ لِأَنَّهُ قَدْ كَسَرَ الْأَصْنَامَ»:

(۱) یکی از آن ها گفت: ابراهیم باید برای محاکمه احضار شود و ما باید آتشش بزنییم زیرا بت ها را شکسته است.

(۲) یکی از آن ها گفت: بر ماست که ابراهیم را برای محاکمه احضار کنیم تا آتشش بزنییم چرا که بت ها را شکسته است.

(۳) به یکی از آن ها گفتند: ما باید ابراهیم را برای دادگاهی کردن احضار کنیم و باید آتشش بزنییم چرا که بت هایمان را شکسته است.

(۴) یکی از آن ها گفت: ابراهیم باید برای محاکمه احضار شود تا آتشش بزنییم چرا که بت هایمان را شکسته است.

۲۱۳- «أُرْسِلَ إِلَى النَّاسِ الْأَنْبِيَاءُ لِيُبَيِّنَ لَهُمُ الصِّرَاطَ الْمُسْتَقِيمَ وَ الدِّينَ الْحَقَّ»:

(۱) پیامبران را به سوی مردم فرستاد تا راه راست و آیین حق را آشکار کند.

(۲) پیامبران را به این سبب فرستاد تا راه راست و دین حق برای مردم آشکار شود.

(۳) پیامبران به سوی مردم فرستاده شدند تا راه راست و دین حق برایشان آشکار شود.

(۴) پیامبران به سوی مردم فرستاده شدند تا راه درست و آیین حق را برایشان آشکار کنند.

۲۱۴- عَيْنِ الصَّحِيحِ فِي التَّرْجَمَةِ:

(۱) بعضی الأفكار لن يتغير كالأحجار: بعضی از افکار مانند سنگ ها تغییر نمی کنند.

(۲) إِنَّ اللَّهَ لَا يُضَيِّعُ أَجْرَ الْأَعْمَالِ الطَّيِّبَةِ: همانا خداوند پاداش کار خوب را تباه نمی کند.

(۳) هَذَا الْكَلَامُ يَحْزَنُنِي لِیَتَكُ لَا تَتَكَلَّمُ: این سخن مرا ناراحت کرد، کاش تو صحبت نکنی.

(۴) قِيلَ فِي الْقُرْآنِ: «إِنَّا جَعَلْنَاهُ قُرْآنًا عَرَبِيًّا لَعَلَّكُمْ تَعْقِلُونَ»: در قرآن گفته شده است: قطعاً ما قرآن را به زبان عربی قرار دادیم امید است

شما خردورزی کنید.

۲۱۵- عَيْنِ الصَّحِيحِ فِي التَّرْجَمَةِ:

(۱) «لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا»: جز آنچه به ما یاد داده ای هیچ دانشی نداریم.

(۲) «لَا يَحْزَنُكَ قَوْلُهُمْ إِنَّ الْعِزَّةَ لِلَّهِ جَمِيعاً»: با سخنانشان تو را ناراحت نکنند همانا ارجمندی همه اش از آن خداست.

(۳) «فَهَذَا يَوْمُ الْبَعْثِ وَلَكِنَّا كُنْثُمْ لَا تَعْمَلُونَ»: پس روز رستاخیز این است ولی شما بودید که نمی دانستید.

(۴) «كَأَنَّ إِرْضَاءَ النَّاسِ غَايَةٌ لَا تُدْرِكُ»: گویی که خشنودی همه مردم هدفی دست نیافتنی است.



## ۲۱۶- عَيْنِ الْأَبْعَدِ لِلْمَفْهُومِ: «لَا خَيْرَ فِي قَوْلٍ إِلَّا مَعَ الْفَعْلِ»

- (۱) به عمل کار بر آید به سخن دانی نیست
- (۲) تا مرد سخن نگفته باشد / عیب و هنرش نهفته باشد
- (۳) علم، چندان که بیشتر خوانی / چون عمل در تو نیست نادانی
- (۴) بزرگی سراسر به گفتار نیست / دوصد گفته چون نیم کردار نیست

## ۲۱۷- عَيْنُ مَا فِيهِ حَرْفٌ يُدُلُّ عَلَى الرَّجَاءِ لِلْعَمَلِ:

- (۱) تَمَنَّى الْأَبُ: لَيْتَ وَلَدِي قَدْ اسْتَمَعَ بِنَصَائِحِي الْقَيِّمَةِ.
- (۲) لَعَلَّ الطُّلَّابَ يَقُومُونَ بِوُظَائِفِهِمُ الْمُدْرَسِيَّةِ بِدَقَّةٍ.
- (۳) اِغْلَمُوا أَنَّ الطَّالِمَ لَا يَنْجَحُ وَ لَوْ كَانَ قَوِيًّا.
- (۴) كُنْتُ حَاوَلْتُ كَثِيرًا لِلْمُبَارَاةِ وَلَكِنِّي مَا نَجَحْتُ.

## ۲۱۸- عَيْنُ جَوَاباً مَا جَاءَ فِيهِ مِنَ الْحُرُوفِ الْمَشَبَّهَةِ بِالْفَعْلِ:

- (۱) كَأَنَّ إِرْضَاءَ جَمِيعِ النَّاسِ غَايَةٌ لَا تُدْرَكُ.
- (۲) إِنَّ اللَّهَ لَذُو فَضْلٍ عَلَى النَّاسِ وَلَكِنَّ أَكْثَرَ النَّاسِ لَا يَشْكُرُونَ.
- (۳) جَاءَ رَجُلٌ إِلَى حَفْلَةِ مِيلَادِي وَ كَانَ مِنْ أَصْدِقَاءِ أَبِي.
- (۴) قَالَ الْفَلَّاحُ بَأَنَّ اللَّهَ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ.

## ۲۱۹- عَيْنُ «لَا» النَّافِيَةِ لِلْجِنْسِ:

- (۱) رَئِيسُ الْبَلَدِ يُنَادِي مُحَمَّداً لَا عَلِيّاً لِمَاذَا لَا تَقُمْ؟!
- (۲) «أَنْفَقُوا مِمَّا رَزَقْنَاكُمْ مِنْ قَبْلِ أَنْ يَأْتِيَ يَوْمٌ لَا بَيْعَ فِيهِ وَ لَا خَلَّةٌ»
- (۳) إِنَّ مَصْنَعَ وَالِدِي لَا يَعْمَلُ فِي أَيَّامِ الْعِطْلَةِ!
- (۴) لَا مَرَّةً فِي بَيْتٍ جَارِي فَلَا أَذْهَبُ هُنَاكَ!

## ۲۲۰- عَيْنُ الْخَطَا فِي الْإِعْرَابِ لِلْكِمَاتِ الَّتِي تَحْتَهَا خَطٌّ:

- (۱) كُلُّ طَعَامٍ لَا يُذَكَّرُ اسْمُ اللَّهِ عَلَيْهِ فَإِنَّمَا هُوَ دَاءٌ! (مبتدأ)
- (۲) لَا لِبَاسٍ أَجْمَلُ مِنَ الْعَافِيَةِ! (مجرور به حرف جرّ)
- (۳) شَاهِدْتُ الْآثَارَ الْقَدِيمَةَ الَّتِي اكْتَشَفَهَا الْإِنْسَانُ! (مضاف إليه)
- (۴) كُنْتُ قَدْ سَمِعْتُ عَنْ صِرَاعِ الْأَنْبِيَاءِ مَعَ أَقْوَامِهِمُ الْكَافِرِينَ! (صفت)



۱۰ دقیقه

دین و زندگی ۳

هستی‌بخش، یگانه بی‌همتا  
درس ۱ تا پایان درس ۲  
صفحه ۲ تا صفحه ۲۶

دین و زندگی ۳

دانش‌آموزان اقلیت‌های مذهبی، شما می‌توانید در صورت این‌که حضوری امتحان می‌دهید سؤالات مربوطه را از مسئول حوزه دریافت کنید و در صورتی که آنلاین امتحان می‌دهید، سؤال‌ها را دانلود کنید.

۲۲۱- منظور از شناخت اولیه انسان از خداوند چیست و در رابطه با راه‌های شناخت خداوند کدام گزینه به‌درستی بیان شده است؟

- (۱) شناخت فطری - متعدد بودن راه‌های درک وجود و شناخت صفات و افعال خداوند
- (۲) شناخت عینی - متعدد بودن راه‌های درک وجود و شناخت ماهیت و ذات خداوند
- (۳) شناخت فطری - متعدد بودن راه‌های درک وجود و شناخت ماهیت و ذات خداوند
- (۴) شناخت عینی - متعدد بودن راه‌های درک وجود و شناخت صفات و افعال خداوند

۲۲۲- سرچشمه بندگی چیست و بیت «ذات نایافته از هستی، بخش / چون تواند که بود هستی‌بخش» اشاره به کدام امر دارد؟

- (۱) ایمان - یک موجود فقط در صورتی در وجود خود نیازمند به دیگری نیست که خودش ذاتاً موجود نباشد.
- (۲) آگاهی - یک موجود فقط در صورتی در وجود خود نیازمند به دیگری نیست که خودش ذاتاً موجود نباشد.
- (۳) ایمان - پدیده‌ها، که وجودشان از خودشان نیست، برای موجود شدن نیازمند پدیدآورنده هستند که خودش پدیده نباشد.
- (۴) آگاهی - پدیده‌ها که وجودشان از خودشان نیست، برای موجود شدن نیازمند پدید آورنده هستند که خودش پدیده نباشد.

۲۲۳- در آیه شریفه «لله نور السماوات و الارض» چه موضوعاتی دریافت می‌گردد؟

- (الف) خداوند نور هستی است و همه موجودات عالم تکوین، تنها در مرحله پیدایش وجود خود را از او می‌گیرند.
- (ب) ما عدم‌هاییم و هستی‌های ما / تو وجود مطلق فانی‌ما
- (ج) تمام موجودات وجود خود را از خدا می‌گیرند و به سبب او پیدا و آشکار شده و پا به عرصه هستی می‌گذارند.
- (د) هر موجودی در حدّ خودش تجلی خداوند و نشانگر حکمت، قدرت، رحمت و سایر صفات الهی است.

(۱) الف، ب (۲) ب، ج (۳) ج، د (۴) الف، د

۲۲۴- از حدیث علوی «ما رأیت شیئاً الا و رأیت الله قبله و بعده و معه» کدام موضوعات مستفاد می‌گردد؟

- (الف) همه مخلوقات از جمله انسان فقط در هستی خود به خداوند نیازمندند و خود را وامدار حق تعالی می‌دانند.
- (ب) احساس ناتوانی و بندگی بیشتر معلول معرفت انسان به رابطه‌اش با خداست.
- (ج) هر موجودی پیش از آن‌که نمایش‌دهنده خود باشد، نشان‌دهنده خالق خویش و آیه‌ای از آیات الهی است.
- (د) مشاهده مخلوقات با بصیرت دل، بیانگر فطرت خداجو و سرشت خداآشنای انسان است.

(۱) الف، ب (۲) ب، ج (۳) ج، د (۴) الف، د

۲۲۵- علیت هر کدام از عبارات قرآنی زیر به‌ترتیب، کدام است؟

- «قل الله خالق کل شیء»

- «و لا یشرک فی حکمه احداً»

(۱) «و هو الواحد القهار» - «ما لهم من دونه من ولی» (۲) «و هو الواحد القهار» - «و لله ما فی السماوات و الارض»

(۳) «و هو ربّ کل شیء» - «و لله ما فی السماوات و الارض» (۴) «و هو ربّ کل شیء» - «ما لهم من دونه من ولی»



۲۲۶- باغبان و یا کشاورزی که زحمت می‌کشد و به پرورش درختان و محصولاتش مشغول است، رشد این محصولات چه نسبتی با تدبیر او دارد و مرتبه

توحید در ربوبیت دارای کدام مفهوم است؟

(۱) حاصل تدبیر باغبان است. - موجودات به علت وابستگی، قدرت تدبیر اندکی دارند.

(۲) حاصل تدبیر باغبان است. - انسان‌ها نمی‌توانند مستقل از خداوند تدبیر کنند.

(۳) نتیجه تدبیر باغبان نیست. - انسان‌ها نمی‌توانند مستقل از خداوند تدبیر کنند.

(۴) نتیجه تدبیر باغبان نیست. - موجودات به علت وابستگی، قدرت تدبیر اندکی دارند.

۲۲۷- با اعمال نظر به عبارت قرآنی «... و لا یُشْرک فی حکمِه اَحدًا» کدام یک را می‌توانیم توضیح مناسبی برای آن بدانیم؟

(۱) خداوند برخی از افراد را رساننده فرمان‌های الهی قرار داده است.

(۲) ولایت الهی بدین معنا نیست که خداوند برخی را در مسیر و مجرای ولایت خود قرار داده است.

(۳) ولایت خداوند برای انجام مسئولیت‌های ویژه به افراد خاصی واگذار شده است.

(۴) ولایت الهی با اذن و اجازه خداوند به پیامبران (ع) واگذار شده است.

۲۲۸- کدام گزینه در مورد گروهک تکفیری‌ها نادرست است؟

(۱) هر انسانی را که مانند آن‌ها نمی‌اندیشد، مشرک و کافر می‌خوانند و گاه کشتن او را واجب می‌شمارند.

(۲) توسل به پیامبران و معصومین را شرک می‌دانند.

(۳) جریان تکفیری‌ها منجر به تنفر برخی از مردم جهان از دین اسلام شد.

(۴) این جریان در سال‌های اخیر، بعضی از جوامع و کشورهای اسلامی را گرفتار خود کرده است.

۲۲۹- پاسخ موارد زیر در کدام گزینه به‌درستی ذکر شده است؟

- در امور معنوی صلۀ رحم موجب چه چیزی می‌شود؟

- کسی که برای درمان به سراغ پزشک می‌رود به چه قانونی عمل کرده است؟

(۱) موجب افزایش طول عمر - قانون الهی

(۲) موجب افزایش طول عمر - قانون طبیعت

(۳) موجب آمزش و دفع بلا - قانون الهی

(۴) موجب آمزش و دفع بلا - قانون طبیعت

۲۳۰- عبارت زیر مربوط به کدام یک از مراتب شرک است؟

«به معنای آن است که هریک از خدایان کمالاتی دارند که دیگری آن کمالات را ندارد و گرنه عین همدیگر می‌شوند و دیگر چند خدا نیستند. چنین

خدایان ناقصی خود نیازمند هستند.»

(۱) شرک در ربوبیت

(۲) شرک در ولایت

(۳) شرک در خالقیت

(۴) شرک در مالکیت



## زبان انگلیسی ۳

۱۰ دقیقه

**PART A: Vocabulary & Grammar**

**Directions:** Choose the word or phrase (1), (2), (3), or (4) that best completes each sentence. Then mark the correct choice on your answer sheet.

Sense of Appreciation

درس ۱

صفحة ۱۵ تا صفحه ۳۰

231- I think if you ... to a special meeting, you should wear your best clothes.

- 1) are invited                      2) were inviting                      3) invite                      4) invited

232- Reading these amazing books ... to all the students in the class who want to create a promising future for themselves.

- 1) recommends                      2) recommend  
3) is recommended                      4) are recommended

233- Ali was as fluent as anyone else when it came to speaking English, and that was why he ... the job.

- 1) was offered                      2) has offered                      3) offers                      4) offered

234- The company made a/an ... donation to the local school so that children could buy new books.

- 1) generous                      2) accidental                      3) ordinary                      4) religious

235- A long walk in the fresh air and a good conversation with a friend can ... my sadness completely.

- 1) develop                      2) invent                      3) cure                      4) boost

236- Under the ... of final exams, many students forget to eat properly and end up feeling exhausted.

- 1) strength                      2) inspiration                      3) instance                      4) pressure

**PART B: Reading Comprehension**

**Directions:** Read the following passage and answer the questions by choosing the best choice (1), (2), (3), or (4). Then mark the correct choice on your answer sheet.

Every child needs to know that they have things that make them unique and special. But when you compare your kids, this message gets lost. Even just complimenting one child in front of another can make them wonder if they measure up. Comparisons between two children often backfire and cause the child who is being compared to the “golden child” to just give up and refuse to try any longer.

Additionally, kids naturally want to please their parents and when you compare them to each other, this increases their anxiety and stress levels and lowers their self-esteem, especially when they start to believe that their sibling is better than they are.

Instead of making comparisons, be sure you are consistently pointing out the positives in each child. For instance, you might comment on how hard one child worked on a project and comment on how thoughtful another child was when they created a card for a sick friend. If you do it, both children will not assume that you are happier with the other sibling, and this gives them endless energy to do their best to satisfy their parents.

237- What is the best title for the passage?

- 1) Kids with High Anxiety and Stress Levels                      2) Kids Want to Be Unique and Special  
3) Avoid Comparing Your Children                      4) Children and Lost Messages

238- Which of the following best describes the meaning of the “golden child”, as used in paragraph 1?

- 1) Children who are always being compared.                      2) Children who are unique and special.  
3) Kids whose parents seem to love them more.                      4) Kids who give up and refuse to try.

239- According to the passage, if children feel that they are not unique and special, they will most likely ...

- 1) lose the message                      2) feel anxious and worried  
3) hate their sibling                      4) try harder to please their parents

240- What does the underlined word “it” in paragraph 3 refer to?

- 1) Pointing out the positives in each child  
2) Creating a card for a sick friend  
3) Comparing the children with each other  
4) Being happier with the other child



# دفترچه سؤال

آزمون هوش و استعداد  
(دوره دوم)  
۱ آبان

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰  
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

|                                                                                   |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| حمید لنجان‌زاده اصفهانی                                                           | مسئول آزمون            |
| حامد کریمی                                                                        | مسئول دفترچه           |
| محیا اصغری                                                                        | مدیر گروه مستندسازی    |
| علیرضا همایون‌خواه                                                                | مسئول درس مستندسازی    |
| بیتا مرادی، پریا اقبالی                                                           | ویراستاران مستندسازی   |
| حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، حامد کریمی، حمید گنجی،<br>رامتین شمشکی، فرزاد شیرمحمدلی | طراحان                 |
| معصومه روحانیان                                                                   | حروف‌چینی و صفحه‌آرایی |
| حمید عباسی                                                                        | ناظر چاپ               |

برای مشاهده پاسخ‌ها، به صفحه شخصی خود در سایت کانون مراجعه کنید.

## استعداد تحلیلی

بر اساس متن زیر به چهار پرسشی که در پی می‌آید پاسخ دهید.

نظام‌های آموزش عالی در شرق آسیا، به‌ویژه در کشورهایی مانند چین، ژاپن و کره جنوبی، از ساختارهای نسبتاً منسجم و رقابتی برخوردارند، به شکلی که در بسیاری از دانشگاه‌های آن‌ها بر کیفیت آموزشی و پژوهشی تأکید می‌شود. دانشگاه‌ها در این کشورها عمدتاً در قالب مؤسسات دولتی و خصوصی فعالیت می‌کنند. دانشگاه‌های دولتی، به‌ویژه دانشگاه‌های بزرگ و پژوهش‌محور، از بودجه‌های عمومی و در برخی موارد از طرح‌های پژوهشی و راهبردی ملی بهره می‌برند و شماری از آن‌ها جایگاه بالایی در رتبه‌بندی‌های جهانی نیز دارند. منابع مالی دانشگاه‌ها همچنین ممکن است از همکاری با صنایع، قراردادهای پژوهشی و فعالیت‌های تجاری تأمین شود. پذیرش در برخی از این دانشگاه‌ها رقابتی است؛ برای مثال، در چین، آزمون «گائوکائو» یکی از مهم‌ترین مسیرهای ورود به دانشگاه به شمار می‌رود. در ارزیابی اعضای هیئت علمی نیز شاخص‌هایی مانند کیفیت و تعداد پژوهش‌ها، انتشار مقاله در نشریات معتبر و جذب منابع پژوهشی، در کنار معیارهای دیگر، مورد توجه قرار می‌گیرد. این نظام‌های رقابتی، با وجود فشار تحصیلی و شغلی شایان توجه، به رشد توانمندی‌های علمی و پژوهشی و تربیت نیروهای متخصص کمک کرده‌اند.

در مقایسه نظام‌های آموزشی شرق آسیا با نظام آموزش عالی ایران، نخست باید گفت هر دو از آزمون‌های ورودی سراسری و رقابت میان داوطلبان بهره می‌برند، اما همچنین باید گفت در ساختار تأمین مالی و ارتباط دانشگاه با صنعت تفاوت‌هایی وجود دارد. در برخی کشورهای شرق آسیا، همکاری دانشگاه‌ها با بخش خصوصی و صنایع و استفاده از قراردادهای پژوهشی، نقش شایان توجهی در تأمین منابع و کاربردی‌سازی پژوهش دارد. در ایران نیز این نوع همکاری‌ها وجود دارد، اما سهم و گستره آن‌ها یکسان نیست. همچنین، در برخی کشورهای شرق آسیا پیوند میان آموزش دانشگاهی و نیازهای بازار کار از طریق همکاری با بخش خصوصی و برنامه‌های کارآموزی و حرفه‌ای تقویت شده است. در ایران نیز، می‌باید با توجه به شرایط و ساختارهای داخلی، این تجربه‌ها آموخته و به کار گرفته شود.

۲۵۱- برای ارزیابی هیئت علمی در دانشگاه‌های شرق آسیا، کدام مورد در بند نخست متن بیان نشده است؟

(۱) مقالات منتشرشده در نشریات معتبر

(۲) تعداد فعالیت‌های پژوهشی

(۴) جذب منابع پژوهشی

(۳) رضایت دانشجو از استاد

۲۵۲- طبق متن بالا، تفاوت‌های نظام آموزش عالی در ایران و در شرق آسیا در کدام مورد کمتر است؟

(۱) آزمون‌های ورودی سراسری

(۲) نحوه تأمین نیازهای مالی و رابطه آن با دولت

(۴) همکاری با بخش خصوصی در برنامه‌های کارآموزی

(۳) ارتباط با صنایع

۲۵۳- با اطلاعات متن بالا به کدام پرسش(ها) می‌توان پاسخ داد؟

الف) آیا رقابت در نظام‌های آموزشی عالی ممکن است به پیشرفت علمی و پژوهشی کمک کند؟

ب) چه شاخص‌هایی برای سنجش کیفیت فعالیت‌های پژوهشی اعضای هیئت علمی در کشورهای شرق آسیا مطرح است؟

ج) آیا در آزمون ورودی گائوکائو، سهمیه یا سهمیه‌هایی برای برخی افراد یا اقشار تعریف شده است؟

(۲) ب، ج

(۱) فقط الف

(۴) فقط ج

(۳) الف، ب

۲۵۴- کدام گزینه رابطه بین دو بخش مشخص شده متن را بهتر نشان می‌دهد؟

- (۱) بخش نخست تصحیح‌کننده تصویری است که بخش دوم از اندیشه‌هایی خارج از متن برداشت کرده است.
- (۲) بخش دوم مدعای بخش نخست را رد کرده ولی شکل درست آن را گسترش داده است.
- (۳) بخش نخست محدودکننده بند بالا به موضوعی تخصصی‌تر و بخش دوم تعمیم‌دهنده مجدد آن است.
- (۴) بخش دوم شرح‌دهنده هدف کاری است که بخش نخست بیان کرده است.

۲۵۵- «دوران حیات دایناسورها، از حدود ۲۳۰ تا ۶۶ میلیون سال پیش، چنان بوده که فاصله میان نخستین و آخرین دایناسور، بسیار بیشتر از فاصله

میان انقراض آخرین آن‌ها و ظهور انسان‌های مدرن است. به زبان ساده، از نظر زمانی، ما به دوران انقراض دایناسورها بسیار نزدیک‌تر هستیم تا به دوران آغاز ظهور آن‌ها.» متن در پی بیان چه موضوعی است؟

- (۱) دایناسورها جاندارانی نبودند که در یک بازه کوتاه بر این کره خاکی زندگی کرده باشند، بلکه مدتی بسیار طولانی اینجا بوده‌اند.
- (۲) مدت بسیار طولانی حیات دایناسورها بر زمین، آکنده از حوادث متفاوت اعم از ایجاد و انقراض جاندارانی دیگر بوده است.
- (۳) دایناسورها جاندارانی نبودند که در یک بازه طولانی بر این کره خاکی زندگی کرده باشند، بلکه مدتی بسیار کوتاه اینجا بوده‌اند.
- (۴) بسیاری به نادرستی تصور می‌کنند در فاصله میان دوران زندگی دایناسورها و انسان، جانداران دیگری منقرض نشده‌اند.

۲۵۶- فیلم «دارودسته نیویورکی‌ها» با ارائه تصویری از جرم و جنایت سده‌های پیشین در امریکا، تلاش می‌کند پیوندی را که در بستر شکل‌گیری جوامع

امروزی میان رفتارهای خشونت‌آمیز گروه‌های سازمان‌یافته قدیم و خوی وحشیانه برخی گروه‌های مدرن وجود دارد، نشان دهد. این اثر همچنین با بازنمایی دقیق درگیری‌های قدرت، نشان می‌دهد که چگونه خشونت نه تنها یک پدیده اجتماعی، بلکه گاهی یک ابزار بقا و گسترش نفوذ در ساختارهای بی‌قانون است. فیلم با روایت این خشونت، در واقع به بررسی تضاد میان آرمان‌های دموکراتیک و واقعیت‌های خشن و بی‌رحمانه در تاریخ سازندگان و توسعه‌دهندگان قدرت در ایالات متحده امریکا می‌پردازد.

کدام گزینه از متن بالا به درستی برداشت می‌شود؟

- (۱) نمی‌توان از گذشته خشن یک جامعه، ریشه‌های خشونت امروزی آن را توجیه کرد یا لزوم آن را نتیجه گرفت.
- (۲) قانون بد، همواره بهتر از نبودن قانون است و برای پیشرفت جامعه، لازم است همه گروه‌ها تابع قوانین باشند.
- (۳) آنچه امروزه ایالات متحده امریکا آرمان خود می‌نامد، لزوماً با ریشه‌های تاریخی و اجتماعی آن سازگار نیست.
- (۴) فیلم‌های سینمایی ممکن است علاوه بر بازنمایی واقعیت، با سیاه‌نمایی، واقعیت‌ها را به شکلی مایوس‌کننده‌تر ارائه کنند.

۲۵۷- «متنبی» شاعر بزرگ عرب بود که با اشعار پرکشش و خودبزرگ‌بینی متمایزش، تأثیری عمیق بر شعر فارسی، به‌ویژه در دوران بلوغ ادبی سعدی

گذاشت. سعدی در بازآفرینی مفاهیم حماسی و اخلاقی، از قدرت واژگانی و آهنگ پرطنین سبک متنبی الهام گرفت، هرچند که آن را با ظرافت و سادگی ایرانی پیوند زد. در میان منتقدان، دو دیدگاه وجود دارد: موافقان او، قدرت بیان و توانایی او را در تجسم عظمت انسانی ستایش می‌کنند، در حالی که مخالفان، خوی خودبزرگ‌بینانه و تکیه بیش از حد او بر «من» شاعر را مایه کاستی از تواضع و صفا در شعر می‌دانند.

کدام گزینه از متن بالا به درستی استنباط می‌شود؟

- (۱) فروتنی متنبی در سروده‌های خود، بیش از آن چیزی است که سعدی در اشعارش از خود ارائه می‌کند.
- (۲) موافقان متنبی، وجود نامحدود خوی خودبزرگ‌بینانه را در شعر ستایش می‌کنند و آن را مایه عظمت شعر می‌شمارند.
- (۳) سعدی را نمی‌توان شاگردی در مکتب متنبی دانست، ولی همچنین نمی‌توان منکر تأثیرپذیری او از وی شد.
- (۴) سعدی شخصی را در ادبیات فارسی پیش از خود نمی‌یافت که به اندازه متنبی خودبزرگ‌بینی داشته باشد.

بین شش بازیگر با شماره‌های ۱ تا ۶، باید چهار تن انتخاب کنیم که هر کدام یکی از شخصیت‌های «س»، «ش»، «ص»، «ض» را که با همین ترتیب وارد صفحه نمایش می‌شوند، بازی کنند. در این باره می‌دانیم:

الف) از بین شماره‌های ۵ و ۶، یکی باید انتخاب شود تا نقش «ش» را بازی کند.

ب) شماره‌های ۱ و ۲ همزمان انتخاب نمی‌شوند.

ج) شماره بازیگر نقش «ض» قطعاً از شماره بازیگر نقش «ص» بیشتر است ولی از نظر زوج و فرد، با آن یکسان است.

د) اگر بازیگر شماره «۴» انتخاب شود، باید حتماً قبل از بازیگر شماره ۱ وارد صفحه شود، هرچند لزوماً بلافاصله نیست.

بر این اساس به چهار پرسش بعدی پاسخ دهید.

۲۵۸- اگر بازیگر شماره ۱ را برای نقش «س» انتخاب کنیم ...

(۱) «ص» قطعاً ۵ است. (۲) «ص» ۵ یا ۶ است.

(۳) «ض» قطعاً ۵ است. (۴) «ض» ۵ یا ۶ است.

۲۵۹- اگر بازیگر نقش «س»، بازیگر شماره ۶ باشد ...

(۱) «ص» قطعاً ۱ است. (۲) «ص» ممکن است ۱ یا ۳ باشد.

(۳) «ض» قطعاً ۱ است. (۴) «ض» ممکن است ۱ یا ۳ باشد.

۲۶۰- دو بازیگر کدام گزینه را نمی‌توان همزمان از نمایش کنار گذاشت؟

(۱) ۱ و ۴ (۲) ۱ و ۵

(۳) ۲ و ۳ (۴) ۲ و ۶

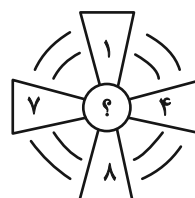
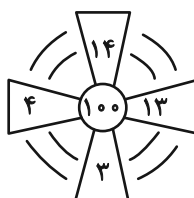
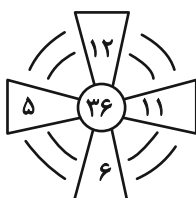
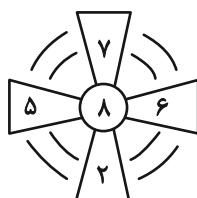
۲۶۱- کدام بازیگر، کدام نقش را قطعاً نمی‌گیرد؟

(۱) «ص»، ۲ (۲) «ص»، ۴

(۳) «س»، ۵ (۴) «س»، ۴

\* در چهار پرسش بعدی، رابطه‌ای منطقی بین عددها در الگوی صورت سؤال وجود دارد. بر اساس این رابطه، عدد جایگزین علامت سؤال را تعیین کنید.

۲۶۲-



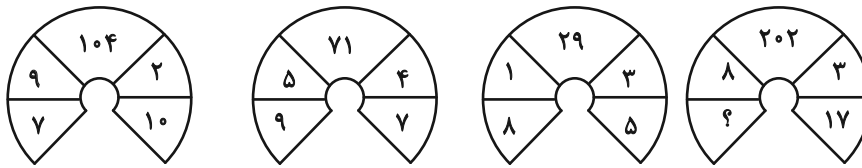
(۲) ۲۴

(۱) ۲۰

(۴) ۳۲

(۳) ۲۸

-۲۶۳



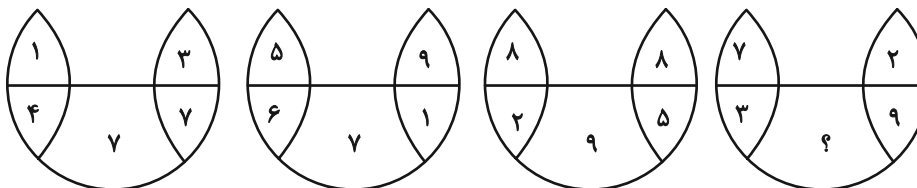
۲۲ (۲)

۲۴ (۴)

۲۱ (۱)

۲۳ (۳)

-۲۶۴



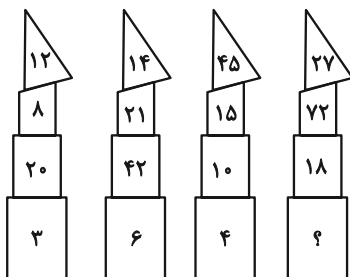
۲ (۲)

۴ (۴)

۱ (۱)

۳ (۳)

-۲۶۵



۸ (۱)

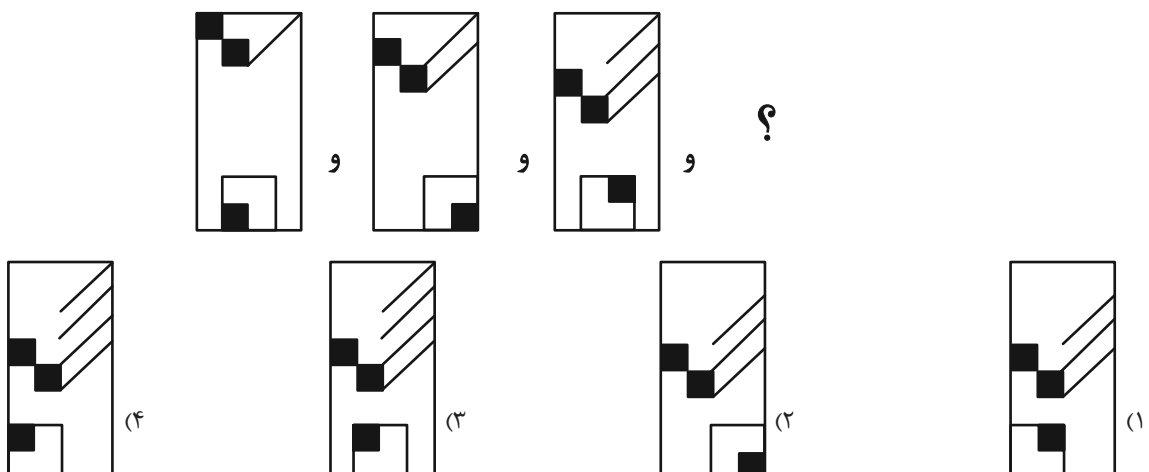
۹ (۲)

۱۰ (۳)

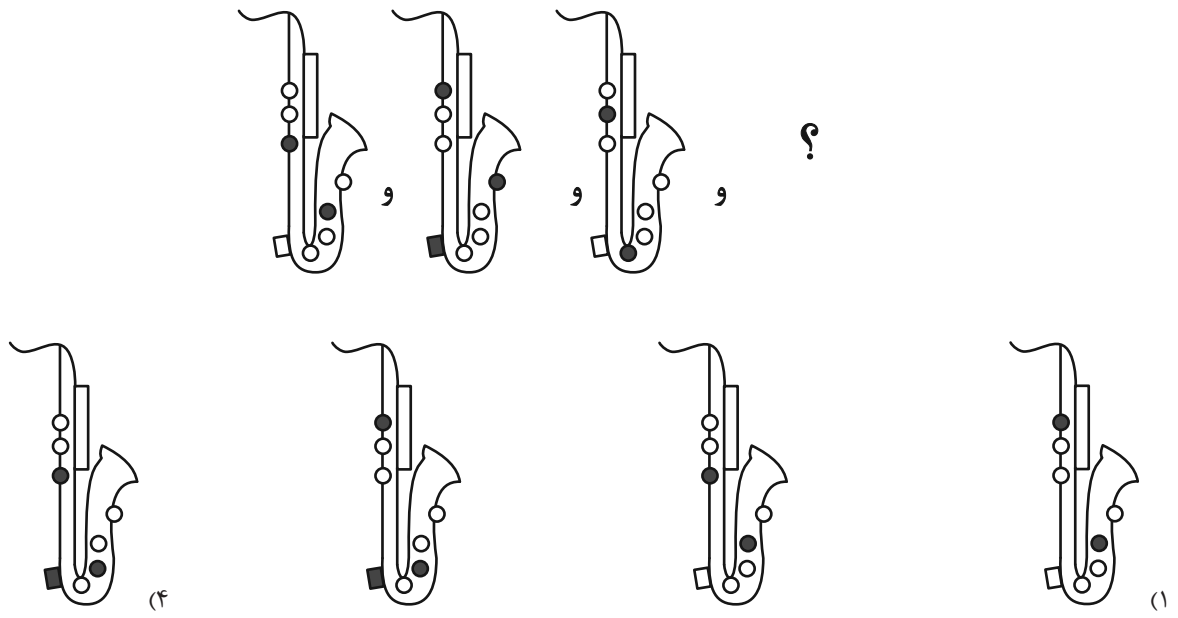
۱۱ (۴)

\* در پنج پرسش بعدی، رابطه‌ای منطقی بین شکل‌های صورت سؤال هست. بر اساس این روابط رابطه گزینۀ جایگزین علامت سؤال را انتخاب کنید.

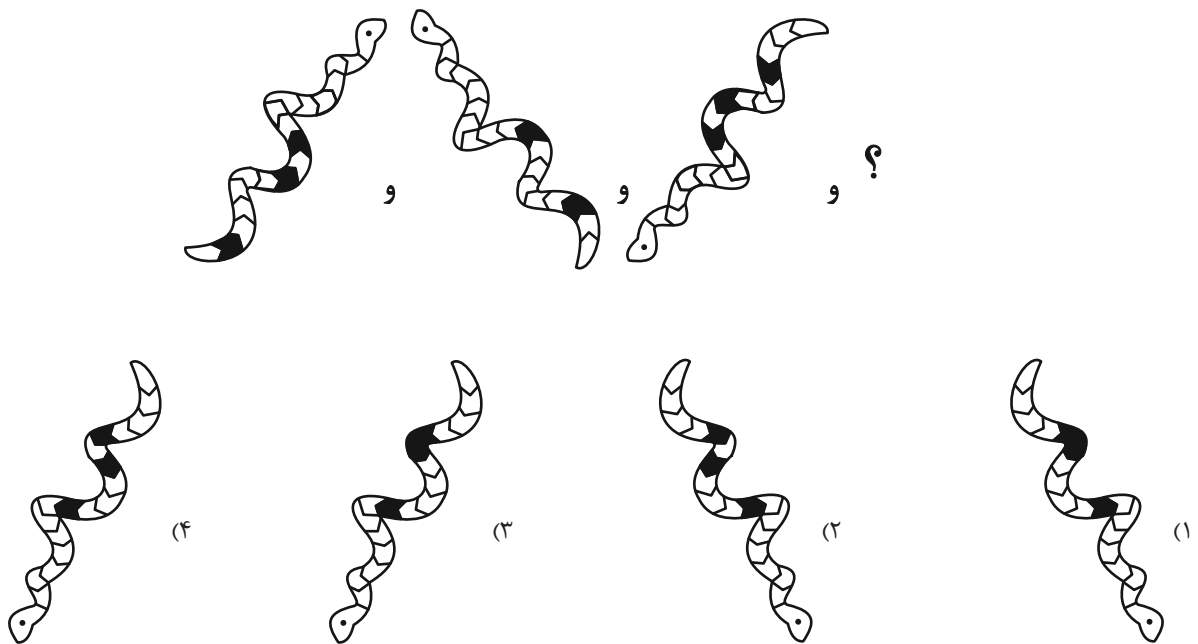
-۲۶۶

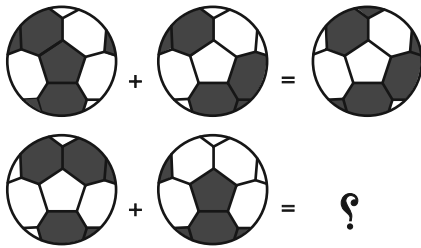


۲۶۷-

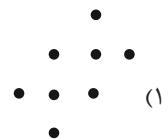
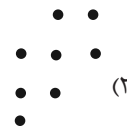
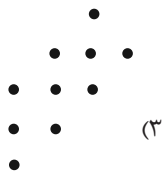
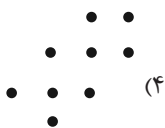
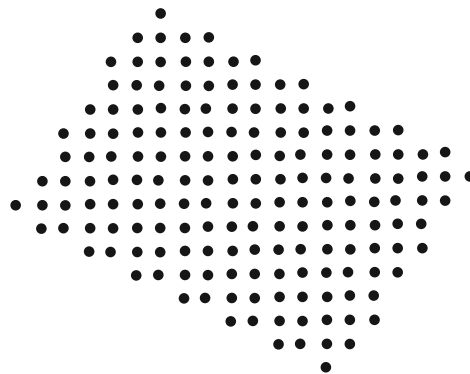


۲۶۸-



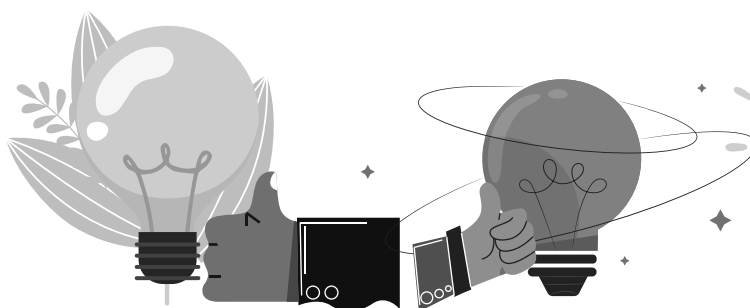
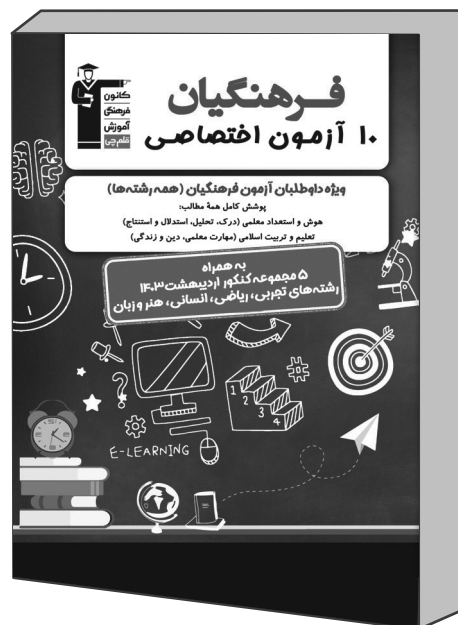


۲۷۰- شکل زیر از تکرار کدام گزینه حاصل شده است؟



# منابع مناسب هوش و استعداد

## دوره دوم



# دفترچه پاسخ تشریحی

## آزمون ۱ آبان ماه

# دوازدهم تجربی

برای مشاهده تحلیل آزمون‌ها و دریافت اخبار و مطالب ویژه گروه تجربی به کانال گروه تجربی در پیام رسان بله بپیوندید:

**Tajrobi\_kanoon**

## زیست‌شناسی ۳

۱- گزینه «۳»

(ایلیا بیانک)

۲- گزینه «۱»

(ایلیا بیانک)

۳- گزینه «۴»

(ایلیا بیانک)

۴- گزینه «۴»

(محمدحسن کریمی فرد)

۵- گزینه «۱»

(احسان پارسامهر)

۶- گزینه «۱»

(محمد پیردایه)

۷- گزینه «۳»

(آرین کوثری)

۸- گزینه «۴»

(محسن کوهی)

۹- گزینه «۴»

(امیرحسین طاهری نامقی)

۱۰- گزینه «۴»

(محمدمبین امرائی)

۱۱- گزینه «۳»

(ایلیا بیانک)

۱۲- گزینه «۲»

(ایلیا بیانک)

۱۳- گزینه «۳»

(ایلیا بیانک)

۱۴- گزینه «۱»

(محمدپیردایه)

۱۵- گزینه «۱»

(علی محمدی کیا)

۱۶- گزینه «۴»

(مهدی حمیدی)

۱۷- گزینه «۲»

(آرین کوثری)

۱۸- گزینه «۳»

(مزدا شکوری)

۱۹- گزینه «۳»

(آرین کوثری)

۲۰- گزینه «۲»

(نیما شکورزاده)

## زیست‌شناسی ۱

۲۱- گزینه «۴»

(محسن کوهی)

۲۲- گزینه «۴»

(امیرحسین قلی زاده)

۲۳- گزینه «۴»

(وحید زارع)

۲۴- گزینه «۲»

(وحید زارع)

۲۵- گزینه «۴»

(ماهان علیان مقدم)

۲۶- گزینه «۲»

(امیرحسین ابراهیمی)

۲۷- گزینه «۲»

(امیررضا یوسفی)

۲۸- گزینه «۴»

(علی داوری نیا)

۲۹- گزینه «۳»

(عبدالعزیز بلوچ)

۳۰- گزینه «۱»

(مزدا شکوری)

۳۱- گزینه «۳»

(آرین کوثری)

۳۲- گزینه «۴»

(محسن کوهی)

۳۳- گزینه «۴»

(امید رشیدی)

۳۴- گزینه «۲»

(امیرعلی شهبازی)

۳۵- گزینه «۳»

(رضا دستوری)

۳۶- گزینه «۲»

(آرین کوثری)

۳۷- گزینه «۲»

(امیرعلی شهبازی)

۳۸- گزینه «۴»

(علی اکبر شاه حسینی)

۳۹- گزینه «۳»

(علی اکبر شاه حسینی)

۴۰- گزینه «۳»

(حسین سرخانی)

## زیست‌شناسی ۲

۴۱- گزینه «۳»

(نیما بابامیری)

۴۲- گزینه «۴»

(نیلوفر شعبانی)

۴۳- گزینه «۳»

(محمد رضا دانشمندی)

۴۴- گزینه «۴»

(محمد رضائیان)

۴۵- گزینه «۴»

(محمد رضائیان)

۴۶- گزینه «۴»

(محمد رضا دانشمندی)

۴۷- گزینه «۳»

(کاوه ندیمی)

۴۸- گزینه «۲»

(سید امیرحسین هاشمی)

۴۹- گزینه «۴»

(محمد کیشانی)

۵۰- گزینه «۱»

(نیلوفر شربتیان)

۵۱- گزینه «۲»

(سعید محمدی بایزیدی)

۵۲- گزینه «۲»

(عباس آرایش)

۵۳- گزینه «۱»

(سجاد قائدی)

۵۴- گزینه «۱»

(رامین حاجی موسائی)

۵۵- گزینه «۲»

(سید امیرحسین هاشمی)

۵۶- گزینه «۲»

(سید پوریا طاهریان)

۵۷- گزینه «۳»

(ابوالفضل رمضان زاده)

۵۸- گزینه «۴»

(احمد رضا فرح بخش)

۵۹- گزینه «۴»

(نیما شکورزاده)

۶۰- گزینه «۴»

(نیلوفر شربتیان)

## ۱. کدام گزینه درباره آنزیم‌های مطرح شده در کتاب درسی نادرست است؟ (امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۲)

- (۱) همه آنزیم‌ها لزوماً ساختار اول پروتئین‌ها را ندارند.
- (۲) رنای ریبوزومی نوعی آنزیم است که از جنس نوکلئیک اسید می‌باشد.
- ✓ برای غیرفعال کردن کامل آنزیم‌های موجود در یک ماده غذایی، منجمد (۴) هلیکاز نمونه‌ای از آنزیم‌های درون یاخته‌ای در جانداران است.
- کردن آن مؤثرتر از جوشاندن است.

📖 شناسنامه تست: پایه دوازدهم فصل ۱ (مولکول‌های اطلاعاتی) صفحه: ۱۸ تا ۲۰

## ≡ تحلیل تشریحی گزینه‌ها

- ✓ (۱) **درست**: مطابق متن کتاب درسی، پروتئین‌ها متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی هستند و آنزیم‌ها نمونه‌ای از این پروتئین‌ها هستند. اما **رنای ریبوزومی** نوعی آنزیم است که از جنس پروتئین نیست، بلکه نوعی نوکلئیک اسید است و فاقد ساختار اول پروتئینی می‌باشد.
- ✓ (۲) **درست**: بر اساس متن کتاب درسی، **رنای ریبوزومی** نوعی آنزیم است که در ساختار رناتن (ریبوزوم) وجود دارد و در فرایند ترجمه نقش دارد.
- ✗ (۳) **نادرست**: بر اساس کتاب درسی عوامل مؤثر بر فعالیت آنزیم، دمای پایین (انجماد) معمولاً فعالیت آنزیم را به‌طور موقت و **برگشت‌پذیر** متوقف می‌کند؛ یعنی با بازگشت دما به حالت طبیعی، آنزیم دوباره فعال می‌شود. در مقابل، دمای بالا (جوشاندن) ممکن است ساختار سه‌بعدی آنزیم را به شکلی **برگشت‌ناپذیر** تغییر دهد و آن را برای همیشه غیرفعال می‌کند. بنابراین برای غیرفعال‌سازی **کامل و دائمی** آنزیم‌های یک ماده غذایی، جوشاندن روش مؤثرتری است، نه منجمد کردن.
- ✓ (۴) **درست**: **هلیکاز** آنزیمی است که درون یاخته و در فرایند همانندسازی فعالیت می‌کند.

## ! دام آموزشی و ذره بین قیدها

- 🔴 **قید** لزوماً: در گزینه ۱ استفاده شده است که اشاره به استثناهایی مانند رنای ریبوزومی دارد که آنزیم هستند اما پروتئین نیستند.
- 🔴 **قید** کامل: در گزینه ۳ به غیرفعال شدن دائمی و برگشت‌ناپذیر آنزیم اشاره دارد که تفاوت انجماد و جوشاندن را در این زمینه برجسته می‌کند.

## 🏆 نکته طلایی

دمای پایین (انجماد) فعالیت آنزیم را به‌طور **موقت** متوقف می‌کند، در حالی که دمای بالا (جوشاندن) با **تغییر برگشت‌ناپذیر** ساختار سه‌بعدی آنزیم، آن را برای همیشه **غیرفعال** می‌سازد.

## 📖 درسنامه

- 📌 آنزیم‌ها مولکول‌هایی هستند که در فرایندهای زیستی عمل می‌کنند و سرعت واکنش‌های شیمیایی خاصی را زیاد می‌کنند.
- 📌 بیشتر آنزیم‌ها پروتئینی هستند، اما استثناهایی مانند **رنای ریبوزومی** نیز وجود دارند که از جنس نوکلئیک اسید هستند.
- 📌 عوامل متعددی از جمله **دما**، **pH**، **غلظت آنزیم** و **پیش‌ماده** بر سرعت فعالیت آنزیم‌ها تأثیر می‌گذارند.

📌 **تأثیر دما بر فعالیت آنزیم‌ها**: آنزیم‌های بدن انسان در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد بهترین فعالیت را دارند. این آنزیم‌ها در دمای بالاتر ممکن است شکل غیرطبیعی یا **برگشت‌ناپذیر** پیدا کنند و غیرفعال شوند. آنزیم‌هایی که در دمای پایین غیرفعال می‌شوند با برگشت دما به حالت طبیعی، می‌توانند به حالت فعال برگردند.



**هلیکاز** نمونه‌ای از آنزیم‌های درون‌یاخته‌ای است که در فرایند همانندسازی نقش دارد.

۲. در آزمایش مزلسون و استال، مشاهده شد که پس از ۲۰ دقیقه (یک دور همانندسازی)، دمای استخراج شده تنها یک نوار در میانه لوله سانتریفیوژ تشکیل داد. با توجه به این نتیجه، کدام گزینه صحیح است؟ (امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۲)

✓ این نتیجه به تنهایی برای رد کامل طرح همانندسازی حفاظتی کافی است.

۲) بروز چنین نتیجه‌ای، با هر سه طرح پیشنهادی برای همانندسازی، سازگاری کامل دارد.

۳) این نتیجه فقط نشان می‌دهد که دمای همانندسازی شده، چگالی کمتری نسبت به دمای اولیه دارد و نمی‌تواند طرح حفاظتی را رد کند.

۴) این نتیجه با طرح همانندسازی پراکنده سازگار نیست، زیرا در آن طرح، تشکیل پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای قدیمی و جدید امکان‌پذیر نمی‌باشد.

📌 شناسنامه تست: پایه دوازدهم | فصل ۱ (مولکول‌های اطلاعاتی) | صفحه: ۹ و ۱۰

### ≡ تحلیل تشریحی گزینه‌ها

✓ (۱) **درست**: مطابق طرح همانندسازی حفاظتی، در هر دور همانندسازی، دمای اولیه (سنگین) به صورت دست‌نخورده باقی می‌ماند و دمای جدید (سبک) ساخته می‌شود. بنابراین، پس از یک دور همانندسازی، باید دو نوار مجزا (یکی سنگین در پایین و یکی سبک در بالا) مشاهده می‌شد. اما مشاهده تنها یک نوار در میانه لوله (چگالی متوسط)، نشان‌دهنده عدم وجود دمای کاملاً سنگین یا کاملاً سبک است. این مشاهده، به تنهایی و به طور قطعی، **طرح حفاظتی** را رد می‌کند.

✗ (۲) **نادرست**: همان طور که در بررسی گزینه ۱ گفته شد، این نتیجه با **طرح حفاظتی** سازگار نیست و آن را رد می‌کند.

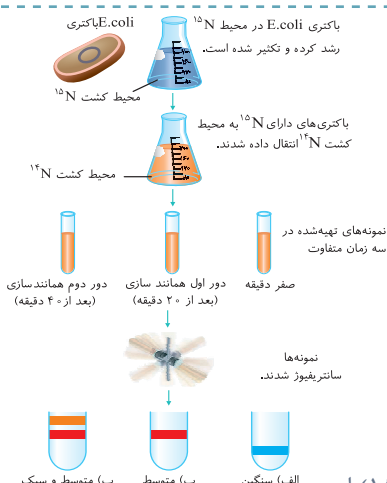
✗ (۳) **نادرست**: این نتیجه علاوه بر نشان دادن چگالی کمتر دمای حاصل نسبت به دمای اولیه، به وضوح **طرح حفاظتی** را نیز رد می‌کند.

✗ (۴) **نادرست**: در طرح همانندسازی پراکنده، قطعاتی از رشته‌های قبلی (قدیمی) و رشته‌های جدید به صورت پراکنده در دمای حاصل وجود دارند. بنابراین، امکان تشکیل پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای قدیمی و جدید در این طرح کاملاً وجود دارد و بخشی از تعریف آن است.

### 🏆 نکته طلایی

مشاهده یک نوار با چگالی متوسط در دور اول آزمایش مزلسون و استال، به دلیل عدم وجود دمای کاملاً سنگین (اولیه) و دمای کاملاً سبک (جدید)، به تنهایی برای رد قطعی **طرح همانندسازی حفاظتی** کفایت می‌کند.

### 📌 بررسی شکل‌ها



### توضیح:

🔍 در لوله الف (شروع آزمایش)، تنها یک نوار در پایین لوله دیده می‌شود که نشان‌دهنده **دمای سنگین** (حاوی  $^{15}\text{N}$ ) است.

🔍 در لوله ب (پس از ۲۰ دقیقه یا یک دور همانندسازی)، تنها یک نوار در میانه لوله دیده می‌شود که نشان‌دهنده **دمای با چگالی متوسط** (حاوی  $^{14}\text{N}$  و  $^{15}\text{N}$ ) است. این نوار **طرح حفاظتی** را رد می‌کند.



در لوله پ (پس از ۴۰ دقیقه یا دو دور همانندسازی)، دو نوار دیده می‌شود: یکی در میانه (دناى متوسط) و دیگری در بالا (دناى سبک). این مرحله طرح پراکنده را نیز رد کرده و طرح نیمه حفاظتی را تأیید می‌کند.

## درسنامه

طرح همانندسازی حفاظتی: در این طرح، هر دو رشته دناى قبلى به صورت دست نخورده باقى مانده و وارد یکی از یاخته‌هاى حاصل می‌شوند و دو رشته دناى جدید وارد یاخته دیگر می‌شوند.

طرح همانندسازی نیمه حفاظتی: در این طرح، هر یاخته یکی از دو رشته دناى اولیه و رشته دیگر را با نوکلئوتیدهاى جدید می‌سازد.

طرح همانندسازی غیر حفاظتی (پراکنده): در این طرح، هر کدام از دناهاى حاصل، قطعاتی از رشته‌هاى قبلى و رشته‌هاى جدید را به صورت پراکنده در خود دارند.

آزمایش مزلسون و استال: این آزمایش با استفاده از ایزوتوپ‌هاى نیتروژن ( $^{14}\text{N}$  سبک و  $^{15}\text{N}$  سنگین) انجام شد.

نتایج آزمایش - دناى اولیه ( $^{15}\text{N}$ ): یک نوار در انتهای لوله (سنگین).

نتایج آزمایش - دور اول (پس از ۲۰ دقیقه): یک نوار در میانه لوله (متوسط). این نتیجه طرح حفاظتی را رد می‌کند.

نتایج آزمایش - دور دوم (پس از ۴۰ دقیقه): دو نوار، یکی در میانه و دیگری در بالای لوله (متوسط و سبک). این نتیجه طرح پراکنده را رد و طرح نیمه حفاظتی را تأیید می‌کند.

### ۳. کدام گزینه درباره فرایندهای همانندسازی و رونویسی در یاخته یوکاریوتی درست است؟ (امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۲)

- (۱) نوع نوکلئوتیدی که مقابل نوکلئوتید گوانین‌دار قرار می‌گیرد، در هر دو فرایند از هر نظر با هم یکسان است.
- (۲) آنزیمی که مسئول باز کردن دو رشته دنا از یکدیگر است، در هر دو فرایند یکسان می‌باشد.
- (۳) نوکلئوتید آدنین‌دار دارای قند دئوکسی‌ریبوز، تنها با یک نوع نوکلئوتید از نظر باز آلی جفت می‌شود.
- ✓ در هر دو فرایند، پیش از آغاز ساخت رشته(های) جدید، پیوندهای هیدروژنی میان دو رشته دنا شکسته می‌شود.

📎 شناسنامه تست: پایه دوازدهم | فصل ۱ (مولکول‌های اطلاعاتی) و ۲ (جریان اطلاعات در یاخته) | صفحه: ۱۱، ۱۲، ۲۳ و ۲۴

#### ≡ تحلیل تشریحی گزینه‌ها

- ❌ (۱) **نادرست**: نوکلئوتیدی که مقابل گوانین قرار می‌گیرد دارای باز آلی سیتوزین است، اما قند این نوکلئوتید در دنا ساخته شده (همانندسازی) از نوع **دئوکسی‌ریبوز** و در رنا ساخته شده (رونویسی) از نوع **ریبوز** است، بنابراین متفاوت هستند.
- ❌ (۲) **نادرست**: آنزیم بازکننده دو رشته دنا در فرایند همانندسازی، **هلیکاز** و در فرایند رونویسی، **رناسپاراز** است.
- ❌ (۳) **نادرست**: نوکلئوتید آدنین‌دار دارای قند دئوکسی‌ریبوز (در رشته الگو دنا)، در فرایند همانندسازی با نوکلئوتید **تیمین‌دار** و در فرایند رونویسی با نوکلئوتید **یوراسیل‌دار** جفت می‌شود.
- ✓ (۴) **درست**: در مرحله آغاز رونویسی، رناسپاراز به مولکول دنا متصل می‌شود و دو رشته آن را از هم باز می‌کند. باز شدن دو رشته دنا به معنای **شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی** میان آن‌هاست. در فرایند همانندسازی نیز پیش از ساخت رشته‌های جدید، دو رشته دنا از هم باز و پیوندهای هیدروژنی میان آن‌ها شکسته می‌شود تا نوکلئوتیدهای مکمل بتوانند در برابر هر رشته الگو قرار گیرند.

#### 🏆 نکته طلایی

باز شدن دو رشته دنا و **شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی** میان آن‌ها، **پیش شرط اساسی** برای دسترسی به رشته الگو و قرارگیری نوکلئوتیدهای جدید در هر دو فرایند **همانندسازی** و **رونویسی** است.

#### 📖 درسنامه

- 📌 در فرایند **همانندسازی**، آنزیم **هلیکاز** ماریچ دنا و دو رشته آن را از هم باز می‌کند. این باز شدن به معنای گسیخته شدن **پیوندهای هیدروژنی** بین دو رشته است.
- 📌 در فرایند **رونویسی**، آنزیم **رناسپاراز** عمل رونویسی را از بخشی از یک رشته دنا انجام می‌دهد. در مرحله آغاز، رناسپاراز به مولکول دنا متصل شده و دو رشته آن را از هم باز می‌کند.
- 📌 در ساختار دنا، نوکلئوتیدها دارای قند **دئوکسی‌ریبوز** و بازهای آلی **A، T، C و G** هستند. در ساختار رنا، قند از نوع **ریبوز** بوده و به جای تیمین، از باز آلی **یوراسیل** استفاده می‌شود.
- 📌 در هنگام رونویسی، نوکلئوتید **یوراسیل‌دار** رنا به عنوان مکمل در برابر نوکلئوتید **آدنین‌دار** دنا قرار می‌گیرد.

## ۴. در ارتباط با آنزیم‌هایی که تولید پنیر را انجام می‌دهند کدام گزینه نادرست است؟

(۱) برخلاف آنزیم موثر در کاغذسازی توسط سلول‌های معده گوسفند و گاو تولید می‌شود.

(۲) واجد توانایی تغییر در ساختار سه بعدی متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی است.

(۳) با اثر بر مایع حاوی لاکتوز، مشابه فیبرین در روند انعقاد خون عمل می‌کند.

✓ امروزه در روش غیرسنتی تهیه آن، تنها از گیاهان و باکتری‌ها به دست می‌آید.

🔗 شناسنامه تست: پایه دوازدهم فصل ۱ (مولکول‌های اطلاعاتی) صفحه: ۲۰

### 🔍 تحلیل تشریحی گزینه‌ها

✗ (۱) **نادرست؛ آنزیم‌های دخیل در تولید پنیر** (مایه پنیر) به‌طور سنتی از معده نوزادان جانورانی مانند گوسفند و گاو به دست می‌آیند. اما آنزیم **سلولاز** که در کاغذسازی کاربرد دارد، توسط خود سلول‌های معده تولید نمی‌شود، بلکه توسط باکتری‌های موجود در معده نشخوارکنندگان تولید می‌شود.

✗ (۲) **نادرست؛ آنزیم‌های مایه پنیر** باعث دلمه شدن (انعقاد) پروتئین شیر می‌شوند. **پروتئین‌ها** متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی هستند. فرایند دلمه شدن با **تغییر ساختار سه‌بعدی** و فعالیت پروتئین همراه است.

✗ (۳) **نادرست؛ مایه پنیر** باعث **دلمه شدن** پروتئین شیر می‌شود. اثر مایه پنیر بر شیر مشابه اثر **فیبرین** بر خون است، زیرا هر دو باعث ایجاد ماده‌ای نامحلول و رسوب آن می‌شوند.

✓ (۴) **درست؛ امروزه** در روش غیرسنتی، انواعی از مایه پنیرها از گیاهان و **ریزجانداران** (میکروارگانیسم‌ها) به دست می‌آیند. میکروارگانیسم‌ها تنها شامل باکتری‌ها نیستند، بلکه جانداران تک‌یاخته‌ای یوکاریوت نیز جزء آن‌ها محسوب می‌شوند.

### ⚠️ دام آموزشی و ذره بین قیده‌ها

🔴 **قید** تنها: در گزینه ۴ استفاده شده است که باعث ایجاد تله شده، زیرا میکروارگانیسم‌ها شامل گروه‌هایی فراتر از باکتری‌ها نیز می‌شوند.

### 🏆 نکته طلایی

**مایه پنیر** در صنعت لبنیات، هم به‌طور سنتی از معده نوزادان گوسفند و گاو و هم در روش‌های نوین از گیاهان و انواع **ریزجانداران** (میکروارگانیسم‌ها) به دست می‌آید.

### 📖 درسنامه

📌 از آنزیم‌ها در صنایع متفاوتی استفاده می‌شود.

📌 آنزیم **سلولاز** در تجزیه سلولز به گلوکز نقش دارد و در **کاغذسازی** استفاده می‌شود. این آنزیم در معده نشخوارکنندگان توسط **میکروارگانیسم‌ها** تولید می‌شود، نه سلول‌های خود معده.

📌 **مایه پنیر** نامی عمومی برای آنزیم‌هایی است که با **دلمه کردن پروتئین شیر** آن را به پنیر تبدیل می‌کنند.

📌 **روش سنتی** تهیه مایه پنیر: استخراج از معده نوزادان پستانداران شیرخوار مانند گوسفند و گاو.



📌 **روش‌های نوین** تهیه مایه پنیر: استفاده از انواعی از مایه پنیرهای استخراج شده از **گیاهان** و **ریز جانداران** (میکروارگانیسم‌ها). دقت کنید که میکروارگانیسم‌ها گروهی وسیع‌تر از باکتری‌ها هستند و شامل آغازیان و قارچ‌های تک‌یاخته‌ای نیز می‌شوند.

۵. اگر فرض کنیم یک عامل تخریب کننده ساختار، تمام پیوندهای غیرکووالانسی پروتئین میوگلوبین را به طور کامل از بین ببرد، کدام مورد رخ خواهد داد؟

✓ در انتها، یک زنجیره خطی مجزا شامل توالی آمینواسیدها خواهیم (۲) چهار زنجیره با حفظ ساختار سه بعدی ایجاد می شوند. داشت.

(۳) مجموعه ای از آمینواسیدهای جدا از هم و منفرد تشکیل خواهد شد. (۴) ساختار مارپیچ این پروتئین حفظ خواهد شد.

📌 شناسنامه تست: پایه دوازدهم | فصل ۱ (مولکول های اطلاعاتی) | صفحه: ۱۶ و ۱۷

### ≡ تحلیل تشریحی گزینه ها

- ✓ (۱) **درست**: پروتئین میوگلوبین از یک رشته پلی پپتید تشکیل شده است. پیوندهای کووالانسی (پپتیدی) عامل تشکیل و حفظ **ساختار اول** (توالی خطی آمینواسیدها) هستند. پیوندهای غیرکووالانسی (هیدروژنی، آب گریز، یونی و...) مسئول شکل گیری ساختارهای بالاترند. با از بین رفتن تمام پیوندهای غیرکووالانسی، ساختارهای مارپیچ و تاخوردگی های سه بعدی از بین رفته و تنها ساختار اول که **یک زنجیره خطی مجزا** از توالی آمینواسیدها با پیوندهای پپتیدی است، باقی می ماند.
- ✗ (۲) **نادرست**: میوگلوبین تنها **یک رشته پلی پپتیدی** دارد، نه چهار زنجیره. چهار زنجیره مربوط به هموگلوبین است.
- ✗ (۳) **نادرست**: تک تک و منفرد شدن آمینواسیدها نیازمند شکسته شدن **پیوندهای پپتیدی (کووالانسی)** بین آنهاست. از بین رفتن پیوندهای غیرکووالانسی باعث تجزیه پروتئین به آمینواسیدهای مجزا نمی شود.
- ✗ (۴) **نادرست**: ساختار مارپیچ (ساختار دوم) وابسته به **پیوندهای هیدروژنی** (غیرکووالانسی) بین آمینواسیدهاست. با از بین رفتن تمام پیوندهای غیرکووالانسی، ساختار مارپیچ نیز تخریب می شود.

### 🏆 نکته طلایی

از بین رفتن پیوندهای **غیرکووالانسی** در یک پروتئین، ساختارهای فضایی (دوم، سوم و چهارم) را تخریب می کند اما **ساختار اول** (توالی خطی آمینواسیدها) که با پیوندهای **کووالانسی (پپتیدی)** حفظ می شود، دست نخورده باقی می ماند.

### 📖 درسنامه

#### 📌 سطوح ساختاری پروتئین ها:

- 📌 **ساختار اول**: توالی خطی آمینواسیدهاست که با ایجاد **پیوندهای پپتیدی** (نوعی پیوند کووالانسی) بین آنها شکل می گیرد.
- 📌 **ساختار دوم**: الگوهایی از **پیوندهای هیدروژنی** بین بخش هایی از زنجیره پلی پپتیدی برقرار می شود که منشأ تشکیل ساختار دوم (مانند مارپیچ و صفحه ای) است. پیوند هیدروژنی نوعی پیوند غیرکووالانسی است.
- 📌 **ساختار سوم**: تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ ها به دلیل برهم کنش های آب گریز، پیوندهای هیدروژنی، اشتراکی و یونی شکل می گیرد. **میوگلوبین** نمونه ای از پروتئین ها با ساختار سوم است که از **یک رشته پلی پپتید** تشکیل شده است.
- 📌 **ساختار چهارم**: آرایش زیرواحدها در کنار هم است و در پروتئین هایی با بیش از یک زنجیره پلی پپتیدی (مانند **هموگلوبین** با ۴ زنجیره) دیده می شود.

۶. کدام عبارت زیر در خصوص ساختار نهایی نوعی پروتئین که مقدار آن رابطه مستقیم با شدت رنگ قرمز در تارهای ماهیچه‌ای انسان دارد، صحیح است؟

✓ در قسمت مرکزی این پروتئین برهمکنش‌های آبگریز زیادی مشاهده می‌شود.

۲) دو انتهای زنجیره مربوط به آن با یکدیگر پیوند پپتیدی تشکیل داده‌اند.

۳) حداکثر میزان تاخوردگی مارپیچ‌ها در ساختار دوم مشاهده می‌شود.

۴) در ساختار(هایی) که پیوند اشتراکی دیده می‌شود امکان مشاهده دیگر پیوندها وجود دارد.

📖 شناسنامه تست: پایه دوازدهم | فصل ۱ (مولکول‌های اطلاعاتی) | صفحه: ۱۶ و ۱۷

### 🔍 رمزگشایی

🔍 «پروتئینی که مقدار آن با شدت رنگ قرمز در تارهای ماهیچه‌ای انسان رابطه مستقیم دارد» استعاره از **میوگلوبین** است. ساختار نهایی میوگلوبین، **ساختار سوم** پروتئین‌ها است.

### ⚙️ تحلیل تشریحی گزینه‌ها

✓ (۱) **درست**: میوگلوبین نمونه‌ای از پروتئین‌ها با **ساختار سوم** است. تشکیل ساختار سوم در اثر **برهم‌کنش‌های آب‌گریز** است؛ به این صورت که گروه‌های R آمینواسیدهایی که آب‌گریزند، به یکدیگر نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند. بنابراین در قسمت مرکزی پروتئین میوگلوبین برهم‌کنش‌های آب‌گریز وجود دارد.

✗ (۲) **نادرست**: مطابق شکل کتاب درسی، دو انتهای زنجیره پلی‌پپتیدی (انتهای آمین و انتهای کربوکسیل) در پروتئین میوگلوبین **آزاد** هستند و با یکدیگر پیوندی تشکیل نداده‌اند.

✗ (۳) **نادرست**: حداکثر میزان تاخوردگی صفحات و مارپیچ‌ها در **ساختار سوم** رخ می‌دهد، نه در ساختار دوم.

✗ (۴) **نادرست**: پیوند اشتراکی (پپتیدی) در **ساختار اول** پروتئین‌ها ایجاد می‌شود. در ساختار اول **فقط پیوند پپتیدی** وجود دارد و امکان مشاهده پیوندهای دیگر (مانند پیوند هیدروژنی، یونی و...) که مربوط به سطوح ساختاری بالاتر هستند، وجود ندارد.

### 🏆 نکته طلایی

**میوگلوبین** نمونه‌ای از پروتئین‌هاست که ساختار نهایی آن، **ساختار سوم** است؛ در این ساختار، گروه‌های R **آب‌گریز** آمینواسیدها برای فرار از آب به یکدیگر نزدیک شده و در **مرکز مولکول** تجمع می‌یابند.

### 📖 درسنامه

#### 🔗 سطوح مختلف ساختاری در پروتئین‌ها:

🔗 **ساختار اول**: توالی خطی آمینواسیدهاست که با ایجاد **پیوندهای پپتیدی** (نوعی پیوند اشتراکی) بین آن‌ها شکل می‌گیرد. در این ساختار فقط پیوند پپتیدی وجود دارد.

🔗 **ساختار دوم**: الگوهایی از **پیوندهای هیدروژنی** بین بخش‌هایی از زنجیره پلی‌پپتیدی برقرار می‌شود که منشأ تشکیل **ساختار مارپیچ و صفحه‌ای** است.



📌 **ساختار سوم:** تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها رخ می‌دهد و پروتئین‌ها به شکل‌های متفاوتی در می‌آیند. تشکیل این ساختار در اثر **برهم‌کنش‌های آب‌گریز** است؛ به این صورت که گروه‌های R آمینواسیدهایی که آب‌گریزند، به یکدیگر نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند. سپس با تشکیل پیوندهای دیگری مانند **هیدروژنی، اشتراکی و یونی**، ساختار سوم تثبیت می‌شود. **میوگلوبین** نمونه‌ای از پروتئین‌ها با ساختار سوم است. در زنجیره پلی‌پپتیدی این ساختار، دو انتها (آمین و کربوکسیل) **آزاد** هستند.



۷. کدام مورد وجه اشتراک مولکول‌های مطرح شده در فصل ۱ زیست‌شناسی (۳) که به طور اختصاصی عمل می‌کنند، می‌باشد؟

- (۱) تنها تحت تأثیر یک نوع ماده خاص، عملکرد خود را تغییر می‌دهند. (۲) جزء متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی می‌باشند.  
 ✓ از طریق کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش، به انجام آنها کمک می‌کنند. (۴) خارج از یاخته و یا داخل یاخته به تسهیل واکنش‌های قابل انجام می‌پردازند.

📖 شناسنامه تست: پایه دوازدهم | فصل ۱ (مولکول‌های اطلاعاتی) | صفحه: ۱۸ تا ۲۰

## 📌 رمزگشایی

🔍 «مولکول‌های مطرح شده در فصل ۱ زیست‌شناسی (۳) که به طور اختصاصی عمل می‌کنند»: این عبارت استعاره از آنزیم‌ها است، زیرا متن کتاب درسی صراحتاً بیان می‌کند که «آنزیم‌ها عمل اختصاصی دارند».

## ≡ تحلیل تشریحی گزینه‌ها

- ❌ (۱) **نادرست**: هر آنزیم می‌تواند روی یک یا چند پیش‌ماده خاص مؤثر باشد. بنابراین قید «تنها تحت تأثیر یک نوع ماده» نادرست است. علاوه بر پیش‌ماده، مواد دیگری مانند یون‌های فلزی، کوآنزیم‌ها و مهارکننده‌های سمی (مثل سیانید) نیز می‌توانند با قرار گرفتن در **جایگاه فعال آنزیم**، عملکرد آن را تغییر دهند.
- ❌ (۲) **نادرست**: پروتئین‌ها متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی هستند. اما مطابق متن کتاب، «**بیشتر**» آنزیم‌ها پروتئینی هستند، نه همه آن‌ها. بنابراین نمی‌توان گفت تمام آنزیم‌ها لزوماً جزء این گروه هستند.
- ✅ (۳) **درست**: تمام آنزیم‌ها با افزایش امکان برخورد مناسب مولکول‌ها، **انرژی فعال‌سازی** واکنش را کاهش می‌دهند و به این طریق سرعت واکنش‌ها را زیاد کرده و به انجام آن‌ها کمک می‌کنند. این یک ویژگی مشترک و قطعی برای همه آنزیم‌ها است.
- ❌ (۴) **نادرست**: آنزیم‌ها از نظر محل فعالیت به سه گروه تقسیم می‌شوند: خارج یاخته (مثل آمیلاز بزاق و لیپاز)، درون یاخته (مثل آنزیم‌های مؤثر در تنفس یاخته‌ای، فتوسنتز و همانندسازی) و **در غشا** (مثل پمپ سدیم-پتاسیم). محدود کردن محل فعالیت تمام آنزیم‌ها به درون یا خارج یاخته و نادیده گرفتن غشا، این گزینه را نادرست می‌کند.

## ⚠️ دام آموزشی و ذره بین قیدها

- 🔴 **قید** تنها: در گزینه ۱ یک تله است، زیرا آنزیم‌ها می‌توانند بر بیش از یک پیش‌ماده مؤثر باشند و تحت تأثیر مواد متنوعی (کوفاکتورها، کوآنزیم‌ها و مهارکننده‌ها) قرار گیرند.
- 🔴 **تله تعمیم**: در گزینه ۲، دام آموزشی تعمیم دادن جنس «پروتئینی» به کل آنزیم‌هاست. واژه «**بیشتر**» در متن کتاب نشان می‌دهد که استثناهایی وجود دارد.
- 🔴 **تله خطای شناختی**: در گزینه ۴، ذکر دو حالت «خارج از یاخته» و «داخل یاخته» باعث غفلت از حالت سوم یعنی فعالیت در «**غشا**» می‌شود که یک خطای شناختی برای حذف گزینه‌های ناقص است.

## 🏆 نکته طلایی

تمام **آنزیم‌ها** فارغ از جنس، محل فعالیت و تعداد پیش‌ماده‌هایشان، با **کاهش انرژی فعال‌سازی**، سرعت واکنش‌های زیستی را افزایش می‌دهند.



## درسنامه

📌 **مفهوم انرژی فعال‌سازی:** واکنش‌های شیمیایی برای آغاز شدن نیازمند انرژی اولیه کافی هستند که به آن انرژی فعال‌سازی می‌گویند.

📌 **سازوکار کلی آنزیم‌ها:** آنزیم‌ها امکان برخورد مناسب مولکول‌ها را افزایش داده و **انرژی فعال‌سازی** واکنش را کاهش می‌دهند. در نتیجه، سرعت واکنش‌هایی که در دمای بدن انجام‌شدنی هستند، زیاد می‌شود.

📌 **اختصاصی بودن آنزیم‌ها:** هر آنزیم روی یک یا چند پیش‌ماده خاص مؤثر است، بنابراین گفته می‌شود آنزیم‌ها عمل اختصاصی دارند. این ویژگی به دلیل مطابقت و مکمل بودن شکل **جایگاه فعال** آنزیم با شکل پیش‌ماده است.

📌 **ساختار آنزیم‌ها:** بیشتر آنزیم‌ها **پروتئینی** هستند.

📌 **محل فعالیت آنزیم‌ها:** شامل سه حالت **خارج از یاخته** (مانند آنزیم‌های ترشحی دستگاه گوارش مثل آمیلاز بزاق و لیپاز)، **درون یاخته** (مانند آنزیم‌های مؤثر در تنفس یاخته‌ای، فتوسنتز و همانندسازی) و **در غشا** (مانند پمپ سدیم-پتاسیم) می‌باشد.

۸. با توجه به زنجیره های پروتئینی در هموگلوبین چند مورد لزوماً صحیح نیست؟
- (الف) در ساختار دوم آن پیوند بین اتم های اکسیژن و هیدروژن از دو آمینواسید مجاور مشاهده می شود.
- (ب) در ساختار این مولکول تمام گروه های R آمینواسیدها در محل شکستگی های صفحات قرار دارند.
- (پ) با استفاده از پرتوهای X می توان گروه های R را شناسایی و به ماهیت آمینواسید های مربوطه پی برد.
- (ت) تمامی پیوندهای قابل مشاهده بین آمینواسیدهای این پروتئین توسط آنزیم های سازنده آن ایجاد شده اند.

۴ ✓

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

📶 شناسنامه تست: پایه دوازدهم | فصل ۱ (مولکول های اطلاعاتی) | صفحه: ۱۶ و ۱۷

### ≡ تحلیل تشریحی گزینه ها

- ✗ (الف) **نادرست**: پیوندهای هیدروژنی در ساختار دوم پروتئین ها (مارپیچ یا صفحه ای)، بین بخش هایی از زنجیره برقرار می شود که آمینواسیدهای آن در توالی خطی لزوماً مجاور یکدیگر نیستند.
- ✗ (ب) **نادرست**: پروتئین هموگلوبین در ساختار خود دارای بخش های **مارپیچ** است. بنابراین، نمی توان قرارگیری گروه های R را تنها به محل شکستگی های ساختار صفحه ای محدود کرد.
- ✗ (پ) **نادرست**: مطابق متن کتاب، برای پی بردن به **شکل فضایی** پروتئین ها و جایگاه اتم ها از پرتوهای ایکس استفاده می شود، اما برای جداسازی و شناسایی آمینواسیدها (و در نتیجه گروه های R آن ها) باید از روش های **شیمیایی** بهره برد.
- ✗ (ت) **نادرست**: آنزیم های سازنده پروتئین در سلول، وظیفه تشکیل پیوندهای **پپتیدی** (مربوط به ساختار اول) را بر عهده دارند. سایر پیوندهای غیرکووالانسی مانند پیوندهای هیدروژنی که در ساختارهای بالاتر دیده می شوند، بر اساس خواص شیمیایی و فیزیکی مولکول ها و **بدون دخالت مستقیم آنزیم های سازنده** شکل می گیرند.
- نتیجه گیری**: با توجه به بررسی های انجام شده، هر ۴ مورد نادرست هستند. بنابراین گزینه (۴) پاسخ صحیح است.

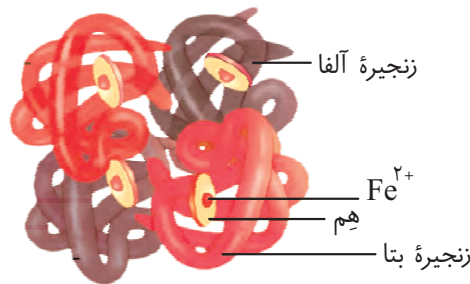
### ! دام آموزشی و ذره بین قیدها

- 🔴 **قید** تمام: در مورد (ب)، استفاده از قید «تمام» و تعمیم دادن یک ویژگی احتمالی به کل آمینواسیدهای مولکول پیچیده ای مانند هموگلوبین، یک دام آموزشی برای بررسی دقت در ساختار **مارپیچ** این پروتئین است.
- 🔴 **تله مفهومی** تمامی پیوندها: در مورد (ت)، عبارت «تمامی پیوندها» تله ای است تا دانش آموز بین پیوندهای کووالانسی پپتیدی (که حاصل واکنش های **آنزیمی** هستند) و پیوندهای غیرکووالانسی فضایی (که به صورت **خودبه خودی** ایجاد می شوند) تفاوتی قائل نشود.

### 🏆 نکته طلایی

تعیین ماهیت و شناسایی آمینواسیدها نیازمند **روش های شیمیایی** است و شکل گیری ساختارهای فضایی پروتئین ها از طریق پیوندهایی صورت می گیرد که لزوماً محصول مستقیم **آنزیم های سازنده** زنجیره پلی پپتیدی نیستند.

## بررسی شکل‌ها



## توضیح:

مولکول هموگلوبین دارای **ساختار چهارم** است و از ۴ زیرواحد (دو زنجیره آلفا و دو زنجیره بتا) تشکیل شده است.

در ساختار هر یک از این چهار زنجیره، تاخوردگی‌های **مارپیچ** (ساختار دوم) به وضوح قابل مشاهده است.

هر یک از زنجیره‌ها دارای یک گروه هم حاوی **یون آهن** است.

## درسنامه

🔗 **روش‌های مطالعه پروتئین‌ها:** شکل فضایی پروتئین، نوع عمل آن را مشخص می‌کند. محققین با استفاده از **پرتوهای ایکس** به ساختار سه‌بعدی پروتئین‌ها پی می‌برند و حتی می‌توانند جایگاه هر اتم را مشخص کنند. در مقابل، برای پی بردن به ترتیب خاص آمینواسیدها و شناسایی آن‌ها، از **روش‌های شیمیایی** برای جداسازی استفاده می‌شود.

## 🔗 سطوح ساختاری و انواع پیوندها:

🔗 **ساختار اول:** شامل توالی آمینواسیدهاست که با ایجاد **پیوندهای پپتیدی** شکل می‌گیرد. تشکیل این پیوندها طی فرایند ساخت پروتئین در یاخته نیازمند **عمل آنزیمی** است.

🔗 **ساختارهای فضایی (دوم، سوم و چهارم):** با ایجاد الگوهایی از پیوندهای هیدروژنی، برهم‌کنش‌های آب‌گریز، پیوندهای اشتراکی و یونی تثبیت می‌شوند. این نیروها قسمت‌های مختلف پروتئین را در کنار هم نگه می‌دارند و برای تشکیل آن‌ها نیازی به مداخله مستقیم آنزیم‌های سازنده زنجیره نیست.

🔗 **ویژگی‌های هموگلوبین:** این پروتئین دارای **ساختار چهارم** است و از چهار زنجیره پلی‌پپتیدی (دو زنجیره از نوع آلفا و دو زنجیره از نوع بتا) تشکیل شده است. هر نوع زنجیره، ترتیب خاصی از آمینواسیدها (ساختار اول) را دارد و در ساختار دوم آن، شکل **مارپیچ** دیده می‌شود.

۹. طبق مطالب کتاب درسی، کدام موارد در رابطه با همانندسازی دناى خطی یاخته های لایه داخلی دیواره رحم یک دختر ۴ ساله سالم درست است؟

- (الف) تعداد جایگاه های آغاز همانندسازی در این یاخته ها، زیاد نیست.  
 (ب) تا یک زمان مشخص، دنباسپاراهای مربوط به یک دوراهی همانندسازی، انرژی برابری مصرف کرده اند.  
 (ج) در طی انجام فرایند همانندسازی، مولکول های آب فقط تولید می شوند.  
 (د) با شروع همانندسازی در این یاخته ها، ابتدا آنزیم هلیکاز دو رشته دنا (DNA) را از هم باز می کند.

✓ الف - د

۳ ج - د

۲ ب - ج

۱ الف - ب

🔗 شناسنامه تست: پایه دوازدهم فصل ۱ (مولکول های اطلاعاتی) صفحه: ۱۱، ۱۲ و ۱۳

## 🔗 رمزگشایی

🔍 «دناى خطی یاخته های لایه داخلی دیواره رحم یک دختر ۴ ساله سالم»: استعاره از دناى هسته ای یاخته های یوکاریوتی که در سنین کودکی (خارج از دوران جنینی) سرعت تقسیم و رشد بسیار بالایی ندارند.

### ≡ تحلیل تشریحی گزینه ها

✓ (الف) درست: تعداد جایگاه های آغاز همانندسازی در یوکاریوت ها می تواند بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود؛ به طوری که در مراحل با سرعت تقسیم زیاد (مانند دوران جنینی)، تعداد جایگاه های آغاز نیز زیاد است. از آنجا که یاخته های دیواره رحم یک دختر ۴ ساله بالغ نیستند و تقسیم سلولی سریعی ندارند، تعداد جایگاه های آغاز در آن ها زیاد نیست.

✗ (ب) نادرست: دنباسپارازها علاوه بر فعالیت بسپارازی، دارای فعالیت نوکلئازی (ویرایش) نیز هستند که در صورت بروز اشتباه در همانندسازی، نوکلئوتید نادرست را جدا می کنند. از آنجا که میزان بروز خطا، دفعات ویرایش و حتی طول رشته ساخته شده در هر لحظه توسط دو دنباسپاراز لزوماً برابر نیست، انرژی مصرف شده توسط آن ها نیز در یک دوراهی برابر نخواهد بود.

✗ (ج) نادرست: آنزیم دنباسپاراز در حین فعالیت بسپارازی خود (تشکیل پیوند فسفودی استر) سنتز آبدی انجام داده و مولکول آب تولید می کند، اما در حین فعالیت نوکلئازی و ویرایش اشتباهات (شکستن پیوند فسفودی استر) واکنش آبکافت انجام داده و آب مصرف می کند. بنابراین در طی همانندسازی، مولکول های آب هم تولید و هم مصرف می شوند.

✓ (د) درست: مطابق متن کتاب، باز شدن پیچ و تاب فامینه و جدا شدن پروتئین های همراه آن در مرحله ای با عنوان «قبل از همانندسازی» و با کمک آنزیم های دیگری رخ می دهد. پس از انجام این پیش نیازها، مراحل همانندسازی رسماً با فعالیت آنزیم هلیکاز و باز شدن مارپیچ دنا و دو رشته آن از هم آغاز می شود.

نتیجه گیری: با توجه به درستی موارد الف و د، گزینه (۴) پاسخ صحیح است.

## ⚠️ دام آموزشی و ذره بین قیدها

🔴 قید فقط: در مورد (ج)، قید «فقط» تله ای برای نادیده گرفتن فعالیت ویرایشی (نوکلئازی) دنباسپاراز است که واکنشی نیازمند مصرف آب محسوب می شود.

🔴 تله مفهومی تفکیک وقایع: در مورد (د)، تفکیک وقایع «قبل از همانندسازی» (جدا شدن هیستون ها) از نقطه «شروع همانندسازی» (فعالیت هلیکاز) یک دام آموزشی ظریف است که نیازمند تسلط بر تیتراهای کتاب درسی است.

## نکته طلایی

سرعت تقسیم یاخته‌ای در یوکاریوت‌ها تعیین‌کننده تعداد **جایگاه‌های آغاز همانندسازی** در دنا می‌باشد و این فرایند پس از آماده‌سازی‌های اولیه، با فعالیت بازکنندگی **هلیکاز** کلید می‌خورد.

## درسنامه

🔗 **تنظیم جایگاه‌های آغاز در یوکاریوت‌ها:** در یوکاریوت‌ها به دلیل وجود مقدار زیاد دنا در چندین فام‌تن، تعداد جایگاه‌های آغاز متعدد است. تعداد این جایگاه‌ها می‌تواند بسته به **مراحل رشد و نمو** تنظیم شود؛ مثلاً در دوران جنینی که سرعت تقسیم زیاد است، تعداد جایگاه‌های آغاز نیز افزایش می‌یابد تا همانندسازی سریع‌تر انجام شود.

🔗 **فعالیت‌های دوگانه دنباسپاراز:** این آنزیم در حین همانندسازی دو فعالیت عمده دارد:

🔗 **فعالیت بسپارازی (پلیمرازی):** ایجاد پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدها که نوعی واکنش سنتز آبدی است و با **تولید آب** همراه است.

🔗 **فعالیت نوکلئازی (ویرایش):** در صورت قرارگیری نوکلئوتید نادرست، آنزیم با شکستن پیوند فسفودی‌استر (واکنش آبکافت یا هیدرولیز که نیازمند مصرف آب است) آن را برداشته و نوکلئوتید درست را جایگزین می‌کند.

🔗 **مراحل شروع همانندسازی:**

🔗 **وقایع قبل از همانندسازی:** دنا باید از حالت پیچ‌خورده خارج شده و پروتئین‌های همراه آن (هیستون‌ها) با کمک آنزیم‌هایی جدا شوند تا شرایط برای همانندسازی فراهم گردد.

🔗 **وقایع آغاز همانندسازی:** پس از آماده‌سازی، آنزیم **هلیکاز** وارد عمل شده و مارپیچ دنا و دو رشته آن را از هم باز می‌کند تا الگو برای ساخته شدن رشته‌های جدید در دسترس قرار گیرد.



۱۰. با توجه به همانندسازی دو جهتی DNA متصل به غشای پلاسمایی نوعی جاندار تک یاخته ای، چند مورد به طور نادرست بیان شده است؟

- (الف) پس از قرارگیری آخرین نوکلئوتید در رشته جدید، دو رشته اولیه کامل از هم جدا می شوند.  
 (ب) آنزیم جداکننده هیستون ها از DNA، پیش از آغاز همانندسازی فشردگی دنا را کاهش می دهد.  
 (ج) تشکیل آخرین پیوند فسفودی استر بین باز های دو نوکلئوتید، باعث تبدیل رشته خطی به حلقوی می شود.  
 (د) برای تشکیل هر پیوند فسفودی استر، کربنی خارج از حلقه پنج ضلعی نوکلئوتید قدیمی، به فسفات نوکلئوتید جدید متصل می شود.

۴ ✓

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

📎 شناسنامه تست: پایه دوازدهم فصل ۱ (مولکول های اطلاعاتی) صفحه: ۱۱ تا ۱۴

## 📌 رمزگشایی

🔍 «DNA متصل به غشای پلاسمایی نوعی جاندار تک یاخته ای»: استعاره از فام تن (کروموزوم) اصلی پروکاریوت ها (مانند باکتری ها) است که دارای دنا ی حلقوی بوده و به غشای یاخته متصل است.

## ⋮ تحلیل تشریحی گزینه ها

- ❌ (الف) **نادرست**: در فرایند همانندسازی دنا ی حلقوی، آنزیم **هلیکاز** پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته را باز می کند. با شکسته شدن آخرین پیوند هیدروژنی، دو رشته اولیه دنا کاملاً از یکدیگر جدا می شوند. بنابراین قرارگیری آخرین نوکلئوتید در رشته جدید، **پس از جدا شدن کامل** دو رشته اولیه از هم صورت می گیرد، نه پیش از آن.
- ❌ (ب) **نادرست**: فام تن اصلی باکتری ها (پروکاریوت ها) فاقد پروتئین های **هیستون** است. هیستون ها پروتئین های همراه دنا در **یوکاریوت ها** هستند که دنا به دور آن ها می پیچد.
- ❌ (ج) **نادرست**: پیوند فسفودی استر همواره بین گروه **فسفات** یک نوکلئوتید و **قند** نوکلئوتید دیگر تشکیل می شود، نه بین بازهای آلی. اتصال بازهای آلی به یکدیگر از طریق پیوندهای **هیدروژنی** است.
- ❌ (د) **نادرست**: در هنگام تشکیل پیوند فسفودی استر، گروه فسفات نوکلئوتید جدید به کربنی از نوکلئوتید قدیمی متصل می شود که **درون حلقه** پنج ضلعی قند قرار دارد، نه کربن خارج از حلقه.
- نتیجه گیری**: هر ۴ مورد به طور نادرست بیان شده اند، بنابراین گزینه (۴) صحیح است.

## ⚠️ دام آموزشی و ذره بین قیده ها

- 🔴 **تله مفهومی** بین بازها: در مورد (ج)، استفاده از عبارت «بین بازها» برای محل تشکیل پیوند فسفودی استر، یک دام آموزشی است؛ پیوند فسفودی استر **ستون فقرات قند-فسفات** را می سازد و ارتباطی به اتصال بازها ندارد.
- 🔴 **تله مفهومی** محل اتصال در قند: در مورد (د)، جابه جا کردن محل اتصال در قند (کربن خارج حلقه به جای کربن داخل حلقه) خطای شناختی رایجی برای سنجش دقت دانش آموز در **ساختار دقیق نوکلئوتیدها** و نحوه اتصال آنهاست.

### 🏆 نکته طلایی

فامتن اصلی باکتری‌ها، دناى حلقوى متصل به غشا و فاقد هیستون است و در ساختار اسیدهای نوکلئیک، پیوند فسفودی‌استر همواره بین فسفات و کربن داخل حلقه قند نوکلئوتید مجاور برقرار می‌شود.

#### 📖 درسنامه

🔹 **دنا در پروکاریوت‌ها:** فامتن اصلی پروکاریوت‌ها (مانند باکتری‌ها) دارای یک مولکول **دناى حلقوى** است که در سیتوپلاسم قرار دارد و به غشای یاخته متصل است.

🔹 **دنا در یوکاریوت‌ها و پروتئین‌های همراه:** در یوکاریوت‌ها دنا درون هسته قرار دارد و به صورت خطی است. این دنا با مجموعه‌ای از پروتئین‌ها که مهم‌ترین آن‌ها هیستون‌ها هستند همراه است.

🔹 **وقایع پیش از همانندسازی در یوکاریوت‌ها:** قبل از آغاز همانندسازی، دنا باید پیچ و تاب خود را باز کند و پروتئین‌های همراه آن (هیستون‌ها) با کمک آنزیم‌هایی جدا شوند تا فرایند بتواند آغاز گردد.

🔹 **آنزیم‌های همانندسازی:** آنزیم **هلیکاز** مارپیچ دنا و دو رشته آن را با شکستن پیوندهای هیدروژنی از هم باز می‌کند. آنزیم **دنا بَسپاراز** نیز نوکلئوتیدهای مکمل را در برابر رشته الگو قرار داده و با تشکیل **پیوند فسفودی‌استر** بین آن‌ها، رشته جدید را می‌سازد.

🔹 **پیوند فسفودی‌استر:** این پیوند میان گروه فسفات یک نوکلئوتید و قند نوکلئوتید دیگر ایجاد می‌شود. ساختار قند در نوکلئوتیدها یک حلقه پنج‌ضلعی است که یکی از کربن‌های آن **خارج از حلقه** قرار دارد و به گروه فسفات همان نوکلئوتید متصل است، در حالی که پیوند با نوکلئوتید مجاور از طریق **کربن داخل حلقه** برقرار می‌شود.

## ۱۱. کدام گزینه درباره رونویسی و فراورده‌های آن در یاخته یوکاریوتی نادرست است؟

- (۱) اگر راه‌اندازهای دو ژن متوالی در مجاورت هم قرار گرفته باشند، رشته الگوی این دو ژن با یکدیگر متفاوت خواهد بود.
- (۲) در فرایند پیرایش رنای پیک، پیوندهای اشتراکی میان نوکلئوتیدهای انتهایی رونوشت میانه‌ها و بیانیه‌های مجاور شکسته می‌شود.
- ✓ رنابسپارازی که رنای پیک را می‌سازد، رونویسی را دقیقاً از روی رشته رمزگذار همان ژن انجام می‌دهد.
- (۴) رنابسپارازی که در میتوکندری فعالیت می‌کند، از نظر جایگاه ساخت با رنابسپاراز پروکاریوتی مشابهت دارد.

🔊 **شناسنامه تست:** زیست‌شناسی دوازدهم | فصل ۲ (جریان اطلاعات در یاخته) | صفحه: ۲۳ تا ۲۵

### 🔍 تحلیل تشریحی گزینه‌ها

- ❌ (۱) **نادرست؛** مطابق با شکل کتاب درسی، وقتی **راه‌اندازهای دو ژن متوالی** در مجاورت هم قرار می‌گیرند، برای آنکه رونویسی هر ژن در جهت صحیح انجام شود، **رشته الگوی** این دو ژن باید با هم متفاوت باشد.
- ❌ (۲) **نادرست؛** مطابق متن کتاب درسی، در فرایند **پیرایش** پیوندهای اشتراکی (فسفودی‌استری) میان نوکلئوتیدهای انتهایی **رونوشت میانه‌ها و بیانیه‌های مجاور** شکسته می‌شود تا رونوشت میانه‌ها حذف و رونوشت بیانیه‌ها به هم متصل شوند.
- ✓ (۳) **درست؛** مطابق متن کتاب درسی، برای هر ژن **رشته الگو** همان رشته‌ای است که رنا به صورت مکمل از روی آن ساخته می‌شود. بنابراین رنابسپاراز رونویسی را از روی **رشته الگو** انجام می‌دهد، نه از روی **رشته رمزگذار**.
- ❌ (۴) **نادرست؛** رنابسپارازهای موجود در **میتوکندری**، از نظر جایگاه ساخته شدن (**سیتوپلاسم**) با رنابسپاراز پروکاریوتی مشابهت دارند.

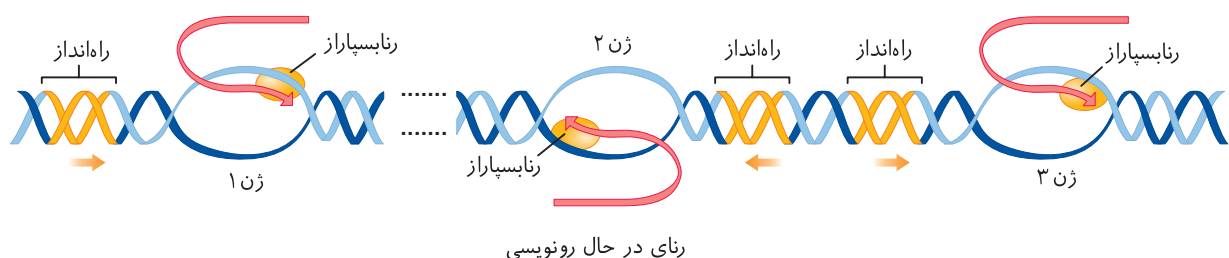
### ⚠️ دام آموزشی و ذره بین قیدها

- 🔍 عبارت «**دقیقاً از روی رشته رمزگذار**» در گزینه‌ها یک تله آموزشی است؛ زیرا رونویسی همواره از روی **رشته الگو** انجام می‌شود و **رشته رمزگذار** صرفاً شباهت توالی با رنای تولید شده دارد.

### 🏆 نکته طلایی

**رنابسپاراز** همواره با الگوخوانی از روی **رشته الگو** در دنا، رنای مکمل آن و شبیه به **رشته رمزگذار** تولید می‌کند.

### 📎 بررسی شکل‌ها



### توضیح:

- 🔍 با توجه به شکل، در صورت قرارگیری **راه‌انداز دو ژن در مجاورت یکدیگر** (مانند ژن ۱ و ژن ۲)، رونویسی آن‌ها روی **دو رشته الگوی متفاوت** از دنا انجام می‌شود.



رشته مورد رونویسی یک ژن ممکن است با رشته مورد رونویسی ژن‌های دیگر یکسان یا متفاوت باشد.

## درسنامه

در یوکاریوت‌ها، انواع مختلفی از رنابسپاراز وظیفه ساخت انواع رنا را بر عهده دارند؛ به عنوان مثال ساخت رنای پیک توسط رنابسپاراز ۲ انجام می‌شود.

در مولکول دنا، به رشته‌ای که مکمل رشته رنای رونویسی شده است، رشته الگو می‌گویند.

رشته مکمل رشته الگو در دنا، رشته رمزگذار نامیده می‌شود که توالی نوکلئوتیدی آن بسیار شبیه رشته رنایی است که از روی رشته الگوی آن ساخته می‌شود، با این تفاوت که در رنا به جای نوکلئوتید تیمین دار، نوکلئوتید یوراسیل دار قرار دارد.

در فرایند پیرایش رنای پیک، بخش‌هایی از توالی‌های معین از رنای ساخته شده جدا و حذف می‌شوند (رونوشت میانه‌ها یا اینترون‌ها) و سایر بخش‌ها به هم متصل می‌شوند (رونوشت بیانه‌ها) تا یک رنای پیک یکپارچه ایجاد گردد.

۱۲. رونویسی فرایندی پیوسته است اما برای ساده شدن موضوع، آن را به سه مرحله آغاز، طویل شدن و پایان تقسیم می کنند. کدام گزینه در خصوص رونویسی در یاخته های پروکاریوتی و یوکاریوتی درست است؟

(۱) در یاخته پروکاریوتی، هر یک از انواع رنا توسط رنابسپاراز اختصاصی خود ساخته می شود.

✓ رنای ساخته شده از روی رشته الگوی یک ژن، از نظر نوع قند و یکی از بازهای آلی، با رشته رمزگذار همان ژن تفاوت دارد.

(۳) محل انجام رونویسی در هر دو نوع یاخته همواره یکسان می باشد.

(۴) در یاخته های یوکاریوتی، آنزیم رنابسپاراز تنها در هسته فعالیت می کند.

📖 شناسنامه تست: زیست شناسی دوازدهم | فصل ۲ (جریان اطلاعات در یاخته) | صفحه: ۲۳ تا ۲۵

### ≡ تحلیل تشریحی گزینه ها

✗ (۱) **نادرست**: مطابق متن کتاب درسی، در پروکاریوت ها یک نوع رنابسپاراز وظیفه ساخت انواع رنا را بر عهده دارد و رنابسپارازهای اختصاصی (انواع ۱، ۲ و ۳) مختص به یاخته های یوکاریوتی هستند.

✓ (۲) **درست**: مطابق متن کتاب درسی، **رشته رمزگذار** توالی بسیار شبیهی به رنای رونویسی شده از روی رشته الگو دارد، اما به دلیل تفاوت در **نوع قند** (ریبوز در رنا و دئوکسی ریبوز در دنا) و همچنین **یکی از بازهای آلی** (یوراسیل در رنا به جای تیمین در دنا)، از نظر ترکیب شیمیایی نوکلئوتیدها با آن متفاوت است.

✗ (۳) **نادرست**: محل انجام رونویسی در یاخته های پروکاریوتی فقط در **سیتوپلاسم** است، در حالی که در یاخته های یوکاریوتی، رونویسی در **هسته** و همچنین در **میتوکندری** (که در سیتوپلاسم قرار دارد) انجام می شود.

✗ (۴) **نادرست**: در یاخته های یوکاریوتی، آنزیم های رنابسپاراز علاوه بر **هسته**، در **میتوکندری** نیز فعالیت می کنند.

### ⚠ دام آموزشی و ذره بین قیدها

🔴 **قید «هر یک»**: در گزینه ۱ یک دام آموزشی است؛ طراح با این قید سعی دارد ویژگی تعدد و اختصاصی بودن **رنابسپارازهای یوکاریوتی** را به پروکاریوت ها تعمیم دهد.

🔴 **قیدهای «همواره» و «تنها»**: در گزینه ۳ و گزینه ۴ تله های شناختی مهمی هستند که برای نادیده گرفتن رونویسی در میتوکندری های یاخته یوکاریوتی طراحی شده اند.

### 🏆 نکته طلایی

توالی بازهای آلی **رشته رمزگذار** و **رنای ساخته شده** شباهت زیادی دارند، اما این دو مولکول به دلیل داشتن **قند ریبوز و باز یوراسیل** در رنا و **قند دئوکسی ریبوز و باز تیمین** در دنا، ماهیت شیمیایی متفاوتی دارند.

### 📖 درسنامه

📌 در پروکاریوت ها یک نوع **رنابسپاراز** وظیفه ساخت انواع رنا را بر عهده دارد.

📌 در یوکاریوت ها، انواعی از رنابسپاراز وظیفه ساخت انواع رنا را بر عهده دارند؛ به طور مثال **رنای ناقل** توسط **رنابسپاراز ۳** و **رنای پیک** توسط **رنابسپاراز ۲** ساخته می شود.



رشته‌ای از دنا که مکمل رشته رنای رونویسی شده است، **رشته الگو** نامیده می‌شود.

رشته مکمل رشته الگو در دنا، **رشته رمزگذار** نام دارد.

توالی نوکلئوتیدی **رشته رمزگذار** بسیار شبیه رشته رنایی است که از روی رشته الگوی آن ساخته می‌شود، با این تفاوت که در رنا به جای **نوکلئوتید تیمین دار**، **نوکلئوتید یوراسیل دار** قرار دارد.

نوع قند در ساختار نوکلئوتیدهای دنا از نوع **دئوکسی‌ریبوز** و در رنا از نوع **ریبوز** است.

## ۱۳. کدام مورد درباره تغییرات رنای پیک پس از رونویسی و شدت رونویسی در یاخته یوکاریوتی نادرست است؟

- (۱) هنگام ساخته شدن هم‌زمان چندین رنا از روی ژن، ساختاری پرمماند مشاهده می‌شود.
- (۲) در برخی ژن‌های یوکاریوتی، رنای پیک بالغ در مقایسه با رنای پیک اولیه (نابالغ) کوتاه‌تر است.
- ✓ ژن‌های رناتنی در یاخته‌های تازه‌تقسیم‌شده، میزان رونویسی کمی دارند؛ زیرا این یاخته‌ها هنوز نیاز زیادی به رناتن ندارند.
- (۴) رناهای ساخته‌شده در یاخته‌های یوکاریوتی، برای انجام وظایف خود دستخوش تغییراتی می‌شوند.

📌 شناسنامه تست: زیست‌شناسی دوازدهم | فصل ۲ (جریان اطلاعات در یاخته) | صفحه: ۲۳ تا ۲۶

### ≡ تحلیل تشریحی گزینه‌ها

- ✗ (۱) **نادرست**: مطابق شکل کتاب درسی، هنگام ساخته شدن **هم‌زمان چندین رنا** از روی یک ژن توسط تعداد زیادی رنابسپاراز، **ساختاری پرمماند** در زیر میکروسکوپ الکترونی دیده می‌شود.
- ✗ (۲) **نادرست**: در ژن‌هایی که دستخوش **پیرایش** می‌شوند، با حذف **رونوشت میانه‌ها** از رنای پیک اولیه، **رنای پیک بالغ** تشکیل می‌شود که طول آن نسبت به رنای پیک اولیه (نابالغ) **کوتاه‌تر** است.
- ✓ (۳) **درست**: میزان رونویسی هر ژن به **مقدار نیاز یاخته** به فراورده‌های آن بستگی دارد و **ژن‌های سازنده رنای رناتنی** در **یاخته‌های تازه‌تقسیم‌شده بسیار فعال‌اند**؛ زیرا این یاخته‌ها برای انجام پروتئین‌سازی به شدت نیازمند تولید تعداد زیادی **رناتن** هستند و هم‌زمان تعداد زیادی رنابسپاراز از روی آن‌ها رونویسی می‌کنند.
- ✗ (۴) **نادرست**: رناهای ساخته‌شده در **یاخته‌های یوکاریوتی**، با رنای موجود در سیتوپلاسم تفاوت دارند و برای انجام درست وظایف خود باید **دستخوش تغییراتی** (مانند فرایند پیرایش) شوند.

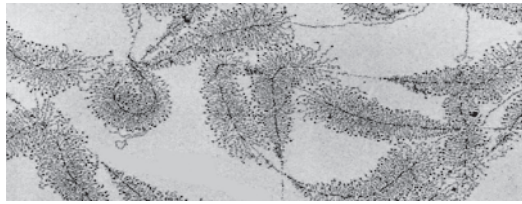
### ⚠ دام آموزشی و ذره بین قیده‌ها

- 🔴 طراح در گزینه ۳ با استفاده از یک استدلال ظاهراً منطقی (یاخته تازه‌تقسیم‌شده هنوز نیاز زیادی به رناتن ندارد) یک **تله مفهومی** ایجاد کرده است؛ در حالی که **یاخته تازه‌تقسیم‌شده** برای رشد خود بیشترین نیاز را به **پروتئین‌سازی** و به تبع آن به **رناتن‌ها** دارد.
- 🔴 **قید «برخی»**: در گزینه ۲ بسیار حیاتی است؛ فرایند **پیرایش** و حذف رونوشت میانه‌ها در **«بعضی»** از ژن‌های یوکاریوتی رخ می‌دهد و تعمیم آن به همه ژن‌ها نادرست است.

### 🏆 نکته طلایی

میزان رونویسی از هر ژن تابعی از **نیاز یاخته** است و بالاترین شدت فعالیت رونویسی برای **ژن‌های رناتنی** در **یاخته‌های تازه‌تقسیم‌شده** و نیازمند پروتئین‌سازی دیده می‌شود.

## بررسی شکل‌ها



## توضیح:

در تصویر میکروسکوپ الکترونی از رونویسی هم‌زمان، خط مرکزی و ممتد همان **مولکول دنا** (توالی بین ژنی و ژن در حال رونویسی) است.

رشته‌های متعددی که از دنا منشعب شده‌اند، همان **رناهای در حال رونویسی** هستند که به دلیل قرارگیری **رنابسپارازها** در مراحل مختلف رونویسی، **طول‌های متفاوتی** دارند.

هرچه به سمت **انتهای ژن** پیش می‌رویم، طول رشته‌های رنای متصل به دنا **بلندتر** می‌شود.

## درسنامه

به طور کلی **میزان رونویسی یک ژن** به مقدار نیاز یاخته به فرآورده‌های آن بستگی دارد.

**ژن‌های سازنده رنای رناتنی** در یاخته‌های تازه‌تقسیم‌شده **بسیار فعال‌اند**، زیرا این یاخته‌ها برای رشد نیازمند پروتئین‌سازی و به تبع آن تعداد زیادی رناتن هستند.

هنگامی که هم‌زمان تعداد زیادی **رنابسپاراز** از یک ژن رونویسی می‌کنند، **ساختاری پرماند** در زیر میکروسکوپ الکترونی مشاهده می‌شود.

در **یاخته‌های یوکاریوتی**، پژوهشگران دریافتند که رنای ساخته شده در رونویسی با رنایی که در **سیتوپلاسم** وجود دارد تفاوت‌هایی دارد و این مولکول‌ها برای انجام کارهای خود دستخوش تغییراتی می‌شوند.

یکی از این تغییرات در رنای پیک، فرایند «**پیرایش**» است که طی آن در **بعضی از ژن‌ها**، توالی‌های معینی از رنای ساخته شده (**رونوشت میانه‌ها یا اینترون‌ها**) جدا و حذف می‌شوند و سایر بخش‌ها (**رونوشت بیانه‌ها یا اگزون‌ها**) به هم متصل می‌گردند.

در نتیجه پیرایش، **رنای بالغی** ایجاد می‌شود که نسبت به **رنای اولیه (نابلغ)** طول کوتاه‌تری دارد.

۱۴. چند مورد از موارد زیر درباره تولید رنا همواره صحیح است؟
- الف) رشته‌ای که رنابسپاراز در فرآیند رونویسی به آن متصل می‌شود اما آن را الگو قرار نمی‌دهد، تنها در یک نوع نوکلئوتید با رنا حاصل از رونویسی تفاوت دارد.
- ب) در هر مرحله‌ای که رنابسپاراز توالی ویژه‌ای را شناسایی می‌کند، رشته رنا تولید می‌شود.
- ج) در هر مرحله‌ای که پیوندهای پرانرژی شکسته و تشکیل می‌شوند، هیستون‌ها در نزدیکی اما خارج از محدوده رونویسی قرار دارند.
- د) رنای تولید شده در حین یا پس از رونویسی دچار تغییراتی در ساختار خود می‌شود.

(۴) صفر

(۳) ۳

(۲) ۲

✓ ۱

📶 شناسنامه تست: زیست‌شناسی دوازدهم | فصل ۲ (جریان اطلاعات در یاخته) | صفحه: ۲۳ تا ۲۶

### 📌 رمزگشایی

- ❓ «رشته‌ای که رنابسپاراز به آن متصل می‌شود اما آن را الگو قرار نمی‌دهد»: منظور رشته رمزگذار دنا است.
- ❓ «مرحله‌ای که رنابسپاراز توالی ویژه‌ای را شناسایی می‌کند»: منظور مراحل آغاز (شناسایی راه‌انداز) و پایان (شناسایی توالی پایان) است.
- ❓ «مرحله‌ای که پیوندهای پرانرژی شکسته و تشکیل می‌شوند»: اشاره به فرایند اتصال نوکلئوتیدها با تشکیل پیوند فسفودی‌استر دارد که در هر سه مرحله رونویسی رخ می‌دهد.

### ≡ تحلیل تشریحی گزینه‌ها

- ❌ **الف) نادرست:** این رشته (رمزگذار) با رنای حاصل از رونویسی، در تمام انواع نوکلئوتیدهای خود به دلیل تفاوت در نوع قند پنج‌کربنه (دئوکسی‌ریبوز در دنا و ریبوز در رنا) تفاوت ساختاری دارد؛ همچنین در نوع باز آلی (تیمین به جای یوراسیل) نیز متفاوت‌اند، بنابراین تفاوت آن‌ها تنها به یک نوع نوکلئوتید محدود نمی‌شود.
- ✅ **ب) درست:** رنابسپاراز در مرحله آغاز (با شناسایی توالی راه‌انداز) و در مرحله پایان (با شناسایی توالی ویژه پایان)، توالی‌های ویژه‌ای را در دنا شناسایی می‌کند و در هر دو مرحله، فرایند تولید زنجیره رنا انجام می‌شود.
- ❌ **ج) نادرست:** از آنجا که در یاخته‌های پروکاریوتی پروتئین هیستون وجود ندارد، شرط حضور هیستون‌ها در مجاورت ژن برای همه جانداران همواره صادق نیست.
- ❌ **د) نادرست:** تغییرات ساختاری رنا (مانند پیرایش) در پروکاریوت‌ها رخ نمی‌دهد؛ افزون بر این، مطابق متن کتاب درسی این تغییرات در یوکاریوت‌ها نیز همیشگی نیست و صرفاً در «بعضی ژن‌ها» اتفاق می‌افتد.
- نتیجه‌گیری: بنابراین با توجه به موارد بالا (یک مورد صحیح)، گزینه (۱) صحیح است.

### ⚠️ دام آموزشی و ذره بین قیدها

- 🔴 **قید «همواره»:** در صورت سوال کلیدی‌ترین تله این تست است؛ این قید باعث می‌شود ویژگی‌های مختص یوکاریوت‌ها (مانند حضور پروتئین‌های هیستون و تغییرات پیرایش رنا) در پروکاریوت‌ها نقض شوند.
- 🔴 **قید «بعضی ژن‌ها»:** در کتاب درسی برای فرایند پیرایش، تله‌ای است که نشان می‌دهد حتی در یوکاریوت‌ها نیز تغییر ساختار رنا همیشگی و قطعی نیست.

## نکته طلایی

**رشته رمزگذار دنا** در تمام نوکلئوتیدهای خود با رنا متفاوت است و ویژگی‌هایی مانند حضور **هیستون** در اطراف محدوده رونویسی یا **پیرایش رنا**، به طور همیشگی و در تمام یاخته‌ها (به‌ویژه پروکاریوت‌ها) رخ نمی‌دهند.

## درسنامه

در مولکول دنا، رشته‌ای که مکمل رشته رنای رونویسی شده است، **رشته الگو** نام دارد و رشته دیگر که از نظر توالی بازهای آلی شباهت زیادی به رنا دارد، **رشته رمزگذار** نامیده می‌شود.

نوکلئوتیدهای دنا و رنا در نوع قند پنج‌کربنه (**دئوکسی‌ریبوز در برابر ریبوز**) تفاوت اساسی دارند، به همین دلیل ساختار تمام نوکلئوتیدهای رشته رمزگذار با رنا متفاوت است.

در فرایند رونویسی، رنابسپاراز در **مرحله آغاز**، توالی راه‌انداز را شناسایی می‌کند و در **مرحله پایان**، توالی ویژه پایان رونویسی را روی دنا تشخیص می‌دهد.

در **یاخته‌های پروکاریوتی** پروتئین هیستون وجود ندارد، بنابراین دنا فاقد این ساختار پروتئینی است.

تغییرات پس از رونویسی مانند فرایند **پیرایش** (حذف رونوشت میانه‌ها و اتصال رونوشت بیانه‌ها) مختص **یوکاریوت‌ها** است و در آن‌ها نیز فقط در **بعضی از ژن‌ها** رخ می‌دهد و یک رویداد قطعی برای همه ژن‌ها نیست.

۱۵. با توجه به شکل کتاب درسی، در انتهای مرحله آغاز رونویسی، کدام مورد به رنابسپاراز نزدیک تر است؟

✓ اولین محلی که نوکلئوتیدهای روبروی هم، به هم متصل نیستند (۲) اولین نوکلئوتید شناسایی شده توسط آنزیم رنابسپاراز

(۳) اولین پیوند هیدروژنی تشکیل شده توسط آنزیم رنابسپاراز (۴) اولین محل جدا شدن رشته واجد یوراسیل از رشته دارای تیمین

📎 شناسنامه تست: زیست‌شناسی دوازدهم | فصل ۲ (جریان اطلاعات در یاخته) | صفحه: ۲۳ و ۲۴

## 📌 رمزگشایی

🔍 «رشته واجد یوراسیل»: منظور رشته رنا (RNA) است.

🔍 «رشته دارای تیمین»: منظور رشته دنا (DNA) است.

🔍 «محلی که نوکلئوتیدهای روبروی هم متصل نیستند»: کنایه از ناحیه‌ای از دنا است که پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته آن از هم باز شده‌اند.

## ≡ تحلیل تشریحی گزینه‌ها

✓ (۱) درست؛ مطابق شکل (الف) از مراحل رونویسی در کتاب درسی، در انتهای مرحله آغاز، دو رشته دنا از هم باز شده‌اند و در این ناحیه نوکلئوتیدهای روبروی هم فاقد پیوند هیدروژنی هستند؛ این بخش باز شده دقیقاً درون خود آنزیم رنابسپاراز قرار دارد و کمترین فاصله را با آن دارد.

✗ (۲) نادرست؛ اولین نوکلئوتیدی که توسط آنزیم رنابسپاراز شناسایی می‌شود، در ابتدای توالی راه‌انداز است؛ در انتهای مرحله آغاز، آنزیم روی دنا پیشروی کرده و بنابراین ابتدای راه‌انداز نسبت به انتهای آن (که محل فعلی حضور رنابسپاراز است) در فاصله دورتری قرار دارد.

✗ (۳) نادرست؛ تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین بازهای مکمل یک فرایند خودبه‌خودی و غیرآنزیمی است؛ آنزیم رنابسپاراز فقط تشکیل پیوندهای اشتراکی (فسفودی‌استری) را کاتالیز می‌کند و پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌دهد.

✗ (۴) نادرست؛ مطابق متن کتاب درسی، جدا شدن رنا از دنا و پیوستن مجدد دو رشته دنا به یکدیگر در چند نوکلئوتید عقب‌تر از آنزیم، مربوط به مرحله «طولیل شدن» است، نه مرحله آغاز.

## ⚠️ دام آموزشی و ذره بین قیدها

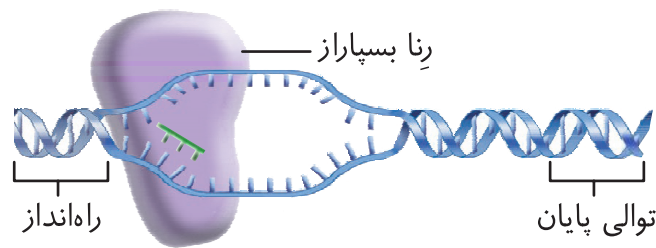
📌 در گزینه ۳، عبارت «تشکیل پیوند هیدروژنی توسط آنزیم» یک تله علمی است؛ طراح با این کار دانش‌آموز را در تشخیص وظایف آنزیمی (تشکیل پیوند فسفودی‌استر) از واکنش‌های شیمیایی غیرآنزیمی به اشتباه می‌اندازد.

📌 قرار دادن رویدادهای مربوط به یک مرحله دیگر (طولیل شدن در گزینه ۴) به عنوان گزینه‌های انحرافی برای تستی که صراحتاً درباره «مرحله آغاز» می‌پرسد، از دام‌های متداول برای سنجش دقت به قیدهای زمانی صورت سوال است.

## 🏆 نکته طلایی

در پایان مرحله آغاز رونویسی، ناحیه حباب‌مانند و فاقد پیوند هیدروژنی دنا درون رنابسپاراز قرار دارد، در حالی که ابتدای راه‌انداز پشت سر گذاشته شده است.

## بررسی شکل‌ها



## توضیح:

در شکل (الف) که **مرحله آغاز** را نشان می‌دهد، رنابسپاراز **توالی راه‌انداز** را پوشانده و در بخشی از دنا که درون آنزیم قرار دارد، دو رشته از هم فاصله گرفته‌اند.

**توالی راه‌انداز** (بخش آبی‌رنگ متمایز) قبل از توالی پایان قرار دارد و نقطه شروع رونویسی را مشخص می‌کند.

در **مرحله آغاز** (بخش الف)، هنوز هیچ رشته رنایی از درون آنزیم خارج نشده است، در حالی که در مراحل بعدی (ب و پ) رشته سبز رنگ **رنا** به وضوح دیده می‌شود.

## درسنامه

فرایند **رونویسی** به سه مرحله **آغاز، طویل شدن و پایان** تقسیم می‌شود.

در مرحله **آغاز**، **رنابسپاراز** به مولکول دنا متصل می‌شود و دو رشته آن را از هم باز می‌کند (گسستن **پیوندهای هیدروژنی**).

برای آنکه رونویسی در محل صحیح شروع شود، توالی‌های ویژه‌ای در دنا به نام «**راه‌انداز**» وجود دارد که رنابسپاراز آن‌ها را شناسایی می‌کند.

**راه‌انداز** موجب می‌شود رنابسپاراز اولین نوکلئوتید مناسب را دقیقاً پیدا کرده و رونویسی را از آنجا آغاز کند.

در مرحله **طویل شدن**، همچنان که مولکول رنابسپاراز به پیش می‌رود، دو رشته دنا در جلوی آن باز می‌شوند و در چندین نوکلئوتید عقب‌تر، **رنا** از دنا جدا شده و دو رشته دنا مجدداً به هم می‌پیوندند.

## ۱۶. کدام مورد در ارتباط با بلوغ رنای پیک به درستی بیان شده است؟

- (۱) طول رونوشت میانه ها از رونوشت بیانه ها کوتاه تر است.
- (۲) با قرارگیری بیانه های دورشته ای در کنار یکدیگر، رنای اولیه به رنای بالغ تبدیل می شود.
- (۳) حلقه هایی که با حذف رونوشت آنها رنای بالغ ایجاد می شود، در هنگام مجاورت دادن دنا و رنا، به سمت داخل برآمده می شوند.
- ✓ تعداد پیوند هایی که در نتیجه یک فرایند پیرایش می شکند بیشتر از پیوند هایی است که در این فرایند ایجاد می شود.
- 📌 **شناسنامه تست:** زیست شناسی دوازدهم | فصل ۲ (جریان اطلاعات در یاخته) | صفحه: ۲۵ و ۲۶

## ≡ تحلیل تشریحی گزینه ها

- ✗ (۱) **نادرست:** مطابق شکل (۴) کتاب درسی، اندازه رونوشت میانه ها و رونوشت بیانه ها متفاوت است و در بخش هایی از این شکل به وضوح می توان دید که **رونوشت یک بیانه** از **رونوشت میانه مجاور خود** کوچک تر است.
- ✗ (۲) **نادرست:** در فرایند پیرایش، این «**رونوشت بیانه ها**» هستند که در کنار یکدیگر قرار می گیرند و به هم متصل می شوند تا **رنای بالغ** را بسازند، نه خود بیانه ها؛ افزون بر این، رونوشت بیانه ها (به عنوان بخشی از رنا) **تک رشته ای** هستند، نه دورشته ای.
- ✗ (۳) **نادرست:** مطابق شکل (۵) کتاب درسی، وقتی دانشمندان **رنای پیک بالغ** را در مجاورت دنا الگوی آن قرار دادند، بخش هایی از دنا که فاقد مکمل در رنای بالغ بودند (**میانه ها یا اینترون ها** که رونوشت آن ها حذف شده بود) به صورت حلقه هایی به سمت **بیرون** (خارج از ساختار دورشته ای دنا-رنا) قرار گرفتند، نه به سمت داخل.
- ✓ (۴) **درست:** در فرایند پیرایش برای جداسازی و حذف هر قطعه **رونوشت میانه**، باید **دو پیوند فسفودی استر** (در دو انتهای آن) شکسته شود؛ در حالی که برای اتصال دو **رونوشت بیانه** باقی مانده به یکدیگر، تنها **یک پیوند فسفودی استر** جدید تشکیل می شود؛ بنابراین تعداد پیوندهای شکسته شده، **بیشتر** از پیوندهای تشکیل شده است.

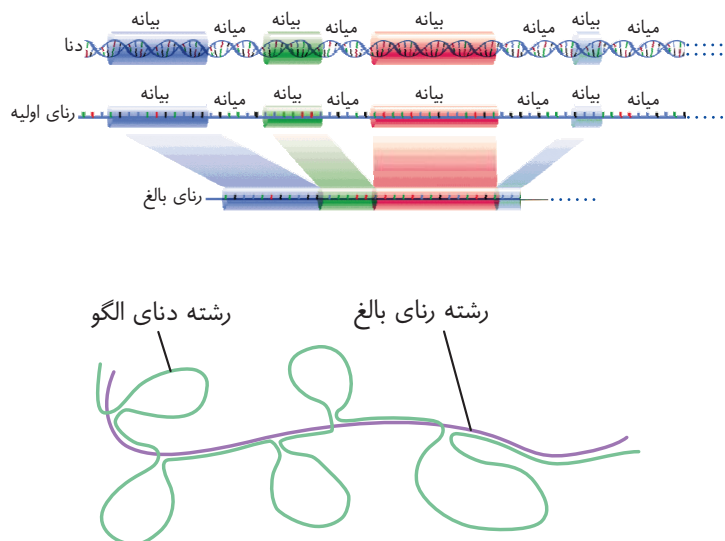
## ⚠ دام آموزشی و ذره بین قیده ها

- 🔴 **تله مفهومی ترکیبی:** در گزینه ۲، طراح با استفاده از واژه «**بیانه ها**» به جای «**رونوشت بیانه ها**» و همچنین صفت «**دورشته ای**» برای رنا، یک تله مفهومی ترکیبی ساخته است تا تفاوت **دنا (الگو)** و **رنا (محصول)** را به چالش بکشد.
- 🔴 **تله تصویری جهت گیری:** در گزینه ۳، جهت گیری حلقه های دنا (به سمت بیرون) یک جزئیات تصویری است که با تغییر آن به «**به سمت داخل**»، دقت بینایی و حافظه تصویری دانش آموز از شکل کتاب مورد هدف قرار گرفته است.

## 🏆 نکته طلایی

در پیرایش هر رونوشت میانه، **دو پیوند اشتراکی شکسته شده** و **یک پیوند اشتراکی** بین رونوشت بیانه های مجاور تشکیل می شود، و پس از این فرایند، **رنای بالغ تک رشته ای** فاقد رونوشت میانه ها خواهد بود.

## بررسی شکل‌ها



## توضیح:

- در شکل (۴)، تناوب قرارگیری **رونوشت بیانه‌ها** (آبی، سبز، قرمز، نارنجی) و **رونوشت میانه‌ها** (بنفش) روی رناي اوليه نشان داده شده است.
- طول قطعات رونوشت میانه و بیانه یکسان نیست و به طور مثال، **دومین رونوشت بیانه** (سبز رنگ) به وضوح از **رونوشت میانه قبل از خود** کوتاه‌تر است.
- در رناي بالغ نهایی، تمام رونوشت میانه‌ها **حذف شده** و فقط رونوشت بیانه‌ها به یکدیگر متصل شده‌اند و **طول رناي بالغ از رناي اوليه کوتاه‌تر است**.
- شکل (۵) نتیجه آزمایش مجاورت **دناي الگو** (رشته سبز) با **رناي پیک بالغ** (رشته بنفش) را نشان می‌دهد.
- بخش‌هایی از دنا که با رنا مکمل شده‌اند، **ساختار دورشته‌ای خطی** ایجاد کرده‌اند (بیانه‌ها).
- حلقه‌های بیرون‌زده‌ی سبزرنگ، منحصرأ مربوط به **رشته دنای الگو** هستند؛ این حلقه‌ها همان **میانه‌هایی** هستند که چون رونوشت آن‌ها (اینترون‌ها) در رناي بالغ حذف شده است، مکملی برای جفت شدن ندارند و به سمت **بیرون** حلقه زده‌اند.

## درسنامه

➤ در یاخته‌های یوکاریوتی، رناي پیک ساخته شده در رونویسی (**رناي اوليه**) ممکن است دستخوش تغییراتی شود؛ یکی از این تغییرات «**پیرایش**» است.

➤ طی فرایند پیرایش، **توالی‌های معینی** از رناي ساخته شده جدا و حذف می‌شوند و سایر بخش‌ها به هم متصل می‌گردند تا یک **رناي پیک یکپارچه و بالغ** ایجاد شود.

➤ به نواحی‌ای از دنا که رونوشت آن‌ها در رناي پیک سیتوپلاسمی (رناي بالغ) حذف شده است، **میانه (اینترون)** می‌گویند.

➤ به سایر بخش‌های مولکول دنا که رونوشت آن‌ها حذف نمی‌شود و در رناي بالغ حضور دارند، **بیانه (اگزون)** گفته می‌شود.

➤ **رناي نابالغ یا اوليه** دارای رونوشت‌های میانه است، در حالی که با حذف این رونوشت‌ها و پیوستن بخش‌های باقی‌مانده به هم، **رناي بالغ** ساخته می‌شود.

➤ پژوهشگران با مجاورت دادن دنا با رناي پیک بالغ، مشاهده کردند که بخش‌هایی از دنای الگو به صورت حلقه‌هایی **بیرون از ساختار دورشته‌ای مکمل** قرار می‌گیرند که نشان‌دهنده توالی‌های میانه (اینترون) است.

۱۷. درباره مراحل رونویسی یوکاریوت‌ها چند عبارت، جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟  
«در هر مرحله از رونویسی که...»

- (الف) جدا شدن رشته رنای نوساخت از رشته الگو مشاهده می‌شود، رشته رنا طویل‌تر می‌شود.  
(ب) آنزیم رنابسپاراز روی رشته الگو حرکت می‌کند، پیوند هیدروژنی شکسته و تشکیل می‌شود.  
(ج) نوعی توالی خاص شناسایی می‌شود، رشته رنای در حال ساخت از رشته الگو جدا می‌شود.  
(د) هم تشکیل و هم شکست پیوند داریم، برای اولین بار رنای ساخته شده از دنا جدا می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ ✓

🔗 شناسنامه تست: زیست‌شناسی دوازدهم | فصل ۲ (جریان اطلاعات در یاخته) | صفحه: ۲۳ و ۲۴

### 📌 رمزگشایی

- ❓ «هر مرحله از رونویسی که جدا شدن رشته رنای نوساخت از رشته الگو مشاهده می‌شود»: این رویداد در مراحل طویل شدن و پایان رخ می‌دهد.
- ❓ «هر مرحله از رونویسی که آنزیم رنابسپاراز روی رشته الگو حرکت می‌کند»: این اتفاق در هر سه مرحله آغاز (حرکت روی راه‌انداز)، طویل شدن و پایان (رسیدن به توالی پایان) صورت می‌پذیرد.
- ❓ «هر مرحله از رونویسی که نوعی توالی خاص شناسایی می‌شود»: منظور مراحل آغاز (شناسایی راه‌انداز) و پایان (شناسایی توالی ویژه پایان) است.
- ❓ «هر مرحله که هم تشکیل و هم شکست پیوند داریم»: منظور هر سه مرحله رونویسی است که در آن‌ها پیوند فسفودی‌استر تشکیل شده و پیوندهای هیدروژنی باز (شکسته) می‌شوند.

### ⋮ تحلیل تشریحی گزینه‌ها

- ❌ (الف) **نادرست**: جدا شدن رنا از دنا در مراحل «طویل شدن» و «پایان» اتفاق می‌افتد؛ در حالی که طویل‌تر شدن رشته رنا فقط تا پیش از مرحله پایان رخ می‌دهد و در **مرحله پایان**، ساخت رنا متوقف شده و آنزیم و رنا از دنا جدا می‌شوند. بنابراین تعمیم آن به مرحله پایان نادرست است.
- ✅ (ب) **درست**: آنزیم رنابسپاراز در تمام مراحل رونویسی (آغاز، طویل شدن و پایان) روی دنا حرکت می‌کند و در همه این مراحل باز شدن دو رشته دنا (شکستن پیوندهای هیدروژنی) و جفت شدن بازهای مکمل (تشکیل پیوند هیدروژنی دنا-دنا یا دنا-رنا) اتفاق می‌افتد.
- ❌ (ج) **نادرست**: شناسایی توالی‌های خاص در مراحل «آغاز» و «پایان» رخ می‌دهد؛ در **مرحله آغاز**، هنوز هیچ رشته رنایی ساخته نشده و در نتیجه هیچ رنایی از الگو جدا نمی‌شود.
- ❌ (د) **نادرست**: شکست و تشکیل پیوند (چه هیدروژنی و چه فسفودی‌استری) در **همه مراحل رونویسی** وجود دارد، در حالی که اولین بار جدا شدن رنا از دنا صرفاً ویژگی اختصاصی مرحله «طویل شدن» است، نه همه مراحل.
- نتیجه‌گیری: فقط مورد دوم به درستی جمله را کامل می‌کند، بنابراین پاسخ صحیح گزینه (۱) (یک مورد) است.

### ⚠️ دام آموزشی و ذره بین قیدها

❶ **قید «در هر مرحله از رونویسی که...»:** در صورت سوال، مهم‌ترین **قید منطقی** تست است. این قید ایجاب می‌کند که ویژگی بخش دوم جمله، برای تمام مراحل که در بخش اول توصیف شده‌اند، **بدون استثنا** صادق باشد.

❷ **دام تعمیم ناقص:** در مورد اول، طراح با ذکر «جدا شدن رنا از الگو»، ذهن را فقط به سمت **مرحله طویل شدن** سوق می‌دهد، در حالی که این اتفاق در **مرحله پایان** (به صورت کامل و نهایی) نیز رخ می‌دهد، اما در مرحله پایان دیگر طویل‌شدنی در کار نیست.

### 🏆 نکته طلایی

حرکت **رنابسپاراز** روی الگو و همچنین شکستن و تشکیل **پیوندهای هیدروژنی و اشتراکی**، در تمام طول فرایند رونویسی (آغاز، طویل شدن و پایان) جریانی پیوسته است، اما **جدا شدن رنا از دنا** فقط در مراحل طویل شدن و پایان دیده می‌شود.

### 📖 درسنامه

📌 فرایند رونویسی، فرایندی پیوسته است که شامل سه مرحله **آغاز، طویل شدن و پایان** می‌باشد.

📌 در **مرحله آغاز**، رنابسپاراز توالی راه‌انداز را شناسایی می‌کند، به دنا متصل شده و دو رشته آن را با شکستن پیوندهای هیدروژنی از هم باز می‌کند و با قرار دادن اولین نوکلئوتیدها در برابر الگو، رونویسی را آغاز می‌کند.

📌 در **مرحله طویل شدن**، رنابسپاراز در طول دنا به پیش می‌رود، پیوندهای هیدروژنی در جلوی آن شکسته شده و در عقب آن (پس از جدا شدن رنا از دنا) مجدداً بین دو رشته دنا تشکیل می‌شوند.

📌 در **مرحله پایان**، رنابسپاراز با رسیدن به توالی‌های ویژه‌ای در دنا، به کار خود پایان داده و مولکول‌های رنا و آنزیم از دنا جدا می‌شوند.

۱۸. چهار ژن متوالی در DNA هسته پارامسی به صورت زیر در حال رونویسی می‌باشند. اگر ژن‌ها را از سمت راست به چپ شماره‌گذاری کنیم، کدام گزینه در ارتباط با آن‌ها لزوماً صحیح نیست؟



(۱) در فاصله بین ژن دوم و سوم راه‌اندازی وجود ندارد.

(۲) ژن دوم و چهارم از سمت راست به چپ رونویسی خواهد شد.

✓ آنزیم رونویسی‌کننده از ژن اول با آنزیم رونویسی‌کننده از ژن دوم نوع یکسانی دارد.

(۴) رشته دنا الگوی رونویسی ژن اول در مقایسه با ژن سوم متفاوت است.

🔗 **شناسنامه تست:** زیست‌شناسی دوازدهم | فصل ۲ (جریان اطلاعات در یاخته) | صفحه: ۲۳ تا ۲۶

### 📌 رمزگشایی

🔍 «هسته پارامسی»: اشاره به **یوکاریوت بودن** یاخته دارد؛ بنابراین انواع مختلفی از رنابسپاراز (۱، ۲ و ۳) در آن فعالیت می‌کنند.

🔍 «از سمت راست به چپ شماره‌گذاری کنیم»: یعنی راست‌ترین ساختار پرماتند در شکل، **ژن شماره ۱** و چپ‌ترین ساختار، **ژن شماره ۴** است.

### ≡ تحلیل تشریحی گزینه‌ها

❌ (۱) **نادرست**؛ با بررسی جهت افزایش طول رشته‌های رنا (از کوتاه به بلند)، مشخص می‌شود که رونویسی **ژن دوم** از سمت راست به چپ، و رونویسی **ژن سوم** از سمت چپ به راست در حال انجام است. بنابراین، دو ژن در **خلاف جهت هم** در حال رونویسی هستند و راه‌انداز آن‌ها در دو سر دورتر این ساختارها قرار دارد؛ پس در فاصله بین این دو ژن (توالی بین‌ژنی در مرکز)، **راه‌اندازی وجود ندارد**.

❌ (۲) **نادرست**؛ با بررسی الگوی ساختار پرماتند در ژن‌های **دوم و چهارم** (از راست)، مشاهده می‌شود که طول رشته‌های رنا از سمت راست به سمت چپ در حال افزایش است؛ این یعنی رنابسپارازها در هر دو ژن از سمت راست به چپ حرکت می‌کنند و **رونویسی در این جهت** انجام می‌شود.

✓ (۳) **درست**؛ پارامسی یک جاندار **یوکاریوت** است و سه نوع آنزیم رنابسپاراز در هسته آن وجود دارد. با توجه به شکل، لزوماً نمی‌توان نتیجه گرفت که ژن اول و دوم قطعاً محصولات یکسانی (مثل دو رنای پیک یا دو رنای ناقل) تولید می‌کنند تا **آنزیم رونویسی‌کننده آن‌ها نیز از یک نوع باشد**؛ ممکن است ژن اول توسط رنابسپاراز ۲ و ژن دوم توسط رنابسپاراز ۱ رونویسی شود.

❌ (۴) **نادرست**؛ جهت رونویسی ژن اول از چپ به راست (رشته‌های رنا از چپ به راست بلندتر می‌شوند) و جهت رونویسی ژن سوم نیز از چپ به راست است. چون جهت رونویسی این دو ژن **یکسان** است، **رشته الگوی آن‌ها** نیز روی مولکول دنا **متفاوت** است (یکی از روی یک رشته و دیگری از روی رشته مقابل رونویسی می‌شود).

### ⚠️ دام آموزشی و ذره بین قیدها

🔴 **قید «لزوماً»:** در صورت سوال بسیار کلیدی است؛ این قید از ما موردی را می‌خواهد که **قطعی و همیشگی نباشد**. استفاده از یک نوع رنابسپاراز برای دو ژن مختلف در یک یوکاریوت (گزینه ۳) ممکن است اتفاق بیفتد، اما «لزوماً» این‌گونه نیست.

📌 **دام تصویری در تشخیص جهت رونویسی:** دانش‌آموز باید بداند که جهت رونویسی در ساختارهای پرمماند، همواره از سمت رشته‌های کوتاه‌تر به سمت رشته‌های بلندتر رنا است.

### 🏆 نکته طلایی

در یوکاریوت‌ها، انواع مختلفی از رنابسپاراز فعالیت می‌کنند و هم جهت بودن یا خلاف جهت بودن رونویسی ژن‌های مجاور، تعیین‌کننده رشته الگوی مورد استفاده و محل قرارگیری راه‌اندازها روی دنا است.

### 📷 بررسی شکل‌ها



### توضیح:

- 🔍 در ساختارهای پرمماند رونویسی هم‌زمان، محور مرکزی نشان‌دهنده دنا و رشته‌های منشعب، نشان‌دهنده رنا هستند.
- 🔍 نقطه شروع رونویسی (و محل راه‌انداز) در سمتی قرار دارد که رشته‌های رنا کوتاه‌ترند و رونویسی به سمتی پیش می‌رود که رشته‌های رنا بلندتر می‌شوند.
- نام‌گذاری ژن‌ها از راست به چپ: ژن ۱ (از راست به چپ)، ژن ۲ (از راست به چپ)، ژن ۳ (از چپ به راست) و ژن ۴ (از راست به چپ) در حال رونویسی هستند.
- 🔍 ژن‌هایی که جهت رونویسی متفاوتی دارند (مثل ۱ و ۲)، رشته الگوی یکسانی روی مولکول دنا دارند.
- 🔍 ژن‌هایی که جهت رونویسی یکسانی دارند (مثل ۱ و ۳)، از دو رشته الگوی متفاوت در مولکول دنا رونویسی می‌شوند.

### 📖 درسنامه

📌 به طور کلی میزان رونویسی یک ژن به مقدار نیاز یاخته به فراورده‌های آن بستگی دارد.

📌 هنگامی که رونویسی به طور هم‌زمان توسط تعداد زیادی رنابسپاراز از روی یک ژن انجام می‌شود، ساختاری پرمماند در زیر میکروسکوپ الکترونی قابل مشاهده است.

📌 در این ساختارها، هرچه رنابسپاراز از محل شروع (راه‌انداز) دورتر شده و به انتهای ژن نزدیک‌تر می‌شود، طول رشته رنای متصل به آن بلندتر می‌شود.

📌 در پروکاریوت‌ها یک نوع رنابسپاراز وظیفه ساخت انواع رنا را بر عهده دارد، اما در یوکاریوت‌ها انواع مختلفی از رنابسپاراز (مانند ۱، ۲ و ۳) ساخت رناهای مختلف را انجام می‌دهند.

📌 وقتی راه‌اندازهای دو ژن متوالی در مجاورت هم قرار گیرند، برای آنکه رونویسی هر ژن در جهت صحیح انجام شود، رشته الگوی این دو ژن باید با هم متفاوت باشد.

📌 رشته مورد رونویسی یک ژن ممکن است با رشته مورد رونویسی ژن‌های دیگر روی همان مولکول دنا یکسان یا متفاوت باشد.

## ۱۹. کدام گزینه درباره دو ژن متوالی موجود در دنا صحیح است؟

- (۱) اگر توالی راه اندازی بین این دو ژن وجود نداشته باشد، آنزیم های رونویسی کننده از این دو از هم دور می شوند.
- (۲) اگر دو توالی راه انداز بین این دو ژن وجود داشته باشد، آنزیم های رونویسی کننده از این دو به هم نزدیک می شوند.
- ✓ اگر یک توالی راه انداز بین دو ژن وجود داشته باشد، آنزیم های رونویسی کننده رشته ای یکسان از دنا را الگوی خود قرار می دهند.
- (۴) اگر یک توالی راه انداز بین دو ژن وجود داشته باشد، آنزیم های رونویسی کننده ضمن حرکت در یک جهت، همواره فاصله ثابتی دارند.

📎 شناسنامه تست: زیست‌شناسی دوازدهم | فصل ۲ (جریان اطلاعات در یاخته) | صفحه: ۲۵

### ≡ تحلیل تشریحی گزینه‌ها

- ✗ (۱) **نادرست**: مطابق با شکل ۳ کتاب درسی (ارتباط میان ژن ۱ و ژن ۲)، هنگامی که بین توالی رونویسی‌شونده دو ژن متوالی هیچ توالی راه‌اندازی وجود نداشته باشد، **آنزیم‌های رنابسپاراز** در خلاف جهت یکدیگر و به سمت هم حرکت می‌کنند؛ در نتیجه **به یکدیگر نزدیک می‌شوند** (نه دور).
- ✗ (۲) **نادرست**: مطابق با شکل ۳ کتاب درسی (ارتباط میان ژن ۲ و ژن ۳)، هنگامی که دو توالی راه‌انداز در مجاورت هم و در فاصله بین دو ژن متوالی قرار داشته باشند، **آنزیم‌های رنابسپاراز** در خلاف جهت هم رونویسی را آغاز می‌کنند و در نتیجه **از یکدیگر دور می‌شوند** (نه نزدیک).
- ✓ (۳) **درست**: در صورتی که دو ژن متوالی دارای یک **توالی راه‌انداز** در فاصله بین خود باشند، جهت حرکت آنزیم‌های رنابسپاراز برای هر دو ژن یکسان خواهد بود؛ بنابراین **رشته الگوی مورد استفاده** توسط آن‌ها نیز در مولکول دنا **یکسان** است.
- ✗ (۴) **نادرست**: با وجود یکسان بودن جهت حرکت آنزیم‌ها، به دلیل تفاوت در توالی و تنوع نوکلئوتیدهای دو ژن و همچنین تفاوت در **تعداد پیوندهای هیدروژنی** که باید طی رونویسی شکسته شوند، سرعت حرکت **آنزیم‌های رنابسپاراز** می‌تواند متفاوت باشد و در نتیجه فاصله آن‌ها از هم تغییر می‌کند و **ثابت نمی‌ماند**.

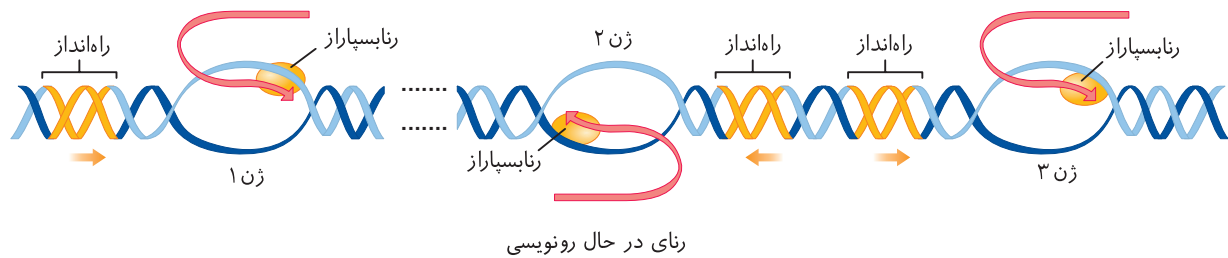
### ⚠ دام آموزشی و ذره بین قیدها

- 🔴 **قید «همواره»**: در گزینه ۴، یک **تله آموزشی** برای نادیده گرفتن سرعت متغیر آنزیم‌ها بر اساس ساختار شیمیایی و تعداد پیوندهای هیدروژنی متفاوت در ژن‌های مختلف است.
- 🔴 **جابه‌جایی مفاهیم فضایی**: طراح در گزینه‌های ۱ و ۲ با جابه‌جا کردن افعال «**دور می‌شوند**» و «**نزدیک می‌شوند**»، درک فضایی دانش‌آموز از شکل کتاب درسی را مستقیماً هدف قرار داده است.

### 🏆 نکته طلایی

در بررسی دو ژن متوالی در دنا، وجود **دو راه‌انداز** در فضای بین‌ژنی به معنای **دور شدن** رنابسپارازها، **نبود راه‌انداز** به معنای **نزدیک شدن** آن‌ها، و وجود **یک راه‌انداز** نشان‌دهنده رونویسی هم‌جهت از روی یک **رشته الگوی مشترک** است.

## بررسی شکل‌ها



## توضیح:

- در فاصله بین ناحیه در حال رونويسي ژن ۱ و ژن ۲، راه‌اندازی دیده نمی‌شود و جهت رونويسي این دو ژن به سمت یکدیگر است.
- رشته الگوی ژن ۱ با رشته الگوی ژن ۲ متفاوت است (یکی از روی رشته پایینی و دیگری از روی رشته بالایی رونويسي می‌شود).
- در فضای بین ژن ۲ و ژن ۳، دو راه‌انداز به صورت متوالی قرار گرفته‌اند و جهت رونويسي این دو ژن به سمت خارج و دور شدن از یکدیگر است.
- رشته الگوی ژن ۲ با رشته الگوی ژن ۳ متفاوت است.
- جهت رونويسي در ژن ۱ و ژن ۳ یکسان است، بنابراین رشته الگوی این دو ژن (رشته پایینی) با یکدیگر مشابه است.

## درسنامه

- مولکول دنا دارای دو رشته است، اما ژن‌های مختلف می‌توانند از رشته‌های متفاوتی به عنوان الگو استفاده کنند.
- رشته مورد رونويسي یک ژن ممکن است با رشته مورد رونويسي ژن‌های دیگر روی همان مولکول دنا یکسان یا متفاوت باشد.
- وقتی راه‌اندازهای دو ژن متوالی در مجاورت هم قرار گیرند، برای آنکه رونويسي هر ژن در جهت صحیح انجام شود، رشته الگوی این دو ژن باید با هم متفاوت باشد.
- سرعت پیشروی آنزیم رنابسپاراز در طول ژن ثابت نیست و به عواملی نظیر نوع نوکلئوتیدها و تعداد پیوندهای هیدروژنی (۲ پیوند بین  $A$  و  $T$ ، و ۳ پیوند بین  $C$  و  $G$ ) که باید شکسته شوند، بستگی دارد.

۲۰. کدام گزینه عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می کند؟  
 « در مرحله ..... رونویسی یک ژن در جاندار مورد مطالعه گریفیت، ..... می شود.»

۱) آغاز - نخستین توالی نوکلئوتیدی شناسایی شده توسط رنابسپاراز، رونویسی

✓ طویل شدن - پیوند بین ابتدای رشته رنا، از رشته الگوی ژن جدا

۳) پایان - دو رشته ژن، در محل مجاور توالی راه انداز به هم متصل

۴) طویل شدن - اولین نوکلئوتید مناسب در دنا، رونویسی

🔗 **شناسنامه تست:** زیست شناسی دوازدهم | فصل ۲ (جریان اطلاعات در یاخته) | صفحه: ۲۳ تا ۲۵

## 🔍 رمزگشایی

🔍 «جاندار مورد مطالعه گریفیت»: منظور **باکتری استرپتوکوکوس نومونیا** (یک پروکاریوت) است.

## ≡ تحلیل تشریحی گزینه ها

- ✗ ۱) **نادرست:** نخستین توالی نوکلئوتیدی که توسط رنابسپاراز شناسایی می شود، توالی «**راه انداز**» است؛ اما مطابق متن کتاب، راه انداز موجب می شود رنابسپاراز «اولین نوکلئوتید مناسب را پیدا و رونویسی را از آنجا آغاز کند»، یعنی **خود راه انداز رونویسی نمی شود**.
- ✓ ۲) **درست:** مطابق متن کتاب درسی، در **مرحله «طویل شدن»**، همچنان که مولکول رنابسپاراز به پیش می رود، در چندین نوکلئوتید عقب تر، **رنا از دنا جدا می شود**؛ بنابراین، اولین بخشی از رنا که از الگو جدا می شود، **ابتدای رشته رنا** است و این اتفاق در مرحله طویل شدن رخ می دهد.
- ✗ ۳) **نادرست:** پیوستن مجدد دو رشته دنا به یکدیگر در محل های عقب تر از آنزیم (که شامل مجاورت راه انداز نیز می شود)، از همان **مرحله «طویل شدن»** آغاز می شود و مختص به مرحله پایان نیست.
- ✗ ۴) **نادرست:** پیدا کردن و رونویسی از اولین نوکلئوتید مناسب در دنا، از وقایع کلیدی و تعریف کننده **مرحله «آغاز»** است، نه مرحله طویل شدن.

## ⚠ دام آموزشی و ذره بین قیدها

- 🔴 **تله مفهومی:** در گزینه ۱، تفاوت ظریف بین «**شناسایی شدن توالی راه انداز**» و «**رونویسی نشدن توالی راه انداز**» یک تله مفهومی رایج است. آنزیم راه انداز را می شناسد تا بداند از کجا باید شروع کند، اما فعالیت را دقیقاً از نوکلئوتید بعد از راه انداز آغاز می کند.
- 🔴 **خطای شناختی:** در گزینه ۳، اختصاص دادن یک رویداد پیوسته (پیوستن دو رشته دنا در پشت آنزیم) به یک مرحله خاص (پایان)، یک خطای شناختی برای سنجش درک **فرایند رونویسی** است.

## 🏆 نکته طلایی

فرایند **جدا شدن رشته رنا از دنا** و همچنین **پیوستن مجدد دو رشته دنا** به یکدیگر در پشت سر آنزیم، رویدادهایی هستند که از **مرحله طویل شدن** آغاز شده و تا پایان رونویسی به صورت پیوسته ادامه می یابند.

## درسنامه

رونویسی فرایندی پیوسته است ولی برای سادگی به سه مرحله **آغاز، طویل شدن و پایان** تقسیم می‌شود.

در مرحله آغاز، رنابسپاراز به توالی‌های ویژه‌ای در دنا به نام «**راه‌انداز**» متصل می‌شود. **راه‌انداز رونویسی نمی‌شود**، بلکه به آنزیم نشان می‌دهد رونویسی را دقیقاً از کجا (اولین نوکلئوتید مناسب) شروع کند.

در مرحله آغاز، رنابسپاراز دو رشته دنا را با شکستن **پیوندهای هیدروژنی** از هم باز می‌کند و اولین نوکلئوتیدهای مکمل را روبه‌روی الگو قرار می‌دهد.

در مرحله طویل شدن، آنزیم روی دنا حرکت می‌کند و دو رشته را در جلوی خود باز می‌کند. در این مرحله، در ناحیه‌ای عقب‌تر از آنزیم (ابتدای ژن)، **رنا از دنا جدا می‌شود** و دو رشته دنا مجدداً با تشکیل پیوند هیدروژنی به هم می‌پیوندند.

**جدا شدن رنا از دنا، از ابتدای رشته رنا** شروع می‌شود، زیرا این بخش، قدیمی‌ترین قسمت ساخته شده است که از دهانه خروجی آنزیم خارج می‌گردد.

۲۱. با توجه به مطالب کتاب درسی در ارتباط با گوارش در انسان کدام گزینه همواره درست است؟

(۱) هر ماهیچه‌ای که مستقیماً در افزایش سطح تماس غذا با آنزیم‌های گوارشی نقش دارد، دارای عمل غیرارادی است.

(۲) پس از ورود کیموس به دوازدهه، آنزیم‌های لوزالمعده به طور هماهنگ و متناسب با هم افزایش می‌یابند.

(۳) افزایش حرکات روده باریک برخلاف کاهش آن همواره باعث کاهش میزان جذب مواد غذایی شود.

✓ مصرف سفیده تخم مرغ نسبت به مصرف ترکیبات حاوی کلسترول بالا، تاثیر بیشتری بر ترشح گاسترین دارد.

📖 شناسنامه تست: پایه دهم | فصل ۲ (گوارش و جذب مواد) | صفحه: ۱۹، ۲۲، ۲۷ و ۲۸

## 📌 رمزگشایی

🔍 **سفیده تخم مرغ:** نماینده ترکیبات پروتئینی که برای آغاز گوارش خود به ترشحات معده از جمله پپسین نیاز دارند.

🔍 **ترکیباتی حاوی کلسترول بالا:** نماینده ترکیبات لیپیدی و چربی‌ها که گوارش آن‌ها در روده باریک و به کمک ترشحات صفرا انجام می‌شود.

## ⚙️ تحلیل تشریحی گزینه‌ها

❌ (۱) **نادرست:** لایه ماهیچه‌ای در دهان و حلق از نوع مخطط و **ارادی** است. حرکات ارادی ماهیچه‌های دهان با خرد کردن مکانیکی غذا، مستقیماً سطح تماس آن را با آنزیم‌های موجود در بزاق افزایش می‌دهند.

❌ (۲) **نادرست:** دستگاه گوارش باید به ورود غذا پاسخ مناسبی بدهد؛ یعنی شیره‌های گوارشی به موقع و به اندازه کافی ترشح شوند. بنابراین ترشح آنزیم‌های مختلف لوزالمعده، هماهنگ و متناسب با نوع مولکول‌های غالب در همان وعده غذایی افزایش می‌یابد و همه آنزیم‌ها لزوماً با هم و به یک نسبت زیاد نمی‌شوند.

❌ (۳) **نادرست:** حرکات **قطعه‌قطعه‌کننده** در روده باریک موجب می‌شوند محتویات لوله ریزتر شده و بیشتر با شیره‌های گوارشی مخلوط شوند. این افزایش سطح تماس و اختلاط با آنزیم‌ها، به گوارش بهتر و در نتیجه **افزایش میزان جذب** مواد غذایی کمک می‌کند.

✅ (۴) **درست:** هورمون گاسترین از معده ترشح می‌شود و باعث افزایش ترشح اسید معده و پپسینوژن می‌گردد. از آنجا که آنزیم پپسین مسئول گوارش **پروتئین‌هایی** مانند سفیده تخم‌مرغ است، مصرف این مواد تأثیر مستقیم و بیشتری بر ترشح گاسترین دارد، در حالی که کلسترول از جنس چربی است و صفرا به گوارش چربی‌ها کمک می‌کند.

## ⚠️ دام آموزشی و ذره بین قیدها

🔴 **قید «هر» در گزینه ۱:** دام آموزشی برای تعمیم دادن خطای غیرارادی بودن به تمام ماهیچه‌های لوله گوارش است، در حالی که بخش‌های ابتدایی (دهان و حلق) ارادی هستند.

🔴 **قید «همواره» در گزینه ۳:** افزایش حرکات روده باریک (مانند حرکات قطعه‌قطعه‌کننده) می‌تواند با افزایش اختلاط آنزیمی، باعث افزایش کارایی جذب شود، بنابراین استفاده از کلمه همواره برای کاهش جذب، جمله را نامناسب می‌کند.

## 🏆 نکته طلایی

ترشحات دستگاه گوارش اعم از آنزیم‌ها و هورمون‌ها، کاملاً **هدفمند و متناسب** با ترکیب مواد غذایی مصرفی تنظیم و ترشح می‌شوند.



## درسنامه

📌 **بافت‌شناسی ماهیچه‌های گوارشی:** لایه ماهیچه‌ای در دهان، حلق، ابتدای مری و بنداره خارجی مخرج از نوع مخطط است که عملکرد ارادی دارند. در سایر بخش‌های لوله گوارش، ماهیچه‌ها از نوع صاف و غیرارادی هستند.

📌 **تنظیم فرایندهای گوارشی:** دستگاه گوارش باید به ورود غذا پاسخ مناسبی بدهد؛ به این معنی که شیرهای گوارشی دقیقاً به موقع و به اندازه کافی ترشح شوند و حرکات لوله گوارش با سرعت مناسب انجام گیرند تا غذا با شیرها به خوبی مخلوط شود.

📌 **هورمون‌های تنظیم‌کننده معده:** گاسترین هورمونی است که از یاخته‌های معده به خون ترشح می‌شود. این هورمون با اثر بر معده، موجب افزایش ترشح اسید معده و پپسینوژن می‌گردد که پیش‌نیاز اصلی برای هضم پروتئین‌ها است.

📌 **نقش حرکات قطعه‌قطعه‌کننده:** این حرکات با انقباضات متناوب بخش‌هایی از لوله گوارش، محتویات را قطعه‌قطعه کرده و باعث می‌شوند غذا ریزتر شده و تماس بیشتری با شیرهای گوارشی پیدا کند که این فرایند برای جذب بهینه ضروری است.

۲۲. در نوعی جانور مطرح شده در کتاب درسی، چینه دان حجیم ترین بخش از لوله گوارش بوده و بلافاصله بعد از آن، معده به صورت افقی واقع شده است. چند مورد در ارتباط با این جاندار به طور معمول صحیح است؟
- (الف) محتویات کبد، بعد از نخستین پیچ خوردگی روده باریک به درون روده باریک تخلیه می شود.
- (ب) انگشتان پا در یک جهت سازمان یافته اند.
- (ج) هدایت شیره گوارشی در معده آن، برخلاف معده ملخ به صورت یکطرفه است.
- (د) روده باریک آن حداقل دو برجستگی واقع شده است.

۳ ✓

۴ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

🔗 شناسنامه تست: پایه دهم ۱ فصل ۲ (گوارش و جذب مواد) ۱ صفحه: ۳۱

### 🔍 رمزگشایی

🔍 نوعی جانور که چینه دان حجیم ترین بخش لوله گوارش آن است و معده بلافاصله بعد از آن به صورت افقی قرار دارد: پرند دانه خوار (کبوتر).

### ≡ تحلیل تشریحی گزینه‌ها

- ✓ (الف) **درست:** با توجه به شکل لوله گوارش پرند دانه خوار در کتاب درسی، مجرای کبد پس از اولین خمیدگی و پیچ خوردگی روده باریک به آن متصل شده و محتویات خود را در این بخش تخلیه می کند.
- ✗ (ب) **نادرست:** با بررسی دقیق شکل ظاهری پرند دانه خوار، مشخص است که انگشتان پای این جانور همگی در یک جهت قرار ندارند؛ بلکه سه انگشت به سمت جلو و یک انگشت به سمت عقب سازمان یافته است.
- ✓ (ج) **درست:** در پرندگان دانه خوار، حرکت شیره های گوارشی در معده به صورت یک طرفه و به سمت مخرج است. اما در ملخ، کیسه های معده آنزیم هایی ترشح می کنند که به بخش قبلی یعنی پیش معده وارد می شوند که این نشان دهنده حرکت برخلاف مسیر معمول عبور غذا است.
- ✓ (د) **درست:** در شکل لوله گوارش پرند دانه خوار، روده باریک در ابتدا به سنگدان متصل است و در انتها به روده بزرگ می رسد که در محل اتصال این دو، برجستگی مشاهده می شود. بنابراین روده باریک حداقل این برجستگی ها قرار گرفته است.
- نتیجه گیری:** موارد الف، ج و د صحیح هستند. با توجه به صحیح بودن سه مورد، گزینه (۴) صحیح است.

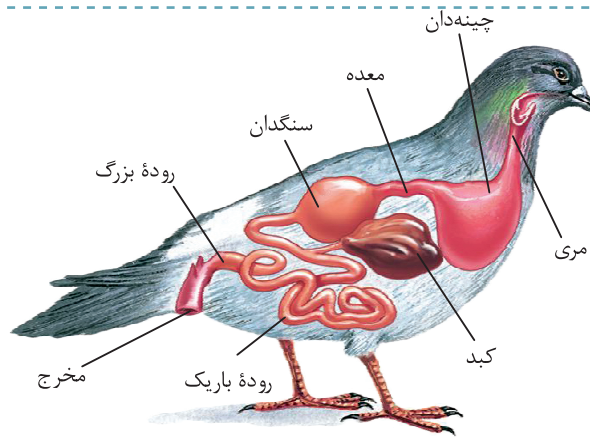
### ⚠️ دام آموزشی و ذره بین قیده‌ها

- 🔍 **تله تصویری خارج از دستگاه گوارش:** در مورد «ب»، طراح میزان تسلط و دقت به تمام اجزای شکل جانور (حتی اندام های حرکتی و پاها) را سنجیده است تا ثابت کند تحلیل شکل ها نباید تنها محدود به موضوع اصلی تیترا (لوله گوارش) باشد.
- 🔍 **دام مقایسه مسیر ترشحات:** کلمه «برخلاف» در مورد «ج» نقطه کلیدی برای یادآوری مسیر بازگشتی ترشحات آنزیمی از کیسه های معده به سمت پیش معده در حشرات (ملخ) است که یک استثنا در جهت حرکت ترشحات لوله گوارش محسوب می شود.

### 🏆 نکته طلایی

بررسی دقیق تصاویر لوله گوارش جانوران مختلف نشان می دهد که محل اتصال مجاری غدد ضمیمه (مانند کبد) و جهت حرکت ترشحات گوارشی (نظیر آنزیم های کیسه های معده در ملخ) دارای **جزئیات ساختاری و استثنائات اختصاصی** است.

## بررسی شکل‌ها



## توضیح:

- در پرند دانه خوار، چینه دان به عنوان حجیم ترین بخش لوله گوارش در ناحیه جلویی بدن تکامل یافته است.
- معده پرنده بلافاصله پس از چینه دان و در یک امتداد افقی قرار دارد.
- ساختار برجسته و ماهیچه ای سنگدان، مستقیماً پس از معده و پیش از روده باریک واقع شده است.
- مجرای مرتبط با کبد، ترشحات خود را دقیقاً بعد از اولین قوس و پیچ خوردگی روده باریک به آن تخلیه می کند.
- در مرز اتصال روده باریک به روده بزرگ، دو زائده برجسته و کور وجود دارد.
- در پای این پرنده، سه انگشت در سطح جلویی و یک انگشت در سطح پشتی قابل مشاهده است.

## درسنامه

**سیستم گوارش ملخ:** حشره ای گیاه خوار است که غذا را با استفاده از آرواره ها خرد کرده و به دهان منتقل می کند. غذای خرد شده از طریق مری وارد چینه دان (بخش حجیم انتهایی مری) می شود تا در آنجا ذخیره و نرم گردد. سپس غذا به پیش معده که دیواره دنداندار دارد وارد شده تا بیشتر خرد شود. در ادامه، کیسه های معده آنزیم هایی ترشح می کنند که به پیش معده وارد می شوند تا به گوارش شیمیایی کمک کنند. جذب مواد مغذی در معده صورت می گیرد و مواد گوارش نیافته پس از عبور از روده و راست روده، از مخرج دفع می شوند.

**سیستم گوارش پرندگان دانه خوار:** این جانوران نیز دارای چینه دان هستند. بخش عقبی معده در پرندگان دانه خوار ساختاری ماهیچه ای دارد که به آن سنگدان می گویند. پرنده با بلعیدن سنگریزه ها و هدایت آن ها به سنگدان، فرایند آسیاب کردن و خرد شدن مکانیکی دانه ها را تسهیل می کند. روند عبور مواد در دستگاه گوارش پرنده به صورت یک طرفه از دهان به سمت مخرج است.

۲۳. در رابطه با مهم ترین واکوئولی که در پارامسی، گوارش ذرات غذایی را انجام می دهد، کدام گزینه درست است؟

- (۱) به کمک حرکات مژک، جابه جا می گردد.  
 (۲) با چند اندامک کیسه مانند و کوچک ادغام می گردد.  
 (۳) مستقیماً با ورود مواد به انتهای حفره دهانی تشکیل می شود.  
 ✓ تولید مولکول های کوچک تر، افزایش فشار اسمزی واکوئول را باعث می شود.

📎 شناسنامه تست: پایه دهم | فصل ۲ (گوارش و جذب مواد) | صفحه: ۳۰

### 📌 رمزگشایی

🔍 مهم ترین واکوئولی که گوارش ذرات غذایی را انجام می دهد: بیانگر واکوئول گوارشی در پارامسی است.

🔍 اندامک کیسه مانند و کوچک: بیانگر کافنده تن (لیزوزوم) است.

### ≡ تحلیل تشریحی گزینه ها

- ❌ (۱) **نادرست**: مژک ها در سطح بیرونی یاخته قرار دارند و در حرکت واکوئول ها در درون سیتوپلاسم نقشی ندارند.
- ❌ (۲) **نادرست**: واکوئول **غذایی** است که با چند اندامک کیسه مانند (کافنده تن ها یا لیزوزوم ها) متصل و ادغام می شود تا واکوئول گوارشی تشکیل گردد؛ بنابراین واکوئول گوارشی **حاصل** این ادغام است.
- ❌ (۳) **نادرست**: به دنبال ورود مواد به انتهای حفره دهانی، مستقیماً کیسه ای غشایی به نام **واکوئول غذایی** تشکیل می شود، در حالی که واکوئول گوارشی در مرحله بعد ساخته می شود.
- ✅ (۴) **درست**: در واکوئول گوارشی، با هیدرولیز و تولید مولکول های کوچک تر، آب موجود در واکوئول مصرف و کاهش می یابد که این فرایند منجر به **افزایش فشار اسمزی** واکوئول می شود.

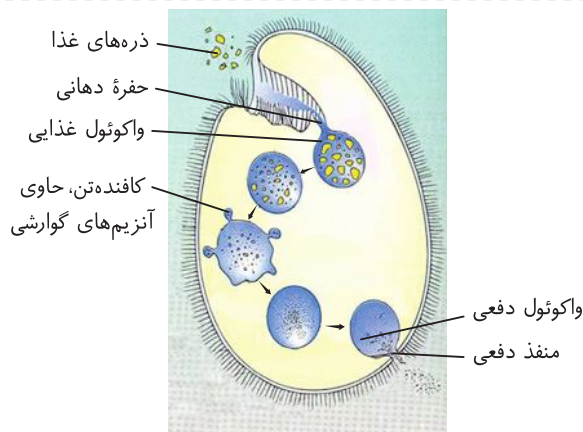
### ⚠️ دام آموزشی و ذره بین قیدها

🔴 **تله جابه جایی مفاهیم**: طراح در گزینه های ۲ و ۳ به صورت هوشمندانه ویژگی های «واکوئول غذایی» را به جای «واکوئول گوارشی» قرار داده است تا دقت در تفکیک مراحل گوارش درون یاخته ای را ارزیابی کند.

### 🏆 نکته طلایی

مراحل گوارش در پارامسی یک **فرایند متوالی** است که به ترتیب شامل تشکیل واکوئول غذایی در انتهای حفره دهانی، پیوستن کافنده تن ها برای تشکیل **واکوئول گوارشی**، و در نهایت ایجاد واکوئول دفعی می شود.

## بررسی شکل‌ها



## توضیح:

- مژک‌ها در سطح بیرونی یاخته و دیواره حفره دهانی قرار دارند و با حرکات خود، ذرات غذا را به سمت انتهای حفره هدایت می‌کنند.
- برای تشکیل واکوئول گوارشی، چندین کافنده تن حاوی آنزیم‌های گوارشی به طور همزمان به یک واکوئول غذایی متصل می‌شوند.
- واکوئول دفعی در پایان مسیر خود به غشای یاخته متصل می‌شود و محتویات آن از طریق منفذ دفعی به محیط خارج تخلیه می‌گردد.

## درسنامه

**تغذیه و انتقال غذا:** پارامسی از جانداران آغازی است که با استفاده از حرکات مژک‌های خود، مواد مغذی را از محیط آب به درون حفره دهانی هدایت می‌کند.

**تشکیل واکوئول غذایی:** در انتهای حفره دهانی، ذرات غذا درون یک کیسه غشایی به نام واکوئول غذایی محصور شده و وارد سیتوپلاسم می‌شوند تا حرکت خود را آغاز کنند.

**گوارش شیمیایی:** کافنده تن‌ها (لیزوزوم‌ها) به واکوئول غذایی می‌پیوندند و آنزیم‌های خود را به درون آن آزاد می‌کنند. این رویداد باعث تبدیل واکوئول غذایی به واکوئول گوارشی می‌شود.

**جذب و دفع:** پس از هضم، مواد گوارش یافته از واکوئول خارج و وارد سیتوپلاسم می‌شوند. مواد باقی مانده و هضم نشده در ساختاری که اکنون واکوئول دفعی نامیده می‌شود، باقی می‌مانند و در نهایت از راه منفذ دفعی به بیرون می‌روند.

## ۲۴. کدام گزینه، در ارتباط با فرایندهای لازم برای جذب مواد گوناگون در روده باریک به درستی بیان شده است؟

- (۱) همه لیپیدهای وارد شده به مویرگ های پرز، در کبد تبدیل به مولکول هایی با میزان کلسترول متفاوت می شوند.
- ✓ (۲) همه مویرگ های موجود در پرز های روده، در نهایت محتویات خود را وارد جریان خون سیاهرگی می کنند.
- (۳) همه لیپوپروتئین های موجود در خون، می توانند با رسوب در عروق کرونری باعث ایجاد خیز یا ادم شوند.
- (۴) همه یاخته های اطراف مویرگ لنفی موجود در روده باریک دارای ظاهری استوانه ای شکل با هسته غیرمرکزی می باشند.
- 🔗 شناسنامه تست: پایه دهم | فصل ۲ (گوارش و جذب مواد) | صفحه: ۲۵ و ۲۶

## 📌 رمزگشایی

- 🔍 **لیپیدهای وارد شده به مویرگ های پرز:** منظور مولکول های حاصل از گوارش لیپیدها است که پس از جذب وارد مویرگ لنفی درون پرز روده می شوند.
- 🔍 **مولکول هایی با میزان کلسترول متفاوت:** اشاره مستقیم به لیپوپروتئین های ساخته شده در کبد شامل لیپوپروتئین کم چگال (LDL) با کلسترول زیاد و لیپوپروتئین پر چگال (HDL) با کلسترول کمتر دارد.
- 🔍 **مویرگ های موجود در پرزهای روده:** شامل شبکه مویرگ های خونی و همچنین یک مویرگ لنفی در مرکز هر پرز است.

## ≡ تحلیل تشریحی گزینه ها

- ❌ (۱) **نادرست:** بر اساس متن کتاب درسی، مولکول های حاصل از گوارش لیپیدها که وارد مویرگ لنفی و سپس خون می شوند، در کبد یا «بافت چربی» ذخیره می گردند. بنابراین، همه این لیپیدها لزوماً به کبد نمی روند تا در ساخت لیپوپروتئین ها به کار روند و بخشی از آن ها در بافت چربی ذخیره می شود.
- ✓ (۲) **درست:** درون پرزهای روده باریک، هم شبکه مویرگ های خونی و هم مویرگ لنفی وجود دارد. مویرگ های خونی پرز که خون را وارد سیاهرگ پرز می کنند و مویرگ های لنفی نیز در نهایت محتویات خود را به جریان خون سیاهرگی وارد می کنند. در نتیجه محتویات همه مویرگ های پرز سرانجام به خون سیاهرگی تخلیه می شود.
- ❌ (۳) **نادرست:** مطابق متن کتاب درسی، گروهی از لیپوپروتئین ها که کلسترول زیادی دارند (کم چگال یا LDL) با رسوب در دیواره سرخرگ ها باعث انسداد می شوند. در مقابل، زیاد بودن لیپوپروتئین های پر چگال (HDL) احتمال رسوب کلسترول در دیواره سرخرگ ها را کاهش می دهد. بنابراین، ویژگی رسوب کردن به همه لیپوپروتئین ها اختصاص ندارد.
- ❌ (۴) **نادرست:** با توجه به شکل ساختار پرز در کتاب درسی، در اطراف مویرگ لنفی موجود در مرکز پرز، شبکه مویرگ های خونی قرار گرفته اند. یاخته های سازنده دیواره این مویرگ های خونی از نوع سنگفرشی تک لایه هستند، در حالی که یاخته های استوانه ای با هسته غیرمرکزی (نزدیک به قاعده) سطح بیرونی پرز را می پوشانند. پس همه یاخته های اطراف مویرگ لنفی، استوانه ای نیستند.

## ⚠️ دام آموزشی و ذره بین قیدها

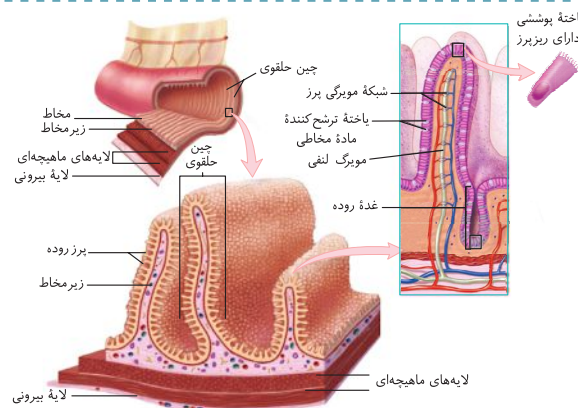
- 🔴 **قید «همه» در گزینه ۱:** تله ای برای غفلت از مسیر جایگزین ذخیره لیپیدها در «بافت چربی» است.
- 🔴 **قید «همه» در گزینه ۲:** نکته کلیدی این گزینه، درک این موضوع است که حتی محتویات مویرگ لنفی نیز پس از طی مسیر خود سرانجام به گردش خون سیاهرگی می پیوندند.
- 🔴 **قید «همه» در گزینه ۳:** دام آموزشی برای نادیده
- بین های پرچگال (جلوگیری کننده از رسوب) و کم چگال

(ایجادکننده رسوب) است.

❶ **قید «همه» در گزینه ۴:** تله بصری است تا دانش آموز تنها یاخته‌های پوششی استوانه‌ای سطح پرز را به یاد بیاورد و یاخته‌های سنگ‌فرشی تشکیل دهنده دیواره مویرگ‌های خونی مجاور مویرگ لنفی را فراموش کند.

### 🏆 نکته طلایی

تمامی مسیرهای جذبی در پرزهای روده باریک، اعم از مویرگ‌های خونی و مویرگ‌های لنفی، در نهایت محتویات خود را به سیستم گردش خون سیاهرگی تخلیه می‌کنند.



### 📌 بررسی شکل‌ها

توضیح:

- ❶ در ساختار درونی هر پرز روده باریک، یک **مویرگ لنفی** با انتهای بسته (بن‌بست) در مرکز قرار گرفته است.
- ❷ شبکه مویرگی پرز (شامل انشعابات سرخرگی و سیاهرگی) دقیقاً در **اطراف مویرگ لنفی مرکزی** را احاطه کرده است.
- ❸ خارجی‌ترین لایه پرز توسط **یاخته‌های پوششی استوانه‌ای** که دارای ریزپرز هستند، پوشانده شده است.
- ❹ در لایه‌های یاخته‌های پوششی دارای ریزپرز، **یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی** با ظاهری متفاوت (جامی‌شکل) قرار دارند.
- ❺ رگ لنفی و سیاهرگ روده پس از جمع‌آوری مواد از پرزها، به **لایه‌های عمقی تر دیواره روده** (زیر مخاط) وارد می‌شوند.

### 📖 درسنامه

📌 **مفهوم جذب و محیط داخلی:** ورود مواد مغذی از محیط لوله گوارش به یاخته‌های بافت پوششی و سپس به محیط داخلی بدن، جذب نام دارد. محیط داخلی شامل خون، لنف و مایع بین‌یاخته‌ای است.

📌 **مسیر جذب لیپیدها:** مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها به دلیل ساختار شیمیایی خود، ابتدا به مویرگ لنفی وارد می‌شوند. این مواد از طریق رگ‌های لنفی به حرکت درآمده و سپس به جریان خون وارد می‌گردند.

📌 **سرنوشت لیپیدهای جذب شده:** این مولکول‌ها در کبد یا بافت چربی ذخیره می‌شوند.

📌 **نقش کبد و لیپوپروتئین‌ها:** کبد با استفاده از لیپیدها و پروتئین‌ها، مولکول‌های ترکیبی به نام لیپوپروتئین می‌سازد. لیپوپروتئین کم‌چگال (LDL) دارای کلسترول زیادی است و می‌تواند در دیواره سرخرگ‌ها رسوب کند، که این امر احتمال بیماری‌های عروقی را افزایش می‌دهد. در گروهی دیگر، میزان پروتئین از کلسترول بیشتر است که به آن‌ها لیپوپروتئین پرچگال (HDL) می‌گویند. افزایش نسبت HDL به LDL، احتمال رسوب کلسترول را کاهش می‌دهد.

📌 **ساختار پرزها:** چین‌های حلقوی روده باریک دارای پرزهای فراوانی هستند که سطح داخلی روده را می‌پوشانند. دیواره خارجی این پرزها



از یاخته‌های پوششی استوانه‌ای دارای ریزپرز تشکیل شده است که سطح تماس را به شدت افزایش می‌دهند. در فضای داخلی پرز، شبکه مویرگ‌های خونی و لنفی مستقر هستند تا مواد عبور کرده از غشای یاخته‌های پوششی را دریافت کنند.

## ۲۵. طبق مطالب کتاب درسی، کدام گزینه در ارتباط با ساختار لایه‌ای لوله گوارش نادرست است؟

- (۱) در لایه زیرمخاط روده باریک، عبور رگ لنفی از میان سرخرگ و سیاهرگ مشاهده می‌شود.
- (۲) در غدد روده باریک نسبت به پرزها، یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی به تعداد کمتر مشاهده می‌شوند.
- (۳) یاخته‌های پوششی ترشح‌کننده ماده مخاطی و فاقد ریزپرز، در روده باریک و روده بزرگ مشاهده می‌شوند.
- ✓ شبکه‌های عصبی روده‌ای که از حلق شروع شده و تا مخرج ادامه دارند، در دولایه از لوله گوارش مشاهده می‌شوند.

🔗 شناسنامه تست: پایه دهم | فصل ۲ (گوارش و جذب مواد) | صفحه: ۲۵

### 📋 تحلیل تشریحی گزینه‌ها

- ❌ (۱) **نادرست**: با بررسی دقیق شکل مربوط به ساختار پرز و چین‌های حلقوی در کتاب درسی، در لایه زیرمخاط، رگ لنفی که از پرزها خارج شده است، دقیقاً از فضای میان انشعابات سرخرگ و سیاهرگ عبور می‌کند.
- ❌ (۲) **نادرست**: با توجه به شکل ساختار پرز و غده روده، تراکم یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی در فرورفتگی‌های موسوم به غدد روده، بسیار کمتر از دیواره بیرونی پرزها است.
- ❌ (۳) **نادرست**: یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی در لایه مخاطی روده باریک، در لایه‌های یاخته‌های پوششی جذب‌کننده قرار دارند و برخلاف آن‌ها، فاقد ریزپرز در سطح خود هستند. همچنین در روده بزرگ نیز با توجه به وظیفه ترشح مخاط، این یاخته‌های فاقد ریزپرز حضور دارند.
- ✅ (۴) **درست**: شبکه‌های عصبی روده‌ای (شامل شبکه‌های موجود در لایه زیرمخاط و لایه ماهیچه‌ای) از دیواره **مری** شروع شده و تا مخرج امتداد می‌یابند. بنابراین، اختصاص نقطه شروع این شبکه‌ها به «حلق» از نظر ساختار کتاب درسی نادرست است.

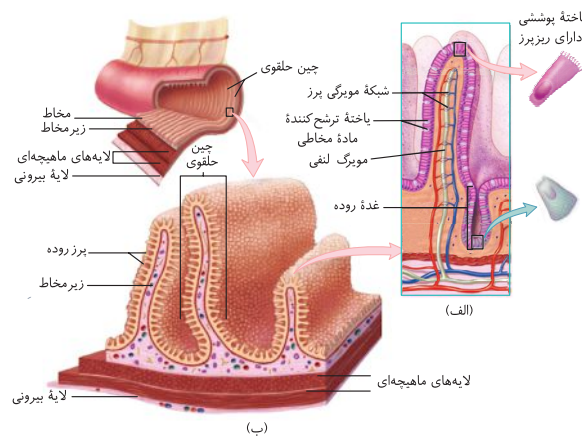
### ⚠️ دام آموزشی و ذره بین قیدها

- 🔍 **تله موقعیت کالبدشناختی**: طراح در گزینه ۴ با جایگزین کردن کلمه «حلق» به جای «مری»، مرز دقیق شروع شبکه‌های عصبی روده‌ای را هدف قرار داده است.
- 🔍 **دام استنتاج از تصویر**: گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ تماماً بر اساس جزئیات بسیار ریز تصویر کتاب درسی (مانند موقعیت رگ لنفی نسبت به سرخرگ و سیاهرگ، و تراکم یاخته‌های جامی شکل) طراحی شده‌اند که نیازمند بررسی چشمی دقیق تصاویر هستند.

### 🏆 نکته طلایی

شبکه‌های عصبی دیواره لوله گوارش از **مری تا مخرج** گسترش یافته‌اند و تحلیل ریزساختار پرزهای روده نشان می‌دهد که تراکم و شکل یاخته‌های ترشحی در بخش‌های مختلف (سطح پرز نسبت به غده روده) متفاوت است.

## بررسی شکل‌ها



## توضیح:

- در نمای برش خورده از پرز، یاخته های ترشح کننده ماده مخاطی با ظاهری متفاوت و فاقد ریز پرز، در میان یاخته های پوششی دارای ریز پرز قرار گرفته اند.
- در بخش فرورفتگی های پایه پرز که غده روده نامیده می شود، تعداد یاخته های ترشح کننده ماده مخاطی به وضوح کمتر از سطح بیرونی پرز است.
- در لایه زیر مخاط، رگ لنفی زرد رنگ مستقیماً از فضای میانی سرخرگ (قرمز) و سیاهرگ (آبی) عبور می کند تا لنف پرزها را به جریان اصلی لنفاوی منتقل کند.
- مویرگ لنفی مستقر در مرکز پرز، به صورت یک رگ بن بست آغاز می شود و توسط شبکه مویرگ های خونی احاطه شده است.

## درسنامه

**۱ ساختار پرز و ریز پرز:** غشای یاخته های پوششی روده باریک در سمت فضای روده، چین خوردگی های میکروسکوپی فراوانی به نام ریز پرز دارد. مجموعه چین های حلقوی، پرزها و ریز پرزها سطح تماس دیواره روده را با کیموس به شدت افزایش می دهند تا جذب مواد مغذی به حداکثر برسد.

**۲ تنوع یاخته ای در پرز:** در بافت پوششی سطح پرز، علاوه بر یاخته های جذب کننده که دارای ریز پرز هستند، یاخته های ترشح کننده ماده مخاطی نیز حضور دارند که وظیفه حفاظت از دیواره و تسهیل حرکت مواد را بر عهده دارند.

**۳ شبکه های عصبی لوله گوارش:** سیستم گوارش دارای شبکه های عصبی اختصاصی در لایه های ماهیچه ای و زیرمخاط است. این شبکه های عصبی روده ای به صورت مستقل از مری تا مخرج امتداد دارند و تحرک و ترشح لوله گوارش را تنظیم می کنند.

**۴ مسیرهای جذبی پرز:** درون هسته هر پرز، یک شبکه مویرگی خونی و یک مویرگ لنفی مرکزی وجود دارد. مواد پس از عبور از غشای یاخته های پوششی، وارد محیط داخلی (خون یا لنف) می شوند. رگ های خونی و لنفی سپس از لایه مخاط عبور کرده و وارد لایه زیرمخاط می شوند.

۲۶. با توجه به فرایند گوارش غذا در نشخوار کنندگان کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟  
 «گوسفندی پس از اینکه به سرعت غذا خورد، در مکانی امن و فرصتی مناسب ..... وارد می شود.»

- (۱) غذا با عبور از نگاری به اتاقکی لایه لایه ✓ غذای نیمه جویده شده به بزرگترین بخش معده  
 (۲) غذایی که تا حدی گوارش شیمیایی یافته به مری  
 (۳) غذای کامل جویده شده به محل استقرار میکروب های مفید  
 (۴) غذای نیمه جویده شده به بزرگترین بخش معده

📎 شناسنامه تست: پایه دهم | فصل ۲ (گوارش و جذب مواد) | صفحه: ۳۲

### 📌 رمزگشایی

- 🔍 اتاقک لایه لایه: معادل بخش هزارلا در معده نشخوارکنندگان است.  
 🔍 بزرگترین بخش معده: معادل کیسه بزرگ سیرابی است.  
 🔍 محل استقرار میکروب های مفید: معادل سیرابی است که میکروب ها در آنجا به گوارش سلولز کمک می کنند.

### ≡ تحلیل تشریحی گزینه ها

- ❌ (۱) **نادرست:** پس از نشخوار کردن (جویدن کامل غذا در مکان امن)، غذا دوباره به سیرابی و نگاری وارد شده و سپس مواد حالت مایع پیدا کرده و از نگاری به هزارلا (اتاقک لایه لایه) می روند. این رویداد پس از استقرار در مکان امن منطقی است.
- ✅ (۲) **درست:** گوسفند در مرحله اول تغذیه، غذا را به سرعت می خورد و به صورت غذای نیمه جویده می بلعد تا مستقیماً وارد سیرابی (بزرگترین بخش معده) شود. این اتفاق پیش از رفتن به مکان امن و استراحت رخ می دهد، بنابراین از نظر **توالی زمانی** برای تکمیل این عبارت نادرست است.
- ❌ (۳) **نادرست:** در فرصت مناسب و مکان امن، جانور غذایی را که در سیرابی به کمک میکروب ها تا حدی گوارش یافته است، از طریق نگاری به مری و دهان برمی گرداند تا عملیات نشخوار (جویدن مجدد) انجام شود.
- ❌ (۴) **نادرست:** در فرایند نشخوار در مکان امن، توده های غذا به طور کامل جویده می شوند و دوباره به سیرابی که محل استقرار و فعالیت میکروب های گوارنده سلولز است، وارد می گردند.

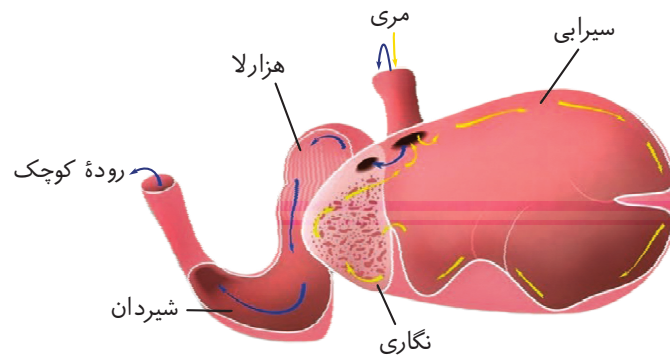
### ⚠️ دام آموزشی و ذره بین قیدها

📌 **تله توالی زمانی و مرحله ای:** طراح با استفاده از قید زمان «پس از اینکه به سرعت غذا خورد، در مکانی امن...»، تمرکز داوطلب را بر وقایع فاز دوم گوارش (نشخوار کردن و پیامدهای آن) معطوف کرده است. گزینه نامناسب (پاسخ تست) واقعه ای را بیان می کند که مربوط به فاز اول (تغذیه سریع اولیه) است.

### 🏆 نکته طلایی

ورود غذای نیمه جویده به سیرابی، اولین گام در گوارش نشخوارکنندگان است که **بلافاصله هنگام تغذیه سریع** رخ می دهد، در حالی که بازگشت غذا به دهان، بلع مجدد غذای کامل جویده شده و عبور آن به سمت هزارلا، نیازمند **استقرار جانور در مکانی امن** است.

## بررسی شکل‌ها



## توضیح:

- مسیر فلش‌ها نشان می‌دهد که غذای بلعیده شده ابتدا وارد کیسه بزرگ سیرابی می‌شود و سپس به نگاری راه می‌یابد.
- فلش‌های بازگشتی از نگاری به سمت مری، مسیر حرکت غذا برای نشخوار شدن در دهان را به تصویر می‌کشند.
- پس از بلع مجدد، توده غذایی دوباره به سیرابی و نگاری وارد شده و این بار از طریق مسیری مشخص به هزارلا و در نهایت به شیردان (معدده واقعی) منتقل می‌گردد.

## درسنامه

**۱ ساختار معدده نشخوارکنندگان:** پستاندارانی نظیر گاو و گوسفند دارای معدده چهار قسمتی هستند. این بخش‌ها شامل سیرابی (کیسه بزرگ)، نگاری، هزارلا (اتاقک لایه لایه) و شیردان (معدده واقعی) است.

**۲ مرحله تغذیه سریع:** این جانوران در ابتدا با سرعت غذا می‌خورند. در این مرحله، غذا به شکل نیمه جویده بلعیده می‌شود و مستقیماً وارد سیرابی می‌گردد.

**۳ نقش میکروب‌ها در سیرابی:** از آنجا که پستانداران فاقد آنزیم تجزیه‌کننده سلولز هستند، میکروب‌های مستقر در سیرابی با ترشح آنزیم، سلولز را تا حدی گوارش می‌دهند.

**۴ مرحله نشخوار (در مکان امن):** جانور پس از قرار گرفتن در مکانی امن، توده‌های غذا را از نگاری به دهان برمی‌گرداند. در این زمان، غذا به طور کامل جویده می‌شود.

**۵ مسیر نهایی گوارش:** غذای کاملاً جویده شده دوباره بلعیده شده و وارد سیرابی می‌شود. در اینجا بیشتر حالت مایع پیدا کرده و به نگاری جریان می‌یابد. سپس از نگاری به هزارلا می‌رود و در آنجا تا حدودی آبیگری شود. سرانجام غذا وارد شیردان می‌شود تا آنزیم‌های گوارشی خود جانور بر روی آن عمل کنند.

۲۷. کدام عبارت درباره یاخته‌های سطحی پرز روده‌باریک انسان که کمترین تعداد را بین یاخته‌های دیگر دارند، صحیح است؟

- (۱) در مجاور یاخته‌های مشابه خود قرار می‌گیرند. ☒ در دو سمت خود با مواد گلیکوپروتئینی در ارتباط هستند.
- (۲) با ترشح عامل (فاکتور) داخلی در جذب نوعی ویتامین نقش دارند. (۴) با ترشح نوعی هورمون، سبب افزایش ترشح بیکربنات از لوزالمعده می‌شوند.

📌 شناسنامه تست: پایه دهم | فصل ۲ (گوارش و جذب مواد) | صفحه: ۲۵

### 📌 رمزگشایی

🔍 یاخته‌های سطحی پرز روده‌باریک که کمترین تعداد را دارند: منظور «یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی» در بافت پوششی پرزهای روده باریک است.

### ≡ تحلیل تشریحی گزینه‌ها

- ❌ (۱) **نادرست**: با توجه به شکل کتاب درسی، تعداد این یاخته‌ها اندک بوده و در میان یاخته‌های پوششی دارای ریزپرز پراکنده‌اند، بنابراین در مجاور یاخته‌های مشابه خود دیده نمی‌شوند.
- ✅ (۲) **درست**: این یاخته‌ها از یک سمت با غشای پایه (که دارای رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است) و از سمت دیگر با ماده مخاطی ترشح شده (که ماهیت گلیکوپروتئینی دارد) در تماس هستند.
- ❌ (۳) **نادرست**: یاخته‌های کناری در غدد معده با ترشح عامل (فاکتور) داخلی در جذب ویتامین  $B_{12}$  نقش دارند، نه یاخته‌های ترشحي سطح پرز روده باریک.
- ❌ (۴) **نادرست**: یاخته‌های هورمون‌ساز که با ترشح سکرترین سبب افزایش ترشح بیکربنات از لوزالمعده می‌شوند، در ساختار غدد روده باریک قرار دارند، نه در بخش سطحی پرزها.

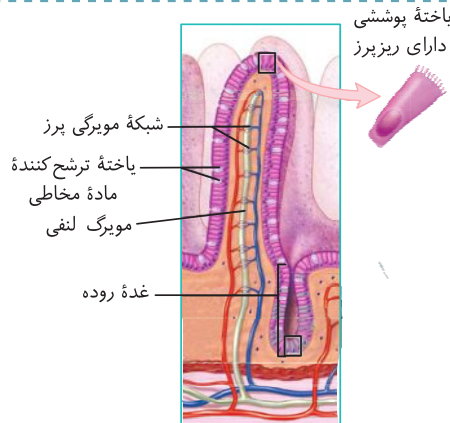
### ⚠️ دام آموزشی و ذره بین قیده‌ها

- 🔍 **تله تشخیص هویت یاخته از روی تصویر**: طراح به جای نام بردن مستقیم از یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی، از کمیت ظاهری آن در شکل کتاب درسی (کمترین تعداد در سطح پرز) استفاده کرده است تا تسلط بر جزئیات تصاویر را بسنجد.
- 🔍 **دام موقعیت مکانی یاخته‌ها**: در گزینه ۴، عملکرد یاخته‌های هورمون‌ساز مستقر در غده روده (بخش قاعده‌ای)، به یاخته‌های سطح پرز نسبت داده شده است تا عدم دقت به مرزبندی ساختارهای بافتی لایه مخاط را هدف قرار دهد.

### 🏆 نکته طلایی

یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی در بافت پوششی سطح پرزهای روده، به صورت منفرد و پراکنده استقرار یافته‌اند و در دو سطح متفاوت با ساختارهای گلیکوپروتئینی (غشای پایه و ماده مخاطی) در تماس‌اند.

## بررسی شکل‌ها



## توضیح:

در بافت پوششی سطح پرز، بیشترین تراکم مربوط به **یاخته‌های استوانه‌ای دارای ریزپرز** است که به صورت متراکم در کنار هم قرار دارند.

یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی، ظاهری متفاوت داشته، **فاقد ریزپرز** هستند و به صورت تک‌تک در لابه‌لای یاخته‌های جذب‌کننده مشاهده می‌شوند.

این یاخته‌ها با **بخش قاعده‌ای خود روی غشای پایه** مستقر هستند و از **بخش راسی خود ماده مخاطی** را به فضای روده ترشح می‌کنند.

## درسنامه

➤ **ساختار چین‌ها و پرزهای روده:** سطح داخلی روده باریک دارای چین‌های حلقوی است که روی آن‌ها پرزهای فراوانی وجود دارد. غشای یاخته‌های پوششی این پرزها در سمت فضای روده نیز دارای چین‌خوردگی‌های میکروسکوپی به نام **ریزپرز** است که مجموع این ساختارها سطح جذب را به شدت افزایش می‌دهند.

➤ **تنوع یاخته‌ای در پرزها:** بافت پوششی پرزها عمدتاً از یاخته‌های دارای ریزپرز تشکیل شده است، اما در میان آن‌ها یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی نیز حضور دارند که تعداد آن‌ها نسبت به یاخته‌های جذبی کمتر است.

➤ **غدد روده:** در فواصل بین پرزها و در پایه آن‌ها، فرورفتگی‌هایی به نام غده روده وجود دارد که ساختار و ترکیب یاخته‌ای متفاوتی نسبت به سطح پرز دارند و **یاخته‌های هورمون‌ساز** در این غدد مستقر هستند.

➤ **ارتباطات ساختاری یاخته‌ها:** یاخته‌های پوششی در یک سمت خود با **غشای پایه** در ارتباط هستند که پشتیبانی ساختاری آن‌ها را فراهم می‌کند. یاخته‌های مخاطی با ترشح **ماده مخاطی** (با ساختار گلیکوپروتئینی) سطح خارجی بافت پوششی را می‌پوشانند.

۲۸. با توجه به شکل کتاب درسی، سه شاخه سیاهرگی نقش بیشتری در تشکیل سیاهرگ باب ایفا می‌کنند. کدام مورد، شاخه ای که در سمت کیسه صفرا در بدن قرار دارد را از پایین‌ترین شاخه متمایز می‌کند؟

(۲) عبور از جلوی بزرگ‌سیاهرگ زیرین

(۱) عبور از پشت اولین بخش روده باریک

✓ دریافت خون روده واجد پرز و ریزپرز

(۳) دریافت خون روده فاقد پرز و ریزپرز

📎 شناسنامه تست: پایه دهم | فصل ۲ (گوارش و جذب مواد) | صفحه: ۲۷

### 📌 رمزگشایی

❓ شاخه ای که در سمت کیسه صفرا در بدن قرار دارد: کبد و کیسه صفرا در سمت راست بدن هستند. بنابراین منظور، شاخه سیاهرگی سمت راست است که خون روده باریک و کولون بالارو را جمع‌آوری می‌کند.

❓ پایین‌ترین شاخه: در شکل گردش خون دستگاه گوارش، شاخه‌ای است که خون کولون پایین‌رو را جمع‌آوری کرده و به سمت بالا می‌آورد.

❓ روده فاقد پرز و ریزپرز: منظور روده بزرگ است.

❓ روده واجد پرز و ریزپرز: منظور روده باریک است.

### ≡ تحلیل تشریحی گزینه‌ها

❌ (۱) نادرست؛ با دقت در شکل کتاب درسی، مشاهده می‌شود که شاخه‌های اصلی رگ‌های مرتبط با سیاهرگ باب، از جلوی بخش‌هایی از لوله گوارش از جمله اولین بخش روده باریک (دوازدهه) عبور می‌کنند. بنابراین این ویژگی متمایزکننده‌ای بین دو شاخه مورد بحث محسوب نمی‌شود.

❌ (۲) نادرست؛ با توجه به شکل، این پایین‌ترین شاخه است که در مسیر خود به سمت بالا، از جلوی بزرگ‌سیاهرگ زیرین عبور می‌کند. از آنجا که صورت سوال ویژگی متمایزکننده شاخه سمت راست را خواسته است، این مورد پاسخ صحیح نیست.

❌ (۳) نادرست؛ شاخه سمت راست خون کولون بالارو و شاخه پایینی خون کولون پایین‌رو را دریافت می‌کنند. از آنجا که بخش‌های مختلف روده بزرگ فاقد پرز و ریزپرز هستند، دریافت این نوع خون بین هر دو شاخه مشترک است و تمایزی ایجاد نمی‌کند.

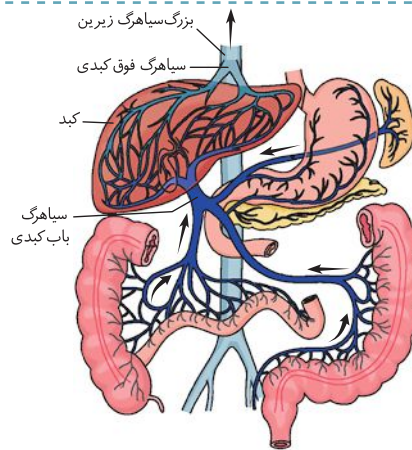
✓ (۴) درست؛ با بررسی دقیق مسیر رگ‌ها در تصویر، شاخه قرار گرفته در سمت راست بدن، انشعاباتی از روده باریک را دریافت می‌کند که این روده به منظور جذب مواد، واجد پرز و ریزپرز است. در مقابل، پایین‌ترین شاخه تنها خون بخش‌های انتهایی روده بزرگ را جمع‌آوری کرده و اتصالی به شبکه سیاهرگی روده باریک ندارد. این ویژگی به درستی شاخه سمت راست را متمایز می‌کند.

### ⚠️ دام آموزشی و ذره بین قیدها

📌 تله جهت‌یابی در کالبدشناسی: طراح با استفاده از عبارت «سمت کیسه صفرا در بدن»، تمرکز داوطلب را بر درک موقعیت اندام‌ها معطوف می‌کند تا سمت راست تصویر را (که در واقع سمت چپ شخص در نمای روبرو است) با سمت راست واقعی بدن جانور تطبیق دهد.

📌 تله جابه‌جایی ویژگی‌ها: در گزینه ۲، ویژگی انحصاری پایین‌ترین شاخه بیان شده است. عدم دقت به این موضوع که صورت سوال ویژگی متمایزکننده شاخه اول (سمت راست) را نسبت به شاخه دوم خواسته است، داوطلب را در این دام می‌اندازد.

در سیستم سیاهرگ باب، شاخه‌ای که خون سمت راست لوله گوارش را جمع‌آوری می‌کند، حاوی خون برگشتی از **روده باریک (واجد پرز)** نیز می‌باشد، در حالی که شاخه پایینی اختصاصاً



بررسی شکل‌ها

توضیح:

➤ **کبد** در سمت راست بدن قرار دارد و سیاهرگ باب از به هم پیوستن چند شاخه اصلی تشکیل می‌شود.

➤ شاخه‌ای که در سمت **راست** قرار دارد، خون سیاهرگی روده باریک (بخش پریپچ‌وخم و مرکزی) و کولون بالارو را جمع‌آوری می‌کند.

➤ **پایین‌ترین شاخه** در این شکل، از سمت چپ پایین حفره شکمی به سمت بالا حرکت کرده، خون کولون پایین‌رو را دریافت می‌کند و در مسیر خود از روی **بزرگ سیاهرگ زیرین** عبور می‌نماید.

➤ سیاهرگ باب پس از ورود به کبد، دوباره شبکه مویرگی تشکیل داده و در نهایت خون از طریق **سیاهرگ‌های فوق کبدی** به بزرگ سیاهرگ زیرین می‌ریزد.

## درسنامه

➤ **گردش خون دستگاه گوارش:** خون بخش‌هایی از دستگاه گوارش به طور مستقیم به قلب برنمی‌گردد. خون سیاهرگی این اندام‌ها پس از خوردن غذا، ابتدا از راه **سیاهرگ باب** جمع‌آوری شده و به کبد می‌رود.

➤ **اهمیت مسیر سیاهرگ باب کبد:** مواد مغذی جذب شده از روده از طریق سیاهرگ باب به کبد منتقل می‌شوند تا در آنجا پردازش شوند. کبد با استفاده از این مواد، ترکیباتی مانند **گلیکوژن و پروتئین** می‌سازد و موادی نظیر **آهن و برخی ویتامین‌ها** را ذخیره می‌کند.

➤ **مسیر خروجی کبد:** خون پس از عبور از کبد و انجام تبادلات لازم، از طریق انشعابات **سیاهرگ‌های فوق کبدی** از کبد خارج شده و به **بزرگ سیاهرگ زیرین** می‌ریزد تا وارد سیستم گردش خون عمومی و قلب شود.

۲۹. بخشی از لوله گوارش که نسبت به بخش های قطورتر مجاور خود در موقعیت مرکزی تری قرار دارد و حساسیت به نوعی پروتئین باعث از بین رفتن گروهی از یاخته های مخاطی آن می شود، در خصوص این اندام در فرد سالم کدام گزینه لزوماً درست است؟

(۱) بخش ابتدایی آن با اندام لنفی منفرد سمت راست بدن مجاورت دارد.

(۲) آنزیم های فعال در آن، توسط یاخته های لایه مخاطی لوله گوارش تولید و ترشح می شوند.

✓ همانند مری با ترشح نوعی ترکیب آلی، بر غلظت محتویات لوله گوارش می افزاید.

(۴) مایعی که در آن باعث افزایش سطح تماس چربی ها با لیپاز می گردد، ابتدا در کیسه صفرا ذخیره می شود.

🔗 شناسنامه تست: پایه دهم فصل ۲ (گوارش و جذب مواد) اصفحه: ۲۰، ۲۵ و ۲۶

### 📌 رمزگشایی

🔍 بخش قطورتر مجاور در دستگاه گوارش: بیانگر روده بزرگ است.

🔍 اندامی که در موقعیت مرکزی تر نسبت به روده بزرگ قرار دارد: بیانگر روده باریک است.

🔍 پروتئینی که باعث تخریب یاخته های مخاطی می شود: اشاره به پروتئین گلوتن دارد که در بیماری سلیاک موجب تخریب پرزها و یاخته های روده باریک می شود.

🔍 ترکیب آلی: در اینجا گلیکوپروتئین موسین مد نظر است.

🔍 اندام لنفی منفرد در سمت راست بدن: بیانگر آپاندیس است.

### ≡ تحلیل تشریحی گزینه ها

❌ (۱) نادرست: اندامی که بخش ابتدایی آن (روده کور) با اندام لنفی سمت راست بدن (آپاندیس) مجاورت دارد، روده بزرگ است، در حالی که صورت سوال مشخصات روده باریک را هدف قرار داده است.

❌ (۲) نادرست: آنزیم های فعال در روده باریک، علاوه بر یاخته های لایه مخاطی، توسط پانکراس (لوزالمعده) نیز تولید و ترشح می شوند. از آنجا که پانکراس یک غده ضمیمه است و جزو ساختار لوله ای دستگاه گوارش محسوب نمی شود، این ویژگی مختص لوله گوارش نیست.

✓ (۳) درست: در روده باریک نیز همانند مری، ترکیبی آلی به نام موسین ترشح می شود. موسین با جذب آب، ماده مخاطی ایجاد می کند و این کاهش آب می تواند بر غلظت محتویات لوله گوارش بیفزاید.

❌ (۴) نادرست: مایعی که باعث افزایش سطح تماس چربی ها با لیپاز می شود، صفرا است. با این حال، اگر چربی در روده حضور داشته باشد، صفرا می تواند مستقیماً و بدون ورود به کیسه صفرا و ذخیره شدن در آن، به دوازدهه وارد شود.

### ⚠️ دام آموزشی و ذره بین قیده ها

🔴 قید «لزوماً»: طراح با استفاده از این قید در صورت سوال، استثنائات را هدف قرار داده است. در گزینه ۲، آنزیم ها لزوماً فقط از خود لوله گوارش ترشح نمی شوند (لوزالمعده نیز نقش دارد) و در گزینه ۴، صفرا لزوماً ابتدا در کیسه صفرا ذخیره نمی گردد.

🔴 تله جابه جایی اندام: در گزینه ۱، ویژگی روده بزرگ (مجاورت با آپاندیس) به جای روده باریک بیان شده است تا داوطلبانی که اندام هدف صورت سوال را اشتباه تشخیص داده اند، به دام بیفتند.



## نکته طلایی

موسین یک **گلیکوپروتئین ترشحی** در بخش‌های مختلف لوله گوارش از جمله مری و روده باریک است که به دلیل خاصیت جذب آب، باعث تشکیل ماده مخاطی و در نتیجه **افزایش غلظت محتویات** مجرای گوارشی می‌شود.

## درسنامه

📌 **کالبدشناسی روده بزرگ و باریک:** روده بزرگ در حفره شکمی به صورت یک قاب، روده باریک را در بر گرفته است، بنابراین روده باریک موقعیت مرکزی‌تری دارد. ابتدای روده بزرگ روده کور نامیده می‌شود که به یک زائده بن‌بست به نام آپاندیس ختم می‌گردد. روده بزرگ فاقد پرز است.

📌 **بیماری سلیاک:** یک اختلال حساسیتی است که در آن، تماس با پروتئین گلوتن (موجود در گندم و جو) باعث تخریب یاخته‌های روده باریک، ریزپرزا و پرزها می‌شود. این امر به شدت سطح جذب مواد را کاهش می‌دهد.

📌 **نقش موسین در دستگاه گوارش:** در بخش‌های مختلف دستگاه گوارش، یاخته‌ها ترکیبی گلیکوپروتئینی به نام موسین ترشح می‌کنند. موسین قابلیت بالایی در جذب آب دارد و پس از ترکیب با آب، ماده مخاطی را می‌سازد. این ماده هم خاصیت محافظتی (در برابر اسید یا آنزیم‌ها) دارد و هم با کاهش آب محیط، غلظت مواد را تحت تاثیر قرار می‌دهد.

📌 **ترشح و مسیر صفرا:** صفرا توسط کبد ساخته می‌شود و به گوارش چربی‌ها کمک می‌کند. صفرا می‌تواند در کیسه صفرا ذخیره شود، اما در زمان حضور چربی در دوازدهه، قابلیت آن را دارد که بدون ورود به کیسه صفرا مستقیماً وارد مجرای گوارشی گردد.

۳۰. در بررسی شبکه‌های یاخته‌های عصبی قرار گرفته در طول لوله گوارش، چند مورد به طور حتم درست می‌باشد؟
- (الف) بر انقباض ماهیچه مخطط تأثیر مستقیمی ندارد.
- (ب) بر شروع بلع همانند شروع حرکت کرمی بی تأثیر است.
- (ج) بر فعالیت بالاترین اندام‌های مرتبط با لوله گوارش بی تأثیر هستند.
- (د) در محل اصلی جذب، درونی‌ترین بخش لایه ضخیم آن بخش، در مجاورت دو شبکه یاخته‌ای عصبی قرار دارد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ ✓

🔗 شناسنامه تست: پایه دهم | فصل ۲ (گوارش و جذب مواد) | صفحه: ۲۷

## 📌 رمزگشایی

🔍 بالاترین اندام‌های مرتبط با لوله گوارش: منظور غده‌های بزاقی در حفره دهان است.

🔍 محل اصلی جذب: بیانگر روده باریک است.

🔍 لایه ضخیم دیواره در محل جذب: بیانگر لایه ماهیچه‌ای است که مطابق شکل کتاب درسی، قطورترین لایه دیواره لوله گوارش محسوب می‌شود.

🔍 درونی‌ترین بخش لایه ضخیم: منظور لایه ماهیچه حلقوی (بخش داخلی لایه ماهیچه‌ای) است.

## ≡ تحلیل تشریحی گزینه‌ها

✓ (الف) درست: مطابق متن کتاب درسی، شبکه‌های یاخته‌های عصبی روده‌ای از مری تا مخرج امتداد دارند و تنظیم‌کننده فعالیت‌های ناخودآگاه (مانند تحرک و ترشح شیریه‌های گوارشی) هستند. از آنجا که انقباض ماهیچه‌های مخطط در دستگاه گوارش (نظیر ماهیچه‌های دهان و حلق) تحت کنترل ارادی و اعصاب پیکری است، شبکه‌های عصبی روده‌ای تأثیر مستقیمی بر آنها ندارند.

✓ (ب) درست: فرایند شروع بلع در دهان و شروع حرکات کرمی در دیواره حلق رخ می‌دهد. با توجه به اینکه استقرار شبکه‌های عصبی روده‌ای از دیواره مری آغاز می‌شود، این شبکه‌ها در دهان و حلق حضور نداشته و بر شروع این وقایع بی‌تأثیر هستند.

✓ (ج) درست: فعالیت غده‌های بزاقی (بالاترین اندام‌های مرتبط) با پیام دستگاه عصبی خودمختار تنظیم می‌شود. از آنجا که شبکه‌های عصبی روده‌ای تنها در دیواره لوله گوارش (از مری تا مخرج) قرار دارند، بر ترشح غدد بزاقی که خارج از این محدوده هستند، بی‌تأثیرند.

✓ (د) درست: در دیواره روده باریک، ضخیم‌ترین بخش لایه ماهیچه‌ای است. مطابق شکل کتاب، درونی‌ترین بخش این لایه یعنی ماهیچه حلقوی، از سمت خارج با شبکه عصبی مستقر در لایه ماهیچه‌ای و از سمت داخل با شبکه عصبی مستقر در لایه زیرمخاط در تماس مستقیم است. بنابراین این بخش در مجاورت دو شبکه عصبی قرار دارد.

نتیجه‌گیری: هر ۴ مورد بیان شده به طور حتم درست هستند. بنابراین گزینه (۱) پاسخ صحیح است.

## ! دام آموزشی و ذره بین قیدها

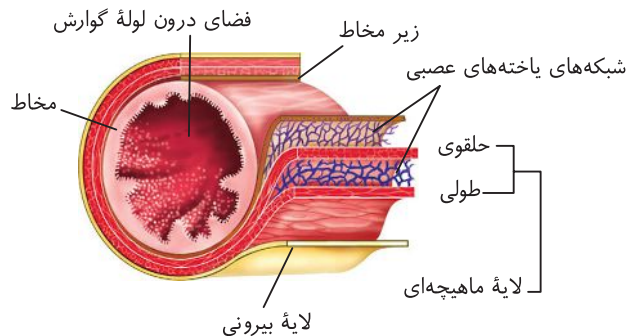
📌 تله موقعیت مکانی: طراح با استفاده از قید «در طول لوله گوارش» مرزهای دقیق ساختاری شبکه‌های عصبی روده‌ای را (که فقط از مری تا مخرج است) هدف قرار داده تا دقت داوطلب را در تفکیک اندام‌های ابتدایی (دهان و حلق) از سایر بخش‌های لوله بسنجد.

📌 دام درک بصری: در مورد (د)، طراح به جای نام بردن مستقیم از «ماهیچه حلقوی»، از آدرس‌دهی لایه‌ای («درونی‌ترین بخش لایه ضخیم») استفاده کرده است که نیازمند دقت بالا به جزئیات ضخامت و ترتیب لایه‌ها در شکل کتاب درسی است.

### 🏆 نکته طلایی

شبکه‌های یاخته‌های عصبی روده‌ای **منحصرأ در دیواره لوله گوارش از مری تا مخرج** مستقر هستند و در این مسیر، لایه ماهیچه حلقوی به صورت یک لایه میانی، در **محاصره دو شبکه عصبی** زیرمخاطی و ماهیچه‌ای قرار گرفته است.

#### 📷 بررسی شکل‌ها



#### توضیح:

ضخیم‌ترین لایه دیواره در تصویر، **لایه ماهیچه‌ای** است که خود از دو بخش ماهیچه‌های طولی (در سطح بیرونی) و ماهیچه‌های حلقوی (در سطح درونی‌تر) تشکیل یافته است.

یکی از شبکه‌های یاخته‌های عصبی، دقیقاً در فضای بین ماهیچه‌های طولی و ماهیچه‌های حلقوی مستقر است.

شبکه عصبی دوم در **لایه زیرمخاط** قرار دارد و تماس با سطح داخلی لایه ماهیچه حلقوی است.

بر اساس این سازمان‌دهی، تنها **لایه ماهیچه حلقوی** است که از هر دو سمت (درون و بیرون) با یک شبکه عصبی مجاورت مستقیم دارد.

#### 📖 درسنامه

🔹 **دستگاه عصبی خودمختار و تنظیم گوارش:** تنظیم فعالیت دستگاه گوارش، به ویژه بخش‌های ناخودآگاه آن، توسط **دستگاه عصبی خودمختار** انجام می‌گیرد. به عنوان مثال، ترشح بزاق با دیدن یا بوییدن غذا، یک واکنش ناخودآگاه است که از طریق ارسال پیام‌های عصبی این دستگاه به غدد بزاقی رخ می‌دهد.

🔹 **شبکه‌های عصبی روده‌ای:** در ساختار دیواره لوله گوارش، منحصرأ از **مری تا مخرج**، شبکه‌هایی از یاخته‌های عصبی وجود دارند که وظیفه اصلی آن‌ها تنظیم تحرک و ترشح در خود لوله است.

🔹 **استقلال عملکردی:** این شبکه‌های عصبی دیواره‌ای می‌توانند فعالیت خود را به صورت **کاملاً مستقل** از دستگاه عصبی خودمختار انجام دهند؛ با این حال، دستگاه عصبی خودمختار قادر است با آن‌ها ارتباط برقرار کرده و بر عملکردشان تأثیر بگذارد.

🔹 **ساختار و موقعیت شبکه‌ها:** دیواره لوله گوارش در بخش‌هایی که دارای تحرک ناخودآگاه است، مجهز به دو شبکه عصبی مجزا است. شبکه اول در **لایه ماهیچه‌ای** (تنظیم‌کننده حرکات) و شبکه دوم در **لایه زیرمخاط** (تنظیم‌کننده ترشحات) قرار گرفته‌اند.

۳۱. باتوجه به آزمایش بررسی تفاوت هوای دمی و بازدمی، کدام یک از موارد زیر، عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی کند؟  
«هنگام ..... (در) ظرفی که با لوله ..... با دستگاه تنفس فرد در ارتباط است، .....»

(۱) دم - بلندتر - محلول درون لوله مکیده می شود.

✓ دم - بلندتر - محلول درون لوله دیگر پایین می آید.

(۲) بازدم - کوتاه تر - محلول آهک شیرین رنگ می شود.

(۴) بازدم - کوتاه تر - فشار هوای داخل ظرف به طور موقت افزایش

می یابد.

🔊 شناسنامه تست: پایه دهم فصل ۳ (تبادلات گازی) صفحه: ۳۵

## 📌 رمزگشایی

🔍 ظرفی که با لوله بلندتر با دستگاه تنفس در ارتباط است: نشان دهنده ظرف (الف) در شکل فعالیت کتاب درسی است.

🔍 ظرفی که با لوله کوتاه تر با دستگاه تنفس در ارتباط است: نشان دهنده ظرف (ب) در شکل فعالیت کتاب درسی است.

🔍 محلول شیرین رنگ: نشان دهنده واکنش معرف آب آهک با کربن دی اکسید موجود در هوا است.

## ≡ تحلیل تشریحی گزینه ها

❌ (۱) **نادرست**: در هنگام عمل دم، هوا به سمت دستگاه تنفس مکیده می شود. در ظرف (الف) که از طریق لوله بلندتر (غوطه ور در محلول) به دستگاه تنفس متصل است، این نیروی مکش باعث می شود محلول به سمت بالا و به درون لوله بلند مکیده شود.

❌ (۲) **نادرست**: در ظرف (ب)، لوله ای که با دستگاه تنفس در ارتباط است کوتاه تر بوده و در بالای محلول قرار دارد. در هنگام بازدم، هوای بازدمی وارد فضای این ظرف می شود و با وجود اینکه این ظرف در حین دم با هوای محیط بیشتر در ارتباط است، اما به علت وجود کربن دی اکسید (چه در هوای محیط و چه در هوای بازدمی ورودی)، محلول آهک پس از مدتی با این گاز واکنش داده و شیرین رنگ می شود.

✅ (۳) **درست**: در ظرف (الف) که لوله متصل به دستگاه تنفس در آن بلندتر است، لوله دیگر (لوله خروجی به سمت هوای آزاد) یک لوله کوتاه است که انتهای آن صرفاً در بالای محلول قرار دارد. بنابراین، از آنجا که این لوله کوتاه اصلاً تماسی با مایع ندارد و محلولی در آن قرار نگرفته است، در هنگام دم هیچ محلولی وجود ندارد که در آن پایین بیاید.

❌ (۴) **نادرست**: در ظرف (ب) هنگام عمل بازدم، هوای بازدمی از طریق لوله کوتاه مستقیماً وارد فضای بسته بالای محلول می شود. با افزایش مقدار هوای موجود در این فضای بسته و مقاومت لوله بلند (که پر از مایع است) در برابر خروج سریع هوا، فشار هوای بالای مایع به طور موقت افزایش می یابد تا مایع را جابه جا کند.

## ⚠️ دام آموزشی و ذره بین قیده ها

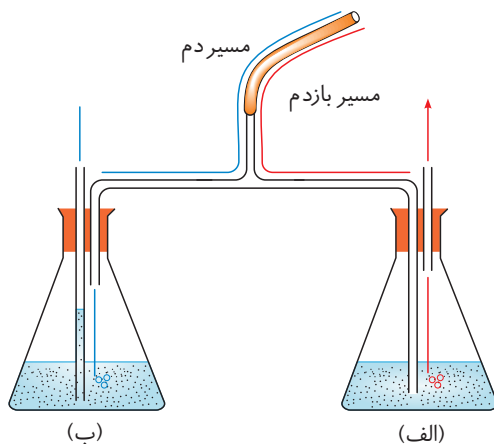
🔍 **تله درک عملکردی**: طراح با حذف عمده نام ظروف (الف و ب) و جایگزینی آن ها با توصیف ساختاری (لوله بلندتر/کوتاه تر)، تسلط دقیق بر پیکربندی دستگاه آزمایش در شکل کتاب درسی و درک مفاهیم فیزیکی فشار و خلأ در لوله ها را ارزیابی کرده است.

🔍 **دام خطای شناختی لوله ها**: در گزینه ۳، طراح از این خطای شناختی بهره برده است که دانش آموز تصور کند چون در یک لوله مایع بالا می رود، لزوماً در لوله دیگر همان ظرف مایع باید پایین بیاید؛ در حالی که لوله دوم اصلاً درون مایع قرار ندارد.

### 🏆 نکته طلایی

در دستگاه آزمایش تفاوت هوای دمی و بازدمی، ارتباط لوله‌های کوتاه همواره با **فضای خالی بالای محلول** است، بنابراین هیچ‌گاه مایعی به درون آن‌ها مکیده نشده و یا از آن‌ها پایین نمی‌آید.

#### 📷 بررسی شکل‌ها



توضیح:

دستگاه تنفس از طریق یک **لوله دوشاخه (Y شکل)** به صورت همزمان به دو ظرف (الف) و (ب) متصل شده است.

در پیکربندی **ظرف (الف)**، لوله متصل به دهان، بلند است و انتهای آن کاملاً در محلول غوطه‌ور است؛ درحالی‌که لوله مرتبط با هوای آزاد، کوتاه بوده و با محلول تماسی ندارد.

در پیکربندی **ظرف (ب)**، شرایط برعکس است: لوله متصل به دهان، کوتاه است و در فضای بالای محلول قرار می‌گیرد؛ درحالی‌که لوله مرتبط با هوای آزاد، بلند است و انتهای آن در محلول غوطه‌ور می‌باشد.

در مسیر عبور هوا، مایع تنها می‌تواند در **لوله‌های بلند** که انتهایشان در محلول است (لوله تنفسی در ظرف الف و لوله هوای آزاد در ظرف ب) نفوذ کرده یا جابه‌جا شود.

#### 📖 درسنامه

🎯 **هدف و کاربرد آزمایش:** پژوهش‌های مرتبط با دستگاه تنفس نشان داده‌اند که هوای دمی و بازدمی از نظر ترکیب گازها (نیتروژن، اکسیژن و کربن دی‌اکسید) متفاوت‌اند. این آزمایش برای بررسی و اثبات **تفاوت مقدار نسبی کربن دی‌اکسید** در این دو نوع هوا طراحی شده است.

🎯 **شناساگرهای کربن دی‌اکسید:** برای تشخیص حضور و مقدار نسبی گاز کربن دی‌اکسید از معرف‌های شیمیایی استفاده می‌شود. محلول **آب آهک** که در حالت عادی بی‌رنگ است، در حضور کربن دی‌اکسید به رنگ شیری درمی‌آید. همچنین محلول **برم تیمول بلو** رقیق که آبی‌رنگ است، در مجاورت این گاز تغییر رنگ داده و زرد رنگ می‌شود.

🎯 **فرایند فیزیکی عمل دم (مکش):** هنگامی که فرد عمل دم را انجام می‌دهد، در لوله مرکزی **مکش** ایجاد می‌شود. این مکش باعث ورود هوای محیط از طریق لوله بلند ظرف (ب) به درون محلول می‌شود (ایجاد حباب). همزمان در ظرف (الف)، مکش باعث کشیده شدن محلول به داخل لوله بلند متصل به دهان می‌شود.

🎯 **فرایند فیزیکی عمل بازدم (دمیدن):** با انجام عمل بازدم، هوا با **فشار** وارد لوله مرکزی می‌شود. این هوا در ظرف (الف) از طریق لوله بلند وارد محلول شده و حباب ایجاد می‌کند تا از طریق لوله کوتاه خارج شود. در ظرف (ب)، هوا از لوله کوتاه وارد فضای بالای مایع می‌شود و تغییرات فشار ایجاد می‌کند.

🎯 **نتیجه‌گیری زیستی:** از آنجا که حباب زدن هوای بازدمی مستقیماً در ظرف (الف) رخ می‌دهد، تغییر رنگ معرف در این ظرف زودتر و بارزتر اتفاق می‌افتد که نشان‌دهنده **غلظت بالاتر کربن دی‌اکسید** در هوای بازدمی نسبت به هوای دمی محیط است.

۳۲. در ارتباط با عوامل موثر بر تنظیم تنفس در انسان کدام موارد درست است؟

(الف) تغییر غلظت گازهای تنفسی با تاثیر مستقیم روی گیرنده ماهیچه‌های تنفسی باعث تنظیم تنفس می‌شود.

(ب) کمبود عامل سطح فعال (سورفاکتانت) برخلاف افزایش آن می‌تواند منجر به کاهش حجم هوای باقی مانده شود.

(پ) تغییرات میزان غلظت گازها در هوای محیط می‌تواند باعث بروز تغییر در تعداد و الگوی تنفس در فرد شود.

(ت) بروز اختلال در تنفس فرد به دنبال کاهش بیش از حد عامل سطح فعال، برخلاف افزایش آن قابل انتظار است.

✓ ب - پ

۳ - الف - ت

۲ - پ - ت

۱ - الف - ب

📎 شناسنامه تست: پایه دهم فصل ۳ (تبادلات گازی) صفحه: ۴۳ و ۴۴

## 📌 رمزگشایی

🔍 **عامل سطح فعال:** معادل سورفاکتانت است که توسط یاخته‌های حبابکی ترشح می‌شود و کشش سطحی را کاهش می‌دهد.

🔍 **حجم هوای باقی مانده:** مقداری از هوا است که حتی پس از یک بازدم عمیق در شش‌ها باقی می‌ماند و مانع از روی هم خوابیدن حبابک‌ها می‌شود.

🔍 **ماهیچه‌های تنفسی:** منظور ماهیچه‌هایی مانند دیافراگم (میان‌بند) و ماهیچه‌های بین دنده‌ای است که در عمل تنفس نقش دارند.

## ≡ تحلیل تشریحی گزینه‌ها

❌ **(الف) نادرست:** تغییرات غلظت گازهای تنفسی (مانند افزایش کربن دی‌اکسید یا کاهش اکسیژن) مستقیماً بر گیرنده‌های ماهیچه‌ها تأثیر نمی‌گذارد، بلکه این تغییرات توسط گیرنده‌های شیمیایی حساس به گازها حس شده و پیام به مراکز تنفس در بصل النخاع و پل مغز ارسال می‌شود. سپس این مراکز عصبی با ارسال پیام به ماهیچه‌های تنفسی، تنفس را تنظیم می‌کنند.

✓ **(ب) درست:** عامل سطح فعال (سورفاکتانت) با کاهش کشش سطحی مایع پوشاننده حبابک‌ها، از روی هم خوابیدن آن‌ها جلوگیری می‌کند و باز شدن آن‌ها را آسان می‌سازد. کمبود این ماده باعث افزایش کشش سطحی شده و مقاومت حبابک‌ها در برابر باز شدن بیشتر می‌شود. در نتیجه، حجم هوای باقی مانده که برای باز نگه داشتن حبابک‌ها لازم است، کاهش می‌یابد.

✓ **(پ) درست:** غلظت گازها در محیط بر غلظت آن‌ها در خون تأثیر می‌گذارد. به عنوان مثال، کاهش اکسیژن محیط یا افزایش کربن دی‌اکسید، باعث تحریک مراکز تنفسی در مغز می‌شود.

❌ **(ت) نادرست:** همان‌طور که در کتاب درسی اشاره شده، ویژگی کشسانی شش‌ها برای بازدم ضروری است. کاهش عامل سطح فعال (افزایش کشش سطحی) باعث می‌شود حبابک‌ها سخت‌تر باز شوند، در حالی که افزایش بیش از حد آن (کاهش زیاد کشش سطحی) مانع از جمع شدن طبیعی حبابک‌ها به دلیل از بین رفتن نیروی کششی لازم برای بازدم می‌شود. بنابراین، هم کاهش و هم افزایش عامل سطح فعال می‌تواند در تنفس اختلال ایجاد کند و کلمه «برخلاف» در این عبارت نادرست است.

**نتیجه‌گیری:** موارد «ب» و «پ» درست هستند. بنابراین گزینه (۴) صحیح است.

### ! دام آموزشی و ذره بین قیدها

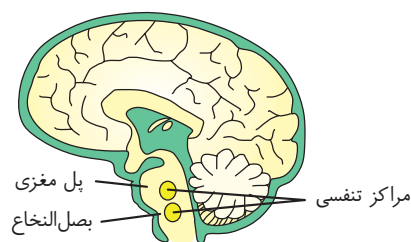
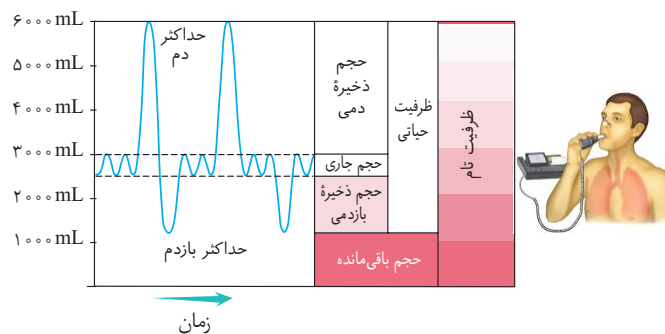
❶ **تله مسیر عصبی:** در مورد «الف»، طراح با حذف واسطه‌های عصبی (مراکز تنفس در مغز) و بیان تأثیر مستقیم تغییرات گازی بر ماهیچه‌ها، سعی در فریب داوطلب داشته است.

❷ **تله عملکرد دوگانه:** در مورد «ت»، طراح با استفاده از قید «برخلاف»، این تصور را ایجاد می‌کند که فقط کمبود سورفاکتانت مشکل‌ساز است، در حالی که تعادل در مقدار این ماده ضروری است و افزایش بیش از حد آن نیز با کاهش نیروی بازگرداننده حبابک‌ها در هنگام بازدم، اختلال تنفسی ایجاد می‌کند.

### 🏆 نکته طلایی

تنظیم تنفس فرایندی است که در آن **مراکز عصبی در ساقه مغز** با دریافت اطلاعات مربوط به غلظت گازهای خون، فعالیت ماهیچه‌های تنفسی را کنترل می‌کنند؛ همچنین، **حفظ تعادل مقدار عامل سطح فعال** برای باز و بسته شدن طبیعی حبابک‌ها در طول دم و بازدم ضروری است.

### 📊 بررسی شکل‌ها



### توضیح:

- ❶ منحنی دم‌نگاره شامل نوساناتی است که حجم‌های مختلف تنفسی را نشان می‌دهد.
- ❷ **حجم جاری**، نوسانات کوچک و متناوبی است که در طول تنفس آرام و طبیعی رخ می‌دهد.
- ❸ **حجم ذخیره دمی**، موج بلندی است که پس از یک دم معمولی و با انجام دم عمیق ثبت می‌شود.
- ❹ **حجم ذخیره بازدمی**، موجی است که به سمت پایین پس از یک بازدم معمولی و با انجام بازدم عمیق ایجاد می‌شود.
- ❺ **حجم باقی‌مانده**، بخشی از ظرفیت شش است که زیر نمودار بازدم عمیق قرار دارد و با دم‌سنج قابل اندازه‌گیری مستقیم نیست.
- ❻ **ظرفیت حیاتی**، مجموع حجم‌های جاری، ذخیره دمی و ذخیره بازدمی است که معادل اختلاف بالاترین قله (حداکثر دم) و پایین‌ترین دره (حداکثر بازدم) در نمودار است.
- ❼ **ظرفیت تام**، مجموع کل گنجایش شش‌ها شامل ظرفیت حیاتی و حجم باقی‌مانده است.
- ❽ مراکز اصلی کنترل تنفس در بخش‌هایی از ساقه مغز شامل **بصل النخاع** و **پل مغز** قرار دارند.



➤ **بصل النخاع** در بخش پایینی ساقه مغز قرار گرفته و به عنوان مرکز اصلی صدور دستور دم فعالیت می‌کند.

➤ **پل مغز** در بالای بصل النخاع قرار دارد و با اثر بر مرکز تنفس در بصل النخاع، در تنظیم زمان دم (خاتمه دادن به دم) نقش دارد.

## 📖 درسنامه

➤ **حجم‌ها و ظرفیت‌های تنفسی:** با استفاده از دستگاه دم‌سنج (اسپیرومتر) می‌توان حجم‌های هوای جابه‌جا شده را در طول تنفس ثبت کرد. نتیجه این ثبت دم‌نگاره نامیده می‌شود. حجم جاری هوایی است که در یک دم و بازدم معمولی جابه‌جا می‌شود. حجم ذخیره دمی مقدار هوایی است که با یک دم عمیق می‌توان بیش از حجم جاری وارد شش‌ها کرد و حجم ذخیره بازدمی هوایی است که با یک بازدم عمیق بیش از حجم جاری می‌توان خارج کرد. هوایی که همیشه در شش‌ها می‌ماند حجم باقی‌مانده نام دارد. ترکیب این حجم‌ها، ظرفیت‌های تنفسی مانند ظرفیت حیاتی و ظرفیت تام را می‌سازد.

➤ **تنظیم عصبی تنفس:** عمل دم با انقباض ماهیچه‌های میان‌بند (دیافراگم) و ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی آغاز می‌شود. این انقباض با دستوری که از مرکز تنفس در بصل النخاع صادر می‌شود، صورت می‌گیرد.

➤ **نقش پل مغز:** مرکز دیگری در پل مغز وجود دارد که بر مرکز بصل النخاع اثر گذاشته و با تنظیم زمان دم، باعث خاتمه آن می‌شود.

➤ **بازدم:** پس از توقف پیام دم از بصل النخاع، ماهیچه‌ها استراحت می‌کنند و به دلیل ویژگی کشسانی شش‌ها، بازدم بدون نیاز به پیام عصبی (در حالت عادی) انجام می‌شود.

➤ **تنظیم شیمیایی تنفس:** تغییرات غلظت گازهای تنفسی، به ویژه افزایش کربن دی‌اکسید و کاهش اکسیژن، به عنوان مهم‌ترین عوامل شیمیایی عمل می‌کنند که توسط گیرنده‌ها حس شده و با اثر بر مراکز عصبی، باعث تغییر در سرعت و عمق تنفس می‌شوند.

۳۳. در یکی از لایه‌های ساختار بافتی دیواره نای انسان، دو انتهای بخش حجم غضروفی توسط نوعی بافت به یک دیگر متصل شده‌اند. کدام گزینه در رابطه با این بافت صحیح است؟

(۱) یاخته‌های آن توسط شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی به بافت زیرین متصل شده‌اند.

(۲) شامل انواعی از یاخته‌ها، ماده زمینه‌ای و رشته‌های پروتئینی کلاژن می‌باشند.

(۳) در مجاورت یاخته‌های سنگفرشی تک لایه دارای مژک قرار گرفته است.

✓ هسته در مرکز یاخته‌های دوکی شکل آن یافت می‌شود.

🔊 شناسنامه تست: پایه دهم فصل ۳ (تبادلات گازی) صفحه: ۱۶ و ۳۶

### ≡ تحلیل تشریحی گزینه‌ها

❌ (۱) **نادرست**: اتصال یاخته‌های بافت پوششی به غشای پایه توسط رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی انجام می‌شود، در حالی که بافت مورد نظر در اینجا **بافت ماهیچه‌ای صاف** است.

❌ (۲) **نادرست**: اجزای نام‌برده شامل یاخته، ماده زمینه‌ای و رشته‌های پروتئینی کلاژن مربوط به بافت پیوندی هستند، در حالی که اتصال‌دهنده انتهای غضروف‌های نای، **بافت ماهیچه‌ای صاف** است.

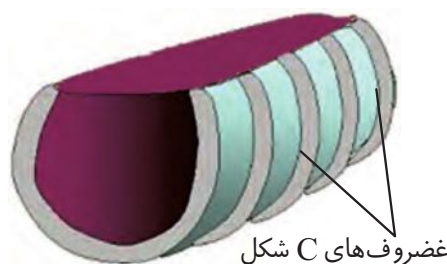
❌ (۳) **نادرست**: بافت پوششی لایه مخاطی نای از نوع **استوانه‌ای تک‌لایه مژک‌دار** است و بافت سنگفرشی تک‌لایه در این بخش حضور ندارد.

✓ (۴) **درست**: بافت ماهیچه‌ای صاف دارای یاخته‌های **دوکی شکل** است که هسته آن‌ها در **مرکز یاخته** قرار دارد.

### 🏆 نکته طلایی

دو انتهای غضروف‌های C شکل نای توسط **بافت ماهیچه‌ای صاف** به یکدیگر متصل می‌شوند که یاخته‌های آن **دوکی شکل** بوده و دارای **هسته مرکزی** هستند.

### 📎 بررسی شکل‌ها



### توضیح:

🔍 غضروف‌های نای به **شکل حرف C** هستند و دهانه این حروف به سمت مری قرار دارد.

🔍 دو انتهای غضروف‌ها توسط **بافت ماهیچه‌ای صاف** به هم وصل می‌شوند.

🔍 دیواره نای شامل لایه‌های **پیوندی، غضروفی ماهیچه‌ای، زیرمخاط و مخاط** است.



## درسنامه

نای به عنوان یکی از بخش‌های بخش هادی دستگاه تنفس، دارای **حلقه‌های غضروفی** است که مجرای آن را همواره باز نگه می‌دارند.

این غضروف‌ها به شکل حرف C هستند و دهانه باز آن‌ها به **سمت مری** قرار دارد تا هنگام عبور توده‌های بزرگ غذا، مری به راحتی منبسط شود.

دو انتهای این غضروف‌ها توسط **بافت ماهیچه‌ای صاف** به یکدیگر متصل شده‌اند.

یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای صاف **دوکی‌شکل** هستند و هسته آن‌ها در **بخش مرکزی** یاخته قرار دارد.

لایه مخاطی نای دارای **یاخته‌های پوششی استوانه‌ای مژک‌دار** و **یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی** است که ناخالصی‌ها را به سمت حلق هدایت می‌کنند.

۳۴. چند مورد از موارد زیر در رابطه با تنوع تبادلات گازی در جانداران مختلف صحیح است؟
- الف) در پارامسی همانند هیدر تبادلات گازی جانور از طریق انتشار انجام می‌شود.
- ب) در مجاورت آرواره‌های ملخ نسبت به بخش عقبی بدن دو ردیف نایدیس افقی بیشتر است.
- پ) در ماهی جریان آب بین تیغه‌های آبششی عمود بر جریان خون درون سیاهرگ کمان آبششی است.
- ت) در قورباغه، حجم حفره دهانی پر از هوا، بیشتر از حجم هر یک از شش‌های پر شده از هوا است.

(۴) ۴

(۳) ۳

۲ ✓

(۱) ۱

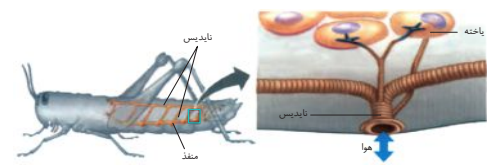
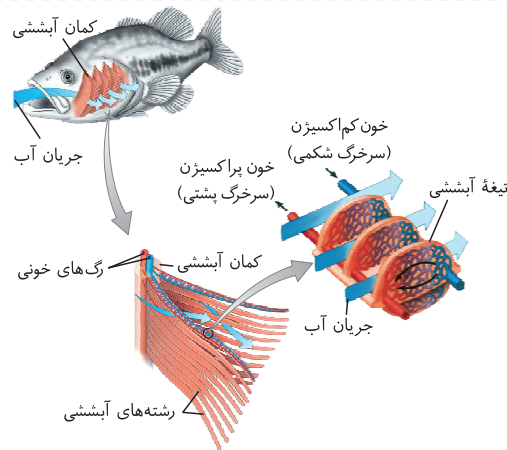
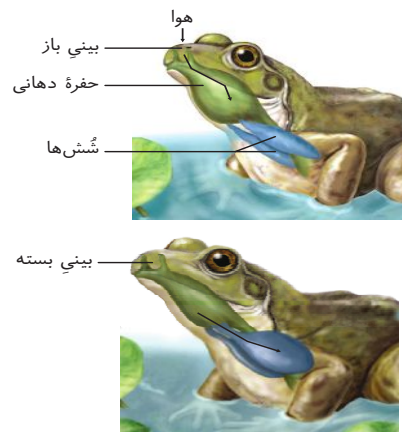
 شناسنامه تست: پایه دهم | فصل ۳ (تبادلات گازی) | صفحه: ۴۵ و ۴۶

### ≡ تحلیل تشریحی گزینه‌ها

- ✓ **الف) درست؛** مطابق متن کتاب درسی، در تک‌پاخته‌ای‌ها (مانند پارامسی) و جانورانی مانند هیدر که همهٔ یاخته‌های بدن می‌توانند با محیط تبادلات گازی داشته باشند، ساختار ویژه‌ای برای تنفس وجود ندارد و تبادل گازها مستقیماً از طریق **انتشار** انجام می‌شود.
- ✗ **ب) نادرست؛** با توجه به شکل تنفس نایدیسی در کتاب درسی، ردیف‌های نایدیس افقی در بخش‌های عقبی بدن ملخ قرار دارند و در بخش سر و مجاورت آرواره‌ها، این ردیف‌های افقی نایدیس **مشاهده نمی‌شوند**.
- ✗ **پ) نادرست؛** با توجه به شکل تنفس آبششی در ماهی، درون کمان آبششی رگ‌های خونی قرار دارند، اما این رگ‌ها شامل سیاهرگ نمی‌شوند و ساختار کمان آبششی **فاقد سیاهرگ** است.
- ✓ **ت) درست؛** با توجه به شکل پمپ فشار مثبت در قورباغه، مشخص است که حجم حفره دهانی هنگامی که پر از هوا است، از حجم هر یک از شش‌ها **بیشتر است**.
- نتیجه‌گیری:** بنابراین با توجه به موارد بالا (دو مورد صحیح)، گزینه (۲) صحیح است.

### 🏆 نکته طلایی

در بررسی دستگاه‌های تنفسی جانداران، توجه دقیق به **جزئیات شکل‌های کتاب درسی** مانند عدم وجود رگ‌های خاص در ساختارها، عدم امتداد برخی مجاری در تمام بخش‌های بدن و مقایسه حجمی اندام‌ها برای پاسخ‌گویی به سوالات ضروری است.



## بررسی شکل‌ها

## توضیح:

در شکل دستگاه تنفس ناپیدیسی ملخ، ناپیدیسی‌های افقی در ناحیه سر و مجاورت آرواره‌ها **وجود ندارند** و تنها در بخش‌های عقبی‌تر بدن دیده می‌شوند.

در شکل کمان آبششی ماهی، تنها رگ‌های خونی سرخرگی (حامل خون کم اکسیژن و پراکسیژن) نشان داده شده‌اند و **هیچ‌گونه سیاهرگی** در کمان آبششی رسم نشده است.

در شکل مربوط به پمپ فشار مثبت قورباغه، با مقایسه چشمی می‌توان دریافت که حجم حفره دهانی متورم و پر از هوا، از حجم یک شش پر از هوا **به وضوح بیشتر است**.

## درسنامه

در جاندارانی مانند **هیدر** و تک‌یاخته‌ای‌ها، به دلیل امکان ارتباط مستقیم تمام یاخته‌ها با محیط پیرامون، ساختار تنفسی اختصاصی شکل نگرفته است و تبادل گازها صرفاً با فرایند **انتشار** انجام می‌پذیرد.

در سیستم تنفس **ناپیدیسی** که در حشرات دیده می‌شود، لوله‌های منشعب به نام ناپدیس، هوا را مستقیماً به کنار همه یاخته‌های بدن می‌رسانند و به همین دلیل **دستگاه گردش خون** نقشی در انتقال گازهای تنفسی بر عهده ندارد.

در تنفس **آبششی** ماهیان، تبادل گازها در تیغه‌های آبششی با کارایی بسیار بالایی انجام می‌شود؛ یکی از دلایل این کارایی بالا آن است که جهت عبور آب در طرفین تیغه‌های آبششی و جهت حرکت خون در مویرگ‌های آن، **برخلاف یکدیگر** است.

دوزیستان برای تهویه شش‌های خود از سازوکار **پمپ فشار مثبت** بهره می‌برند؛ در این روش، هوا با حرکتی شبیه به «قورت دادن» و به کمک نیروی ماهیچه‌های دهان و حلق، با فشار به درون شش‌ها رانده می‌شود.

۳۵. چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «در بدن یک انسان سالم و بالغ، زمانی که ماهیچه ..... در حال ..... است، ممکن است .....»
- (الف) گردنی - انقباض - دنده‌ها به سمت بالا و جلو حرکت کنند.
- (ب) شکمی - استراحت - فاصله بین دو پرده جنب شش راست کاهش یابد.
- (ج) بین دنده‌ای داخلی - انقباض - ماهیچه اطراف ناحیه روده باریک نیز در حال انقباض باشد.
- (د) بین دنده‌ای خارجی - استراحت - مهم‌ترین ماهیچه مؤثر در تنفس طبیعی، حجم حفره شکمی را کاهش دهد.

۴ (۴)

۳ ✓

۲ (۲)

۱ (۱)

📎 شناسنامه تست: پایه دهم | فصل ۳ (تبادلات گازی) | صفحه: ۴۰ و ۴۱

### 📌 رمزگشایی

🔍 منظور از «ماهیچه اطراف ناحیه روده باریک»: ماهیچه‌های دیواره شکم (ماهیچه‌های شکمی) است.

🔍 منظور از «مهم‌ترین ماهیچه مؤثر در تنفس طبیعی»: ماهیچه میان‌بند (دیافراگم) است.

### ⚙️ تحلیل تشریحی گزینه‌ها

✓ (الف) **درست:** انقباض ماهیچه‌های گردنی اختصاصاً در فرایند دم عمیق رخ می‌دهد. مطابق متن کتاب درسی، در هنگام دم (چه آرام و چه عمیق)، انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی دنده‌ها را به سمت بالا و جلو جابه‌جا می‌کند.

✓ (ب) **درست:** ماهیچه‌های شکمی در تنفس آرام (دم و بازدم عادی) و همچنین دم عمیق، در حالت استراحت قرار دارند. در بازدم عادی (که یکی از زمان‌های استراحت این ماهیچه است)، شش‌ها به علت ویژگی کشسانی خود جمع می‌شوند که این امر به کاهش فاصله بین دو لایه پرده جنب می‌انجامد.

✓ (ج) **درست:** ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی در هنگام بازدم عمیق منقبض می‌شوند. بر اساس متن کتاب درسی، در فرایند بازدم عمیق، علاوه بر ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی، انقباض ماهیچه‌های شکمی (که در مجاورت روده باریک هستند) نیز به کاهش حجم قفسه سینه کمک می‌کند.

✗ (د) **نادرست:** ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی در هنگام بازدم (آرام یا عمیق) در حالت استراحت هستند. مطابق متن کتاب درسی، ماهیچه میان‌بند در زمان بازدم استراحت کرده و به حالت گنبدی شکل درمی‌آید؛ بالا رفتن میان‌بند به سمت قفسه سینه باعث افزایش حجم حفره شکمی می‌شود، نه کاهش آن.

**نتیجه‌گیری:** بنابراین با توجه به موارد بالا (سه مورد صحیح)، گزینه (۳) صحیح است.

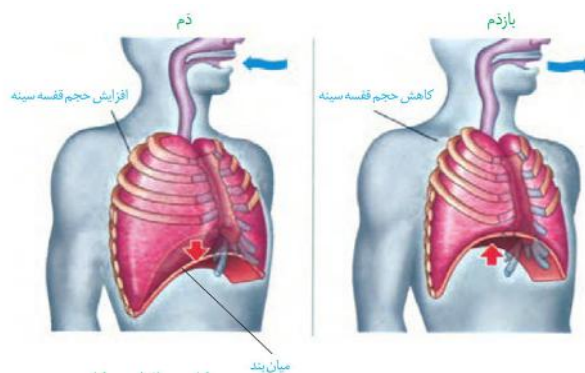
### ⚠️ دام آموزشی و ذره بین قیدها

🔴 **قید «ممکن است»:** استفاده از این عبارت در صورت سوال، به داوطلب هشدار می‌دهد که باید تمام حالت‌های احتمالی یک وضعیت را در نظر بگیرد؛ مثلاً استراحت ماهیچه شکمی «ممکن است» معادل با دم عادی، بازدم عادی یا دم عمیق باشد و بررسی صحت ادامه جمله باید با در نظر گرفتن تمام این احتمالات انجام شود.

### 🏆 نکته طلایی

تسلط بر وضعیت **انقباض یا استراحت ماهیچه‌های تنفسی** (میان‌بند، بین‌دنده‌ای‌ها، گردنی و شکمی) در انواع تنفس (دم و بازدم عادی و عمیق) و تاثیر آن‌ها بر **حجم قفسه سینه و شکم**، ک

## بررسی شکل‌ها



## توضیح:

در شکل مربوط به «دم»، پیکان‌ها نشان می‌دهند که قفسه سینه به **سمت بالا و بیرون** کشیده می‌شود و ماهیچه میان‌بند مسطح شده و به **سمت پایین** (حفره شکمی) حرکت می‌کند.

در شکل مربوط به «بازدم»، جهت پیکان‌ها نشانگر بازگشت قفسه سینه به **سمت پایین و داخل** است و میان‌بند به وضوح **حالت گنبدی** به خود گرفته و به فضای قفسه سینه پیشروی کرده است.

## درسنامه

➤ **فرایند دم (آرام):** با انقباض ماهیچه میان‌بند (تغییر از حالت گنبدی به مسطح) و انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی (حرکت دنده‌ها به بالا و جلو) رخ می‌دهد که نتیجه آن افزایش حجم قفسه سینه است.

➤ **فرایند دم عمیق:** در این حالت، علاوه بر عملکرد میان‌بند و بین‌دنده‌ای‌های خارجی، انقباض ماهیچه‌های ناحیه گردن نیز وارد عمل شده و به افزایش بیشتر حجم قفسه سینه کمک می‌کند.

➤ **فرایند بازدم (آرام):** یک فرایند غیرفعال است که با استراحت ماهیچه‌های میان‌بند و بین‌دنده‌ای خارجی انجام می‌شود؛ در این حالت ویژگی کشسانی شش‌ها باعث جمع شدن آن‌ها و خروج هوا می‌گردد.

➤ **فرایند بازدم عمیق:** در این فرایند ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی و همچنین ماهیچه‌های شکمی منقبض می‌شوند تا حجم قفسه سینه را بیش از پیش کاهش دهند.

➤ **پرده جنب:** پرده‌ای دولایه است که لایه بیرونی آن به دیواره قفسه سینه و لایه درونی آن به سطح شش‌ها متصل است؛ فشار مایع درون فضای جنب همواره از فشار جو کمتر است و از جمع شدن شش‌ها جلوگیری می‌کند. در زمان دم با افزایش حجم قفسه سینه، فاصله این دو لایه اندکی بیشتر شده و در زمان بازدم این فاصله کاهش می‌یابد.

## ۳۶. درباره حجم‌ها و ظرفیت‌های تنفسی، کدام گزینه درست است؟

(۱) هنگام بازدم، ابتدا هوایی از دستگاه تنفس خارج می‌شود که حاوی غلظت پایین اکسیژن در مقایسه با هوای محیط است.

✓ نوعی حجم تنفسی که باعث تبادل گاز در فاصله بین دو تنفس می‌شود، با دم‌سنج (اسپیرومتر) قابل اندازه‌گیری نیست.

(۳) نوعی حجم تنفسی که در محاسبه حجم تنفسی در دقیقه نقش دارد، در زمان عدم مصرف انرژی در ماهیچه‌های تنفسی می‌تواند خارج شود.

(۴) هنگام اندازه‌گیری حجم‌های تنفسی با استفاده از دم‌سنج (اسپیرومتر)، امکان ورود هوا از اندام بخش هادی دستگاه تنفس به درون بدن وجود دارد.

📎 شناسنامه تست: پایه دهم | فصل ۳ (تبادلات گازی) | صفحه: ۴۲ و ۴۳

## 📌 رمزگشایی

🔍 منظور از «نوعی حجم تنفسی که باعث تبادل گاز در فاصله بین دو تنفس می‌شود»، حجم باقی‌مانده است.

🔍 منظور از «نوعی حجم تنفسی که در محاسبه حجم تنفسی در دقیقه نقش دارد»، حجم جاری است.

🔍 منظور از «اندام بخش هادی دستگاه تنفس» در گزینه چهارم، اندام بینی است.

## ≡ تحلیل تشریحی گزینه‌ها

✗ (۱) **نادرست**: هنگام بازدم، اولین هوایی که از دستگاه تنفس خارج می‌شود، «هوای مرده» است که در بخش هادی قرار داشته و به بخش مبادله‌ای نرسیده است. به همین دلیل تبادل گازی در آن انجام نشده و غلظت اکسیژن آن با هوای محیط تفاوت زیادی ندارد و **پایین‌تر نیست**.

✓ (۲) **درست**: مطابق متن کتاب درسی، این **حجم باقی‌مانده** است که باعث می‌شود حبابک‌ها همیشه باز بمانند و تبادل گازها در فاصله بین دو تنفس ممکن شود. از آنجا که این حجم، مقدار هوایی است که حتی بعد از یک بازدم عمیق در شش‌ها باقی می‌ماند و نمی‌توان آن را خارج کرد، با دستگاه **دم‌سنج (اسپیرومتر) قابل اندازه‌گیری نیست**.

✗ (۳) **نادرست**: حجم جاری در محاسبه حجم تنفسی در دقیقه نقش دارد و هنگام یک بازدم عادی خارج می‌شود. اگرچه در بازدم عادی ماهیچه‌های تنفسی (مانند میان‌بند) در حال استراحت هستند، اما هر یاخته زنده در بدن برای زنده ماندن **همواره به مصرف انرژی نیاز دارد**؛ بنابراین هیچ‌گاه ماهیچه‌های تنفسی در حالت «عدم مصرف انرژی» قرار نمی‌گیرند.

✗ (۴) **نادرست**: با توجه به شکل کتاب درسی (دم‌سنج و دم‌نگاره)، فردی که در حال اندازه‌گیری حجم‌های تنفسی است، **گیره‌ای روی بینی خود قرار داده و بینی او کاملاً بسته است**. بنابراین، امکان ورود هوا از طریق بینی که اندامی از بخش هادی است، به هیچ وجه وجود ندارد.

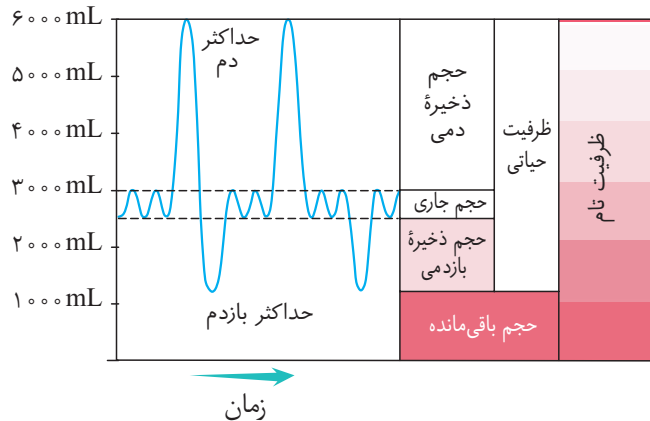
## ⚠️ دام آموزشی و ذره بین قیدها

📌 عبارت «عدم مصرف انرژی» در **گزینه سوم**: یک دام آموزشی و خطای شناختی است؛ طراح بین مفهوم «استراحت ماهیچه تنفسی» و «توقف کامل مصرف انرژی یاخته» رابطه ایجاد کرده است تا داوطلب فراموش کند یاخته زنده همیشه و در هر حالتی **بقا انرژی مصرف می‌کند**.

## 🏆 نکته طلایی

**حجم باقی‌مانده** که تضمین‌کننده باز ماندن حبابک‌ها و تداوم تبادل گازها بین تنفس‌ها است، از شش‌ها خارج نمی‌شود و در نتیجه به صورت مستقیم توسط **اسپیرومتر** قابل اندازه‌گیری نیست.

## بررسی شکل‌ها



## توضیح:

- در تصویر فردی که در حال استفاده از اسپرومتر است، بینی به وسیله یک **گیره مسدود شده است** تا جریان ورود و خروج هوا منحصرأ از طریق دهان و لوله دستگاه انجام شود.
- در نمودار دم‌نگاره (اسپیروگرام)، **محدوده حجم باقی‌مانده** در پایین‌ترین بخش قرار دارد و **هیچ‌گاه به خط پایه صفر نمی‌رسد** که نشان‌دهنده حضور همیشگی هوا در شش‌ها است.
- نمودار نشان می‌دهد که **ظرفیت تام**، بالاترین حد ممکن را پوشش داده و مجموعه‌ای از تمام حجم‌های تنفسی (جاری، ذخیره دم، ذخیره بازدم و باقی‌مانده) است.

## درسنامه

➤ **حجم جاری:** به مقدار هوایی گفته می‌شود که در یک دم عادی وارد دستگاه تنفس شده یا در یک بازدم عادی از آن خارج می‌شود. مقدار این حجم حدود ۵۰۰ میلی‌لیتر است.

➤ **حجم تنفسی در دقیقه:** با ضرب کردن مقدار **حجم جاری** در تعداد تنفس در یک دقیقه محاسبه می‌شود.

➤ **حجم باقی‌مانده:** مقداری از هوا است که حتی پس از انجام یک بازدم عمیق نیز در شش‌ها باقی می‌ماند و فرد قادر به خارج کردن آن نیست. این حجم دو اهمیت اساسی دارد: اول اینکه از جمع شدن حبابک‌ها جلوگیری کرده و آنها را **همیشه باز نگه می‌دارد**، و دوم اینکه باعث **تداوم تبادل گازها** در فاصله بین دو تنفس می‌شود.

➤ **هوای مرده:** حدود ۱۵۰ میلی‌لیتر از هوای دمی در فرد سالم است که درون مجاری بخش هادی تنفس متوقف می‌شود و به علت نرسیدن به حبابک‌ها (بخش مبادله‌ای)، هیچ نقشی در تبادل گازهای تنفسی ندارد.

➤ **دم‌سنج (اسپیرومتر):** دستگاهی است که حجم‌های مختلف تنفسی (مانند حجم جاری، ذخیره دم و ذخیره بازدمی) با آن اندازه‌گیری می‌شود. نمودار تولید شده توسط این دستگاه **دم‌نگاره (اسپیروگرام)** نام دارد که کاربرد تشخیصی برای بیماری‌های ششی دارد.

۳۷. در رابطه با ساختار دستگاه تنفس چند مورد از موارد زیر از نظر درستی یا نادرستی وضعیتی مشابه جمله زیر دارند؟  
«هر یک از شش‌ها را پرده دولایه جنب احاطه می‌کند.»

الف) مجاری دستگاه تنفس از نظر ساختاری در یکی از دو دسته هادی یا مبادله ای قرار می‌گیرند.

ب) در فرایند دم نسبت به فرایند بازدم دنده‌ها از بالا به پایین شیب کمتری دارند.

پ) ماهیچه بین دنده ای خارجی به سمت لبه تیزتر دنده پایینی اتصال دارد.

ت) ویژگی کشسانی شش‌ها در بازدم نقشی مشابه کشش سطحی روی سطح داخلی حبابک‌ها دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ ✓

۱ (۱)

📎 شناسنامه تست: پایه دهم فصل ۳ (تبادلات گازی) صفحه: ۴۰ و ۴۱

## 🔍 رمزگشایی

🔍 منظور از «وضعیت مشابه جمله زیر»: بررسی درست یا نادرست بودن عبارت صورت سوال است؛ مطابق متن صریح کتاب درسی، هر یک از شش‌ها را پرده‌ای دولایه به نام **پرده جنب** فراگرفته است، بنابراین جمله پایه «درست» است و باید در میان موارد داده شده، به دنبال عبارت‌های «درست» بگردیم.

## ⋮ تحلیل تشریحی گزینه‌ها

❌ **الف) نادرست:** مجاری دستگاه تنفسی بر اساس «عملکرد» و وظیفه‌ای که بر عهده دارند (هدایت هوا یا انجام تبادل گازی) به دو بخش هادی و مبادله‌ای طبقه‌بندی می‌شوند، نه بر اساس **شکل و ساختار ظاهری** آن‌ها.

✓ **ب) درست:** با توجه به شکل مکانیسم تنفس در کتاب درسی، انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی در فرایند دم باعث می‌شود دنده‌ها به سمت بالا و جلو جابه‌جا شوند؛ این حرکت رو به بالا، **شیب دنده‌ها** را نسبت به حالت بازدم (که دنده‌ها به سمت پایین می‌افتند) **کاهش می‌دهد**.

❌ **پ) نادرست:** در مقطع عرضی رسم‌شده از دنده‌ها در شکل کتاب درسی، به وضوح مشخص است که لبه بالایی هر دنده ضخیم‌تر و لبه پایینی آن تیزتر است؛ ماهیچه بین‌دنده‌ای خارجی از **لبه تیز دنده بالایی** شروع شده و به **لبه ضخیم‌تر دنده پایینی** متصل می‌گردد.

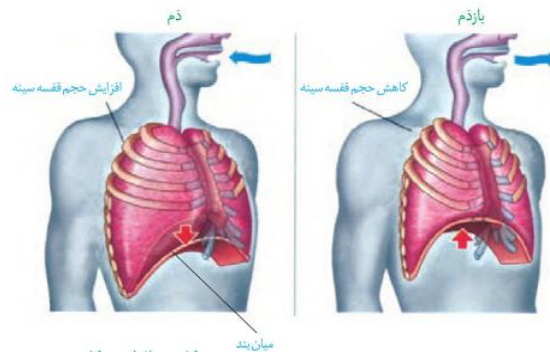
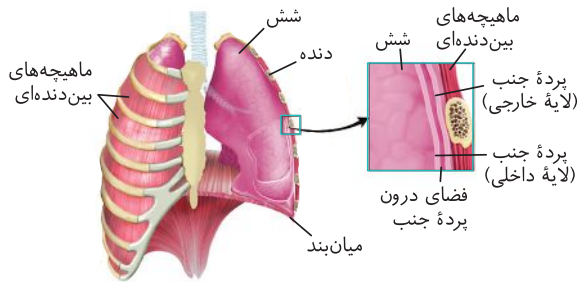
✓ **ت) درست:** شش‌ها دارای ویژگی کشسانی هستند که باعث می‌شود در برابر کشیده شدن در حین دم مقاومت نشان دهند و تمایل داشته باشند به وضعیت اولیه خود بازگردند؛ این تمایل به جمع شدن دقیقاً همانند **اثر کشش سطحی حبابک‌ها** است و نقش بسیار مهمی در فرایند بازدم دارد.

**نتیجه‌گیری:** بنابراین با توجه به موارد بالا (دو مورد صحیح)، گزینه (۲) صحیح است.

## 🏆 نکته طلایی

در پاسخ به تست‌های مرتبط با فرایند تنفس، علاوه بر متن، تسلط بر **جزئیات تصویری** مانند محل دقیق اتصال ماهیچه‌ها به لبه‌های ضخیم و نازک دنده‌ها و درک زاویه و **شیب قفسه سینه** در حین دم و بازدم کاملاً ضروری است.

## بررسی شکل‌ها



توضیح:

- در برش عرضی قفسه سینه (شکل ۱۲)، هر دنده دارای یک لبه برجسته و ضخیم در بالا و یک لبه تیز در پایین است و ماهیچه بین‌دنده‌ای خارجی دقیقاً به لبه ضخیم دنده پایینی خود متصل شده است.
- در نمای جانبی قفسه سینه (شکل ۱۳)، دنده‌ها در حالت بازدم شیب تندی به سمت پایین دارند، اما در هنگام دم با بالا آمدن دنده‌ها، این شیب کاهش یافته و دنده‌ها به حالت افقی نزدیک‌تر می‌شوند.
- فلش‌های قرمز رنگ روی ماهیچه میان‌بند نشان می‌دهند که جهت حرکت این ماهیچه در هنگام دم به سمت پایین (مسطح شدن) و در هنگام بازدم به سمت بالا (گنبدی شدن) است.

## درسنامه

- پرده جنب:** هر یک از شش‌ها را پرده‌ای دولایه به نام **پرده جنب** فراگرفته است. لایه درونی این پرده مستقیماً به سطح شش چسبیده و لایه بیرونی آن به سطح درونی قفسه سینه متصل است.
- مایع جنب:** درون فضای اندک بین دو لایه پرده جنب، از مایعی پر شده است که فشار آن همواره از فشار جو کمتر است؛ این کاهش فشار باعث می‌شود شش‌ها حتی در پایان یک بازدم عمیق نیز کاملاً جمع نشوند و باز بمانند.
- مکانیسم دم:** دم یک **فرایند فعال** است که با انقباض ماهیچه میان‌بند (تغییر شکل از گنبدی به مسطح) و انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی (حرکت دنده‌ها به سمت بالا و جلو) رخ داده و باعث **افزایش حجم قفسه سینه** می‌شود.
- نقش ویژگی کشسانی:** شش‌ها به دلیل داشتن **بافت کشسانی**، تمایل دارند به وضعیت اولیه خود بازگردند و در برابر کشیده شدن مقاومت نشان می‌دهند؛ این خاصیت یکی از **عوامل کلیدی در انجام فرایند بازدم** است.

۳۸. هر کدام از موارد زیر معرف یک فرایند تنفسی است، با توجه به تعابیر داده شده گزینه درست را انتخاب کنید؟
- A: میزان حجم جابه‌جا شده در آن ۵۰۰ میلی‌لیتر است و فرایند فعال است.
- B: میزان حجم جابه‌جا شده در آن ۳۰۰۰ میلی‌لیتر است و بیشترین حجم تنفسی می‌باشد.
- C: میزان حجم جابه‌جا شده در آن ۱۳۰۰ میلی‌لیتر است و همراه با پایین آمدن دنده است.
- D: میزان حجم جابه‌جا شده در آن ۵۰۰ میلی‌لیتر است و می‌تواند در تشکیل صوت نقش داشته باشد.

(۱) ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی در B همانند D در حال انقباض هستند.

(۲) ماهیچه‌های گردنی در C برخلاف A در حال مصرف بیشترین ATP خود هستند.

(۳) ماهیچه‌های شکمی در C برخلاف D نیازی به انرژی زیستی ندارند.

✓ ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی در C برخلاف B در حال حرکت به سمت عقب هستند.

🔊 شناسنامه تست: پایه دهم | فصل ۳ (تبادلات گازی) | صفحه: ۴۲ و ۴۳

## 📌 رمزگشایی

- 🔍 **مورد A:** معرف فرایند «دم عادی» است؛ زیرا جابه‌جایی ۵۰۰ میلی‌لیتر هوا (حجم جاری) با صرف انرژی و به صورت یک فرایند فعال (با انقباض ماهیچه‌ها) انجام می‌شود.
- 🔍 **مورد B:** معرف فرایند «دم عمیق» است؛ زیرا حجم جابه‌جا شده معادل ۳۰۰۰ میلی‌لیتر (حجم ذخیره دمی) بوده که بیشترین مقدار در میان حجم‌های تنفسی در نمودار اسپروگرام است.
- 🔍 **مورد C:** معرف فرایند «بازدم عمیق» است؛ زیرا جابه‌جایی ۱۳۰۰ میلی‌لیتر هوا (حجم ذخیره بازدمی) همراه با پایین آمدن دنده‌ها (ویژگی خروج هوا) رخ می‌دهد.
- 🔍 **مورد D:** معرف فرایند «بازدم عادی» است؛ زیرا جابه‌جایی ۵۰۰ میلی‌لیتر هوا (حجم جاری) به صورت غیرفعال انجام شده و هوای خروجی با عبور از حنجره در تشکیل صوت نقش ایفا می‌کند.

## 📋 تحلیل تشریحی گزینه‌ها

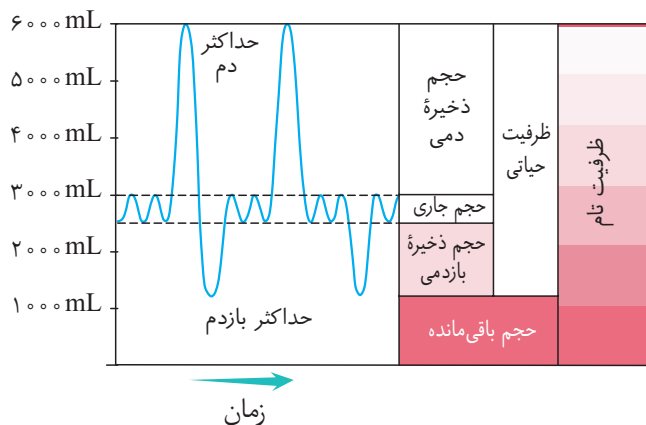
- ❌ (۱) **نادرست؛** در فرایند D (بازدم عادی) ماهیچه‌های تنفسی در حال استراحت بوده و هیچ‌گونه انقباضی ندارند؛ بنابراین ادعای انقباض آن‌ها همانند فرایند B (دم عمیق) نادرست است.
- ❌ (۲) **نادرست؛** ماهیچه‌های گردنی منحصراً در هنگام فرایند دم عمیق (B) منقبض می‌شوند و در این حالت بیشترین مصرف ATP را دارند، نه در هنگام بازدم عمیق (C).
- ❌ (۳) **نادرست؛** همه یاخته‌های زنده بدن (از جمله یاخته‌های ماهیچه‌ای) در هر حالتی برای حفظ حیات و انجام فعالیت‌های پایه خود به مصرف انرژی (ATP) نیاز دارند؛ بنابراین بیان «نیازی به انرژی زیستی ندارند» از اساس غلط است.
- ✅ (۴) **درست؛** در طی فرایند C (بازدم عمیق)، در اثر انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی، دنده‌ها در حال حرکت به سمت عقب و پایین هستند تا حجم قفسه سینه را کاهش دهند. این وضعیت برخلاف فرایند دم عمیق (B) است که دنده‌ها به سمت جلو و بالا حرکت می‌کنند.

## ⚠️ دام آموزشی و ذره بین قیدها

- ❶ **قید «فرایند فعال»:** برای حجم ۵۰۰ میلی‌لیتری در مورد A، کلید تمایز بین دم عادی و بازدم عادی است. دم عادی با انقباض ماهیچه‌ها (صرف انرژی) انجام می‌شود، در حالی که بازدم عادی (مورد D) با استراحت ماهیچه‌ها و به صورت غیرفعال صورت می‌گیرد.
- ❷ **تله مفهومی:** عبارت «نیازی به انرژی زیستی ندارند» یک دام مفهومی رایج است. حتی ماهیچه‌ای که از نظر مکانیکی در حالت استراحت است، از نظر زیستی برای زنده ماندن نیازمند مصرف مداوم ATP است.

## 🏆 نکته طلایی

حجم‌های تنفسی **جاری (۵۰۰)**، **ذخیره دمی (۳۰۰۰)** و **ذخیره بازدمی (۱۳۰۰)** مقادیر ثابتی در اسپیروگرام یک فرد سالم هستند و وضعیت **انقباض یا استراحت ماهیچه‌های تنفسی** (بین‌دنده‌ای‌ها، گردنی و شکمی) تعیین‌کننده نوع فرایند دم یا بازدمی است.



## 📷 بررسی شکل‌ها



## توضیح:

- ❶ در نمودار اسپیروگرام، **حجم جاری** (نوسانات کوچک) بین ۲۵۰۰ تا ۳۰۰۰ میلی‌لیتر قرار دارد که اختلاف آن دقیقاً ۵۰۰ میلی‌لیتر است.
- ❷ قله مربوط به **حداکثر دم عمیق** از خط پایان دم عادی (۳۰۰۰) تا ۶۰۰۰ میلی‌لیتر اوج می‌گیرد، که نشان‌دهنده ۳۰۰۰ میلی‌لیتر برای حجم ذخیره دمی است و بیشترین حجم جابه‌جاشونده است.
- ❸ دره مربوط به **حداکثر بازدم عمیق** از خط پایان بازدم عادی (۲۵۰۰) تا ۱۲۰۰ میلی‌لیتر افت می‌کند، که نمایانگر ۱۳۰۰ میلی‌لیتر برای حجم ذخیره بازدمی است.
- ❹ **حجم باقی‌مانده** از ۰ تا ۱۲۰۰ میلی‌لیتر است که تحت هیچ شرایطی از شش‌ها خارج نمی‌شود.

## 📖 درسنامه

- **حجم جاری:** به مقدار هوایی گفته می‌شود که در طی یک دم عادی وارد شش‌ها شده یا در یک بازدم عادی از آن‌ها خارج می‌گردد. مقدار طبیعی آن در یک فرد بالغ حدود ۵۰۰ میلی‌لیتر است.
- **حجم ذخیره دمی:** مقدار هوای اضافه‌ای است که فرد می‌تواند پس از پایان یک دم معمولی، با انجام یک دم عمیق و با فشار وارد شش‌های خود کند.
- **حجم ذخیره بازدمی:** مقدار هوای اضافی است که فرد می‌تواند پس از پایان یک بازدم معمولی، با یک بازدم عمیق (استفاده از ماهیچه‌های شکمی و بین‌دنده‌ای داخلی) از شش‌ها خارج سازد.
- **حجم باقی‌مانده:** مقداری از هوا است که حتی پس نیز درون شش‌ها باقی می‌ماند. این حجم اهمیت حیاتی



دارد زیرا مانع از روی هم خوابیدن و بسته شدن حبابک‌ها می‌شود و امکان تبادل بی‌وقفه گازها را در فواصل بین تنفس‌ها فراهم می‌آورد.

**۱. ظرفیت حیاتی:** بیانگر حداکثر هوایی است که شش‌ها می‌توانند پس از یک دم عمیق در خود جای دهند و سپس با یک بازدم عمیق خارج کنند. این ظرفیت از مجموع سه حجم «جاری»، «ذخیره دمی» و «ذخیره بازدمی» به دست می‌آید.

۳۹. با توجه به مطالب کتاب درسی کدام گزینه درباره یاخته چند ضلعی دیواره حبابک انسان به درستی بیان شده است؟

(۱) قادر به ترشح نوعی مایع لیپیدی جهت باز شدن آسان حبابک‌ها می‌باشد.

(۲) هسته این یاخته نسبت به هسته یاخته دیگر دیواره کوچک‌تر است.

✓ در تشکیل منافذ دیواره برخلاف یاخته نوع دیگر نقش دارد.

(۴) حداکثر با دو نوع یاخته دیگر تماس مستقیم دارد.

🔊 شناسنامه تست: پایه دهم فصل ۳ (تبادلات گازی) | صفحه: ۳۸

### 🔍 رمزگشایی

🔍 منظور از «یاخته چند ضلعی دیواره حبابک»: با توجه به نمای سطحی و موزائیک‌مانند شکل کتاب درسی، «یاخته نوع اول» (یاخته سنگ‌فرشی) است.

🔍 منظور از «مایع لیپیدی جهت باز شدن آسان حبابک‌ها»: عامل سطح فعال (سورفاکتانت) است.

🔍 منظور از «یاخته دیگر دیواره»: «یاخته نوع دوم» حبابک است.

### ≡ تحلیل تشریحی گزینه‌ها

❌ (۱) **نادرست**: مطابق متن کتاب درسی، ترشح عامل سطح فعال بر عهده **یاخته‌های نوع دوم** دیواره حبابک است، نه یاخته‌های نوع اول (سنگ‌فرشی).

❌ (۲) **نادرست**: با بررسی دقیق نمای برش‌خورده ساختار حبابک در شکل کتاب درسی، هسته یاخته سنگ‌فرشی (نوع اول) به صورت **کشیده** دیده می‌شود و از نظر ابعاد ظاهری نسبت به هسته کروی و جمع‌وجورتر یاخته نوع دوم، **بزرگ‌تر** به نظر می‌رسد.

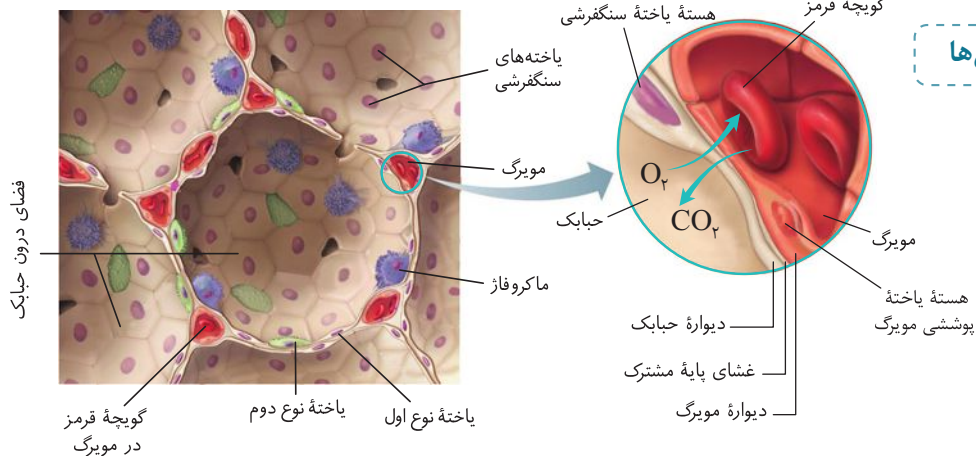
✓ (۳) **درست**: با توجه به نمای سطحی ساختار حبابک در شکل کتاب درسی، منافذ موجود در دیواره حبابک در میان **یاخته‌های سنگ‌فرشی (نوع اول)** قرار گرفته و توسط سیتوپلاسم آن‌ها احاطه شده‌اند؛ در حالی که یاخته‌های نوع دوم نقشی در تشکیل دیواره این منافذ نشان نمی‌دهند.

❌ (۴) **نادرست**: مطابق شکل کتاب درسی، یاخته‌های نوع اول با انواع مختلفی از یاخته‌ها می‌توانند در تماس باشند.

### 🏆 نکته طلایی

در دیواره حبابک، **یاخته‌های سنگ‌فرشی (نوع اول)** علاوه بر اینکه فراوان‌تر بوده و بخش عمده دیواره تبادلی را می‌سازند، ساختار **دیواره منافذ حبابکی** را نیز تشکیل می‌دهند.

## بررسی شکل‌ها



## توضیح:

در نمای سطحی دیواره حبابک، یاخته‌های سنگ‌فرشی (نوع اول) **ظاهری چندضلعی** دارند و منافذ حبابکی به وضوح در فواصل بین این یاخته‌ها دیده می‌شوند.

در برش عرضی دیواره حبابک، هسته یاخته نوع اول به صورت **کشیده و دوک‌مانند** است، در حالی که هسته یاخته نوع دوم ظاهری **کروی** دارد.

یاخته‌های نوع اول حبابک با یاخته‌های پوششی سنگ‌فرشی دیواره مویرگ مجاور، **غشای پایه مشترک** دارند که باعث به حداقل رسیدن مسافت انتشار گازها می‌شود.

درشت‌خوارها (ماکروفاژها) درون فضای حبابک قرار داشته و **جزء یاخته‌های تشکیل‌دهنده دیواره حبابک طبقه‌بندی نمی‌شوند**.

## درسنامه

**دیواره حبابک‌ها** از دو نوع یاخته ساخته شده است: **یاخته‌های نوع اول** که بافت سنگ‌فرشی دارند و بسیار فراوان‌تر هستند، و **یاخته‌های نوع دوم** که ظاهر کاملاً متفاوتی داشته و تعداد آن‌ها خیلی کمتر است.

وظیفه ترشح «**عامل سطح فعال**» بر عهده یاخته‌های نوع دوم است؛ این ماده با کاهش کشش سطحی، باز ماندن حبابک‌ها را تسهیل می‌کند.

برای تبادل گازهای اکسیژن و کربن دی‌اکسید بین هوا و خون، این مولکول‌ها باید از ضخامت **دیواره حبابک‌ها و دیواره مویرگ‌ها** عبور کنند.

بافت پوششی حبابک و مویرگ هر دو از نوع **سنگ‌فرشی یک‌لایه بسیار نازک** است و در جاهای متعدد، این دو بافت غشای پایه مشترک دارند تا مسافت انتشار به حداقل برسد.

**درشت‌خوارها** وظیفه دفاع را در حبابک‌ها بر عهده دارند، اما جزو یاخته‌های دیواره حبابک به شمار نمی‌روند.

۴۰. کدام گزینه در رابطه با مهره‌داری که ساختار تنفسی مشابه ستاره دریایی دارد، درست می‌باشد؟

(۱) در تیغه‌های موجود در رشته‌های آبششی مسیر جریان آب عکس جریان خون می‌باشد.

(۲) در کمان آبششی سیاهرگ نسبت به سرخرگ به رشته‌های آبششی نزدیک‌تر است.

✓ مسیر حرکت خون در کمان عمود بر مسیر حرکت خون در رشته آبششی می‌باشد.

(۴) فاصله بین سرخرگ‌های رشته آبششی در سرتاسر آن یکسان می‌باشد.

🔊 شناسنامه تست: پایه دهم فصل ۳ (تبادلات گازی) صفحه: ۴۶

## 🔍 رمزگشایی

🔍 منظور از «مهره‌داری که ساختار تنفسی مشابه ستاره دریایی دارد»: ماهی (یا نوزاد دوزیستان) است که دارای تنفس آبششی است.

### ⋮ تحلیل تشریحی گزینه‌ها

❌ (۱) **نادرست**: مطابق متن کتاب درسی، عبور آب در «طرفین» (میان) تیغه‌های آبششی صورت می‌گیرد، نه «درون» خود تیغه‌ها. جریان خون است که در مویرگ‌های درون تیغه جریان دارد.

❌ (۲) **نادرست**: با توجه به شکل ساختار کمان آبششی در کتاب درسی، هر دو رگ اصلی نشان داده شده در کمان آبششی **سرخرگ** هستند (رگ سرخرگی حامل خون کم‌اکسیژن و رگ سرخرگی حامل خون پراکسیژن) و اساساً ساختار **سیاهرگی** در کمان آبششی وجود ندارد.

✅ (۳) **درست**: با بررسی دقیق شکل کتاب درسی، مسیر جریان خون در رگ‌های اصلی کمان آبششی در امتداد خود کمان قرار دارد و از آنجا که رشته‌های آبششی عمود بر کمان قرار گرفته‌اند، مسیر حرکت خون در آن‌ها نسبت به کمان **عمود** است.

❌ (۴) **نادرست**: در شکل کتاب درسی به وضوح مشخص است که رشته‌های آبششی از محل اتصال به کمان تا نوک آزاد خود به تدریج باریک‌تر می‌شوند؛ در نتیجه فاصله بین رگ‌های خونی در طول یک رشته **یکسان نبوده** و در انتها کاهش می‌یابد.

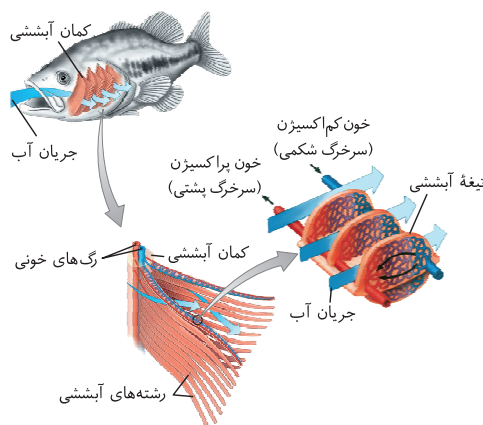
## ⚠️ دام آموزشی و ذره بین قیدها

🔴 **قید مکان در گزینه‌ها**: استفاده از حرف اضافه «در» به جای «طرفین» یا «بین» در گزینه اول (جریان آب «در» تیغه‌ها)، یک دام بسیار ظریف است؛ آب از میان تیغه‌ها عبور می‌کند و این خون است که درون مویرگ‌های داخل تیغه جریان دارد.

## 🏆 نکته طلایی

در ساختار آبشش ماهیان، رشته‌های آبششی که در طول خود **باریک‌شونده** هستند، **عمود بر کمان آبششی** قرار گرفته و آب در **طرفین** تیغه‌های این رشته‌ها، در جهت **عکس جریان خون** مویرگی حرکت می‌کند.

## بررسی شکل‌ها



## توضیح:

- **کمان آبششی** ساختاری منحنی‌شکل دارد که رشته‌های آبششی به صورت عمود بر آن قرار گرفته‌اند و مسیر رگ‌های خونی آن‌ها نیز از این زاویه تبعیت می‌کند.
- **ضخامت رشته‌های آبششی** ثابت نیست و از پایه (محل اتصال به کمان) تا انتها کاهش می‌یابد که باعث نزدیک‌تر شدن رگ‌های خونی در انتهای رشته می‌شود.
- **فلش‌های نشان‌دهنده جریان آب** (آبی روشن) دقیقاً از **فواصل میان تیغه‌های آبششی** عبور می‌کنند و جهت آن‌ها برخلاف فلش‌های جریان خون در شبکه مویرگی تیغه است.
- **درون کمان آبششی، دو رگ اصلی** به موازات هم کشیده شده‌اند که یکی خون کم‌اکسیژن را به رشته‌ها وارد کرده و دیگری خون پراکسیژن را خارج می‌کند.

## درسنامه

📌 **ستاره دریایی** که یک بی‌مهره است، دارای ساده‌ترین نوع تنفس آبششی است؛ آبشش‌های این جانور به صورت برجستگی‌های کوچک و پراکنده پوستی هستند.

📌 در میان مهره‌داران، **ماهیان و نوزاد دوزیستان** نیز از ساختار آبشش برای تنفس استفاده می‌کنند.

📌 تبادل گازها از طریق تنفس آبششی بسیار **کارآمد** است.

📌 مهم‌ترین عامل در کارایی بالای آبشش، **تقابل جریان‌ها** است؛ به این صورت که جهت حرکت خون در شبکه مویرگی درون تیغه، **برخلاف جهت عبور جریان آب** در طرفین همان تیغه‌های آبششی است.

📌 از نظر ساختاری، آبشش از یک **کمان اصلی** تشکیل شده که **رشته‌های آبششی** به آن متصل‌اند و بر روی هر رشته نیز **تیغه‌های آبششی** (محل قرارگیری مویرگ‌ها) جای گرفته‌اند.

۴۱. باتوجه به اینکه استخوان گونه، استخوانی است که سطح پایینی کاسه چشم را شامل می‌شود، کدام مورد برای تکمیل عبارت نادرست است؟ «در انسان، یکی از استخوان‌های متصل به استخوان گونه چپ، .....»

- (۱) با استخوان آرواره پایین مفصل متحرک تشکیل می‌دهد. (۲) با استخوان محافظ لوب پس‌سری مفصل تشکیل می‌دهد.   
 ✓ با داشتن سوراخی در مرکز خود، در حفاظت از گوش درونی نقش دارد. (۴) با استخوان ناحیه پیشانی، مفصل تشکیل می‌دهد.

📖 شناسنامه تست: یازدهم فصل ۳ (دستگاه حرکتی) صفحه: ۱۰، ۲۹ و ۴۲

### 📌 رمزگشایی

🔍 استخوان متصل به استخوان گونه که با آرواره پایین مفصل متحرک دارد (گزینه ۱): استخوان گیجگاهی.

🔍 استخوان متصل به استخوان گونه که با استخوان محافظ لوب پس‌سری مفصل تشکیل می‌دهد (گزینه ۲): استخوان گیجگاهی.

🔍 استخوان دارای سوراخ در مرکز که در حفاظت از گوش نقش دارد (گزینه ۳): استخوان گیجگاهی.

🔍 استخوان متصل به گونه که با استخوان پیشانی مفصل تشکیل می‌دهد (گزینه ۴): استخوان سبز رنگ محافظت کننده از کره چشم قابل مشاهده در شکل کتاب درسی.

🔍 با توجه به گزینه‌ها و شکل استخوان‌های مجمله، منظور طراح بررسی ویژگی‌های استخوان‌های متصل به استخوان گونه، به‌ویژه استخوان گیجگاهی و استخوان فک بالا است.

### ≡ تحلیل تشریحی گزینه‌ها

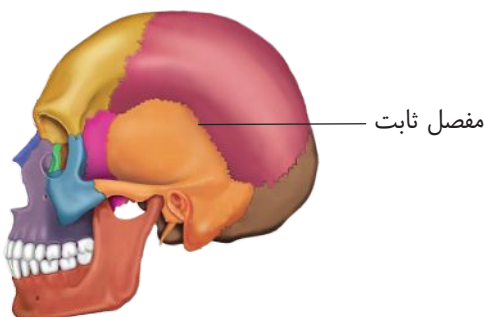
✓ (۱) درست؛ مطابق شکل‌های کتاب درسی، استخوان گونه به استخوان گیجگاهی متصل است. استخوان گیجگاهی نیز با استخوان آرواره پایین مفصل متحرک تشکیل می‌دهد.

✓ (۲) درست؛ استخوان گیجگاهی که به استخوان گونه متصل است، با استخوان پس‌سری (محافظ لوب پس‌سری مغز) نیز مفصل تشکیل می‌دهد.

✗ (۳) نادرست؛ مطابق شکل مجمله در کتاب درسی، استخوان گیجگاهی دارای سوراخی است که مجرای شنوایی از آن عبور می‌کند، اما این سوراخ در «مرکز» استخوان گیجگاهی قرار ندارد.

✓ (۴) درست؛ مطابق شکل مجمله، استخوان گونه به استخوان پیشانی متصل است و با آن مفصل (از نوع ثابت) تشکیل می‌دهد.

### 📷 بررسی شکل‌ها



توضیح:

🔍 استخوان گونه (آبی‌رنگ) با استخوان‌های سبز رنگ، پیشانی (زرد)، گیجگاهی (نارنجی) و فک بالا (بنفش) مفصل ثابت تشکیل می‌دهد.



➤ استخوان گیجگاهی دارای مجرای شنوایی (سوراخ) است که در بخش پایینی آن قرار دارد، نه در مرکز.

➤ استخوان گیجگاهی با استخوان آرواره پایین مفصل متحرک دارد.

➤ استخوان پس‌سری در پشت سر قرار داشته و با استخوان گیجگاهی مفصل ثابت دارد.

#### 📖 درسنامه

🔗 استخوان‌های جمجمه: جمجمه از چندین استخوان تشکیل شده است که در محل مفصل‌های ثابت، لبه‌های دنداندار آن‌ها در هم فرو رفته و محکم شده‌اند.

🔗 مفاصل جمجمه: بیشتر مفاصل جمجمه از نوع ثابت هستند. تنها مفصل متحرک در جمجمه، مفصل بین استخوان آرواره پایین و استخوان گیجگاهی است.

🔗 ارتباطات استخوانی (بر اساس شکل): استخوان گونه با استخوان پیشانی (در بالا)، استخوان فک بالا (در جلو و پایین) و استخوان گیجگاهی (در عقب) مفصل ثابت دارد.

🔗 استخوان گیجگاهی با استخوان‌های آهیانه، پس‌سری، پروانه‌ای، گونه و فک پایین مفصل دارد.

🔗 انتهای مجرا و بخش‌های میانی و درونی گوش را استخوان گیجگاهی حفاظت می‌کند. این استخوان دارای سوراخی برای مجرای شنوایی است.

🔗 استخوان پس‌سری در پشت جمجمه قرار دارد و از لوب پس‌سری مغز محافظت می‌کند.



۴۲. با توجه به نحوه فرایند انقباض ماهیچه اسکلتی، چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
 «حین انقباض ماهیچه دوسر بازو، ..... اتصال سر میوزین به ..... زاویه بین سر و دم میوزین ..... می‌یابد»

- (الف) بلافاصله قبل از - مولکول ATP - کاهش  
 (ب) بلافاصله قبل از - مولکول اکتین - افزایش  
 (ج) بلافاصله بعد از - مولکول اکتین - کاهش  
 (د) بلافاصله بعد از - مولکول ATP - افزایش

۴ ✓

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

📶 شناسنامه تست: یازدهم فصل ۳ (دستگاه حرکتی) صفحه: ۵۰

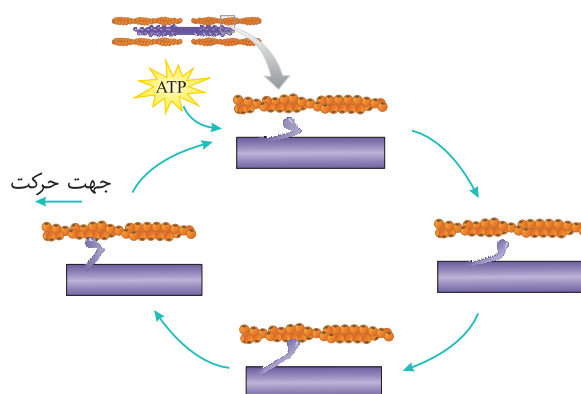
### ≡ تحلیل تشریحی گزینه‌ها

- ✓ (الف) **درست:** مطابق شکل ۱۶ کتاب درسی (نحوه انقباض ماهیچه)، پیش از اتصال مجدد مولکول ATP به سر میوزین، زاویه بین سر و دم میوزین در حالت **کاهش یافته** قرار دارد (پس از حرکت دادن اکتین).
- ✓ (ب) **درست:** پیش از اتصال سر میوزین به مولکول اکتین، سر میوزین (پس از جدا شدن از اکتین قبلی و مصرف ATP) به حالت اولیه خود بازگشته و زاویه بین سر و دم آن **افزایش** یافته است.
- ✓ (ج) **درست:** بلافاصله پس از اتصال سر میوزین به مولکول اکتین، سر میوزین با تغییر زاویه خود (خم شدن)، رشته اکتین را به حرکت درمی‌آورد که این عمل با **کاهش** زاویه بین سر و دم میوزین همراه است.
- ✓ (د) **درست:** با اتصال مولکول ATP به سر میوزین، سر میوزین از رشته اکتین جدا شده و به حالت اولیه برمی‌گردد، که این برگشت به حالت اولیه به معنای **افزایش مجدد** زاویه بین سر و دم میوزین است.
- نتیجه‌گیری:** هر ۴ مورد برای تکمیل عبارت مناسب هستند، بنابراین گزینه (۴) صحیح است.

### 🏆 نکته طلایی

در چرخه انقباض ماهیچه، اتصال **ATP** به میوزین باعث جدا شدن آن از **اکتین** و بازگشت به زاویه باز می‌شود، در حالی که اتصال به اکتین و حرکت دادن آن با **کاهش زاویه** سر و دم میوزین همراه است.

### 📷 بررسی شکل‌ها



توضیح:

🔍 چرخه انقباض ماهیچه یک فرایند پیوسته است که می‌توان آن را به چند مرحله تقسیم کرد.

🔍 **مرحله اول:** سر میوزین به رشته اکتین متصل شده است و زاویه آن نسبت به دم در حالت باز (**افزایش یافته**) است.

➦ **مرحله دوم :** سر میوزین خم شده و رشته اکتین را به سمت مرکز سارکومر می کشد. در این حالت زاویه بین سر و دم میوزین **کاهش** یافته است.

➦ **مرحله سوم:** یک مولکول **ATP** به سر میوزین متصل می شود. این اتصال باعث **جدا شدن** سر میوزین از رشته اکتین می گردد. در این مرحله زاویه همچنان کاهش یافته است.

➦ **مرحله چهارم :** با مصرف ATP (که در شکل نشان داده نشده اما استنباط می شود)، سر میوزین به **حالت اولیه** خود برمی گردد (افزایش زاویه) و آماده اتصال مجدد به اکتین برای تکرار چرخه می شود.

## 📖 درسنامه

🔗 **مکانیسم لغزش رشته ها در انقباض ماهیچه:** بر اساس شکل کتاب درسی، انقباض ماهیچه اسکلتی با لغزش رشته های **اکتین** روی رشته های **میوزین** انجام می شود.

## 🔗 نقش سر میوزین و ATP:

🔗 سرهای میوزین به عنوان پل های اتصال عمل کرده و به رشته های اکتین متصل می شوند.

🔗 پس از اتصال، سر میوزین تغییر زاویه داده و رشته اکتین را می کشد (**کاهش زاویه**).

🔗 برای جدا شدن سر میوزین از اکتین و بازگشت به حالت اولیه جهت شروع مجدد چرخه، اتصال و مصرف مولکول **ATP** ضروری است. اتصال ATP باعث جدا شدن و سپس برگشت سر میوزین به زاویه باز (**افزایش زاویه**) می شود.

🔗 **تأمین انرژی انقباض:** ماهیچه ها برای انقباض خود به مقادیر زیادی ATP نیاز دارند که آن را از سوختن گلوکز (ذخیره **گلیکوژن**)، اسیدهای چرب یا تبدیل **کراتین فسفات** به دست می آورند.

## ۴۳. کدام یک از موارد زیر در شرایط بی وزنی در افراد بالغ رخ می دهد؟

(۱) تبدیل بافت نرم به بافت سخت استخوانی با رسوب نمک های کلسیم در آن متوقف می شود.

(۲) مصرف نوشیدنی های الکلی به حفظ تراکم استخوان این افراد، کمک می کند.

✓ احتمال بروز شکستگی های ناشی از ضربه و تولید یاخته های جدید استخوانی در آنها افزایش می یابد.

(۴) تعداد حفره های موجود در بافت اسفنجی در استخوان ران آن ها افزایش می یابد.

🔊 شناسنامه تست: یازدهم فصل ۳ (دستگاه حرکتی) | صفحه: ۴۰ و ۴۱

## 🔍 رمزگشایی

🔍 «شرایط بی وزنی در افراد بالغ»: اشاره به وضعیتی مانند محیط فضانوردان دارد که منجر به کاهش تراکم استخوان و ضعیف شدن آن ها (شبیه به پوکی استخوان) می شود.

## ☰ تحلیل تشریحی گزینه ها

✗ (۱) **نادرست**: در دوران جنینی، استخوان ها از بافت های نرمی تشکیل و به تدریج با افزوده شدن نمک های کلسیم سخت می شوند. این پدیده و توقف آن مربوط به دوران جنینی است و ارتباطی به شرایط بی وزنی در افراد بالغ ندارد.

✗ (۲) **نادرست**: نوشیدنی های الکلی با جلوگیری از رسوب کلسیم در استخوان ها، باعث بروز پوکی استخوان و کاهش تراکم می شوند. بنابراین مصرف آن ها به حفظ تراکم استخوان کمکی نمی کند.

✓ (۳) **درست**: در محیط بی وزنی تراکم استخوان کاهش می یابد. کاهش تراکم توده استخوانی باعث ضعیف و شکننده شدن استخوان ها می شود که این امر احتمال بروز شکستگی های ناشی از ضربه را بالا می برد. پس از بروز شکستگی، یاخته های نزدیک به محل شکستگی فعال شده و یاخته های جدید استخوانی می سازند.

✗ (۴) **نادرست**: مطابق شکل مقایسه استخوان طبیعی با استخوان دچار پوکی، در اثر کاهش تراکم و تخریب استخوان، دیواره بین حفره ها از بین رفته و اندازه حفره های بافت اسفنجی بزرگ تر می شود، اما **تعداد** آن ها افزایش نمی یابد.

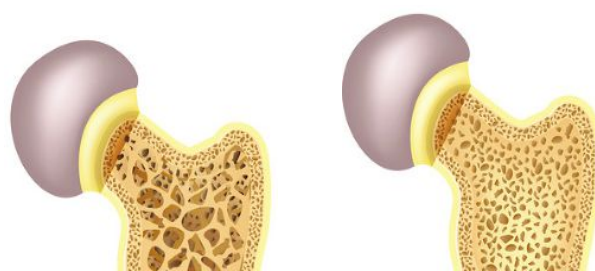
## ! دام آموزشی و ذره بین قیدها

🔍 **تله تصویری و مفهومی**: در گزینه ۴، جایگزین کردن مفهوم «**افزایش اندازه حفره ها**» با «**افزایش تعداد حفره ها**» یک دام ظریف است که نیازمند دقت بالا به شکل های کتاب درسی است.

## 🏆 نکته طلایی

قرارگیری در محیط بی وزنی با **کاهش تراکم** استخوان ها باعث ضعیف و شکننده شدن آن ها می شود که این شکنندگی احتمال **شکستگی ناشی از ضربه** و به دنبال آن، فعالیت جبرانی **یاخته های استخوان ساز** را افزایش می دهد.

## بررسی شکل‌ها



استخوان مبتلا به پوکی

استخوان طبیعی

## توضیح:

در استخوان مبتلا به **پوکی**، دیواره‌های بین حفره‌های بافت اسفنجی تخریب شده و نازک می‌شوند.

این تخریب باعث می‌شود **اندازه حفره‌ها** بزرگ‌تر شده و فضای خالی وسیع‌تری درون بافت اسفنجی ایجاد شود.

## درسنامه

🔗 **تأثیر بی‌وزنی:** در فضانوردان دیده می‌شود که در محیط بی‌وزنی، تراکم استخوان‌هایشان کاهش می‌یابد.

🔗 **پوکی استخوان:** تراکم توده استخوانی از عوامل مهم استحکام استخوان است و کاهش آن باعث پوکی استخوان می‌شود. در پوکی استخوان، تخریب استخوانی افزایش می‌یابد و در نتیجه استخوان‌ها ضعیف و شکننده می‌شوند.

🔗 **عوامل مؤثر بر پوکی استخوان:** کمبود ویتامین D و کلسیم غذا، **نوشیدنی‌های الکلی** و دخانیات (با جلوگیری از رسوب کلسیم در استخوان‌ها)، اختلال در ترشح بعضی هورمون‌ها و مصرف نوشابه‌های گازدار در کاهش تراکم استخوان نقش دارند.

🔗 **ترمیم شکستگی:** در صورت آسیب و شکستگی استخوان ناشی از حرکات معمول، ضربه یا برخورد، یاخسته‌های نزدیک به محل شکستگی، فعال شده و **یاخسته‌های جدید استخوانی** می‌سازند تا آسیب پس از چند هفته بهبود پیدا کند.



۴۴. چند مورد در رابطه با شکل روبه رو به درستی مطرح شده است؟  
 الف) بخش ۱ به ریشه عصبی وارد شونده به نخاع نزدیک‌تر است.  
 ب) بخش ۲ در سطح جلویی نخاع قرار می‌گیرد.  
 ج) این استخوان، نامنظم بوده و در نوعی مفصل لغزنده شرکت می‌کند.  
 د) در ساختار آن هر دو نوع بافت استخوانی فشرده و اسفنجی مشاهده می‌شود.

۴ ✓

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

📎 شناسنامه تست: یازدهم فصل ۱ (تنظیم عصبی) و ۳ (دستگاه حرکتی) | صفحه: ۱۵، ۳۹ و ۴۳

### 📌 رمزگشایی

- 🔍 «شکل روبه رو»: تصویر استخوان مهره از ستون مهره‌هاست.  
 🔍 «بخش ۱»: زائده پشتی مهره که در سطح پشتی قرار دارد.  
 🔍 «بخش ۲»: جسم مهره که بخش قطورتر بوده و در سطح شکمی قرار دارد.  
 🔍 «ریشه عصبی وارد شونده به نخاع»: منظور ریشه پشتی یا حسی عصب نخاعی است.

### ≡ تحلیل تشریحی گزینه‌ها

- ✓ **الف) درست:** ریشه عصبی وارد شونده به نخاع، همان ریشه پشتی (حسی) است که پیام‌های حسی را به نخاع می‌آورد. با توجه به شکل مقطع نخاع درون مهره، این ریشه در سمت پشتی قرار گرفته و به بخش ۱ (زائده پشتی مهره) نزدیک‌تر است.
- ✓ **ب) درست:** بخش ۲ نشان‌دهنده جسم مهره است که در سطح شکمی (جلویی) قرار دارد. نخاع از درون سوراخ مرکزی مهره عبور می‌کند، بنابراین جسم مهره (بخش ۲) در سطح جلویی یا شکمی نخاع واقع می‌شود.
- ✓ **ج) درست:** استخوان‌های مهره در دسته‌بندی اشکال استخوانی، جزء استخوان‌های نامنظم محسوب می‌شوند. همچنین، مفصل بین مهره‌ها در ستون مهره از نوع مفصل لغزنده است.
- ✓ **د) درست:** هر استخوان در بدن از دو نوع بافت استخوانی فشرده و اسفنجی تشکیل شده است. بنابراین در ساختار مهره نیز هر دو نوع بافت استخوانی قابل مشاهده است.

**نتیجه‌گیری:** هر ۴ مورد به درستی بیان شده‌اند، در نتیجه گزینه (۴) صحیح است.

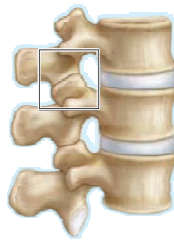
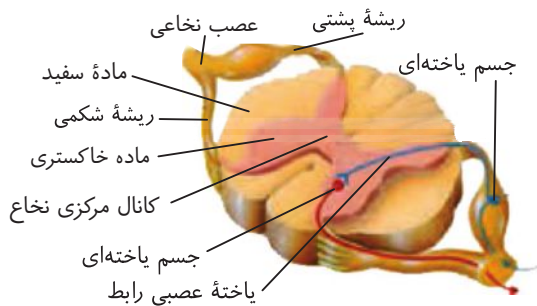
### ⚠️ دام آموزشی و ذره بین قیدها

- 📌 **تله مفهومی:** استفاده از عبارت عملکردی «ریشه عصبی وارد شونده» به جای نام مستقیم «ریشه پشتی»، تله‌ای برای سنجش تسلط بر جهت جریان پیام‌های عصبی در ریشه‌های نخاعی است.

### 🏆 نکته طلایی

مهره‌ها استخوان‌های نامنظمی با هر دو نوع بافت فشرده و اسفنجی هستند که در مفصل لغزنده شرکت کرده و ریشه حسی (واردشونده) نخاع به زائده پشتی آن‌ها نزدیک‌تر است.

## بررسی شکل‌ها



استخوان مهره

## توضیح:

نخاع درون **سوراخ مهره** قرار دارد و ریشه پشتی (حسی) که پیام‌ها را وارد نخاع می‌کند، در سمت **زائده‌های پشتی** مهره واقع شده است.

ریشه شکمی (حرکتی) که پیام‌ها را از نخاع خارج می‌کند، در سمت **جسم مهره** (بخش قطور و شکمی مهره) قرار دارد.

جسم یاخته‌های عصبی حسی در ریشه پشتی تجمع یافته‌اند.

## درسنامه

📌 **آناتومی نخاع و مهره:** نخاع درون کانال ستون مهره‌ها قرار دارد. هر عصب نخاعی دارای دو ریشه است: **ریشه پشتی** که حسی است و اطلاعات را وارد نخاع می‌کند، و **ریشه شکمی** که حرکتی است و پیام‌ها را از نخاع خارج می‌کند.

📌 **طبقه‌بندی شکل استخوان‌ها:** استخوان‌های بدن از نظر شکل به انواعی مانند دراز، کوتاه، پهن و **نامنظم** تقسیم می‌شوند. استخوان‌های ستون مهره از نوع نامنظم هستند.

📌 **ساختار استخوان‌ها:** هر استخوان، فارغ از شکل ظاهری‌اش، از دو نوع **بافت استخوانی فشرده و اسفنجی** تشکیل شده است. میزان و محل قرارگیری این دو بافت در استخوان‌های مختلف متفاوت است.

📌 **انواع مفاصل متحرک:** مفاصل‌های متحرک بر اساس نحوه حرکت انواع گوناگونی دارند. مفاصل بین مهره‌های ستون فقرات از نوع **مفصل لغزنده** می‌باشند.



## ۴۵. کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در بافت‌شناسی بخش ..... تنه استخوان ران، .....»

(۱) خارجی - برخلاف بخش درونی آن، رگ‌های خونی با قطر متفاوت، توسط تیغه‌های هم‌مرکز محاصره شده‌اند.

(۲) درونی - صفحه‌ها و میله‌هایی استخوانی در مجاورت مغز استخوان و رگ‌های خونی دیده می‌شوند.

(۳) خارجی - نوعی بافت پیوندی با سلول‌هایی پهن و نزدیک به هم، در مجاورت این بخش قرار دارد.

✓ درونی - برخلاف بخش خارجی آن، کلاژن فراوان‌ترین پروتئین سازنده ماده زمینه‌ای است.

📎 شناسنامه تست: ترکیبی (دهم و یازدهم) | فصل ۱ (دنیای زنده) و ۳ (دستگاه حرکتی) | صفحه: ۱۵ و ۱۶ | زیست دهم - ۳۹ و ۴۰ | زیست یازدهم

## ≡ تحلیل تشریحی گزینه‌ها

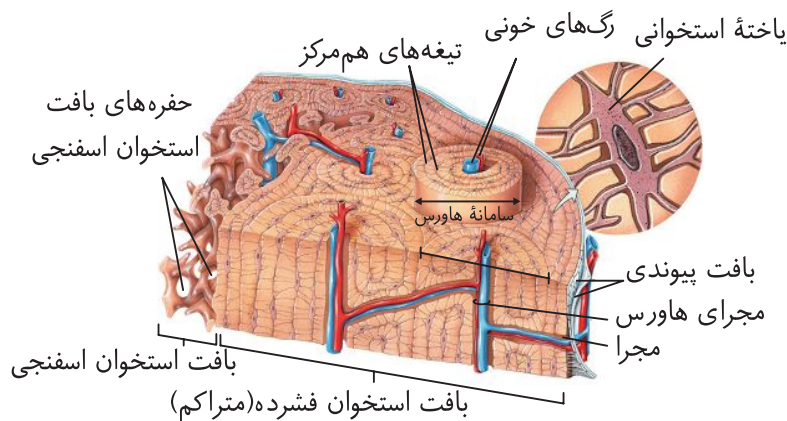
✓ (۱) **درست**: در بخش خارجی تنه استخوان ران (بافت استخوانی فشرده)، **سامانه‌های هاورس** قرار دارند که از تیغه‌های هم‌مرکز استخوانی تشکیل شده‌اند و رگ‌های خونی و اعصاب را در مجرای مرکزی خود (مجرای هاورس) محاصره کرده‌اند. قطر مجرای هاورس در سامانه‌های مختلف متفاوت است که نشان‌دهنده تفاوت در قطر رگ‌های درون آن‌هاست. این سامانه‌ها در بخش درونی (بافت اسفنجی) وجود ندارند.

✓ (۲) **درست**: بخش درونی تنه استخوان ران از بافت استخوانی **اسفنجی** تشکیل شده است. بافت اسفنجی از میله‌ها و صفحه‌های استخوانی تشکیل شده است که بین آن‌ها حفره‌هایی وجود دارد. این حفره‌ها توسط رگ‌ها و مغز استخوان پر شده‌اند، بنابراین صفحه‌ها و میله‌ها در مجاورت آن‌ها قرار دارند.

✓ (۳) **درست**: سطح خارجی استخوان توسط **بافت پیوندی** احاطه شده است. مطابق شکل کتاب درسی، این بافت پیوندی دارای سلول‌های پهن و نزدیک به هم است که سطح خارجی استخوان فشرده را می‌پوشانند.

✗ (۴) **نادرست**: ماده زمینه‌ای هر دو نوع بافت استخوانی فشرده (بخش خارجی) و اسفنجی (بخش درونی) از پروتئین‌ها و مواد معدنی ساخته شده است. اما پروتئین کلاژن بخشی از ماده زمینه‌ای در نظر گرفته نمی‌شود.

## 📌 بررسی شکل‌ها



## توضیح:

➕ خارجی‌ترین لایه، یک **بافت پیوندی** با سلول‌های پهن و متراکم است که سطح استخوان را می‌پوشاند.

➕ زیر بافت پیوندی، بافت استخوانی فشرده قرار دارد که حاوی **سامانه‌های هاورس** با تیغه‌های هم‌مرکز و مجرای مرکزی (حاوی رگ و عصب) است. قطر سامانه‌های هاورس و مجرای مرکزی آن‌ها با یکدیگر متفاوت است.

➕ بخش درونی‌تر، بافت استخوانی اسفنجی است که از حفره‌های نامنظم تشکیل شده و فاقد سامانه‌های منظم هاورس است.

➕ رگ‌های خونی از بافت پیوندی وارد **مجرای عرضی** شده و سپس به مجرای هاورس در بافت فشرده و حفره‌های بافت اسفنجی امتداد می‌یابند.



## درسنامه

📌 **ساختار استخوان دراز:** استخوان ران نمونه‌ای از استخوان‌های دراز است. تنه استخوان‌های دراز عمدتاً از بافت استخوانی فشرده تشکیل شده است.

📌 **بافت استخوانی فشرده:** در طول استخوان ران به صورت واحدی به نام **سامانه هاورس** قرار گرفته است. هر سامانه هاورس از تیغه‌های هم‌مرکز استخوانی تشکیل شده که در مرکز آن **مجرای هاورس** (حاوی رگ‌ها و اعصاب) قرار دارد. یاخته‌های استخوانی در اطراف این تیغه‌ها قرار دارند.

📌 **بافت استخوانی اسفنجی:** در انتهای برآمده استخوان‌های دراز و همچنین در بخش درونی تنه (به مقدار کمتر) وجود دارد. از میله‌ها و صفحه‌های استخوانی تشکیل شده که بین آن‌ها حفره‌هایی وجود دارد. این حفره‌ها توسط رگ‌ها و مغز استخوان پر شده‌اند.

📌 **ماده زمینه‌ای:** ماده زمینه‌ای در هر دو بافت فشرده و اسفنجی از **پروتئین‌ها** و مواد معدنی تشکیل شده است.

📌 **پوشش استخوان:** سطح خارجی استخوان (به جز در محل مفاصل) توسط **بافت پیوندی** احاطه شده است که رگ‌ها و اعصاب از طریق آن به درون استخوان نفوذ می‌کنند.

## ۴۶. کدام گزینه درباره عوامل محافظت کننده از مفصل درست است؟

- (۱) زردپی برخلاف رباط دارای تعداد یاخته‌های زیادی می‌باشد. (۲) کپسول مفصلی برخلاف غضروف در محل تمام مفصل یافت می‌شود.  
(۳) کپسول مفصلی در سطح داخلی پرده سازنده مایع مفصلی قرار می‌گیرد. (۴) کپسول مفصلی دارای یاخته‌های کشیده و دوکی شکل در بافت خود می‌باشد.

📖 شناسنامه تست: ترکیبی (دهم و یازدهم) | فصل ۱ (دنیای زنده) و ۳ (دستگاه حرکتی) | صفحه: ۱۵ و ۱۶ | زیست دهم - ۴۲ و ۴۳ | زیست یازدهم

### 📋 تحلیل تشریحی گزینه‌ها

- ❌ (۱) **نادرست**: زردپی و رباط بافت پیوندی متراکم دارند که در بافت پیوندی متراکم میزان رشته‌های کلاژن از بافت پیوندی سست بیشتر، تعداد یاخته‌های آن کمتر و ماده زمینه‌ای آن نیز اندک است.
- ❌ (۲) **نادرست**: کپسول مفصلی در محل **مفصل‌های متحرک** دیده می‌شود و در مفصل‌های ثابت (مانند مفصل‌های ثابت جمجمه) وجود ندارد.
- ❌ (۳) **نادرست**: پرده سازنده مایع مفصلی در سطح داخلی کپسول مفصلی قرار می‌گیرد.
- ✅ (۴) **درست**: کپسول مفصلی دارای **بافت پیوندی رشته‌ای (متراکم)** است که یاخته‌های این بافت مطابق شکل کتاب درسی، دوکی شکل و کشیده هستند.

### 🏆 نکته طلایی

**کپسول مفصلی، رباط و زردپی** همگی از جنس **بافت پیوندی متراکم** هستند که یاخته‌های کمی دارد و پرده سازنده مایع مفصلی **درون** کپسول مفصلی در مفصل‌های متحرک قرار گرفته است.

### 📖 درسنامه

- 📌 **مفصل** محل اتصال استخوان‌ها با هم است. در بعضی مفصل‌ها، استخوان‌ها حرکت نمی‌کنند (مانند **مفصل ثابت** در استخوان‌های جمجمه).
- 📌 در بیشتر مفصل‌ها، استخوان‌ها قابلیت حرکت دارند که به آن‌ها **مفصل‌های متحرک** می‌گویند.
- 📌 مفصل‌های متحرک توسط یک **کپسول** از جنس بافت پیوندی رشته‌ای احاطه شده‌اند که پر از **مایع مفصلی لغزنده** است.
- 📌 **بافت پیوندی متراکم (رشته‌ای)** در زردپی و رباط نیز وجود دارد. در این بافت میزان رشته‌های کلاژن بیشتر، **تعداد یاخته‌ها کمتر** و ماده زمینه‌ای اندک است.
- 📌 **پرده سازنده مایع مفصلی** در سطح داخلی کپسول مفصلی قرار گرفته و مایع مفصلی را به درون حفره مفصلی ترشح می‌کند.

## ۴۷. کدام عبارت بیانگر ویژگی مشترک همه یاخته‌های ماهیچه‌ای بدن انسان با ظاهری تیره و روشن می‌باشد؟

(۱) فقط به دنبال آزاد شدن ناقل عصبی از پایانه عصبی نورون‌ها تحریک می‌شوند.

(۲) از به هم پیوستن چند یاخته در دوران جنینی تشکیل شده‌اند.

✓ به دنبال مصرف انرژی، پروتئین‌های انقباضی را در مجاورت هم می‌لغزانند.

(۴) پیام انقباض و استراحت را به سرعت به یاخته‌های مجاور منتقل می‌کنند.

📎 شناسنامه تست: یازدهم فصل ۳ (دستگاه حرکتی) صفحه: ۳۹، ۴۰ و ۴۷

## 📌 رمزگشایی

🔍 «یاخته‌های ماهیچه‌ای با ظاهری تیره و روشن»: استعاره از یاخته‌های ماهیچه‌ای مخطط است که شامل ماهیچه‌های اسکلتی و ماهیچه قلبی می‌شود. علت این ظاهر تیره و روشن، نحوه قرارگیری رشته‌های اکتین و میوزین است.

## ≡ تحلیل تشریحی گزینه‌ها

✗ (۱) **نادرست**: این ویژگی مختص **ماهیچه‌های اسکلتی** است که تحت کنترل ارادی و پیام‌های عصبی (پیکری) هستند. ماهیچه قلب دارای بافت گرهی (شبکه هادی) است که خاصیت انقباض ذاتی دارد و برای شروع انقباض نیازمند پیام عصبی نیست، هر چند اعصاب خودگردان می‌توانند ضربان آن را تنظیم کنند. بنابراین، این ویژگی در همه یاخته‌های مخطط مشترک نیست.

✗ (۲) **نادرست**: به هم پیوستن چند یاخته در دوران جنینی و تشکیل یاخته‌های استوانه‌ای چند هسته‌ای، ویژگی اختصاصی یاخته‌های (تارهای) **ماهیچه اسکلتی** است. یاخته‌های ماهیچه قلبی معمولاً یک یا دو هسته دارند و از پیوستن یاخته‌های متعدد به وجود نیامده‌اند.

✓ (۳) **درست**: اساس انقباض در همه انواع ماهیچه‌ها (از جمله اسکلتی و قلبی)، **لغزش پروتئین‌های انقباضی (اکتین و میوزین)** در مجاورت یکدیگر است. این فرایند نیازمند مصرف انرژی زیستی (ATP) است.

✗ (۴) **نادرست**: انتقال سریع پیام انقباض و استراحت به یاخته‌های مجاور از طریق **صفحات درهم‌رفته (صفحات بینابینی)**، ویژگی اختصاصی یاخته‌های **ماهیچه قلبی** است. تارهای ماهیچه اسکلتی به صورت مجزا از هم (درون غلاف‌های پیوندی) قرار دارند و هر کدام مستقیماً توسط انقباضات عصبی تحریک می‌شوند و پیام را به هم منتقل نمی‌کنند.

## 🏆 نکته طلایی

مکانیسم **لغزش رشته‌های اکتین و میوزین** با مصرف انرژی، اساس مشترک انقباض در تمام انواع یاخته‌های ماهیچه‌ای (اسکلتی، قلبی و صاف) است.

## 📖 درسنامه

📌 **انواع بافت ماهیچه‌ای**: در بدن انسان سه نوع بافت ماهیچه‌ای وجود دارد: اسکلتی، قلبی و صاف.

📌 **ماهیچه‌های مخطط**: ماهیچه‌های اسکلتی و قلبی به دلیل آرایش خاص رشته‌های اکتین و میوزین در زیر میکروسکوپ دارای خطوط تیره و روشن (مخطط) هستند.

📌 **ویژگی‌های ماهیچه اسکلتی**: یاخته‌های استوانه‌ای با چندین هسته که در اثر به هم پیوستن چند یاخته در دوران جنینی ایجاد می‌شوند. تحت



کنترل ارادی و دستگاه عصبی پیکری هستند.

📌 **ویژگی‌های ماهیچه قلبی:** یاخته‌های منشعب با یک یا دو هسته. دارای صفحات بینابینی (درهم‌رفته) بین یاخته‌ها که باعث ارتباط سریع و انتقال پیام انقباض بین آن‌ها می‌شود. دارای سیستم هادی (بافت گرهی) برای انقباض ذاتی و خودکار، بدون نیاز به تحریک عصبی اولیه.

📌 **مکانیسم انقباض:** در همه یاخته‌های ماهیچه‌ای (اسکلتی و قلبی)، انقباض با لغزیدن رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین در کنار هم صورت می‌گیرد که فرایندی **انرژی‌خواه** است.

۴۸. کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در ماهیچه دوزنقه‌ای انسان، آن دسته از تارهای ماهیچه‌ای که ..... در آن‌ها کمتر از سایر تارهاست، .....»

۱) سرعت آزاد شدن یون‌های کلسیم به ماده زمینه سیتوپلاسم - تعداد بیشتری اندامک دو غشایی در ساختار خود دارند.

✓ مقدار انرژی آزاد شده از مواد مغذی - حاوی مقادیر بیشتری از نوعی مولکول زیستی آهن‌دار هستند.

۳) میوگلوبین و میتوکندری - در مقابل خستگی مقاومت اندکی دارند.

۴) سرعت کوتاه شدن سارکومرها - در مجاورت رگ‌ها و مویرگ‌های گسترده‌تری قرار دارند.

📖 شناسنامه تست: ترکیبی (دهم و یازدهم) | فصل ۱ (دنیای زنده) و ۳ (دستگاه حرکتی) | صفحه: ۱۶ و ۷۰ | زیست دهم - ۴۵، ۴۸ تا ۵۱ | زیست یازدهم

### 📌 رمزگشایی

🔍 اندامک دو غشایی در تارهای ماهیچه‌ای: منظور **میتوکندری** است.

🔍 مولکول زیستی آهن‌دار: منظور **میوگلوبین** است که مقداری اکسیژن را ذخیره می‌کند.

🔍 کوتاه شدن سارکومر با کاهش فاصله بین خطوط Z: منظور **سرعت انقباض** تار ماهیچه‌ای است.

### ⚙️ تحلیل تشریحی گزینه‌ها

❌ ۱) **نادرست**: سرعت انقباض تارهای ماهیچه‌ای تند نسبت به تارهای کند، بیشتر می‌باشد چون سرعت آزاد شدن یون‌های کلسیم به سیتوپلاسم در تارهای کند کمتر از تارهای تند است. در تارهای کند تعداد **میتوکندری** (اندامک دو غشایی) بیشتری نسبت به تارهای تند وجود داشته و انرژی خود را بیشتر از راه **تنفس هوازی** به دست می‌آورند.

✅ ۲) **درست**: در تنفس بی‌هوازی نسبت به تنفس هوازی مقدار انرژی کمتری آزاد می‌شود. تارهای تند ماهیچه اسکلتی انرژی خود را بیشتر از **تنفس بی‌هوازی** به دست می‌آورند. میوگلوبین نوعی مولکول زیستی آهن‌دار است که مقدار این مولکول‌ها در تارهای تند **کمتر** است.

❌ ۳) **نادرست**: در تارهای تند تعداد میتوکندری کمتری نسبت به تارهای کند وجود داشته و این تارها سریع انرژی خود را از دست می‌دهند و در مقابل خستگی **مقاومت اندکی** دارند.

❌ ۴) **نادرست**: سرعت کوتاه شدن سارکومر در تارهای ماهیچه‌ای کند، کمتر است. این تارها، بیشتر انرژی خود را به روش هوازی به دست می‌آورند بنابراین به منظور تامین اکسیژن مورد نیاز، در مجاورت **رگ‌ها و مویرگ‌های گسترده‌تری** قرار دارند.

### 🏆 نکته طلایی

تارهای ماهیچه‌ای کند دارای مقادیر فراوان **میتوکندری**، **میوگلوبین** و **شبه مویرگی** بوده و به تنفس هوازی متکی هستند؛ در مقابل، تارهای تند **سریع منقبض شده**، انرژی کمتری از سوخت و ساز آزاد کرده و **زودتر خسته** می‌شوند.

### 📖 درسنامه

📌 یاخته‌های ماهیچه‌ای را می‌توان به دو نوع یاخته‌های **تند و کند** تقسیم کرد و بسیاری از ماهیچه‌های بدن هر دو نوع یاخته را دارند.

📌 تارهای ماهیچه‌ای کند برای **حرکات استقامتی** مانند شنا کردن ویژه شده‌اند. این تارها مقدار زیادی رنگ‌دانه قرمز به نام **میوگلوبین** (شبیه هموگلوبین) دارند که می‌تواند مقداری اکسیژن را ذود را به روش **هوازی** به دست می‌آورند.



📌 تارهای ماهیچه‌ای تند (یا سفید) **سریع منقبض می‌شوند** و مسئول انجام انقباضات سریع مثل دوی سرعت و بلند کردن وزنه‌اند.

📌 تارهای تند تعداد **میتوکندری کمتری** دارند و انرژی خود را بیشتر از راه **تنفس بی‌هوازی** به دست می‌آورند. مقدار میوگلوبین این تارها هم **کمتر** است.

📌 تارهای تند سریع انرژی خود را از دست می‌دهند و خسته می‌شوند و در مقابل **مقاومت اندکی** دارند.

## ۴۹. کدام گزینه، در رابطه با بزرگترین استخوان جمجمه انسانی سالم و بالغ، صحیح نیست؟

- (۱) لبه های دنداندار آن در استخوانی فرو رفته است که بخشی از کاسه چشم انسان را تشکیل می دهد.
- (۲) با استخوانی مفصل تشکیل داده است که در انتقال اصوات به گوش میانی نقش ایفا می کند.
- ✓ با استخوانی مفصل تشکیل داده است که در مفصل غضروف دار جمجمه شرکت می کند.
- (۴) با چهار استخوان دیگر از استخوان های جمجمه مفصل فاقد کپسول مفصلی تشکیل می دهد.

📎 شناسنامه تست: یازدهم فصل ۳ (دستگاه حرکتی) | صفحه: ۴۲

## 📌 رمزگشایی

- 🔍 بزرگترین استخوان جمجمه: منظور استخوان آهیانه است.
- 🔍 استخوانی که بخشی از کاسه چشم را تشکیل می دهد: منظور استخوان پیشانی است.
- 🔍 استخوانی که در انتقال اصوات نقش دارد: منظور استخوان گیجگاهی است.
- 🔍 استخوانی که در مفصل متحرک جمجمه شرکت می کند: منظور استخوان فک پایین و گیجگاهی است.

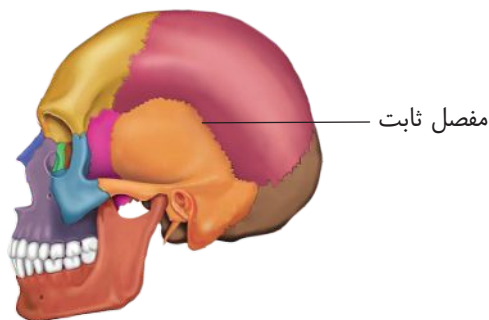
## ≡ تحلیل تشریحی گزینه ها

- ✓ (۱) درست؛ استخوان آهیانه با استخوان پیشانی مفصل ثابت تشکیل داده است و استخوان پیشانی بخشی از کاسه چشم را می سازد.
- ✓ (۲) درست؛ استخوان آهیانه با استخوان گیجگاهی مفصل ثابت دارد و استخوان گیجگاهی در ساختار گوش میانی نقش دارد.
- ✓ (۳) درست؛ استخوان فک پایین و گیجگاهی در مفصل غضروف دار جمجمه حضور دارند. استخوان آهیانه با استخوان گیجگاهی مفصل دارد.
- ✗ (۴) نادرست؛ هر استخوان آهیانه با چهار استخوان دیگر در همان نیمه جمجمه (پیشانی، گیجگاهی، پس سری و پروانه ای) و همچنین با استخوان آهیانه سمت مقابل مفصل ثابت (فاقد کپسول) تشکیل می دهد.

## ⚠️ دام آموزشی و ذره بین قیدها

- 🔴 تله مفصل آهیانه: دقت کنید که هر استخوان آهیانه علاوه بر استخوان های نیمه خود، با استخوان آهیانه سمت مقابل نیز مفصل تشکیل می دهد.

## بررسی شکل‌ها



## توضیح:

- **استخوان آهیانه** بزرگترین استخوان قابل مشاهده در نمای جانبی جمجمه است.
- مفصل‌های بین استخوان‌های کاسه سر همگی از نوع **ثابت (دندانه‌دار)** هستند.
- **استخوان پیشانی** با استخوان‌های آهیانه، پروانه‌ای، بینی و استخوان گونه‌ای مفصل دارد.
- **استخوان گیجگاهی** با استخوان‌های آهیانه، پس‌سری، پروانه‌ای و فک پایین مفصل دارد.

## درسنامه

- **مفصل** محل اتصال استخوان‌ها با هم است. در بعضی مفصل‌ها، استخوان‌ها حرکت نمی‌کنند (**مفصل ثابت**).
- نمونه‌ای از مفصل‌های ثابت در **استخوان‌های جمجمه** دیده می‌شود.
- جمجمه از چندین استخوان تشکیل شده است که در محل مفصل‌های ثابت لبه‌های دندانه‌دار آن‌ها در هم فرو رفته و محکم شده‌اند.
- مفاصل ثابت **فاقد** کپسول مفصلی، پرده سازنده مایع مفصلی و مایع مفصلی هستند.

۵۰. به دنبال نزدیک شدن خطوط Z به یکدیگر وقوع کدام یک از گزینه‌های زیر ممکن است؟

✓ با اتصال یک مولکول ATP به سر میوزین پل اتصال بین اکتین و میوزین شکسته می‌شود.

۲) از طول صفحات روشن در اطراف خطوط Z کاسته شده و به طول نوار تیره افزوده می‌گردد.

۳) به تدریج یون‌های کلسیم در خلاف جهت شیب غلظت به شبکه آندوپلاسمی بر می‌گردند.

۴) به طور حتم انقباض ماهیچه منجر به جابه‌جا شدن استخوان می‌شود.

📎 شناسنامه تست: یازدهم فصل ۳ (دستگاه حرکتی) | صفحه: ۴۵، ۴۷ تا ۵۰

## 📌 رمزگشایی

🔍 نزدیک شدن خطوط Z به یکدیگر: منظور **حالت انقباض** در سارکومر تار ماهیچه‌ای است.

### ⋮ تحلیل تشریحی گزینه‌ها

✓ (۱) **درست**: برای لغزیدن میوزین و اکتین در مجاورت هم به **انرژی** نیاز است. برای این کار، پل‌های اتصالاتی تشکیل شده و پس از حرکت پارویی سر میوزین، باید اتصال شکسته شود تا سر میوزین برای حرکت بعدی آماده شود. با اتصال یک مولکول **ATP** به سر میوزین، اتصال بین اکتین و میوزین شکسته می‌شود. این اتفاق صدها مرتبه در ثانیه تکرار می‌شود.

✗ (۲) **نادرست**: در حین انقباض، بخش تیره وسط سارکومر (**نوار تیره**) طول ثابتی دارد و **تغییری نمی‌کند**.

✗ (۳) **نادرست**: با توقف پیام عصبی انقباض، یون‌های کلسیم با انتقال فعال (در خلاف جهت شیب غلظت) به **سرعت** به شبکه آندوپلاسمی بازگردانده می‌شوند، نه به تدریج. در این حالت سارکومر تا رسیدن پیام عصبی بعدی در حالت استراحت می‌ماند.

✗ (۴) **نادرست**: در محل **مفاصل ثابت**، انقباض ماهیچه‌های متصل به آن‌ها منجر به جابه‌جایی استخوان نمی‌شود. به عنوان مثال انقباض ماهیچه‌ها در مفاصل مجامه حرکتی ایجاد نمی‌کند. همچنین برخی از ماهیچه‌های اسکلتی به استخوان متصل نیستند، مانند بنداره‌های ارادی.

## ⚠️ دام آموزشی و ذره بین قیدها

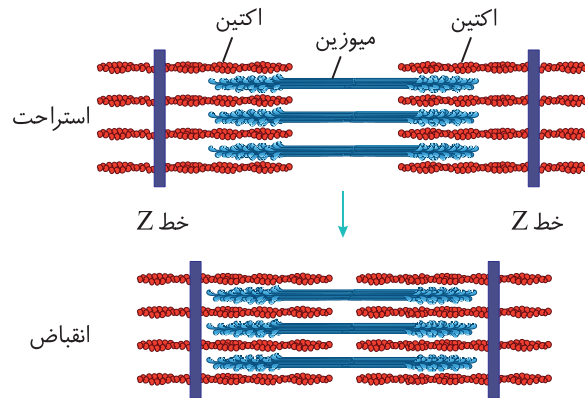
🔴 **قید** به طور حتم: در گزینه ۴ دومی است برای نادیده گرفتن ماهیچه‌های متصل به مفاصل ثابت یا ماهیچه‌هایی که اصلاً به استخوان متصل نیستند.

🔴 **قید** به تدریج: در گزینه ۳ در مقابل بازگشت «به سرعت» یون‌های کلسیم قرار دارد و باعث نادرستی گزینه می‌شود.

## 🏆 نکته طلایی

در زمان **انقباض ماهیچه**، اتصال و جدا شدن سرهای میوزین به اکتین بارها تکرار می‌شود که جدا شدن آن‌ها نیازمند **اتصال ATP جدید** به سر میوزین است.

## بررسی شکل‌ها



توضیح:

- در حالت **استراحت**، فاصله خطوط Z بیشتر است و بخش‌های روشن (اکتین تنها) عریض‌تر هستند.
- در حالت **انقباض**، با لغزش اکتین‌ها روی میوزین‌ها، **فاصله خطوط Z کاهش می‌یابد** و سارکومر کوتاه می‌شود.
- طول بخش تیره سارکومر (میوزین)** در هر دو حالت استراحت و انقباض **ثابت** می‌ماند.

## درسنامه

با رسیدن **پیام عصبی**، یک موج تحریکی در طول غشای یاخته ایجاد می‌شود که باعث آزاد شدن **یون‌های کلسیم** از شبکه آندوپلاسمی می‌شود.

در نتیجه، سرهای پروتئین‌های **میوزین** به رشته‌های **اکتین** متصل می‌شوند و آن‌ها را به سمت وسط سارکومر می‌کشند.

این **لغزش** باعث نزدیک شدن خطوط Z، کوتاه شدن طول سارکومر و در کل کاهش طول ماهیچه می‌شود.

لغزیدن میوزین و اکتین در مجاورت هم به **انرژی** نیاز دارد.

با توقف پیام عصبی، یون‌های کلسیم به **سرعت** با انتقال فعال به شبکه آندوپلاسمی بازمی‌گردند و انقباض متوقف می‌شود.

بسیاری از ماهیچه‌ها به صورت جفت باعث حرکات اندام‌ها می‌شوند و انقباض هر ماهیچه فقط می‌تواند استخوانی را در جهتی خاص بکشد. انقباض برخی ماهیچه‌ها به دلیل نوع مفصل (ثابت) منجر به حرکت استخوان **نمی‌شود**.

۵۱. کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«در صورت ..... ترشح هورمون ..... در بدن یک زن ۲۷ ساله، .....»

(۱) افزایش - رشد - تقسیم سلول های غضروفی نزدیک به سر استخوان های دراز قابل انتظار است.

✓ کاهش - ضدادراری - غلظت خون برخلاف غلظت ادرار به علت عدم هم ایستایی مقدار آب و یون افزایش می یابد.

(۳) کاهش - پرولاکتین - فرایندهای مربوط به تنظیم دستگاه تولیدمثل دچار مشکل می شود.

(۴) افزایش - اکسی توسین - با تنظیم بازخوردی هورمون آزادکننده مربوط به آن کاهش می یابد.

📖 شناسنامه تست: ترکیبی (دهم و یازدهم) | فصل ۴ (گردش مواد در بدن) و ۵ (تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) و ۴ (تنظیم شیمیایی) | صفحه: ۶۱، ۵۸، ۷۰ و ۷۵ زیست دهم - ۵۶، ۵۸، ۶۱ و ۶۲ زیست یازدهم

### 📌 رمزگشایی

🔍 **زن ۲۷ ساله:** بیانگر فردی **بالغ** است که صفحات رشد استخوان های دراز در او بسته شده است و هورمون رشد بر افزایش طول استخوان او بی اثر است.

### ≡ تحلیل تشریحی گزینه ها

❌ (۱) **نادرست:** دقت داشته باشید که در یک فرد ۲۷ ساله **صفحات رشد بسته شده اند** و هورمون رشد دیگر بر آن ها اثری ندارد و تقسیم یاخته های غضروفی این صفحات **متوقف شده است**.

✓ (۲) **درست:** با کاهش **هورمون ضد ادراری**، آب بدن از طریق کلیه ها به مقدار بیشتر از نیاز دفع می شود و در نتیجه آب موجود در خون کم می شود و **غلظت یون های خنثی افزایش پیدا می کند**.

❌ (۳) **نادرست:** **هورمون پرولاکتین** در **مردان** فرایندهای مربوط به دستگاه تولیدمثل را تنظیم می کند نه در زنان.

❌ (۴) **نادرست:** **هورمون اکسی توسین** از بخش **پسین هیپوفیز** ترشح می شود و هورمون آزادکننده با آن ارتباطی ندارد، زیرا هورمون های آزادکننده مربوط به تنظیم ترشحات بخش **پیشین هیپوفیز** هستند.

### ⚠️ دام آموزشی و ذره بین قیده ها

🔴 **قید زن ۲۷ ساله:** در صورت تست، دامی برای سنجش دقت داوطلب نسبت به توقف رشد طولی استخوان ها و بسته شدن صفحات رشد پس از بلوغ است.

🔴 **تله مفهومی تعمیم پرولاکتین:** تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل توسط پرولاکتین، در کتاب درسی مختص **مردان** ذکر شده است و تعمیم آن به زنان خطای رایجی است که در گزینه ۳ به عنوان تله استفاده شده است.

### 🏆 نکته طلایی

اثر **هورمون رشد** بر صفحات غضروفی استخوان های دراز محدود به **پیش از توقف رشد** است و همچنین هورمون های بخش **پسین هیپوفیز** برخلاف بخش پیشین، فاقد **هورمون آزادکننده هیپوتالاموسی** هستند.

## درسنامه

➤ **هورمون رشد**، یکی از هورمون‌های بخش **پیشین هیپوفیز** است که با رشد طولی استخوان‌های دراز، اندازه قد را افزایش می‌دهد.

➤ در نزدیکی دو سر استخوان‌های دراز، دو صفحه غضروفی وجود دارد که **صفحات رشد** نام دارند. یاخسته‌های غضروفی در این صفحات تقسیم می‌شوند. با عبور از سنین رشد، این صفحات **بسته شده** و هورمون رشد دیگر تاثیری بر افزایش قد نخواهد داشت.

➤ بخش **پیشین هیپوفیز** تحت تنظیم **هیپوتالاموس** است. هیپوتالاموس توسط رگ‌های خونی با بخش پیشین ارتباط دارد و هورمون‌هایی به نام **آزادکننده و مهارکننده ترشح** می‌کند که باعث می‌شوند هورمون‌های بخش پیشین ترشح شوند یا ترشح آن‌ها متوقف شود.

➤ هورمون‌های بخش **پسین هیپوفیز** فاقد هورمون آزادکننده هستند.

➤ کاهش **هورمون ضد ادراری** منجر به دفع آب از کلیه‌ها شده که پیامد آن **کاهش آب خون** و برهم خوردن هم‌ایستایی و در نتیجه افزایش غلظت **خوناب و یون‌ها** است.

۵۲. کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«گروهی از یاخته‌های بخش ..... پایین‌ترین اندام گوارشی مرتبط با لوله گوارش، .....»

(۱) برون‌ریز - تحت تاثیر نوعی هورمون مترشح از اندامی با چین‌خوردگی‌های دائمی، ترشح بیکربنات به خون را افزایش می‌دهند.

✓ (۲) درون‌ریز - در نوعی بیماری که با تزریق انسولین تحت کنترل در خواهد آمد، توسط دستگاه ایمنی از بین می‌روند.

(۳) درون‌ریز - با ترشح هورمونی به درون مجاری باعث تجزیه نوعی پلی‌ساکارید ذخیره‌ای می‌شوند.

(۴) برون‌ریز - با آگروسیتوز و مصرف انرژی زیستی به ترشح پروتئازهای فعال می‌پردازند.

📌 **شناسنامه تست:** ترکیبی (دهم و یازدهم) | فصل ۱ (دنیای زنده) و ۲ (گوارش و جذب مواد) و ۴ (تنظیم شیمیایی) | صفحه: ۱۵، ۱۸، ۲۳ و ۲۴ زیست دهم - ۵۵ و ۶۰

زیست یازدهم

### 📌 رمزگشایی

🔍 پایین‌ترین اندام گوارشی مرتبط با لوله گوارش: منظور پانکراس (لوزالمعده) است.

🔍 اندامی با چین‌خوردگی‌های دائمی: منظور روده باریک است.

🔍 نوعی بیماری که با تزریق انسولین تحت کنترل در خواهد آمد: دیابت شیرین نوع یک.

### ≡ تحلیل تشریحی گزینه‌ها

✗ (۱) **نادرست:** پانکراس تحت تاثیر هورمون **سکرتین** که از دوازدهه (بخشی از روده باریک) ترشح می‌شود، ترشح **بیکربنات** را افزایش می‌دهد، اما دقت کنید که بیکربنات از بخش برون‌ریز به مجرا ترشح می‌شود نه به خون.

✓ (۲) **درست:** در **دیابت نوع یک** که یک بیماری خودایمنی است، دستگاه ایمنی به یاخته‌های ترشح‌کننده انسولین (یاخته‌های **درون‌ریز** جزایر لانگرهانس) حمله کرده و آن‌ها را از بین می‌برد. این بیماری با تزریق **انسولین** کنترل می‌شود.

✗ (۳) **نادرست:** هورمون‌ها از غده درون‌ریز به **خون** ترشح می‌شوند، نه به درون مجاری. ترشح به مجرا ویژگی غدد **برون‌ریز** است.

✗ (۴) **نادرست:** آنزیم‌های **پروتئاز** پانکراس به صورت **غیرفعال** ترشح می‌شوند و در روده باریک فعال می‌شوند تا از آسیب به خود پانکراس جلوگیری شود.

### ⚠ دام آموزشی و ذره بین قیدها

🔴 **تله مجاری:** کلمه «مجاری» در گزینه ۳ در تضاد با ماهیت ترشح هورمون‌هاست که مستقیماً وارد **خون** می‌شوند.

🔴 **تله فعال:** واژه «فعال» در گزینه ۴ خطای علمی است، زیرا پروتئازهای لوزالمعده برای جلوگیری از خودگوارشی، به شکل **غیرفعال** ترشح می‌شوند.

### 🏆 نکته طلایی

**دیابت نوع یک**، یک بیماری **خودایمنی** است که در آن یاخته‌های تولیدکننده **انسولین** در بخش **درون‌ریز** پانکراس تخریب می‌شوند و درمان آن نیازمند تزریق انسولین است.



## درسنامه

۱. **لوزالمعده (پانکراس)** از دو قسمت **برون‌ریز** و **درون‌ریز** تشکیل شده است.

۲. بخش **برون‌ریز**، آنزیم‌های گوارشی (مانند **پروتئازهای غیرفعال**) و **بیکربنات** ترشح می‌کند که از طریق **مجرای** وارد دوازدهه می‌شوند.

۳. بخش **درون‌ریز** به صورت مجموعه‌ای از یاخته‌ها در بین بخش برون‌ریز است که **جزایر لانگرهانس** نام دارند.

۴. از بخش درون‌ریز، دو هورمون به نام‌های **گلوکاگون** و **انسولین به خون** ترشح می‌شوند.

۵. **دیابت شیرین** بر دو نوع است. در **نوع یک**، دستگاه ایمنی یاخته‌های ترشح‌کننده **انسولین** در جزایر لانگرهانس را از بین می‌برد. این بیماری با **تزریق انسولین** تحت کنترل درمی‌آید.

۵۳. در یک فرد ایستاده کدام گزینه در مورد غده‌هایی که در نزدیکی حنجره قرار گرفته‌اند، به درستی بیان شده است؟

✓ پاراتیروئید: فاصله دو غده‌ای که بالاتر قرار گرفته‌اند نسبت به فاصله دو غده پایین‌تر بیشتر است.

۲) تیروئید: همه هورمون‌های ترشح شده از آن در ماده زمینه‌ای استخوان ران گیرنده دارند.

۳) تیموس: در تولید لنفوسیت‌ها و به دست آوردن توانایی شناسایی عامل بیگانه نقش دارند.

۴) فوق کلیه: تنش‌های طولانی مدت سبب پاسخ دیرپا و افزایش گلوکز خوناب می‌شود.

📖 شناسنامه تست: یازدهم فصل ۴ (تنظیم شیمیایی) صفحه: ۵۸، ۵۹ و ۶۱

## 📌 رمزگشایی

🔍 غده‌هایی که در نزدیکی حنجره قرار گرفته‌اند: منظور **غده تیروئید** (واقع در زیر حنجره) و **غده‌های پاراتیروئید** (واقع در پشت غده تیروئید) است.

## ≡ تحلیل تشریحی گزینه‌ها

✓ ۱) **درست**: غده‌های پاراتیروئید به تعداد چهار عدد در پشت غده تیروئید قرار دارند که در نزدیکی حنجره است. مطابق شکل نمای پشتی غده تیروئید، **فاصله دو غده پاراتیروئیدی که بالاتر قرار گرفته‌اند**، نسبت به فاصله دو غده پایین‌تر، **بیشتر** است.

✗ ۲) **نادرست**: هورمون‌ها روی **یاخته‌های هدف** گیرنده دارند تا پیام آن‌ها دریافت شود، بنابراین **ماده زمینه‌ای** بافت استخوان فاقد گیرنده هورمونی است.

✗ ۳) **نادرست**: غده تیموس در **تمايز** لنفوسیت‌ها نقش دارد نه در تولید آن‌ها. در ضمن این غده در مجاورت حنجره **قرار ندارد**.

✗ ۴) **نادرست**: غده فوق کلیه روی کلیه‌ها قرار دارد و در مجاورت حنجره **نیست**.

## ⚠️ دام آموزشی و ذره بین قیدها

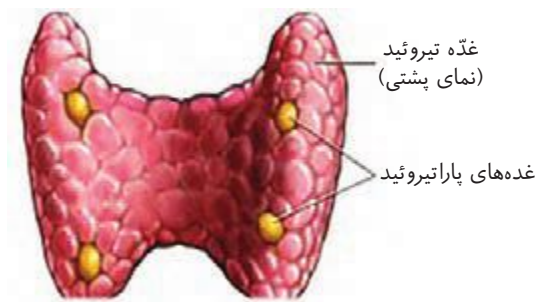
🔴 **شرط صورت سوال**: عبارت «در نزدیکی حنجره» در صورت سوال شرط اصلی است؛ بنابراین گزینه‌های حاوی غده تیموس و غده فوق کلیه به دلیل **موقعیت مکانی نامرتب** از پایه مردود هستند.

🔴 **تله ماده زمینه‌ای**: استفاده از واژه «ماده زمینه‌ای» به جای «یاخته» در گزینه ۲، تله‌ای برای سنجش دقت در محل استقرار **گیرنده‌های هورمونی** است.

## 🏆 نکته طلایی

غده‌های **تیروئید و پاراتیروئید** در مجاورت حنجره واقع شده‌اند و در بررسی آناتومی غدد پاراتیروئید در نمای پشتی، **فاصله دو غده بالایی** از یکدیگر بیشتر از دو غده پایینی است.

## بررسی شکل‌ها



## توضیح:

⊕ غده‌های پاراتیروئید به صورت **چهار غده مجزا** در سطح پشتی غده تیروئید دیده می‌شوند.

⊕ فاصله عرضی بین **دو غده پاراتیروئید فوقانی** به وضوح بیشتر از فاصله عرضی بین **دو غده پاراتیروئید تحتانی** است.

## درسنامه

📌 **غده تیروئید** سپری شکل است و در زیر حنجره و جلوی نای واقع شده است.

📌 غده‌های **پاراتیروئید** به تعداد چهار عدد در پشت غده تیروئید قرار دارند و **هورمون پاراتیروئیدی** ترشح می‌کنند.

📌 **گیرنده‌های هورمونی** روی یاخته‌های هدف قرار دارند تا یک یاخته بتواند پیام یک هورمون را دریافت کند و ماده زمینه‌ای نمی‌تواند گیرنده داشته باشد.

📌 غده **تیموس** هورمون تیموسین ترشح می‌کند که در **تمایز** لنفوسیت‌ها نقش دارد و وظیفه آن تولید لنفوسیت نیست.

📌 غده **فوق کلیه** روی کلیه قرار دارد و از دو بخش قشری و مرکزی تشکیل شده است.

## ۵۴. کدام مورد، در ارتباط با پیک‌های شیمیایی بدن انسان نادرست است؟

✓ همهٔ پیک‌های شیمیایی دوربرد، تنها بر یاخته‌هایی اثر می‌گذارند که در فاصله دورتری از یاختهٔ ترشح‌کننده قرار دارند.

(۲) همه پیک‌های شیمیایی، برای رساندن پیام خود وارد محیط داخلی بدن انسان می‌شوند.

(۳) تنها گروهی از پیک‌های شیمیایی، برای اثرگذاری بر یاختهٔ هدف خود وارد سیتوپلاسم آن یاخته می‌شوند.

(۴) به‌طور معمول، پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد، به روش مشابهی از یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ خود خارج می‌شوند.

📎 شناسنامه تست: (یازدهم) فصل ۱ (تنظیم عصبی) و ۴ (تنظیم شیمیایی) | صفحه: ۷، ۵۴، ۵۵، ۵۸

## 📌 رمزگشایی

🔍 پیک‌های شیمیایی دوربرد: منظور هورمون‌ها هستند.

🔍 پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد: منظور ناقل‌های عصبی و پیک‌های ترشح شده از یاخته‌های مجاور هستند.

🔍 محیط داخلی: شامل خون، لنف و مایع بین‌یاخته‌ای است.

## ≡ تحلیل تشریحی گزینه‌ها

✗ (۱) نادرست؛ هورمون‌های تیروئیدی نوعی پیک شیمیایی دوربرد هستند که بر یاخته ترشح‌کنندهٔ خود و یاخته‌های نزدیک به یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ آن نیز اثر می‌گذارند. طبق متن کتاب، هورمون‌های تیروئیدی میزان تجزیهٔ گلوکز و انرژی در دسترس را تنظیم می‌کنند و از آنجایی که تجزیه گلوکز در همه یاخته‌های بدن رخ می‌دهد، پس همگی (از جمله خود یاخته‌های تیروئید و یاخته‌های مجاور آن) یاخته هدف این هورمون‌ها هستند.

✓ (۲) درست؛ هر پیک شیمیایی برای رساندن پیام خود حداقل وارد مایع میان‌بافتی به عنوان یکی از اجزای محیط داخلی بدن انسان می‌شود.

✓ (۳) درست؛ گروهی از پیک‌های شیمیایی مثل ناقل عصبی بر گیرنده‌هایی اثر می‌گذارند که روی سطح یاختهٔ هدف قرار دارند (وارد سیتوپلاسم نمی‌شوند). در حالی که برخی دیگر از پیک‌ها وارد سیتوپلاسم یاخته هدف می‌شوند.

✓ (۴) درست؛ طبق شکل کتاب درسی پیک‌های شیمیایی به روش برون‌رانی (اگزوسیتوز) و با مصرف انرژی از یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ خود خارج می‌شوند. ناقل‌های عصبی با برون‌رانی از پایانه آسه خارج می‌شوند.

## ⚠️ دام آموزشی و ذره بین قیده‌ها

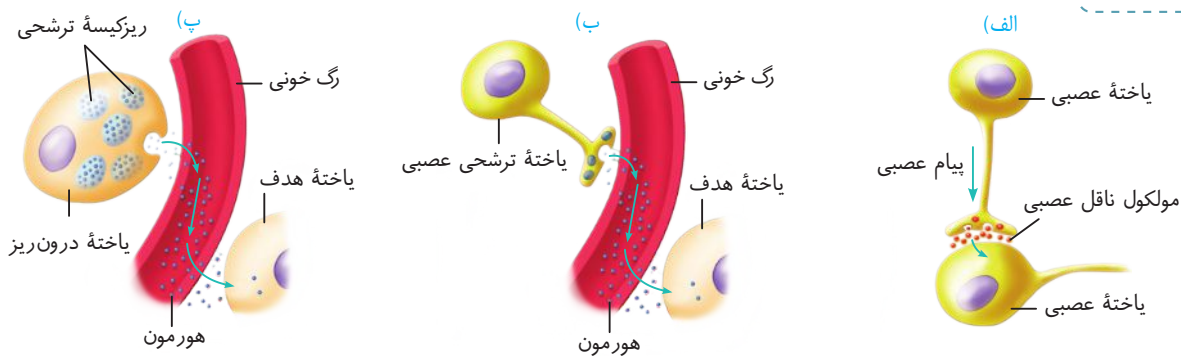
🔴 قید تنها: در گزینه ۱ تله‌ای است برای نادیده گرفتن اثر هورمون‌های دوربردی که روی تمام یاخته‌های بدن (حتی یاخته‌های ترشح‌کننده خودش) گیرنده دارند، مانند هورمون‌های تیروئیدی.

🔴 قید همه: در گزینه ۲، با توجه به تعریف محیط داخلی (که مایع میان‌بافتی را هم شامل می‌شود) درست است، زیرا همهٔ پیک‌ها اعم از کوتاه‌برد و دوربرد برای رسیدن به یاخته هدف حداقل باید وارد مایع میان‌بافتی شوند.

## 🏆 نکته طلایی

هورمون‌های دوربرد اگرچه نامشان «دوربرد» است، اما اگر یاخته‌های ترشح‌کننده آن‌ها گیرنده مربوطه را داشته باشند (مثل اثر هورمون‌های تیروئیدی بر همه سلول‌های بدن)، می‌توانند روی خودشان یا سلول‌های مجاورشان نیز اثر بگذارند.

## بررسی شکل‌ها



توضیح:

در شکل الف، **ناقل عصبی** (پیک کوتاه‌برد) از یاخته پیش‌همایه‌ای با **برون‌رانی** آزاد شده و وارد فضای همایه (**مایع میان‌بافتی**) می‌شود و به گیرنده سطح یاخته پس‌همایه‌ای متصل می‌گردد.

در شکل ب، **هورمون** (پیک دوربرد) از یاخته ترشحی درون‌ریز آزاد شده، وارد **جریان خون** (محیط داخلی) می‌شود و سپس به یاخته هدف در فاصله‌ای دورتر می‌رسد.

هر دو نوع پیک برای خروج از یاخته از روش **برون‌رانی (اگزوسیتوز)** و **ریزکیسه‌های ترشحی** استفاده می‌کنند.

## درسنامه

📌 **پیک شیمیایی** مولکولی است که پیامی را منتقل می‌کند. یاخته‌ای که پیام را دریافت می‌کند **یاخته هدف** نام دارد.

📌 پیک‌ها بر اساس مسافتی که طی می‌کنند به دو گروه **کوتاه‌برد و دوربرد** تقسیم می‌شوند.

📌 **پیک کوتاه‌برد** بین یاخته‌هایی ارتباط برقرار می‌کند که در نزدیکی هم‌اند (مثل ناقل عصبی).

📌 **هورمون‌ها** پیک‌های دوربردی هستند که به جریان خون وارد می‌شوند و پیام را به فاصله‌ای دور منتقل می‌کنند.

📌 هورمون‌ها از **یاخته‌های درون‌ریز** ترشح می‌شوند و برخلاف غدد برون‌ریز که مجرا دارند، ترشحات خود را **وارد خون** می‌کنند.

📌 **گیرنده** پیک شیمیایی ممکن است روی غشای یاخته هدف (مثل گیرنده ناقل عصبی) یا درون آن قرار داشته باشد.

📌 **مایع میان‌بافتی، خون و لنف**، محیط داخلی بدن را تشکیل می‌دهند. بنابراین ترشح هر پیکی به فضای بین یاخته‌ها، ورود به **محیط داخلی** محسوب می‌شود.

۵۵. چند مورد از موارد زیر، مشخصه هر هورمون مترشحه از غده سپری شکل مستقر در زیر حنجره است؟  
 (الف) از یاخته‌هایی با فاصله بین یاخته‌ای اندک، ترشح می‌شوند.  
 (ب) هر یاخته هسته‌دار بدن انسان واجد گیرنده‌های این هورمون‌ها است.  
 (ج) در صورتی که مصرف غذاهای یددار کاهش یابد میزان تولید این هورمون‌ها نیز کاهش می‌یابد.  
 (د) همه این هورمون‌ها بر یاخته‌های دارای زوائد سیتوپلاسمی طویل‌ترین استخوان بدن تاثیرگذار هستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ ✓

۱ (۱)

 شناسنامه تست: ترکیبی | فصل زیست‌شناسی ۱ و ۲ | صفحه: ۱۵، ۳۹، ۴۰، ۵۸ و ۵۹

### 📌 رمزگشایی

🔍 غده سپری شکل مستقر در زیر حنجره: منظور غده تیروئید است.

🔍 یاخته‌هایی با فاصله بین یاخته‌ای اندک: منظور بافت پوششی است که غده تیروئید را می‌سازد.

🔍 یاخته‌های دارای زوائد سیتوپلاسمی طویل‌ترین استخوان بدن: منظور یاخته‌های استخوانی در بافت استخوان ران است.

🔍 هورمون‌های مترشحه از غده تیروئید: هورمون‌های تیروئیدی ( $T_3$  و  $T_4$ ) و کلسی‌تونین.

### ⋮ تحلیل تشریحی گزینه‌ها

✓ (الف) درست: غده تیروئید یک غده درون‌ریز است و غدد درون‌ریز نوعی بافت پوششی هستند. در بافت پوششی فضای بین یاخته‌ای اندک است. بنابراین همه هورمون‌های تیروئید از یاخته‌های بافت پوششی ترشح می‌شوند.

✗ (ب) نادرست: هورمون‌های تیروئیدی ( $T_3$  و  $T_4$ ) میزان تجزیه گلوکز را در همه یاخته‌های بدن تنظیم می‌کنند، پس یاخته هدف آن‌ها همه یاخته‌ها هستند. اما هورمون کلسی‌تونین فقط بر یاخته‌های استخوانی گیرنده دارد و از برداشت کلسیم از استخوان‌ها جلوگیری می‌کند.

✗ (ج) نادرست: میزان تولید هورمون کلسی‌تونین به کلسیم خون بستگی دارد و به مصرف ید ارتباطی ندارد. فقط تولید هورمون‌های  $T_3$  و  $T_4$  به ید وابسته است.

✓ (د) درست: یاخته‌های استخوانی دارای زوائد سیتوپلاسمی هستند (مطابق شکل سامانه هاورس) و در طولانی‌ترین استخوان بدن (ران) حضور دارند. هم هورمون‌های تیروئیدی (که بر همه یاخته‌ها اثر دارند) و هم کلسی‌تونین (که بر یاخته‌های استخوانی اثر دارد) روی این یاخته‌ها گیرنده دارند.

نتیجه‌گیری: بنابراین با توجه به موارد بالا (دو مورد الف و د صحیح هستند)، گزینه (۲) صحیح است.

### ⚠️ دام آموزشی و ذره بین قیده‌ها

🔴 قید هر: در صورت سوال، داوطلب را ملزم می‌کند که علاوه بر هورمون‌های  $T_3$  و  $T_4$ ، هورمون کلسی‌تونین را نیز در نظر بگیرد.

🔴 قید همه: این قید در مورد یاخته‌های هدف هورمون‌های تیروئیدی صادق است اما برای کلسی‌تونین که هدف محدودتری (استخوان) دارد، صدق نمی‌کند.

### 🏆 نکته طلایی

غده تیروئید علاوه بر هورمون‌های یددار  $T_3$  و  $T_4$  که بر تمام سلول‌های بدن اثر می‌گذارند، هورمون **کلسی‌تونین** را نیز ترشح می‌کند که تولید آن وابسته به **ید** نیست و به طور اختصاصی از برداشت کلسیم از بافت استخوانی جلوگیری می‌کند.

### 📖 درسنامه

- **بافت پوششی** سطح بدن، سطح حفره‌ها و مجاری درون بدن را می‌پوشاند و یاخته‌های این بافت به یکدیگر بسیار نزدیک‌اند و بین آن‌ها فضای بین یاخته‌ای اندکی وجود دارد. غدد درون‌ریز از بافت پوششی منشأ می‌گیرند.
- **استخوان ران** یکی از انواع استخوان‌های دراز است. در بافت استخوان فشرده، یاخته‌های استخوانی درون حفراتی قرار دارند و از طریق **زوائد سیتوپلاسمی** درون مجراهای باریک با یکدیگر و با مجرای مرکزی سامانه هاورس ارتباط دارند.
- غده **تیروئید** شکلی شبیه به سپر دارد و در زیر حنجره واقع است.
- هورمون‌های غده تیروئید عبارتند از: هورمون‌های تیروئیدی (شامل دو هورمون یددار  $T_3$  و  $T_4$ ) و **کلسی‌تونین**.
- هورمون‌های تیروئیدی میزان **تجزیه گلوکز و انرژی در دسترس** را تنظیم می‌کنند و از آنجایی که تجزیه گلوکز در همه یاخته‌های بدن رخ می‌دهد پس همگی، یاخته هدف این هورمون‌ها هستند.
- هورمون **کلسی‌تونین** زمانی که کلسیم در خوناب زیاد است ترشح می‌شود و با اثر بر **استخوان‌ها** از برداشت کلسیم از آن‌ها جلوگیری می‌کند. تولید این هورمون نیازمند **ید** نیست.

## ۵۶. کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«در بدن یک فرد سالم و بالغ، غده درون ریزی که ..... قرار گرفته است، ..... دارد.»

(۱) نسبت به سایر غده‌ها در سطح بالاتری - در تنظیم ترشحات غده‌های مستقر در روی کلیه‌ها، نقش موثری

✓ نسبت به سایر غده‌ها در سطح پایین‌تری - در یاخته‌های خود، گیرنده‌هایی برای هورمون‌های LH و FSH هیپوفیز

(۳) در حد فاصل اندام‌های لوییایی در پشت محوطه شکمی - یاخته‌های درون ریزی برای ترشح آنزیم‌های گوارشی و بیکربنات

(۴) هم سطح با محل اتصال بزرگ سیاهرگ زبرین به قلب - در ترشح هورمون دارای گیرنده در تمام یاخته‌های زنده بدن، نقش

📌 شناسنامه تست: ترکیبی (دهم و یازدهم) | فصل ۲ (گوارش و جذب مواد) و ۴ (گردش مواد در بدن) و ۴ (تنظیم شیمیایی) | صفحه: ۲۳ و ۶۰ زیست دهم - ۶۱ تا ۵۵

زیست یازدهم

## 📌 رمزگشایی

🔍 غده درون ریزی که نسبت به سایر غده‌ها در سطح بالاتری قرار گرفته است: منظور غده اپی فیز است.

🔍 غده درون ریزی که نسبت به سایر غده‌ها در سطح پایین‌تری قرار گرفته است: منظور غده‌های جنسی (بیضه در مردان یا تخمدان در زنان) است.

🔍 غده مستقر در روی کلیه‌ها: غده فوق کلیه.

🔍 اندام‌های لوییایی در پشت محوطه شکمی: منظور کلیه‌ها است و غده در حد فاصل آن‌ها، پانکراس (لوزالمعده) است.

🔍 غده‌ای هم سطح با محل اتصال بزرگ سیاهرگ زبرین به قلب: منظور غده تیموس است که در قفسه سینه قرار دارد.

🔍 هورمون دارای گیرنده در تمام یاخته‌های زنده بدن: هورمون‌های تیروئیدی ( $T_4$  و  $T_3$ ).

## ≡ تحلیل تشریحی گزینه‌ها

❌ (۱) نادرست؛ بالاترین غده درون ریز در بدن، غده اپی فیز است که در بالای برجستگی‌های چهارگانه مغز قرار دارد. این غده هورمون ملاتونین ترشح می کند که در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی نقش دارد و نقشی در تنظیم ترشحات غده‌های فوق کلیه ندارد. تنظیم ترشحات بخش قشری غده فوق کلیه بر عهده هورمون محرک غده فوق کلیه از هیپوفیز پیشین است.

✓ (۲) درست؛ پایین‌ترین غده‌های درون ریز در شکل کتاب درسی، غده‌های جنسی (بیضه در مرد و تخمدان در زن) هستند. این غده‌ها تحت تاثیر هورمون‌های محرک غده‌های جنسی یعنی LH و FSH که از بخش پیشین هیپوفیز ترشح می‌شوند، قرار دارند و بنابراین روی یاخته‌های خود برای این هورمون‌ها گیرنده دارند.

❌ (۳) نادرست؛ لوزالمعده (پانکراس) در حد فاصل کلیه‌ها قرار دارد. یاخته‌های برون ریز (نه درون ریز) پانکراس مسئول ترشح آنزیم‌های گوارشی و بیکربنات هستند. بخش درون ریز آن هورمون‌های انسولین و گلوکاگون ترشح می کند.

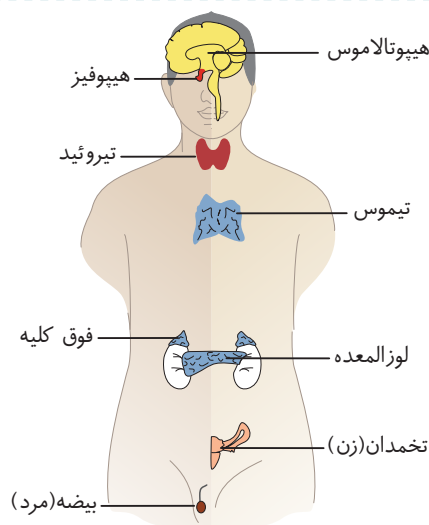
❌ (۴) نادرست؛ غده تیموس در قفسه سینه و تقریباً هم سطح با محل اتصال بزرگ سیاهرگ زبرین به قلب قرار دارد. این غده هورمون تیموسین ترشح می کند که در تمایز لنفوسیت‌ها نقش دارد. هورمون‌های تیروئیدی که بر همه یاخته‌های بدن گیرنده دارند، از غده تیروئید (واقع در زیر حنجره) ترشح می‌شوند نه تیموس.

## ⚠️ دام آموزشی و ذره بین قیده‌ها

📌 **تله درون‌ریزی:** کلمه «درون‌ریزی» در گزینه ۳ یک دام است، زیرا ترشح آنزیم و بیکربنات از وظایف بخش «**برون‌ریز**» لوزالمعده است.

## 🏆 نکته طلایی

غده‌های جنسی (بیضه و تخمدان) در **پایین‌ترین سطح** نسبت به سایر غدد درون‌ریز قرار دارند و فعالیت آن‌ها توسط **هورمون‌های محرک جنسی (FSH و LH)** مترشح از هیپوفیز پیشین تنظیم می‌شود.



## 📌 بررسی شکل‌ها

### توضیح:

🔍 در این شکل موقعیت غدد درون‌ریز نسبت به هم نشان داده شده است.

🔍 بالاترین غده، غده **اپی‌فیز** در مغز است.

🔍 پس از آن به ترتیب هیپوتالاموس، هیپوفیز، تیروئید و پاراتیروئید (در گردن)، تیموس (در قفسه سینه)، فوق کلیه و لوزالمعده (در شکم) قرار دارند.

🔍 پایین‌ترین غدد در این شکل، **تخمدان** (در زنان) و **بیضه** (در مردان) هستند.

## 📖 درسنامه

📌 **دستگاه درون‌ریز** شامل مجموعه‌ای از غدد و یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون است.

📌 غده **اپی‌فیز** در بالای برجستگی‌های چهارگانه مغز قرار دارد و **ملاتونین** ترشح می‌کند.

📌 **هیپوفیز** پیشین هورمون‌های محرک مختلفی ترشح می‌کند از جمله: هورمون محرک تیروئید، هورمون محرک غده فوق کلیه، و **هورمون‌های محرک غده‌های جنسی (FSH و LH)**.

📌 هورمون‌های **FSH و LH** با اثر بر بیضه‌ها و تخمدان‌ها، کار آن‌ها را تنظیم می‌کنند.

📌 **لوزالمعده** (پانکراس) غده‌ای مختلط است. بخش **برون‌ریز** آن آنزیم‌های گوارشی (مثل پروتئازها) و بیکربنات ترشح می‌کند که از طریق مجرای به دوازدهه می‌ریزد. بخش **درون‌ریز** آن (جزایر لانگرهانس) هورمون‌های انسولین و گلوکاگون ترشح می‌کند.

📌 غده **تیموس** هورمون تیموسین ترشح می‌کند که در تمایز لنفوسیت‌ها نقش دارد.

📌 غده **تیروئید** هورمون‌های تیروئیدی ترشح می‌کند که میزان تجزیه گلوکز را در همه یاخته‌های بدن تنظیم می‌کنند و بر روی همه یاخته‌ها

۵۷. کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در یک مرد ۳۰ ساله، افزایش غیرطبیعی هورمون یا هورمون‌های تولید شده در .....، می‌تواند سبب شود تا .....»

(۱) غده ای در مغز که در تماس مستقیم با پرده مننژ قرار ندارد - بازجذب آب از کلیه و به دنبال آن حجم ادرار افزایش یابد.

(۲) غده ای که در زیر حنجره و جلوی گردن قرار دارد - میزان ترشح هورمون انسولین کاهش یافته و دمای بدن زیاد شود.

✓ یاخته‌های درون ریز هیپوفیز پیشین - تولید هورمون‌های بخش قشری غدد فوق کلیه افزایش یابد.

(۴) غده‌هایی که در پشت تیروئید قرار می‌گیرند - در دستگاه اسکلتی، تراکم استخوانی تنه استخوان ران افزایش یابد.

📖 شناسنامه تست: یازدهم | فصل ۴ (تنظیم شیمیایی) | صفحه: ۵۶ تا ۵۹

### 🔍 رمزگشایی

🔍 غده ای در مغز که در تماس مستقیم با پرده مننژ قرار ندارد: منظور هیپوتالاموس است.

🔍 غده ای که در زیر حنجره و جلوی گردن قرار دارد: منظور غده تیروئید است.

🔍 هورمون یاخته‌های درون ریز هیپوفیز پیشین موثر بر غدد فوق کلیه: منظور هورمون محرک قشر فوق کلیه است.

🔍 غده‌هایی که در پشت تیروئید قرار می‌گیرند: منظور غده‌های پاراتیروئید است.

### ≡ تحلیل تشریحی گزینه‌ها

❌ (۱) **نادرست**: غده هیپوتالاموس در تماس مستقیم با پرده‌های مننژ قرار ندارد. یکی از هورمون‌هایی که این غده تولید می‌کند هورمون ضدادراری است که بازجذب آب در کلیه‌ها را افزایش داده و به دنبال آن حجم ادرار **کاهش** (نه افزایش) می‌یابد.

❌ (۲) **نادرست**: منظور غده تیروئید است. هورمون‌های تیروئیدی با افزایش فرآیند تنفس یاخته‌ای مصرف گلوکز را افزایش می‌دهند. به دنبال آن هورمون انسولین برای ورود گلوکز بیشتر به داخل یاخته‌ها **افزایش** یافته (نه کاهش) و در نتیجه افزایش متابولیسم، دمای بدن نیز افزایش می‌یابد.

✓ (۳) **درست**: هورمون محرک غده فوق کلیه یکی از هورمون‌های بخش پیشین هیپوفیز است. افزایش غیرطبیعی این هورمون می‌تواند تولید هورمون‌های بخش قشری غدد فوق کلیه (مانند کورتیزول و آلدوسترون) را **افزایش دهد**.

❌ (۴) **نادرست**: منظور غدد پاراتیروئید است. افزایش هورمون پاراتیروئیدی باعث **کاهش** تراکم می‌شود، زیرا این هورمون کلسیم را از ماده زمینه استخوان جدا و آزاد می‌کند (برداشت کلسیم از استخوان) و تراکم توده استخوانی را کاهش می‌دهد.

### 📖 درسنامه

🔍 **هیپوتالاموس** غده ای در مغز است که هورمون‌های ضدادراری و اکسی‌توسین را می‌سازد که در هیپوفیز پسین ذخیره و ترشح می‌شوند.

🔍 **هورمون ضدادراری** بازجذب آب را در کلیه‌ها افزایش می‌دهد و در نتیجه **حجم ادرار را کاهش** می‌دهد.

🔍 **غده تیروئید** در زیر حنجره قرار دارد و هورمون‌های تیروئیدی ترشح می‌کند که میزان تجزیه گلوکز و انرژی را در بدن تنظیم می‌کنند و باعث **افزایش سوخت و ساز و تولید گرما** می‌شوند. انسولین هورمونی است که باعث ورود گلوکز به یاخته‌ها می‌شود.

بخش پیشین **هیپوفیز** هورمون‌های محرک مختلفی از جمله هورمون محرک غده فوق کلیه ترشح می‌کند. این هورمون روی بخش قشری غده



فوق کلیه تاثیر می گذارد.

۱ غده های پاراتیروئید در پشت غده تیروئید قرار دارند و هورمون پاراتیروئیدی ترشح می کنند.

۵۸. به طور معمول، کدام دو ویژگی، در مورد یک نوع از غدد درون ریزی که در نزدیکی اندامی لوبیایی شکل قرار دارد، درست است؟

(۱) با افزایش ترشح سدیم، فشارخون را افزایش می دهد و ورود مواد براساس اندازه به گردیزه (نفرون) را افزایش می دهد.

(۲) با افزایش ضربان قلب، فاصله دو موج P و Q را افزایش می دهد و سبب تسهیل عبور هوا از نایزک ها در شش ها می شود.

(۳) با کم کاری این غده، احتمال ایجاد عفونت افزایش می یابد و با قرار گرفتن فرد در شرایط تنش زا مقدار ترشحات آن در خوناب افزایش می یابد.

✓ با افزایش ترشح انسولین، سوخت و ساز یاخته های ماهیچه ای را افزایش می دهد و با ترشحات بخش برون ریز خود اثر ماده ترشح شده از یاخته های کناری غده های معده را خنثی می کند.

📖 شناسنامه تست: ترکیبی (دهم و یازدهم) | فصل ۲ (گوارش و جذب مواد) و ۴ (گردش مواد در بدن) و ۵ (تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) و ۴ (تنظیم شیمیایی) | صفحه: ۷۴، ۷۰، ۵۴، ۲۲ و ۷۸ زیست دهم - ۵۹ و ۶۰ زیست یازدهم

### 🔍 رمزگشایی

🔍 اندامی لوبیایی شکل: منظور کلیه است.

🔍 غدد درون ریزی که در نزدیکی کلیه قرار دارند: منظور غده فوق کلیه (مستقر روی کلیه) و غده لوزالمعده (پانکراس) است.

🔍 ورود مواد براساس اندازه به گردیزه: منظور پدیده تراوش در تشکیل ادرار است.

🔍 ماده ترشح شده از یاخته های کناری غده های معده: منظور اسید معده است.

### ≡ تحلیل تشریحی گزینه ها

❌ (۱) نادرست: آلدوسترون که از بخش قشری غده فوق کلیه ترشح می شود، با بازجذب سدیم (نه ترشح آن) فشار خون را بالا می برد. افزایش فشار خون منجر به افزایش تراوش (ورود مواد بر اساس اندازه به کپسول بومن گردیزه) می شود.

❌ (۲) نادرست: هورمون های اپی نفرین و نوراپی نفرین از بخش مرکزی غده فوق کلیه ترشح می شوند. این هورمون ها ضربان قلب را افزایش می دهند که در نتیجه آن زمان چرخه ضربان قلب کاهش یافته و فاصله دو موج P تا Q نیز کاهش می یابد (نه افزایش). این هورمون ها نایزک ها را باز کرده و عبور هوا را تسهیل می کنند.

❌ (۳) نادرست: در کم کاری غده لوزالمعده (دیابت شیرین)، تجزیه پروتئین ها برای تامین انرژی افزایش می یابد که این امر مقاومت بدن را کاهش داده و احتمال عفونت را زیاد می کند. اما افزایش ترشح در شرایط تنش زا، ویژگی هورمون های غده فوق کلیه (مانند کورتیزول، اپی نفرین و نوراپی نفرین) است، بنابراین هر دو ویژگی برای یک نوع غده صادق نیست.

✅ (۴) درست: غده لوزالمعده (پانکراس) با ترشح انسولین باعث ورود گلوکز به یاخته های ماهیچه ای و کبد شده و سوخت و ساز را افزایش می دهد. همچنین بخش برون ریز لوزالمعده بیקרینات ترشح می کند که با ورود به دوازدهم، اثر اسید معده (ترشح شده از یاخته های کناری) را خنثی می کند.

### ⚠️ دام آموزشی و ذره بین قیدها

🔴 تله ترشح در برابر بازجذب: استفاده از کلمه «ترشح» به جای «بازجذب» برای سدیم در گزینه ۱، یک خطای علمی ظریف است که برای به اشتباه انداختن داوطلب در عملکرد آلدوسترون طراحی شده است.

🔴 تله ترکیب ویژگی های دو غده مجزا: در گزینه ۳، رده است، اما یکی مربوط به لوزالمعده و دیگری مربوط

به **فوق کلیه** است؛ حال آنکه صورت سوال ویژگی‌های «**یک نوع**» غده را خواسته است.

### 🏆 نکته طلایی

غده **لوزالمعده (پانکراس)** به عنوان غده‌ای مختلط در نزدیکی کلیه‌ها، با بخش درون‌ریز خود (**انسولین و گلوکاگون**) قند خون را تنظیم کرده و با بخش برون‌ریز خود (**بیکربنات**) اسید معده را خنثی می‌کند.

### 📖 درسنامه

📌 **کلیه‌ها** اندام‌هایی لوبیایی شکل هستند که در طرفین ستون مهره‌ها و پشت محوطه شکمی قرار دارند.

📌 **غده فوق کلیه** روی کلیه قرار دارد. بخش **قشری** آن آلدوسترون ترشح می‌کند که بازجذب سدیم و دفع پتاسیم را افزایش می‌دهد. بخش **مرکزی** آن در شرایط تنش‌زا اپی نفرین و نوراپی نفرین ترشح می‌کند که ضربان قلب و فشار خون را بالا برده و نایزک‌ها را باز می‌کنند.

📌 **لوزالمعده** در نزدیکی کلیه قرار دارد.

📌 بخش **درون‌ریز** لوزالمعده، **انسولین** ترشح می‌کند که باعث کاهش قند خون از طریق افزایش ورود گلوکز به یاخته‌ها (مثل یاخته‌های ماهیچه‌ای) می‌شود. در کمبود انسولین (دیابت نوع یک)، تجزیه چربی‌ها و پروتئین‌ها افزایش می‌یابد که کاهش مقاومت بدن و افزایش احتمال عفونت را در پی دارد.

📌 بخش **برون‌ریز** لوزالمعده، **آنزیم‌های گوارشی و بیکربنات** ترشح می‌کند. بیکربنات اثر اسیدی کیموس معده (ناشی از ترشح اسید کلریدریک توسط یاخته‌های کناری غده‌های معده) را خنثی می‌کند.

📌 در نوار قلب، **موج P** فعالیت الکتریکی دهلیزها و موج QRS فعالیت الکتریکی بطن‌ها را نشان می‌دهد. با افزایش ضربان قلب، زمان چرخه ضربان قلب و فاصله این امواج **کوتاه‌تر** می‌شود.

📌 نخستین مرحله تشکیل ادرار، **تراوش** است که در آن بخشی از خوناب در نتیجه فشار خون وارد کپسول بومن می‌شود.

۵۹. در انسان غده‌ای درون‌ریز درون یک گودی در استخوانی از کف جمجمه قرار دارد. کدام عبارت درباره این غده صحیح است؟

(۱) همانند غده لوئالمعده، می‌تواند هورمونی را ترشح کند که مستقیماً موجب کاهش غلظت قندخون می‌شود.

(۲) برخلاف غده تیموس، نمی‌تواند هورمونی را تولید کند که در عملکرد دستگاه ایمنی نقش داشته باشد.

(۳) برخلاف غده هیپوتالاموس، نمی‌تواند هورمون‌هایی را که در تنظیم ترشح غده‌های دیگر نقش دارند ترشح کند.

✓ همانند غده فوق کلیه، می‌تواند هورمون‌هایی را که توسط یاخسته‌های عصبی تولید شده‌اند به جریان خون وارد کند.

🔗 شناسنامه تست: یازدهم | فصل ۴ (تنظیم شیمیایی) | صفحه: ۵۶ تا ۶۱

### 📌 رمزگشایی

🔍 غده‌ای درون‌ریز درون یک گودی در استخوانی از کف جمجمه: منظور غده هیپوفیز است.

🔍 غده لوئالمعده: غده پانکراس که انسولین و گلوکاگون ترشح می‌کند.

🔍 غده تیموس: غده‌ای که هورمون تیموسین ترشح می‌کند.

🔍 غده هیپوتالاموس: غده‌ای در مغز که هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده ترشح می‌کند.

🔍 غده فوق کلیه: غده‌ای که بخش مرکزی آن منشا عصبی دارد و اپی نفرین و نوراپی نفرین ترشح می‌کند.

### ≡ تحلیل تشریحی گزینه‌ها

❌ (۱) نادرست؛ غده هیپوفیز هورمونی ترشح نمی‌کند که مستقیماً غلظت قند خون را کاهش دهد. این وظیفه هورمون انسولین است که از لوئالمعده ترشح می‌شود. هورمون‌های هیپوفیز (مانند هورمون محرک تیروئید و هورمون محرک قشر فوق کلیه) می‌توانند به طور غیرمستقیم از طریق سایر غدد بر متابولیسم گلوکز اثر بگذارند.

❌ (۲) نادرست؛ غده هیپوفیز هورمون پرولاکتین را ترشح می‌کند. پرولاکتین نقش‌هایی از جمله تنظیم دستگاه ایمنی دارد. غده تیموس نیز با ترشح هورمون تیموسین در تمایز لنفوسیت‌ها و عملکرد دستگاه ایمنی نقش دارد. بنابراین هیپوفیز همانند (نه برخلاف) تیموس می‌تواند در عملکرد دستگاه ایمنی نقش داشته باشد.

❌ (۳) نادرست؛ غده هیپوفیز (در بخش پیشین) هورمون‌های محرکی مانند هورمون محرک تیروئید، هورمون محرک قشر فوق کلیه و هورمون‌های محرک غده‌های جنسی (LH و FSH) را ترشح می‌کند که ترشحات این غده‌ها را تنظیم می‌کنند. غده هیپوتالاموس نیز هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده ترشح می‌کند که ترشحات هیپوفیز را تنظیم می‌کنند. بنابراین هیپوفیز همانند (نه برخلاف) هیپوتالاموس در تنظیم غده‌های دیگر نقش دارد.

✅ (۴) درست؛ بخش پسین غده هیپوفیز هورمونی نمی‌سازد، بلکه هورمون‌های ضدادراری و اکسی‌توسین را که توسط یاخسته‌های عصبی هیپوتالاموس تولید شده‌اند، ذخیره کرده و در هنگام لزوم به جریان خون وارد می‌کند. همچنین بخش مرکزی غده فوق کلیه ساختار عصبی دارد و هورمون‌های اپی نفرین و نوراپی نفرین را که توسط این یاخسته‌های عصبی تولید می‌شوند، به جریان خون وارد می‌کند. بنابراین هر دو غده می‌توانند هورمون‌های تولید شده توسط یاخسته‌های عصبی را به خون وارد کنند.

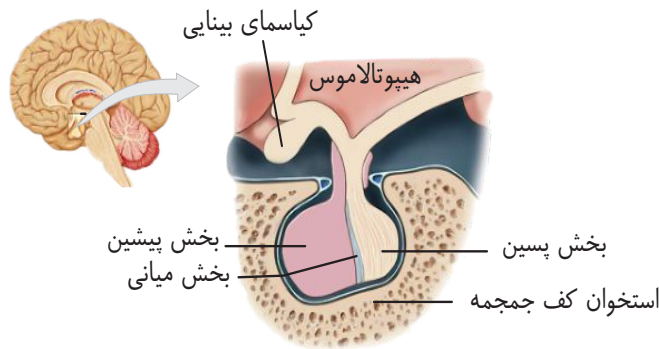
## ⚠️ دام آموزشی و ذره بین قیدها

📌 **قید مستقیماً:** در گزینه ۱ بسیار مهم است. هیپوفیز ممکن است از طریق هورمون‌های محرک بر سایر غدد و متابولیسم گلوکز اثر بگذارد، اما این اثر مستقیم نیست.

## 🏆 نکته طلایی

بخش **پسین غده هیپوفیز** و بخش **مرکزی غده فوق کلیه** هر دو دارای یاخته‌هایی با **منشا عصبی** هستند که هورمون‌ها را (به ترتیب ضدادراری/اکسی‌توسین و اپی‌نفرین/نوراپی‌نفرین) به جریان خون وارد می‌کنند.

## 📷 بررسی شکل‌ها



توضیح:

🔍 غده هیپوفیز در یک **گودی در استخوان کف جمجمه** قرار دارد.

🔍 این غده با **ساقه‌ای** به هیپوتالاموس متصل است.

🔍 هیپوفیز از سه بخش **پیشین، میانی و پسین** تشکیل شده است.

## 📖 درسنامه

📌 غده **هیپوفیز** در استخوانی از کف جمجمه قرار دارد و از سه بخش **پیشین، میانی و پسین** تشکیل شده است.

📌 بخش **پیشین** هیپوفیز تحت تنظیم هیپوتالاموس است و هورمون‌هایی مانند هورمون رشد، پرولاکتین و هورمون‌های محرک (محرک تیروئید، فوق کلیه و غده‌های جنسی) را ترشح می‌کند.

📌 **پرولاکتین** علاوه بر تولید شیر، در تنظیم دستگاه ایمنی و حفظ تعادل آب نیز نقش دارد.

📌 بخش **پسین** هیپوفیز هیچ هورمونی نمی‌سازد. هورمون‌های **ضدادراری و اکسی‌توسین** در جسم یاخته‌ای ساخته شده و از طریق آسه‌ها به بخش پسین می‌رسند و در آنجا ذخیره و ترشح می‌شوند.

📌 بخش **مرکزی غده فوق کلیه** ساختار عصبی دارد و هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین را ترشح می‌کند.

📌 غده **لوزالمعده** هورمون انسولین را ترشح می‌کند که با افزایش ورود گلوکز به یاخته‌ها، غلظت قند خون را مستقیماً کاهش می‌دهد.

📌 غده **تیموس** هورمون تیموسین ترشح می‌کند که در تمایز لنفوسیت‌ها و عملکرد دستگاه ایمنی نقش دارد.

## ۶۰. غده‌ای که .....

- (۱) در ناحیه گردن و جلوی نای قرار دارد نمی‌تواند در تراکم استخوان نقش داشته باشد.
- (۲) پایین‌تر از دیافراگم و پشت کبد قرار دارد ممکن نیست در افزایش فشار خون نقش داشته باشد.
- (۳) در بالای برجستگی‌های چهارگانه وجود دارد در تنظیم ساعت خواب و بیداری فاقد نقش است.
- ✓ در مجاورت معده قرار دارد می‌تواند موجب افزایش انرژی در دسترس سلول‌های بدن شود.
- 📌 شناسنامه تست: ترکیبی (دهم و یازدهم) | فصل ۲ (گوارش و جذب مواد) و ۴ (گردش مواد در بدن) و ۱ (تنظیم عصبی) و ۴ (تنظیم شیمیایی) | صفحه: ۱۸ و ۵۶  
زیست دهم - ۱۵ و ۵۸ تا ۶۱ زیست یازدهم

## 📌 رمزگشایی

- 🔍 غده‌ای در ناحیه گردن و جلوی نای: منظور غده تیروئید است.
- 🔍 غده‌ای پایین‌تر از دیافراگم و پشت کبد: منظور غده فوق کلیه (بخش قشری و مرکزی) است که روی کلیه قرار دارد.
- 🔍 غده‌ای در بالای برجستگی‌های چهارگانه: منظور غده اپی فیز است.
- 🔍 غده‌ای در مجاورت معده: منظور غده پانکراس (لوزالمعده) است.

## ≡ تحلیل تشریحی گزینه‌ها

- ❌ (۱) نادرست؛ غده تیروئید در جلوی گردن و زیر حنجره قرار دارد. این غده هورمون **کلسی‌تونین** ترشح می‌کند که از برداشت کلسیم از استخوان جلوگیری کرده و در حفظ یا افزایش تراکم استخوان نقش دارد.
- ❌ (۲) نادرست؛ غده فوق کلیه (روی کلیه) پایین‌تر از دیافراگم قرار دارد. بخش قشری آن **آلدوسترون** ترشح می‌کند که با بازجذب سدیم و آب، حجم خون و در نتیجه فشار خون را افزایش می‌دهد.
- ❌ (۳) نادرست؛ غده اپی فیز در بالای برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد. این غده هورمون **ملاتونین** ترشح می‌کند که در تنظیم ریتم شبانه‌روزی (از جمله خواب و بیداری) نقش دارد.
- ✓ (۴) درست؛ غده پانکراس (لوزالمعده) در مجاورت معده قرار دارد. بخش درون‌ریز آن هورمون **گلوکاگون** ترشح می‌کند که با اثر روی کبد و تجزیه گلیکوژن، موجب افزایش قند خون شده و انرژی در دسترس سلول‌ها را افزایش می‌دهد.

## ⚠️ دام آموزشی و ذره بین قیده‌ها

- 🔴 **قیده‌های منفی و قطعی:** واژه‌های «نمی‌تواند»، «ممکن نیست» و «فاقد نقش» در گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ همگی احکام قطعی و منفی هستند که با یافتن یک مثال نقض (کلسی‌تونین، آلدوسترون، ملاتونین) نادرستی آن‌ها ثابت می‌شود.

## 🏆 نکته طلایی

غده پانکراس با ترشح **گلوکاگون**، گلیکوژن کبد را تجزیه کرده و با افزایش قند خون، **انرژی در دسترس** سلول‌ها را بالا می‌برد.



## درسنامه

۱ غده تیروئید سپری شکل است و در زیر حنجره (جلوی نای) واقع شده است. هورمون **کلسی‌تونین** از این غده ترشح می‌شود که از برداشت کلسیم از استخوان‌ها جلوگیری می‌کند.

۲ غده‌های **فوق کلیه** روی کلیه‌ها قرار دارند (در محوطه شکمی، پایین‌تر از دیافراگم). بخش قشری آن **آلدوسترون** ترشح می‌کند که بازجذب سدیم را در کلیه افزایش می‌دهد؛ آب هم به دنبال بازجذب سدیم بازجذب می‌شود که این امر حجم خون و در نتیجه **فشار خون** را افزایش می‌دهد.

۳ غده **اپی‌فیز** در مغز (بالای برجستگی‌های چهارگانه) قرار دارد و **ملاتونین** ترشح می‌کند که در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی نقش دارد.

۴ غده **لوزالمعده (پانکراس)** در مجاورت معده قرار دارد. این غده هم بخش برون‌ریز و هم بخش درون‌ریز (جزایر لانگرهانس) دارد. هورمون **گلوکاگون** از جزایر لانگرهانس در پاسخ به کاهش قند خون ترشح می‌شود و با تجزیه گلیکوژن کبد به گلوکز، قند خون را افزایش می‌دهد تا انرژی سلول‌ها تامین شود.

## فیزیک ۳

## ۶۱- گزینه «۲»

(محمد مهدی فتوحی)

در حالت گفته شده در گزینه «۲» اندازه بردار جابجایی با مسافت طی شده برابر است و در نتیجه اندازه سرعت متوسط با تندى متوسط برابر خواهد بود.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴ تا ۲۴)

## ۶۲- گزینه «۴»

(کاظم بانان)

با توجه به اینکه اشاره ای به جهت و چگونگی حرکت از **A** به **B** نشده باید حالت‌های زیر را در نظر گرفت :

حرکت از **A** به **B** به صورت پادساعتگرد:

$$L = \frac{1}{3} \times 2\pi r = 2 \times 0.1 = 0.2 \Rightarrow s_{av} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{0.2}{0.1} = 2 \frac{m}{s}$$

حرکت از **A** به **B** به صورت ساعتگرد

$$L = \frac{2}{3} \times 2\pi r = 4 \times 0.1 = 0.4 \Rightarrow s_{av} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{0.4}{0.1} = 4 \frac{m}{s}$$

حرکت از **A** به **B** بعد  $n$  دور چرخش کامل دایره به صورت پادساعتگرد.

$$s_{av} = \frac{0.2(2n+1)}{0.1} = 2(2n+1) = 4n+2 \xrightarrow{n=1,2,3,\dots} 6, 8, 10, 12, 14, \dots \quad L = n \times 2\pi r + \frac{1}{3} \times 2\pi r = 4n \times 0.1 + 2 \times 0.1 = 0.4(2n+1) = 0.2(2n+1)$$

حرکت از **A** به **B** بعد  $n$  دور چرخش کامل دایره به صورت ساعتگرد.

$$L = n \times 2\pi r + \frac{2}{3} \times 2\pi r = 0.4n + 0.4$$

$$s_{av} = \frac{0.4n + 0.4}{0.1} = 4n + 4 \xrightarrow{n=1,2,3,\dots} \left. \begin{array}{l} 8, 12, 16, 20, 24, \dots \end{array} \right\}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۴)

## ۶۳- گزینه «۲»

(مجتبی نکوئیان)

اگر اندازه جابجایی متحرک از لحظه صفر تا  $\frac{t'}{4}$  (لحظه تغییر جهت) را با  $d_1$  و اندازه جابجایی آن از لحظه  $\frac{t'}{4}$  تا  $t'$  را با  $d_2$  نشان دهیم،

طبق رابطه تندى متوسط ( $s_{av} = \frac{L}{\Delta t}$ ) و سرعت متوسط ( $\vec{v}_{av} = \frac{\vec{d}}{\Delta t}$ ) می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} 0 < t < t' : s_{av} &= \frac{d_1 + d_2}{t'} \\ s_{av} &= \frac{v}{\Delta} |v_{av}| \rightarrow \frac{d_1 + d_2}{t'} = \frac{v}{\Delta} \left( -\frac{4d_1}{t'} \right) \Rightarrow d_2 = \frac{23}{5} d_1 \\ 0 < t < \frac{t'}{4} : |v_{av}| &= \frac{d_1}{\frac{t'}{4}} = \frac{4d_1}{t'} \end{aligned}$$

$$\text{بنابراین} \quad 0 < t < t' : v'_{av} = \frac{d_2 - d_1}{t'} = \frac{18}{5} \frac{d_1}{t'} \xrightarrow{v'_{av} = \frac{27}{2} \frac{m}{s}} \frac{27}{2} = \frac{18}{5} \frac{d_1}{t'} \Rightarrow \frac{d_1}{t'} = \frac{15}{4}$$

داریم:

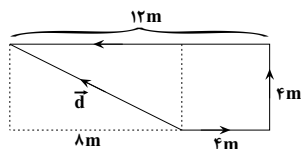
$$s'_{av} = \frac{d_2}{\frac{3}{4}t'} = \frac{\frac{23}{5}d_1}{\frac{3}{4}t'} = \frac{\frac{d_1}{t'} \cdot \frac{15}{4}}{\frac{3}{4}} \rightarrow s'_{av} = 23 \frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۶)

۶۴- گزینه «۲»

(احمد مرادی پور)

با توجه به اینکه مسافت، طول مسیر طی شده توسط متحرک است و جابه جایی برداری است که ابتدای حرکت را به انتهای آن متصل می کند. مسافت و جابه جایی را محاسبه می کنیم.



$$\ell = 4 + 4 + 12 = 20 \text{ m}$$

$$|\vec{d}| = \sqrt{4^2 + 8^2} = 4\sqrt{5} \text{ m} \Rightarrow \frac{|\vec{d}|}{\ell} = \frac{4\sqrt{5}}{20} = \frac{\sqrt{5}}{5}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه های ۲ و ۳)

۶۵- گزینه «۱»

(احمد مرادی پور)

در بازه زمانی صفر تا  $t_1$  اندازه شیب خط مماس بر نمودار به طور پیوسته در حال کاهش است. بنابراین تندی متحرک در حال کاهش است.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه های ۸ و ۹)

۶۶- گزینه «۲»

(امیرحسین برادران)

گزاره های «الف» و «ب» درست و گزاره های «پ» و «ت» نادرست هستند.

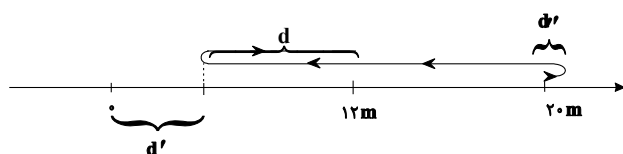
بررسی گزاره ها:

(الف)

$$\left. \begin{aligned} s_{av} &= \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{s_{av} = \frac{4}{5} \text{ m}}{\Delta t = 5 \text{ s}} \Rightarrow \ell = 20 \text{ m} \\ \Delta x &= x_f - x_i = 12 - 20 = -8 \text{ m} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \ell - |\Delta x| = 20 - 8 = 12 \text{ m}$$

(ب) زمانی تندی متوسط بزرگتر از بزرگی سرعت متوسط متحرک است که جهت حرکت متحرک تغییر کرده باشد. با توجه به اینکه در لحظه  $t' = 2 \text{ s}$  مکان متحرک مثبت تر از مکان آن در لحظه  $t_f = 5 \text{ s}$  است و در لحظه  $t_f = 5 \text{ s}$  متحرک در جهت مثبت در حال حرکت است. بنابراین بدون در نظر گرفتن جهت حرکت متحرک در لحظه  $t' = 2 \text{ s}$  متحرک در بازه زمانی ۲s تا ۵s الزاماً تغییر جهت می دهد.

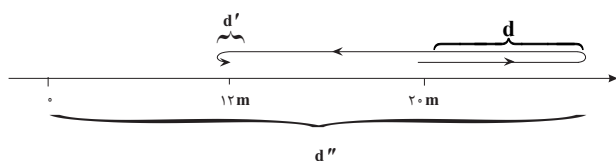
(پ)



$$2d'' + 8 + 2d = s_{av} \Delta t = \frac{s_{av} = \frac{4}{5} \text{ m}}{\Delta t = 5 \text{ s}, d = 12 - d'} \Rightarrow 2d'' + 8 + 2(12 - d') = 4 \times 5 \Rightarrow 2d = 12 + d'' \Rightarrow d' = 6 + d'' > 6 \text{ m}$$

بنابراین حداقل فاصله متحرک از مبدأ مکان بزرگتر از ۶m است.

(ت)



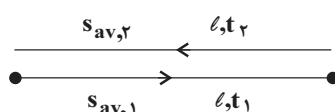
$$۲d'' = ۶۰ - ۸ - ۲d' \Rightarrow d'' = ۲۶ - d' < ۲۶m \quad ۲d + ۸ + ۲d' = S_{av}\Delta t \xrightarrow[S_{av} = \frac{m}{s}, \Delta t = \Delta s]{d = d'' - ۲۰} ۲(d'' - ۲۰) + ۸ + ۲d' = ۲۰$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱ تا ۱۰)

(امیرحسین برادران)

۶۷- گزینه «۳»

با توجه به رابطه تندی متوسط داریم:



$$s_{av,۱} = \frac{l}{t_۱}, s_{av,۲} = \frac{l}{t_۲} \quad s_{av, \text{کل}} = \frac{۲l}{t_۱ + t_۲},$$

$$s_{av, \text{کل}} - s_{av,۱} = -\Delta \frac{m}{s} \Rightarrow \frac{l}{t_۱} - \frac{۲l}{(t_۱ + t_۲)} = \Delta \Rightarrow \frac{l(t_۲ - t_۱)}{t_۱(t_۱ + t_۲)} = \Delta \quad (I)$$

$$s_{av,۱} - s_{av,۲} = \Delta \frac{m}{s} \Rightarrow \frac{l}{t_۱} - \frac{l}{t_۲} = \Delta \Rightarrow \frac{l(t_۲ - t_۱)}{t_۱ t_۲} = \Delta \quad (II)$$

$$(I), (II) \Rightarrow \frac{t_۲}{t_۱ + t_۲} = \frac{\Delta}{\Delta} \Rightarrow \Delta t_۲ = \Delta t_۱ + \Delta t_۲ \Rightarrow \Delta t_۲ = \Delta t_۱ \Rightarrow \frac{t_۱}{t_۲} = \frac{۲}{\Delta}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳ تا ۱۰)

(سید ابوالفضل خالقی)

۶۸- گزینه «۴»

با توجه به نمودار مکان - زمان داده شده هر دو متحرک در بازه زمانی صفر تا  $t_۱$  دارای جابه‌جایی یکسان هستند. زیرا مکان آغازین و مکان پایانی هر دو متحرک A و B در این بازه زمانی یکسان است.

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad \text{بنابراین } v_{av} \text{ هر دو متحرک برابر است، زیرا داریم}$$

در صورتی که متحرک، در یک بازه زمانی، تغییر جهت ندهد، بزرگی جابه‌جایی با مسافت طی شده برابر است. هر دو متحرک A و B در بازه زمانی ۰ تا  $t_۱$  تغییر جهت نمی‌دهند و در جهت مثبت محور x حرکت می‌کنند، پس با توجه به برابر بودن جابه‌جایی دو متحرک، مسافت طی شده توسط دو متحرک A و B نیز در این بازه زمانی با هم برابر است.

$$l_A = l_B$$

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} \xrightarrow[\Delta t_A = \Delta t_B]{l_A = l_B} s_{av,A} = s_{av,B}$$

بنابراین هر چهار مورد بیان شده صحیح است.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۹)

(غلامرضا محبی)

۶۹- گزینه «۱»

به کمک رابطه مربوط به تندی متوسط داریم:

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} \Rightarrow ۲ = \frac{(۱۵ - ۰) + (۱۵ - x_۰)}{۱۰} \Rightarrow x_۰ = ۱۰m$$

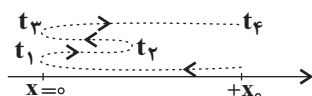
در لحظه  $t = 3s$ ، بزرگی بردار مکان متحرک در ۱۰ ثانیه اول حرکت، به بیش‌ترین مقدار خود می‌رسد. بنابراین:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{15 - x_0}{3 - 0} = \frac{5}{3} \Rightarrow |v_{av}| = \frac{5}{3} \frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۶)

۷۰- گزینه «۲» (علیرضا سلیمانی)

ابتدا مسیر حرکت جسم را با توجه به نمودار مکان - زمان داده شده رسم می‌کنیم.



(آ) با توجه به مسیر حرکت مشخص می‌شود که جسم در لحظه‌های  $t_1$  و  $t_3$  در مبدأ محور قرار گرفته است، اما از مبدأ عبور نمی‌کند و همواره در مکان‌های مثبت است. یعنی جهت بردار مکان تغییر نمی‌کند. (نادرست)

(ب) در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  جسم در جهت منفی محور حرکت می‌کند و در بازه زمانی  $t_2$  تا  $t_3$  جسم در جهت مثبت محور حرکت می‌کند. (نادرست)

(پ) مکان اولیه و نهایی یکسان است، بنابراین جابه‌جایی صفر بوده و طبق رابطه محاسبه سرعت متوسط، این کمیت صفر است. (درست)

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}, \Delta x = 0 \Rightarrow v_{av} = 0$$

(ت) با توجه به این‌که متحرک در بازه زمانی  $t_2$  تا  $t_4$  تغییر جهت داده است، بنابراین مسافت طی‌شده در این بازه زمانی بزرگ‌تر از اندازه جابه‌جایی در این بازه زمانی است. پس با توجه به رابطه تندی متوسط و سرعت متوسط، تندی متوسط از بزرگی سرعت متوسط بزرگ‌تر است. (درست)

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

۷۱- گزینه «۴» (حسین بصیر)

در هر سه حالت حرکت شتاب‌دار است.

نکته: هر گاه سرعت جسم به علت تغییر در اندازه بردار سرعت، تغییر در جهت بردار سرعت و یا هر دو تغییر کند، می‌گوییم حرکت متحرک شتاب‌دار است.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۷۲- گزینه «۲» (سیده ملیحه میرصالحی)

در نمودار سرعت - زمان شیب خط واصل دو نقطه برابر شتاب متوسط در آن بازه موردنظر است و با توجه به اینکه شیب آن در بازه صفر تا  $t'$  صعودی است. بنابراین  $a_{av} > 0$ .

همچنین مساحت محصور نمودار سرعت - زمان و محور زمان برابر جابه‌جایی جسم در آن بازه است و از آنجایی که مساحت نمودار در بازه صفر تا  $t'$  منفی است، بنابراین سرعت متوسط در این بازه منفی خواهد بود.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۷۳- گزینه «۳» (امیر داوری‌نیا)

به سراغ حل معادله درجه ۳ می‌رویم:

$$x = -2t^3 + 2t^2 + 6t - 3 \xrightarrow{\text{دست‌بندی}} -2t^2(2t-1) + 3(2t-1) = (2t-1)(-2t^2+3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = \frac{1}{2} \\ t^2 = \frac{3}{2} \Rightarrow t = \pm \sqrt{\frac{3}{2}} \Rightarrow t_1 = \frac{1}{2}, t_2 = \sqrt{\frac{3}{2}} = 1/\sqrt{2}s \end{cases}$$

$$t_2 - t_1 = 1/\sqrt{2} - 0.5 = 0.5/\sqrt{2}s$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴ تا ۱۳)

## ۷۴- گزینه «۱»

(مهدی شریفی)

در حرکت بر روی خط راست زمانی مسافت طی شده با بزرگی جابه‌جایی برابر است که جهت حرکت متحرک (علامت سرعت) تغییر نکند. در گزینه‌های «۲» و «۳» جهت حرکت متحرک تغییر می‌کند و در مورد گزینه «۴» نیز برای تشخیص این که متحرک تغییر جهت می‌دهد یا نه نیاز به داشتن سرعت اولیه و اندازه شتاب و همچنین زمان  $t_1$  داریم. بنابراین چون این موارد را نداریم، نمی‌توان در مورد تغییر جهت متحرک اظهار نظر قطعی کرد. در گزینه «۱» متحرک پیوسته در جهت مثبت محور  $x$  ها در حال حرکت است بنابراین جهت حرکت آن تغییر نمی‌کند و لذا بزرگی جابه‌جایی و مسافت طی شده با یکدیگر برابر هستند.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۵)

## ۷۵- گزینه «۲»

(احسان مطلبی)

$$v_{av(0-4s)} = \frac{x_{fs} - x_0}{t_f - t_1} = \frac{4 - (-2)}{4 - 0} = 1.5 \frac{m}{s}$$

سرعت و تندی لحظه‌ای در لحظه  $t = 4s$  برابر با شیب خط مماس به نمودار (خط B) در این نقطه است:

$$v_{fs} = B \text{ شیب خط} = \frac{\text{تغییرات قائم}}{\text{تغییرات افقی}} = \frac{4 - (-4)}{4} = 2 \frac{m}{s} \Rightarrow |v_{fs} - v_{av(0-4s)}| = 2 - 1.5 = 0.5 \frac{m}{s}$$

سرعت این متحرک در لحظه  $t = 4s$  برابر با  $2 \frac{m}{s}$  شده است. لذا داریم:

$$a_{av(0-4s)} = \frac{v_{fs} - v_0}{t_f - t_1} = \frac{2 - 0}{4} = 0.5 \frac{m}{s^2}$$

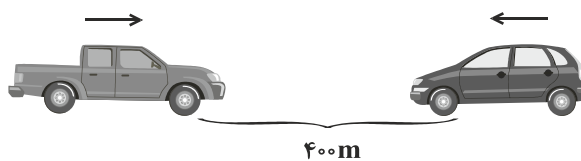
دقت کنید که از آنجایی که شیب نمودار در ابتدای شروع به حرکت برابر با صفر است، سرعت اولیه متحرک نیز صفر می‌باشد.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷ تا ۱۱)

## ۷۶- گزینه «۴»

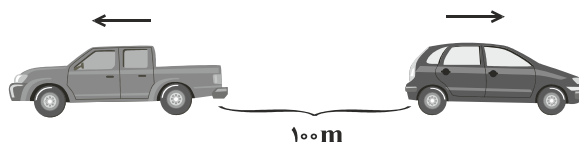
(احسان مطلبی)

$$v_B = 72 \div 3 \div 6 = 20 \frac{m}{s}$$



در ابتدا دو متحرک در مجموع باید ۳۰۰ متر را طی کنند تا برای اولین بار فاصله آن‌ها به ۱۰۰ متر برسد:

$$l_A + l_B = 300 \xRightarrow{l=vt} v_A t_1 + v_B t_1 = (v_B + v_B) t_1 = 300 \text{ m (I)}$$



سپس دو متحرک همانند شکل بالا باید از کنار هم بگذرند و در مجموع ۵۰۰ متر را طی کنند تا فاصله آن‌ها برای دومین بار از هم به ۱۰۰ متر برسد:

$$l_{rA} + l_{rB} = 500 \Rightarrow v_A t_2 + v_B t_2 = (v_A + v_B) t_2 = 500 \text{ m (II)}$$

$$\xRightarrow{(II)-(I)} (v_A + v_B)(t_2 - t_1) = 200 \Rightarrow (v_A + 20)(4) = 200 \text{ m} \Rightarrow v_A = 30 \frac{m}{s} \xrightarrow{\times 3.6} v_A = 108 \frac{km}{h}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳ تا ۱۵)

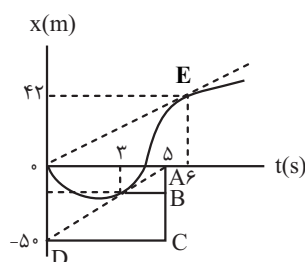
## ۷۷- گزینه «۲»

(شهرام آزاد)

گام اول: ابتدا مکان متحرک را در لحظه  $t = 3s$ ، با استفاده از تشابه دو مثلث  $ABE$  و  $ACD$  محاسبه می‌کنیم:

$$\triangle ABE \cong \triangle ACD \Rightarrow \frac{AB}{2} = \frac{-50}{5}$$

$$AB = -20 \Rightarrow x_{(t=3s)} = -20m$$



گام دوم: سرعت در لحظه  $t = 3s$  و  $t = 6s$  برابر با شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان در این لحظه‌ها می‌باشد. بنابراین داریم:

$$v_{(t=3s)} = \frac{50}{5} = 10 \frac{m}{s}$$

$$v_{(t=6s)} = \frac{42}{6} = 7 \frac{m}{s}$$

شتاب متوسط متحرک در ۳ ثانیه دوم حرکت، به صورت زیر می‌باشد:

$$a_{av(3s-6s)} = \frac{\Delta v(3-6s)}{\Delta t(3-6s)} = \frac{7-10}{6-3} = -1 \frac{m}{s^2}$$

گام سوم: اگر مکان متحرک در لحظه  $t = 5s$  را  $x$  در نظر بگیریم، داریم:

$$v_{av(3s-5s)} = \frac{x - (-20)}{5 - 3} = \frac{x + 20}{2} \Rightarrow 1 = \frac{1}{15} \times \frac{x + 20}{2} \Rightarrow x = 10m$$

$$|a_{av(3s-6s)}| = \frac{1}{15} |v_{av(3s-5s)}| \Rightarrow |a_{av(3s-6s)}| = \frac{1}{15} v_{av(3s-5s)}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴ تا ۱۳)

## ۷۸- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

ابتدا سرعت متحرک را محاسبه می‌کنیم، داریم:

$$v = v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-45}{5} = -9 \frac{m}{s}$$

پنج ثانیه چهارم یعنی از  $t_1 = 15s$  تا  $t_2 = 20s$  می‌باشد و شروع این بازه، یعنی لحظه  $t_1 = 15s$  که به کمک معادله مکان - زمان داریم:

$$x = vt + x_0 \xrightarrow[t_1=15s]{x_1=-135m} -135 = -9 \times 15 + x_0 \Rightarrow x_0 = 0$$

معادله مکان - زمان برابر است با:

$$x = vt + x_0 \Rightarrow x = -9t$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

## ۷۹- گزینه «۳»

(امیرحسین برادران)

با توجه به رابطه حرکت یکنواخت، داریم:

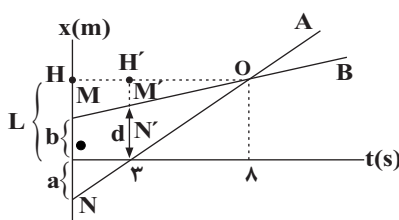
$$\xrightarrow{v_2 > v_1} t_1 - t_2 = \Delta s \xrightarrow[t = \frac{\Delta x}{v}]{} \frac{\Delta x_1}{v_1} - \frac{\Delta x_2}{v_2} = \Delta s \xrightarrow{\Delta x_1 = \Delta x_2 = 100m} \frac{100}{v_1} - \frac{100}{v_2} = 5 \Rightarrow 5 = 100 \left( \frac{1}{v_1} - \frac{1}{v_2} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{20} = \frac{v_2 - v_1}{v_1 v_2} \xrightarrow{v_2 - v_1 = \frac{m}{s}} \Rightarrow 20 = v_1(v_1 + 1) \Rightarrow v_1^2 + v_1 - 20 = 0 \Rightarrow (v_1 + 5)(v_1 - 4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} v_1 = -5 \frac{m}{s} & \text{غ ق} \\ v_1 = 4 \frac{m}{s} & \text{ق ق} \end{cases} \xrightarrow{v_2 = (v_1 + 1) \frac{m}{s}} v_2 = 5 \frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۸۰- گزینه «۲»

(مهدی مهر آزاد)



طبق فرض سؤال داریم:

$$v_A - v_B = 9 \frac{m}{s} \Rightarrow \frac{(L+a)}{\lambda} - \frac{(L-b)}{\lambda} = 9 \Rightarrow \frac{a+b}{\lambda} = 9 \Rightarrow a+b = 9 \times \lambda = 72 m$$

با استفاده از تشابه دو مثلث  $MNO$  و  $M'N'O$  داریم:

$$\frac{M'N'}{MN} = \frac{OH'}{OH} \Rightarrow \frac{d}{a+b} = \frac{\lambda}{\lambda} \xrightarrow{a+b=72} d = 4 \lambda m$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

فیزیک ۱

(محمدصادق مام سیده)

۸۱- گزینه «۱»

با توجه به متن کتاب درسی گزینه «۱» جواب است.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲)

(محمدصادق مام سیده)

۸۲- گزینه «۳»

با توجه به متن کتاب درسی، فاصله ذرات سازنده مایع تقریباً برابر فاصله ذرات سازنده جامد است. بنابراین جمله «پ» غلط است

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

(مصطفی کیانی)

۸۳- گزینه «۱»

گام اول: فشار جیوه در انتهای بسته لوله را از پاسکال به سانتی‌متر جیوه تبدیل می‌کنیم. به همین منظور از رابطه  $P = \rho gh$  استفاده می‌کنیم و ارتفاع ستون جیوه‌ی معادل این فشار را می‌یابیم.

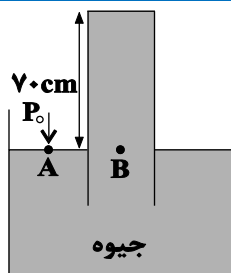
$$P = \rho gh \xrightarrow{\begin{matrix} P=6750 Pa, g=10 \frac{m}{s^2} \\ \rho=13500 \frac{kg}{m^3} \end{matrix}} 6750 = 13500 \times 10 \times h$$

$$h = 0.05 m \xrightarrow{\times 100} h = 5 cm \Rightarrow P = 5 cmHg$$

چون ارتفاع جیوه‌ای که فشار  $6750 Pa$  را ایجاد می‌کند برابر  $5 cm$  است، بنابراین فشار وارد بر ته لوله  $5 cmHg$  است.گام دوم: مطابق شکل زیر، فشار نقطه A برابر فشار نقطه B است. زیرا هم‌تراز در یک مایع‌اند. از طرف دیگر، فشار نقطه A برابر فشار هوا ( $P_0 = P_A$ ) و

فشار نقطه B برابر مجموع فشار ستون جیوه و فشاری است که ته بسته لوله بر جیوه وارد می‌کند. بنابراین می‌توان نوشت:

$$P_B = P_0 + P_{\text{ستون جیوه}} = P_A = P_0 \xrightarrow{P_{\text{ستون جیوه}} = 5 cmHg} P_0 = 70 + 5 \Rightarrow P_0 = 75 cmHg$$



(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

(رضا حسین‌نژادی)

۸۴- گزینه «۴»

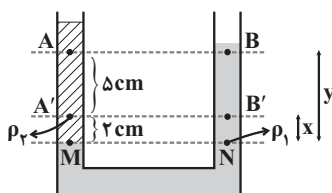
چون نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های جیوه از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های جیوه و شیشه بیش‌تر است، ارتفاع جیوه در لوله موئین پایین‌تر از سطح آزاد جیوه قرار خواهد گرفت و سطح جیوه در لوله به صورت محدب (برآمده) است. هر چه قطر لوله موئین بیشتر باشد، اختلاف ارتفاع جیوه داخل لوله نسبت به سطح آزاد جیوه کم‌تر است.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲)

(رضا حسین‌نژادی)

۸۵- گزینه «۲»

با توجه به شکل و برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن، فشار در نقاط M و N برابر است. بنابراین می‌توان نوشت:



$$P_M = P_N \Rightarrow \begin{cases} P_{A'} + \rho_2 g x = P_{B'} + \rho_1 g x \\ x = \gamma \text{ cm} \\ P_A + \rho_2 g y = P_B + \rho_1 g y \\ y = \gamma \text{ cm} \end{cases}$$

$$P_{A'} - P_{B'} = (\rho_1 - \rho_2) g x \Rightarrow P'' = (\rho_1 - \rho_2) g x$$

$$P_A - P_B = (\rho_1 - \rho_2) g y \Rightarrow P' = (\rho_1 - \rho_2) g y \Rightarrow \frac{P'}{P''} = \frac{y}{x} = \frac{\gamma}{\gamma} = 1$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

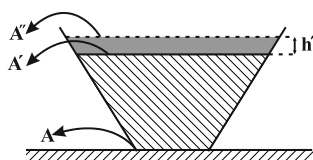
(محمد صفائی)

۸۶- گزینه «۳»

با افزایش مایع، ارتفاع مایع درون ظرف به اندازه  $h'$  افزایش می‌یابد. نیرویی که از طرف مایع به کف ظرف وارد می‌شود برابر با حاصل ضرب فشار ستون مایع ( $\rho g h$ ) در مساحت کف ظرف (A) است. بنابراین تغییر نیروی وارد بر کف ظرف ( $\Delta F$ ) برابر است با:

$$W = mg = \rho V' g \Rightarrow \rho g h' A' < W < \rho g h' A''$$

$$\Delta F = \rho g h' A \xrightarrow{\rho g h' A' < W < \rho g h' A''} \Delta F < W$$



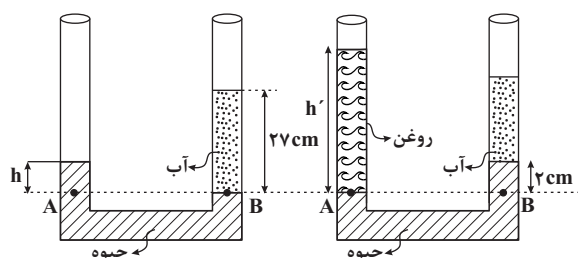
نیروی که از طرف ظرف به سطح افقی وارد می‌شود، برابر با مجموع وزن ظرف و مایع درون ظرف است. بنابراین افزایش نیروی وارد بر سطح افقی ( $\Delta F'$ ) برابر با همان وزن مایع اضافه شده به ظرف ( $W$ ) است.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۴)

(حسین آقاجانلو)

۸۷- گزینه «۲»

از وضعیت اولیه داده شده می‌توان اختلاف ارتفاع جیوه در دو طرف ( $h$ ) را بدست آورد. پس باید دقت کرد چون سطح مقطع لوله در تمام قسمت‌ها یکسان است، برای آنکه جیوه در لوله سمت چپ ۲cm پایین بیاید، جیوه در لوله سمت راست ۲cm بالا خواهد رفت.



$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} \Rightarrow 13/5 \times h = 1 \times 27 \Rightarrow h = 2\text{cm}$$

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_{\text{روغن}} g h' = \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} + \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} \Rightarrow 0/8 \times h' = 13/5 \times 2 + 1 \times 27 \Rightarrow 0/8 h' = 54 \Rightarrow h' = \frac{54}{0/8} \Rightarrow h_{\text{روغن}} = 67/5\text{cm}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

(محمد خیری)

۸۸- گزینه «۴»

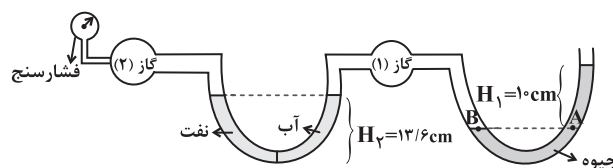
با توجه به شکل، در جسم (۱) اندازه نیروی شناوری بیش‌تر از اندازه نیروی وزن است، پس  $\rho_{\text{مایع}} > \rho_1$  می‌باشد و در جسم (۲) اندازه نیروی وزن بیش‌تر از نیروی شناوری است و جسم در حال حرکت به سمت پایین می‌باشد، پس  $\rho_2 > \rho_{\text{مایع}}$  است.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)

(محمد صفائی)

۸۹- گزینه «۱»

نکته: فشارسنج شاره، فشار پیمانه‌ای گاز را نشان می‌دهد.



$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_{\text{جیوه}} g H_1 + P_0 = P_{g(1)} \quad (*)$$

$$P_{\text{آب}} + P_{g(1)} = P_{\text{نفت}} + P_{g(2)} \quad (*)$$

$$\rho_{\text{آب}} g H_2 + \rho_{\text{جیوه}} g H_1 + P_0 = \rho_{\text{نفت}} g H_2 + P_{g(2)}$$

$$\Rightarrow \text{عدد فشارسنج} = P_{g(2)} - P_0 = \rho_{\text{آب}} g H_2 + \rho_{\text{جیوه}} g H_1 - \rho_{\text{نفت}} g H_2 = 1000 \times 10 \times (13/6 \times 10^{-2}) + 13600 \times 10 \times (10 \times 10^{-2})$$

$$-600 \times 10 \times (13/6 \times 10^{-2}) = 14144\text{Pa} \xrightarrow{Pa + \frac{\rho_{\text{جیوه}}}{10} = \text{cmHg}} 10/4\text{cmHg}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

۹۰- گزینه «۳»

(حسین آقاجانلو)

$$\frac{v_C}{v_A} = \frac{A_A}{A_C} = \left(\frac{d_A}{d_C}\right)^2 \Rightarrow \frac{v_C}{4} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 \Rightarrow v_C = 1 \frac{m}{s}$$

آهنگ عبور آب در تمامی مقاطع با هم برابر است، در نتیجه داریم:

$$(Av)_B = (Av)_C = \pi r_C^2 v_C = 3 \times (0.1)^2 \times 1 = 3 \times 10^{-2} \frac{m}{s}$$

$$\text{آهنگ آب عبوری} = \frac{\text{حجم آب}}{\text{زمان}} \Rightarrow 3 \times 10^{-2} = \frac{V}{60} \Rightarrow V = 1.8 \text{ m}^3 = 1800 \text{ L}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

فیزیک ۲

۹۱- گزینه «۱»

(محمدعلی راست پیمان)

ابتدا مشخص می‌کنیم این تعداد بار معادل چند کولن است.

$$q_A = -n_A e \Rightarrow q_A = -5 \times 10^{19} \times 1.6 \times 10^{-19} = -8 \text{ (C)}$$

$$q_B = n_B e \Rightarrow q_B = 1.25 \times 10^{19} \times 1.6 \times 10^{-19} = +2 \text{ (C)}$$

$$\text{حال جریان عبوری از کلید را مقایسه می‌کنیم: } q'_A = q'_B = \frac{-8+2}{2} = -3 \text{ C}$$

بار هر کره پس از ۰.۴ ثانیه بعد از وصل کلید

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{q'_A - q_A}{\Delta t} = \frac{5}{0.4} = 12.5 \text{ A}$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه ۴۱)

۹۲- گزینه «۱»

(زهره آقامحمدی)

می‌دانیم که در نمودار  $I-V$  شیب خط، معکوس مقاومت را نشان می‌دهد پس داریم:

$$\frac{1}{R_A} = \frac{3}{2} \rightarrow R_A = \frac{2}{3} \Omega, \frac{1}{R_B} = \frac{1}{2} \rightarrow R_B = 2 \Omega \rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{2/3}{2} = \frac{1}{3}$$

چون در اختلاف پتانسیل ثابت  $V$ ،  $I_A = 0.9 \text{ A}$  است پس طبق رابطه اهم می‌توان نوشت:

$$V = IR \rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{I_B}{I_A} \rightarrow \frac{1}{3} = \frac{I_B}{0.9} \rightarrow I_B = 0.3 \text{ A}$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۳ و ۴۴)

۹۳- گزینه «۳»

(زهره آقامحمدی)

با توجه به رابطه بین بار ذخیره شده در خازن و اختلاف پتانسیل دو سر آن داریم:

$$Q = CV \xrightarrow{\text{ثابت } C} \Delta Q = C \Delta V \xrightarrow{\Delta Q = -4 \mu C, \Delta V = -0.5 V} 4 = C \times 0.5 \Rightarrow C = 8 \mu F$$

اکنون با توجه به رابطه انرژی ذخیره شده در خازن خواهیم داشت:

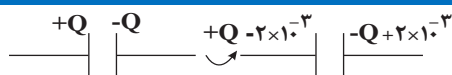
$$U = \frac{1}{2} C V^2 \xrightarrow{C=8 \mu F, V=5 V} U = \frac{1}{2} \times 8 \times 25 = 100 \mu J$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۳)

۹۴- گزینه «۲»

(علیرضا گونه)

هنگامی که از صفحه مثبت خازن به اندازه  $+2 \text{ mC}$  بار الکتریکی را به صفحه منفی آن منتقل می‌کنیم، به اندازه  $+2 \text{ mC}$  از بار صفحه مثبت کاسته شده و به صفحه منفی افزوده می‌شود.



$$q = Q$$

$$q' = Q - 2 \times 10^{-3}$$

با استفاده از رابطه  $U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$  می توان نوشت:

$$\Delta U = \frac{1}{2} \frac{Q'^2}{C} - \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \rightarrow U_2 - U_1 = \frac{1}{2C} (Q'^2 - Q^2) = \frac{1}{2C} (Q' - Q)(Q' + Q) \xrightarrow{U_2 = U_1 - 1} \rightarrow$$

$$-1 = \frac{1}{2 \times 4 \times 10^{-6}} (Q - 2 \times 10^{-3} - Q)(Q - 2 \times 10^{-3} + Q) \Rightarrow -1 = \frac{1}{8 \times 10^{-6}} (-2 \times 10^{-3})(2Q - 2 \times 10^{-3}) \Rightarrow 6 \times 10^{-3} = 2Q \Rightarrow Q = 3 \times 10^{-3} C = 3 \text{ mC}$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه های ۲۹ تا ۳۳)

۹۵- گزینه «۱» (ابوالفضل خالقی)

ابتدا بار ذخیره شده در باتری را بر حسب کولن به دست می آوریم:

$$q \text{ ذخیره شده} = 600 \mu\text{A} \cdot \text{min} = 600 \times 10^{-6} \times 60 = 3 / 6 \times 10^{-2} C$$

اکنون با استفاده از قانون اهم جریان عبوری از مقاومت برابر است با:

$$I = \frac{V}{R} \quad V = 2 / 4 \text{ mV} = 2 / 4 \times 10^{-3} V \quad R = 0 / 5 \Omega \rightarrow I = \frac{2 / 4 \times 10^{-3}}{0 / 5} = 4 / 8 \times 10^{-3} A$$

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \quad I = 4 / 8 \times 10^{-3} A \rightarrow \Delta t = \frac{3 / 6 \times 10^{-2}}{4 / 8 \times 10^{-3}} = \frac{360}{48} = \frac{30}{4} s \Rightarrow t = \frac{30}{4 \times 60} = \frac{1}{8} \text{ min}$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه ۴۱ تا ۴۳)

۹۶- گزینه «۲» (عطالله شادآباد)

وقتی بار الکتریکی از A به B می رود، تغییر پتانسیل آن  $V_B - V_A$  می شود. در ضمن چون انرژی جنبشی آن افزایش می یابد، طبق اصل پایستگی انرژی، انرژی پتانسیل الکتریکی به همان مقدار کاهش می یابد.

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow V_B - V_A = \frac{\Delta U}{q} = \frac{-\Delta K}{q} \Rightarrow V_B - 5 = \frac{-9 / 6 \times 10^{-19}}{-1 / 6 \times 10^{-19}} \Rightarrow V_B = 11 V$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه ۲۲)

۹۷- گزینه «۴» (عطالله شادآباد)

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C'}{C} = \frac{\kappa'}{\kappa} \times \frac{d}{d'} \xrightarrow{\kappa'=6, d'=1/2d} \frac{C'}{C} = 6 \times \frac{1}{1/2} = 12 \xrightarrow{U=\frac{1}{2}CV^2, U'=U} \frac{U'}{U} = \frac{C'}{C} = 12$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه های ۲۹ تا ۳۳)

۹۸- گزینه «۴» (عطالله شادآباد)

ابتدا رابطه میدان الکتریکی بین صفحات خازن بر حسب بار ذخیره شده در خازن و مساحت صفحات خازن را به دست می آوریم. سپس بار الکتریکی ذخیره شده در خازن را به دست می آوریم.

$$E = \frac{V}{d} \quad V = \frac{q}{C} \rightarrow E = \frac{q}{Cd} \quad C = \epsilon_0 \frac{A}{d} \rightarrow E = \frac{q}{\epsilon_0 A} \quad E = 2500 \frac{N}{C}, A = 2 \times 2 = 4 \text{ cm}^2 = 4 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \rightarrow 2500 = \frac{q}{9 \times 10^{-12} \times 4 \times 10^{-4}} \Rightarrow q = 36 \times 25 \times 10^{-14} = 9 \times 10^{-12} C$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه های ۲۴ تا ۳۰)

۹۹- گزینه «۱»

(کاظم بانان)

تراکم خطوط میدان الکتریکی در شکل (ب) بیش‌تر از شکل (الف) است و بزرگی میدان الکتریکی در آن نیز بیش‌تر خواهد بود، در نتیجه با توجه به رابطه  $F = Eq$ ، بزرگی نیروی وارد بر الکترون شکل (ب) بیش‌تر از نیروی وارد بر آن در شکل (الف) است. از آنجایی که نیروی وارد به الکترون در خلاف جهت حرکت آن است، شتاب آن‌ها منفی بوده و تندی الکترون در شکل (ب) که نیرو و شتاب بیش‌تری دارد، سریع‌تر کاهش یافته و در نتیجه تندی الکترون در شکل (الف) و در نقطه  $B$ ، بزرگ‌تر خواهد بود.

$$\Delta U = qEd \cos \alpha \xrightarrow{q < 0, \cos \alpha = -1} \Delta U > 0$$

در نتیجه انرژی پتانسیل الکتریکی الکترون‌ها افزایش می‌یابد.

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌ی ۲۳)

۱۰۰- گزینه «۱»

(کاظم بانان)

ابتدا با توجه به مقادیر ظرفیت و بار ذخیره شده در خازن، اختلاف پتانسیل دو سر خازن را به دست می‌آوریم:

$$q = CV \Rightarrow 10^{-3} = 10 \times 10^{-6} \times V \Rightarrow V = 100V$$

بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت ایجاد شده بین دو صفحه‌ی خازن برابر است با:

$$E = \frac{V}{d} \Rightarrow E = \frac{100}{2 \times 10^{-2}} \Rightarrow E = 5000 \frac{N}{C}$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۴ و ۲۹)

## شیمی ۳

۱۰۱- گزینه «۲»

(امیرعلی بیات)

محلول ظرف دو به دلیل تشکیل کف حاوی یون‌های آب سخت ( $Ca^{2+}, Mg^{2+}$ ) می‌باشد به همین دلیل صابون در آن رسوب کرده و لکه‌های سفید رنگ تولید می‌کند و قدرت پاک‌کنندگی صابون کاهش می‌یابد.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸ تا ۱۰)

۱۰۲- گزینه «۱»

(امیرعلی بیات)

ترکیب «۱»، به دلیل زنجیره هیدروکربنی کوتاه صابون به حساب نمی‌آید و نیروی بین مولکولی غالب در صابون‌ها و پاک‌کننده‌های غیرصابونی، نیروی واندروالسی می‌باشد.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵، ۱۰ و ۱۱)

۱۰۳- گزینه «۳»

(امیرعلی بیات)

(الف) نادرست، اوره ماده قطبی و هگزان ناقطبی است و مخلوط اوره در هگزان همگن نمی‌باشند.

(ب) درست، لکه‌های سفید همان  $(RCOO)_2Ca$  یا  $(RCOO)_2Mg$ 

می‌باشند که حاصل واکنش صابون با یون‌های موجود در آب سخت هستند.

(پ) نادرست، بخش آب دوست ( $COO^-$ ) با آب جاذبه مناسب (یون دوقطبی) دارد.

(ت) نادرست، پاک‌کننده‌های خورنده با آلاینده‌ها واکنش شیمیایی هم می‌دهند.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵ تا ۸ و ۱۲)

## ۱۰۴- گزینه «۳»

(سیدرحیم هاشمی دهکردی)

با توجه به نمودار (۱) کتاب درسی، درصد افزایش امید به زندگی در کشورهای کم برخوردار از کشورهای برخوردار در یک بازه زمانی معین بیشتر است. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: برای حذف آلاینده‌ها از محیط، نیاز به شناخت ساختار و رفتار پاک کننده‌ها داریم.

گزینه «۲»: هر چه تندرستی و رعایت بهداشت فردی بیشتر باشد، شاخص امید به زندگی بیشتر است؛ در نتیجه بین این دو کمیت رابطه مستقیم وجود دارد.

گزینه «۴»: نیاکان ما پی بردند اگر ظروف چرب را به خاکستر آغشته کنند و سپس با آب گرم بشویند آسان تر تمیز می‌شوند.

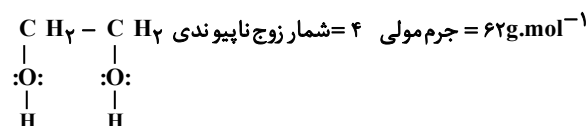
(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲ تا ۴)

## ۱۰۵- گزینه «۴»

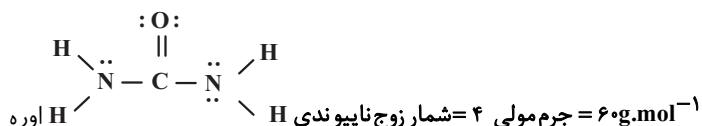
(سیدرحیم هاشمی دهکردی)

اوره همانند اتیلن گلیکول در آب، محلول تشکیل می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



اتیلن گلیکول



در هر دو به سبب اتصال H به اتم‌های N یا O توانایی برقراری پیوند هیدروژنی وجود دارد.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴ و ۵)

## ۱۰۶- گزینه «۲»

(مزگان یاری)

در تبدیل یک اسید چرب به صابون جامد به جای اتم هیدروژن گروه کربوکسیل، سدیم قرار می‌گیرد.  $\text{RCOOH} \rightarrow \text{RCOO}^- \text{Na}^+$  بررسی همه موارد:

عبارت الف - درست، انحلال پذیری صابون بیشتر است چرا که ترکیب یونی محلول در آب است و جاذبه قوی‌تری با آب دارد.

عبارت ب - درست، اسیدهای چرب در آب نامحلول و صابون در

آب محلول است. بنابراین نوع برهمکنش با آب تغییر می‌کند.

عبارت «پ» درست، سدیم نسبت به اتم هیدروژن از جرم مولی بیشتری برخوردار است.

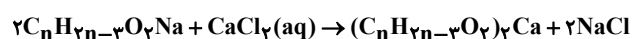
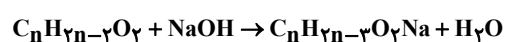
عبارت «ت» نادرست، شمار زوج الکترون‌های ناپیوندی در مولکول اسید چرب و بخش آنیونی صابون به ترتیب برابر ۴ و ۵ است.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵ تا ۷)

## ۱۰۷- گزینه «۳»

(اسلام طالبی)

معادله واکنش آن‌ها با هم به صورت زیر می‌باشد:



$$\text{رسوب} / \text{mol} = \frac{20 \text{ g}}{100 \text{ g محلول}} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{40 \text{ g NaOH}} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} \times \frac{1 \text{ mol صابون}}{1 \text{ mol NaOH}} \times \frac{1 \text{ mol رسوب}}{2 \text{ mol صابون}} = 0.1 \text{ mol}$$

$$(\text{C}_{18}\text{H}_{33}\text{O}_2)_2\text{Ca} = 602 \text{ g.mol}^{-1} \Rightarrow 602 \times 0.1 = 60.2 \text{ g رسوب}$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵، ۶، ۸ و ۹)

## ۱۰۸- گزینه «۴»

(امیر علی بیات)

صابون مایع حاوی یون  $K^+$  یا  $NH_4^+$  است و برای اینکه حداکثر تعداد اتم را داشته باشد باید کاتیون آن  $NH_4^+$  باشد، از طرفی صابون حاوی دو پیوند دوگانه ( $C=C$  و  $C=O$ ) می باشد و زنجیره هیدروکربنی آن ۳۳ اتم هیدروژن دارد پس:



اسید چرب سازنده آن  $C_{17}H_{33}COOH$  است که در اثر واکنش ۳ مول از آن با گلیسرول یک مول استر سنگین با فرمول  $C_{57}H_{110}O_6$  با جرم مولی ۸۸۴ گرم بر مول ساخته می شود.

| اسید چرب سازنده                       | استر سنگین سازنده                     |                |
|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------|
| $C_{17}H_{35}COOH$<br>$۲۸۴g.mol^{-1}$ | $C_{57}H_{110}O_6$<br>$۸۹۰g.mol^{-1}$ | چربی کوهان شتر |
| $C_{17}H_{33}COOH$<br>$۲۸۲g.mol^{-1}$ | $C_{57}H_{108}O_6$<br>$۸۸۴g.mol^{-1}$ | روغن زیتون     |

(مولکول ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۵ و ۶)

## ۱۰۹- گزینه «۲»

(محمدفائز نیا)

از آبکافت هر مول استر ( $C_{57}H_{110}O_6 = ۸۹۰g.mol^{-1}$ )، سه مول اسید چرب با فرمول  $C_{18}H_{36}O_2$  بدست می آید:

$$۵۳۴۰gEster \times \frac{۱molEster}{۸۹۰gEster} \times \frac{۳molC_{18}H_{36}O_2}{۱molEster} \times \frac{۲۸۴gC_{18}H_{36}O_2}{۱molC_{18}H_{36}O_2} \times \frac{۷۵}{۱۰۰} = ۳۸۳۴gC_{18}H_{36}O_2$$

فرمول شیمیایی گلیسرول تولید شده  $C_3H_8O_3$  است.

(مولکول ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۵ و ۶)

## ۱۱۰- گزینه «۲»

(مسعود جعفری)

در مولکول های صابون، بخش آنیونی دارای بار منفی است و بخش قطبی مولکول را تشکیل می دهد. از این رو، بخش A که در شکل نشان داده شده است، می تواند با مولکول های قطبی آب جاذبه برقرار کند. با وجود دافعه الکتریکی میان بخش های دارای بار منفی، جاذبه میان بخش A و مولکول های آب بر این دافعه غلبه می کند و در نتیجه، بخش های A در مجاورت آب قرار می گیرند. بخش ناقطبی و رشته مانند نیز به دلیل آب گریز بودن، تمایل دارد از آب دور شده و در مجاورت ذرات روغن قرار گیرد.

نکته: وجود بار منفی در بخش آنیونی صابون باعث ایجاد دافعه میان بخش های مشابه می شود؛ اما در آرایش نهایی، تنها دافعه را در نظر نمی گیریم. جاذبه بخش قطبی صابون با آب و جاذبه بخش ناقطبی با روغن نیز مؤثرند و آرایش مشاهده شده حاصل برآیند این برهم کنش هاست. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه (۱): بخش های رشته مانند (بخش های هیدروکربنی) ماهیتی ناقطبی و آب گریز دارند؛ بنابراین نمی توانند عامل اصلی جاذبه میان مولکول های صابون و آب باشند. برهم کنش مطلوب با آب مربوط به بخش قطبی صابون است.

گزینه (۳): ذرات روغن موجود در بخش B ناقطبی هستند و نیروهای بین مولکولی غالب میان آن ها از نوع نیروهای جاذبه واندروالسی است؛ اما اتیلن گلیکول دارای مولکول های قطبی بوده و مولکول های آن به دلیل داشتن اتم هیدروژن متصل به اتم اکسیژن، می توانند با یکدیگر پیوند هیدروژنی برقرار کنند.

گزینه (۴): قوی تر شدن جاذبه میان بخش قطبی صابون و آب، موجب افزایش حل شدن روغن در آب نمی شود؛ زیرا روغن ماده ای ناقطبی است و در آب حل نمی شود. نقش صابون آن است که با قرارگیری بخش ناقطبی در مجاورت ذرات روغن و بخش قطبی در مجاورت آب، باعث پراکنده شدن ذرات روغن در آب شود.

(مولکول ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۹ تا ۱۲)

## ۱۱۱- گزینه «۱»

(سینا رحمانی تبار)

موارد آ و ب نادرست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) انحلال اتانول در آب به شکل مولکولی است و اسید آرنیوس به حساب نمی‌آید.

(ب) شیمی‌دان‌ها به کمک مدل آرنیوس،  $\text{HCl}$  را یک اسید قوی و  $\text{HF}$  را یک اسید ضعیف می‌نامند.

براساس این جمله، عبارت «ب» نادرست است.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

## ۱۱۲- گزینه «۴»

(امیرعلی بیات)

محلول باید حاوی اسید ضعیف ( $[\text{H}^+] > 10^{-7} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$ ) باشد که فقط گزینه «۴» حاوی اسید ضعیف می‌باشد.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۴)

## ۱۱۳- گزینه «۳»

(امیر علی بیات)

$$\alpha\% = \frac{[\text{H}^+]}{M_{\text{اولیه}}} \times 100 \Rightarrow 1 = \frac{[\text{H}^+]}{0.01M} \times 100$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow \text{نمودار ۲:}$$

برای خنثی کردن محلول‌های اسیدی از اکسید فلزات (بازی) استفاده می‌شود. ( $\text{BaO}$ ).

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۵، ۱۹ و ۲۰)

## ۱۱۴- گزینه «۴»

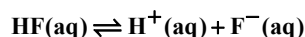
(حسین ناصری ثانی)

محاسبه غلظت اولیه محلول هیدروفلوئوریک اسید  $\text{HF(aq)}$ :

$$\text{mol HF} = \Delta g \text{HF} \times \frac{1 \text{ mol HF}}{20 g \text{HF}} = 0.25 \text{ mol HF} \Rightarrow \text{غلظت اولیه} = \frac{0.25 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0.125 \text{ mol.L}^{-1}$$

محاسبه غلظت تعادلی هیدروفلوئوریک اسید  $\text{HF(aq)}$ :

$$0.125 - x = x + 0.075 \Rightarrow x = 0.025 : \text{mol.L}^{-1}$$



$$\text{غلظت اولیه:} \quad 0.125 \quad 0 \quad 0$$

$$\text{تغییر غلظت:} \quad -x \quad +x \quad +x$$

$$\text{غلظت تعادلی:} \quad 0.125 - x \quad x \quad x$$

$$0.1 \quad 0.025 \quad 0.025$$

محاسبه ثابت یونش اسید:

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{F}^-]}{[\text{HF}]} = \frac{0.025 \times 0.025}{0.1} = 6.25 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

## ۱۱۵- گزینه «۲»

(سیدرضا رضوی)

موارد الف، پ و ت درست هستند. بررسی همه موارد:

مورد الف) چون  $K_a$  برای  $\text{HB}$  از  $\text{HA}$  بزرگ‌تر است پس قدرت اسیدی آن نیز بیش‌تر است.مورد ب) چون درباره غلظت اسید  $\text{HA}$  و  $\text{HB}$  چیزی بیان نشده است نمی‌توان  $\text{pH}$  دو اسید و غلظت یون هیدرونیوم آنها را مقایسه کرد.مورد پ) چون اسید  $\text{HA}$  نسبت به  $\text{HB}$  ضعیف‌تر است در شرایط یکسان (غلظت و دما)  $[\text{H}^+]$  آن کم‌تر و  $[\text{OH}^-]$  آن بیش‌تر است.مورد ت) فلز منیزیم با  $\text{HB}$  که اسید قوی‌تری است با سرعت بیش‌تری واکنش می‌دهد.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

۱۱۶- گزینه «۴»

(امیر حاتمیان)

رسانایی الکتریکی به غلظت یون‌های موجود در محلول بستگی دارد:

بررسی گزینه‌ها:



(۱)

$$\left. \begin{aligned} \alpha &= \alpha \times 100 \\ \alpha &= \frac{[\text{H}^+]}{[\text{HF}]} \end{aligned} \right\} \Rightarrow 2/4 = \frac{[\text{H}^+]}{0.05} \times 100 \Rightarrow [\text{H}^+] = 12 \times 10^{-4} \Rightarrow [\text{H}^+] = [\text{F}^-] = 12 \times 10^{-4}$$

مجموع غلظت یون‌ها در این اسید  $2 \times (12 \times 10^{-4}) = 24 \times 10^{-4}$ 

(۲)

$$\alpha = \frac{[\text{H}^+]}{[\text{HA}]} \Rightarrow 0.5 = \frac{[\text{H}^+]}{6 \times 10^{-4}} \Rightarrow [\text{H}^+] = 3 \times 10^{-4}$$

$$[\text{H}^+] = [\text{A}^-] = 3 \times 10^{-4}$$

مجموع غلظت یون‌ها در این اسید  $2 \times 3 \times 10^{-4} = 6 \times 10^{-4}$ 

$$\text{جرم } m = 1/26 \text{ g} \Rightarrow \text{مول } n = \frac{m}{\text{جرم مولی}} = \frac{1/26}{63} = 0.02 \text{ mol}$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0.02}{0.1} = 0.2$$

(۳)

$$[\text{H}^+] = [\text{HNO}_3] = M\alpha = 0.2 \times 1 = 0.2$$

$$[\text{H}^+] = [\text{NO}_3^-] = 0.2 \Leftarrow \text{مجموع غلظت یون‌ها}$$

$$2 \times (0.2) = 0.4$$

(۴) محلول  $2 \times 10^{-4}$  مولار هیدروکلریک اسید داریم: دو اسید قوی  $\alpha = 1$ 

$$[\text{H}^+] = [\text{Cl}^-] = 2 \times 10^{-4}$$

مجموع غلظت یون‌ها:  $2 \times 2 \times 10^{-4} = 4 \times 10^{-4}$ 

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۲۰)

۱۱۷- گزینه «۴»

(امیرحسین طیبی)

محاسبه  $[\text{H}^+]$  در محلول (I)

$$M = \frac{n}{V} = \frac{10 \times 10^{-3}}{1} = 10 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$[\text{H}^+] = M \cdot \alpha \cdot N = [\text{H}^+] = 10 \times 10^{-3} \times 1 \times 2 = 20 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

محاسبه  $[\text{H}^+]$  در محلول (II)

$$n = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}} = \frac{3/2}{20} = 16 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{16 \times 10^{-2}}{2} = 8 \times 10^{-2} \Rightarrow [\text{H}^+] = M \cdot \alpha = 8 \times 10^{-2} \times 0.1 = 8 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

اختلاف  $[\text{H}^+]$  در این دو محلول  $12 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$  است در نتیجه  $b = 12$  خواهد بود.

محاسبه  $\frac{[\text{OH}^-]}{[\text{H}^+]}$  در محلول استیک اسید:

$$M = \frac{10 \times b \times d}{\text{جرم مولی}} = \frac{10 \times 12 \times 1}{60} = 2 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$[\text{H}^+] = M \cdot \alpha = 2 \times \frac{5}{100} = 10^{-1} \Rightarrow [\text{H}^+] \times [\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-1}} = 10^{-13}$$

$$\frac{[\text{OH}^-]}{[\text{H}^+]} = \frac{10^{-13}}{10^{-1}} = 10^{-12}$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

(حسین ناصری ثانی)

۱۱۸- گزینه «۴»

گوگرد تری اکسید ( $\text{SO}_3$ )، دی نیتروژن پنتا اکسید ( $\text{N}_2\text{O}_5$ ) و کربن دی اکسید ( $\text{CO}_2$ ) اکسیدهای نافلزی هستند و بر اثر انحلال در آب غلظت یون هیدرونیوم ( $\text{H}^+$ ) را افزایش می‌دهند و اسید آرنیوس محسوب می‌شوند، اما کلسیم اکسید ( $\text{CaO}$ )، باریم اکسید ( $\text{BaO}$ ) و لیتیم اکسید ( $\text{Li}_2\text{O}$ ) اکسیدهای فلزی و باز آرنیوس هستند و به هنگام انحلال در آب سبب افزایش غلظت یون هیدروکسید ( $\text{OH}^-$ ) می‌شوند.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

(مسعود جعفری)

۱۱۹- گزینه «۱»

برای اسیدهای ضعیف با توجه به رابطه زیر خواهیم داشت:

$$K_a = \frac{M a}{1-a} = \frac{M(0/1)}{1-0/1} = \frac{M \times 10^{-2}}{0/9} = 10^{-3} \Rightarrow M = 9 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \text{ (جواب قسمت دوم)}$$

حجم محلول  $\frac{9}{4}$  برابر شده، پس غلظت اسید:

$$M_2 = \frac{2}{9} M_1 = 9 \times 10^{-2} \times \frac{2}{9} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

درجه یونش در محلول پس از رقیق‌سازی دو برابر شده است، یعنی:

$$a_2 = 2a_1 = 2(0/1) = 0/2$$

اکنون با توجه به تعریف درجه یونش:

$$[\text{H}^+] = M_2 a_2 = 2 \times 10^{-2} \times 0/2 = 4 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \text{ (جواب قسمت اول)}$$

نکته: در محلول یک اسید ضعیف:

با افزودن آب مقطر درجه یونش افزایش پیدا خواهد کرد (برخلاف محلول اسیدهای قوی که در آن‌ها درجه یونش ثابت می‌ماند).

با تغییر غلظت محلول ثابت یونش تغییری نمی‌کند (تنها تغییر دما می‌تواند ثابت یونش یک اسید را تغییر دهد).

هر چه مجموع غلظت یون‌ها بیشتر باشد، رسانایی الکتریکی محلول بیشتر خواهد بود (اگر فرض کنیم که ثابت یونش و غلظت اولیه دو اسید برابر باشد، در صورتی که یک اسید تک پروتونه و دیگری دو پروتونه باشد، رسانایی الکتریکی محلول اسیدی دو پروتونه بیشتر است) غلظت تمام گونه‌ها در تعادل به وجود آمده ثابت (نه برابر!) است.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

(مجید معین السادات)

۱۲۰- گزینه «۳»

با توجه به نمودارهای صورت سؤال که نمایانگر یونش کامل  $\text{HX}$  و یونش ناقص  $\text{HA}$  است که می‌توان گفت قدرت اسیدی  $\text{HX}$  بیش از  $\text{HA}$  است.

پس واکنش نوار منیزیم با محلول  $\text{HX}$  سریع‌تر است و در شرایط یکسان رسانایی محلول اسید  $\text{HX}$  بیشتر و  $\text{pH}$  اسید  $\text{HX}$  کمتر است و غلظت یون هیدرونیوم آن بیشتر است.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۲۴)

## شیمی ۱

## ۱۲۱- گزینه «۲»

(حسین شکوه)

در مدل «آ» انرژی به صورت گسسته و در شکل «ب» انرژی به صورت پیوسته گرفته یا آزاد می‌شود. بررسی گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: شکل «ب» مربوط به مدل بور نمی‌باشد زیرا بور نیز به این اشاره داشت که انرژی الکترون هر عددی نمی‌تواند باشد.  
گزینه «۲»: شکل «آ» با محدودیت بیشتری در جابه‌جایی همراهی دارد که همانند مدل اتمی کوانتومی است.  
گزینه «۳»: از آنجایی که در شکل «ب» داد و ستد انرژی پیوسته است، طیف نشری خطی که خطوط به صورت گسسته است را توجیه نمی‌کند.  
گزینه «۴»: در اتم با افزایش فاصله از هسته، اختلاف انرژی لایه‌های متوالی کاهش می‌یابد اما در شکل «آ» فاصله پله‌ها ثابت مانده است.

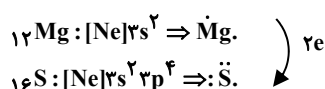
(کیهان زادگاه عناصر) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

## ۱۲۲- گزینه «۴»

(مجید معین السادات)

فقط مورد پ نادرست است.

آ ساختار لوپس  $N_2$  به صورت  $N \equiv N$ : است و نسبت شمار پیوندهای اشتراکی به الکترون‌های ناپیوندی برابر  $\frac{2}{4}$  یا  $\frac{1}{2}$  است.  
(ب)

تشکیل یک مول  $\text{MgS}$  نیاز به مبادله ۲ مول الکترون دارد پس با مبادله ۱ مول الکترون می‌توان نیم مول  $\text{MgS}$  تولید کرد.

(پ) چهارمین عنصر دسته  $p$  ( $\lambda O$ ) دارای آرایش الکترونی  $1s^2 2s^2 2p^4$  بوده و ۶ الکترون ظرفیتی دارد پس مدل الکترون - نقطه‌ای آن دارای ۲ جفت الکترون و ۲ تک الکترون است. ( $\ddot{O}$  :)  
(ت)

$$\frac{1}{1} = 1 \Rightarrow \text{شمار آنیون به کاتیون} = \text{MgO} = \text{منیزیم اکسید}$$

$$\frac{1}{1} = 1 \Rightarrow \text{شمار آنیون به کاتیون} = \text{AlP} = \text{آلومینیم فسفید}$$

(کیهان زادگاه عناصر) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۱)

## ۱۲۳- گزینه «۲»

(مسعود جعفری)

دهمین فلز واسطه جدول تناوبی،  ${}_{30}\text{Zn}$  است. آرایش الکترونی اتم این عنصر در مقابل رسم شده است:  
 ${}_{30}\text{Zn} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$   
همانطور که مشاهده می‌کنید، ۷ زیرلایه نیم‌پر در اتم این عنصر یافت می‌شود. بنابراین مقدار  $a$  برابر ۷ است.

اولین عنصری که از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند، کروم ( ${}_{24}\text{Cr}$ ) است. آرایش الکترونی لایه ظرفیت این عنصر، به صورت  $3d^5 4s^1$  بوده که در نتیجه مجموع  $n+1$  این الکترون‌ها برابر  $29 = 5(3+2) + 1(4+0)$  است. پس مقدار  $b$  برابر ۲۹ است.

مجموع  $a+b = 7+29 = 36$  است. عدد اتمی کریپتون ( ${}_{36}\text{Kr}$ ) نیز که گاز نجیب دوره چهارم جدول تناوبی است نیز برابر ۳۶ می‌باشد.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

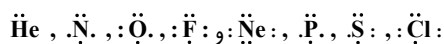
گزینه (۱): مقدار  $b-a = 29-7 = 22$  بوده که با عدد اتمی فلز تیتانیوم ( ${}_{22}\text{Ti}$ ) برابر است.گزینه (۳): مقدار  $\frac{22}{7}$  یک عدد صحیح نیست. اولین فلز جدول تناوبی لیتیم ( ${}_{3}\text{Li}$ ) است که عدد اتمی آن برابر ۳ است.گزینه (۴): اولین عنصر ساختگی، تکنسیم ( ${}_{99}\text{TC}$ ) است. مقدار  $2a$  برابر  $2(29) = 58$  بوده که با عدد اتمی آن برابر نیست.

(کیهان زادگاه عناصر) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

## ۱۲۴- گزینه «۲»

(محسن زمردیپور)

در بین ۲۰ عنصر اول جدول تناوبی در مجموع ۹ عنصر حداقل دارای یک جفت الکترون در آرایش الکترون - نقطه‌ای هستند.



:Ar

(کیهان زادگاه عناصر) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۵ و ۳۷)

## ۱۲۵- گزینه «۱»

(محسن زمردیپور)

گزینه «۱»: نادرست، الکترون‌های با اعداد کوانتومی  $n=3$  و  $l=1$  در زیر لایه  $3p$  قرار دارند که حداکثر ظرفیت ۶ الکترون دارد و همه این عناصر ویژگی داده‌شده را ندارند نه ۲ عنصر

گزینه «۲»: درست، در آخرین لایه الکترونی دو عنصر  $24\text{Cr}$  و  $29\text{Cu}$  که از قاعده آفبا پیروی نمی‌کنند، یک الکترون در زیر لایه  $4s^1$  وجود دارد.

گزینه «۳»: درست، طبق توضیح فوق در زیر لایه  $4s$  دو عنصر  $24\text{Cr}$  و  $29\text{Cu}$  یک الکترون وجود دارد.

گزینه «۴»: درست،  $\text{Sc}^{3+}$  و  $\text{Zn}^{2+}$  تنها یون‌های تک اتمی و تک ظرفیتی عناصر واسطه دوره چهارم هستند.

(کیهان زادگاه عناصر) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴ و ۳۸ و ۳۹)

## ۱۲۶- گزینه «۴»

(محسن زمردیپور)

$$A = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2 \quad \text{عدد اتمی} = 26$$

$$B = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^1 \quad \text{عدد اتمی} = 29$$

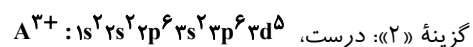
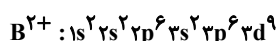
$$C = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2 \quad \text{عدد اتمی} = 14$$

$$D = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2 \quad \text{عدد اتمی} = 22$$

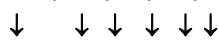
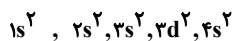
$$E = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2 4p^2 \quad \text{عدد اتمی} = 32$$

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درست، ۵ زیر لایه پر از الکترون:



گزینه «۳»: درست،



$$n+l = 1+2+3+5+4 = 15$$

$$30 = 15 \times 2 \Rightarrow \text{هر زیر لایه ۲ الکترون}$$

گزینه «۴»: نادرست  $32\text{Ge}$  چهاردهمین عنصر دوره چهارم است.

(کیهان زادگاه عناصر) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴)

## ۱۲۷- گزینه «۴»

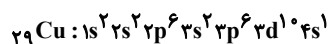
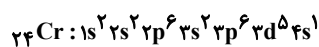
(محسن زمردیپور)

مورد اول: درست زیر لایه‌های  $4s, 4p, 4d$  و  $4f$  دارای  $n+l=7$  و زیر لایه‌های  $3s$  و  $3p$  دارای  $n+l=3$  هستند.

مورد دوم: درست نخستین عنصر دسته  $5B$  می‌باشد و هفتمین عنصر دسته  $4d$   $44\text{Ru}$  می‌باشد.

$$21 = (27 - 5) - 1 = 1 - (\text{اختلاف عدد اتمی دو عنصر}) = \text{تعداد عناصر مابین دو عنصر}$$

مورد سوم: نادرست



مورد چهارم: درست

$$\text{حد اکثر تعداد الکترون در هر زیر لایه} = 4l + 2 \xrightarrow{l=2} 4(2) + 2 = 10$$

$$\text{حد اکثر تعداد الکترون در هر لایه} = 2n^2 \xrightarrow{n=5} 2(5)^2 = 50$$

$$\Rightarrow \frac{10}{50} = 0.2$$

مورد پنجم: درست

$$\text{بارکاتیون + عدد اتمی - اختلاف نوترون و الکترون} = \text{عدد اتمی} \Rightarrow p = \frac{63 - 17 + 2}{2} = 24$$

در  ${}_{24}\text{Cr}$  ۷ الکترون در زیر لایه s است.

(کیهان زادگاه عناصر) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴)

(حسین شکوه)

۱۲۸- گزینه «۲»

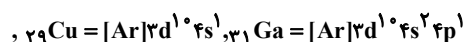
گزینه «۱»: همان  ${}_{17}\text{Cl}$  بوده که گازی زردرنگ است و خاصیت رنگ بری و گندزدایی دارد.گزینه «۲»: همان  ${}_{8}\text{O}$  است که ترکیب یونی آن با  $\text{Ca}$  و  $\text{Al}$  به صورت  $\text{CaO}$  و  $\text{Al}_2\text{O}_3$  بوده که هر دو ترکیب یونی دوتایی هستند.گزینه «۳»: همان  ${}_{43}\text{Tc}$  است که پانزدهمین عنصر دسته d بوده و عنصری ساختگی است پس درصد فراوانی آن در طبیعت صفر است.گزینه «۴»: همان  ${}_{19}\text{K}$  است که اولین عنصر دوره چهارم بوده و همانند  $\text{Cu}$  و  $\text{Ga}$  در بیرونی‌ترین زیر لایه خود یک الکترون دارد.

(کیهان زادگاه عناصر) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۴ و ۳۸ و ۳۹)

(حسین شکوه)

۱۲۹- گزینه «۱»

عناصری که این ویژگی را دارند. (سوال ۴۰٪ این عناصر را خواسته که می‌شود دو تا از آن‌ها)



بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»:

$${}_{19}\text{K}: 1 \times (4 + 0) = 4, {}_{21}\text{Sc}: 1 \times (3 + 2) + 2 \times (4 + 0) = 13$$

$$, {}_{24}\text{Cr}: 5 \times (3 + 2) + 1 \times (4 + 0) = 29$$

$${}_{29}\text{Cu}: 10 \times (3 + 2) + 1 \times (4 + 0) = 54$$

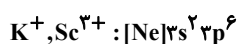
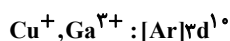
$$, {}_{31}\text{Ga}: 1 \times (4 + 1) + 2 \times (4 + 0) = 13$$

گزینه «۲»: در عنصر K آخرین الکترون وارد 4s، در عناصر Sc و Cr و Cu وارد 3d و در عنصر Ga وارد 4p می‌شود.

گزینه «۳»: در ۴ عنصر (Cu, Cr, Sc, K) تعداد الکترون با  $l=1$  برابر ۱۲ است ( $2p^6 3p^6$ ) اما تنها Sc دارای ۸ الکترون با  $l=0$  است ( $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ ) و۳ عنصر دیگر ۷ الکترون با  $l=0$  دارند که نسبت آنها ۱/۵ نمی‌شود.

گزینه «۴»: عناصر K و Cu با از دست دادن یک الکترون و عناصر Sc و Ga با از دست دادن ۳ الکترون به آرایشی می‌رسند که تمام زیر لایه‌های اشغال

شده پر هستند.



(کیهان زادگاه عناصر) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

(مسعود جعفری)

۱۳۰- گزینه «۲»

ابتدا محاسبه می‌کنیم که به ازای تشکیل یک مول ترکیب یونی، چند مول الکترون میان واکنش‌دهنده‌ها مبادله می‌شود:

$$1 \text{ mole}^- \times \frac{9.03 \times 10^{23} e^-}{0.5 \text{ mole}^-} \times \frac{1 \text{ mole}^-}{6.02 \times 10^{23} e^-} = 3 \text{ mole}^-$$

در نتیجه باید حاصل ضرب زیروند کاتیون یا آنیون در قدر مطلق بار الکتریکی آن، برابر ۳ شود. این حالت زمانی اتفاق می‌افتد که ترکیب‌های یونی  $\text{Na}_3\text{P}$  یا  $\text{AlCl}_3$  تشکیل شوند. بنابراین باید برای حل این سؤال، دو حالت زیر را در نظر بگیریم:

حالت اول: عناصر  $\text{X}$  و  $\text{Y}$ ،  $^{11}\text{Na}$  و  $^{15}\text{P}$  باشند.

حالت دوم: عناصر  $\text{X}$  و  $\text{Y}$ ،  $^{13}\text{Al}$  و  $^{17}\text{Cl}$  باشند.

بررسی گزینه‌ها:

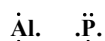
گزینه (۱): اگر حالت اول را در نظر بگیریم، عنصر  $^{13}\text{Al}$  میان عنصرهای  $^{11}\text{Na}$  و  $^{15}\text{P}$  قرار می‌گیرد. اتم عنصر  $^{13}\text{Al}$  دارای آرایش الکترونی فشرده زیر است:  $^{13}\text{Al}: [\text{Ar}]3s^2 3p^3$

بنابراین زیرلایه  $3p^3$  در این اتم، نیم‌پر است. دقت کنید که در حالت دوم، عنصری با این ویژگی میان عنصرهای  $^{13}\text{Al}$  و  $^{17}\text{Cl}$  دیده نمی‌شود.

گزینه (۲): در حالت دوم، هر دو عنصر در دسته  $p$  جدول تناوبی قرار می‌گیرند. عنصرهای  $^{13}\text{Al}$  و  $^{17}\text{Cl}$  به ترتیب دارای ۳ و ۷ الکترون در لایه ظرفیت خود هستند. بنابراین این مجموع برابر ۱۰ است.

گزینه (۳): اگر عنصر  $\text{Y}$  را  $^{17}\text{Cl}$  در نظر بگیریم، عنصر بعد از آن  $^{18}\text{Ar}$  است. عنصر  $^{18}\text{Ar}$  یک گاز نجیب بوده و واکنش‌پذیری اندکی دارد. در این حالت عنصر  $\text{X}$ ،  $^{13}\text{Al}$  است که عنصر قبل از آن در جدول تناوبی،  $^{12}\text{Mg}$  بوده که یک فلز واکنش‌پذیر است.

گزینه (۴): در هر کدام از حالت‌های اول و دوم، عنصری یافت می‌شود که در آرایش الکترون نقطه‌ای اتم آن، سه الکترون منفرد دیده می‌شود. در حالت اول، عنصر  $^{15}\text{P}$  و در حالت دوم، عنصر  $^{13}\text{Al}$  دارای این ویژگی است:



اگر حالت دوم را در نظر بگیریم، عنصر  $^{13}\text{Al}$  با  $^{31}\text{Ga}$  هم‌گروه بوده و در نتیجه خواص شیمیایی آن‌ها مشابه است، اما توجه کنید که در حالت اول چنین چیزی برقرار نیست.

(کیهان زادگاه عناصر) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۰)

شیمی ۲

(جواد سوری لکی)

۱۳۱- گزینه «۳»

در اجزای موجود در نفت خام، نفت کوره بیشترین گران‌روی، بیشترین نقطه جوش و کمترین فراریت را دارد و بنزین و خوراک پتروشیمی کمترین گران‌روی، کمترین نقطه جوش و بیشترین فراریت را دارد.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۵، ۳۶ و ۴۴)

(رهام جبلی‌فرد)

۱۳۲- گزینه «۲»

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: روزانه بیش از ۸۰ میلیون بشکه نفت خام در جهان استخراج و مصرف می‌شود.

گزینه «۳»: پس از جدا کردن نمک‌ها، اسیدها و آب از نفت خام، آن را به برج تقطیر وارد می‌کنند.

گزینه «۴»: طبق جدول کتاب درسی  $\text{SO}_2$  فرآورده سوختن بنزین نیست.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۹، ۳۰، ۴۴ تا ۴۶)

(مسعود طبرسا)

۱۳۳- گزینه «۴»

عبارت صورت سؤال صحیح است، زیرا اولین عضو خانواده آلکن‌ها، اتن بوده که در بیش تر گیاهان وجود دارد و به عنوان عمل آورنده استفاده می‌شود.

گزینه «۴»: برخلاف عبارت ذکر شده در متن سؤال نادرست است.

$$\text{C\% در نفتالن} = \frac{10 \times 12}{10 \times 12 + 8} \times 100 = 93.75\% \approx 94\%$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: از واکنش اتن با برم مایع، ساختار «۱، ۲-دی‌برمواتان» حاصل می‌شود که یک ترکیب سیر شده است و به دلیل جرم مولی زیاد مایع است.

گزینه «۲»: رفتار مواد به ساختار آن‌ها وابسته است.

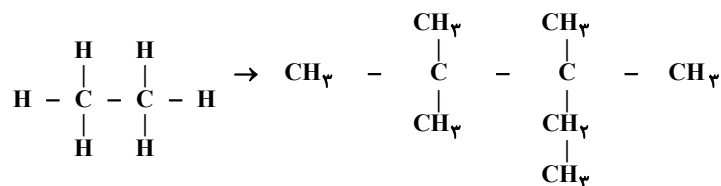
گزینه «۳»: نفت سفید شامل آلکان‌هایی با ده تا پانزده اتم کربن است.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۴۰، ۴۱، ۴۳ و ۴۷)

(امیرعلی بیات)

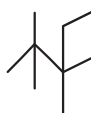
۱۳۴- گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:



گزینه «۱» و «۲»: نام ترکیب به‌دست آمده «۲، ۲، ۳، ۳-تترامتیل‌پنتان» است که تعداد کربن و بنابراین گرانشی از پروپان دارد.

فرمول پیوند - خط ترکیب به‌دست آمده را می‌توان به‌صورت زیر نشان داد:



گزینه «۳»: در ساختار این ترکیب ۹ اتم کربن وجود دارد که ۶‌تای آن‌ها هر کدام با ۳ اتم هیدروژن پیوند «C-H» تشکیل داده‌اند و ۲ اتم کربن دیگر، با هیچ

اتم هیدروژنی پیوند اشتراکی برقرار نکرده‌اند و یک اتم کربن نیز با ۲ اتم H پیوند برقرار کرده‌اند.

$$\text{تعداد پیوندهای «C-H»} = 6(3) + 2(0) + 2(1) = 2 + 18 = 20$$

گزینه «۴»: فرمول مولکولی ترکیب به‌دست آمده،  $\text{C}_9\text{H}_{20}$  است و درصد جرمی کربن در آن برابر است با:

$$\text{درصد جرمی کربن} = \frac{\text{مجموع جرم اتم‌های کربن}}{\text{مجموع جرم اتم‌های هیدروژن + مجموع جرم اتم‌های کربن}} \times 100 = \frac{12(9)}{12(9) + 20(1)} \times 100 = \frac{108}{128} \times 100 \approx 84$$

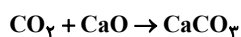
ولی این هیدروکربن با نونان ایزومر است نه دکان.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۴۰)

(رضا سلیمانی)

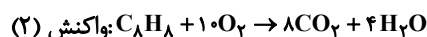
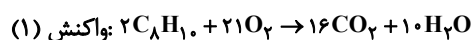
۱۳۵- گزینه «۲»

ابتدا مول  $\text{CO}_2$  تولید شده را به‌دست می‌آوریم:



$$896 \text{ g CaO} \times \frac{50}{100} \times \frac{1 \text{ mol CaO}}{56 \text{ g CaO}} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CaO}} = 8 \text{ mol CO}_2$$

حال واکنش سوختن این دو ترکیب را می‌نویسیم:



تعداد مول‌های  $C_8H_{10}$  را  $x$  و تعداد مول‌های  $C_8H_8$  را  $y$  در نظر می‌گیریم:

$$\left. \begin{aligned} \text{mol } CO_2 &= \frac{۱۶ \times x}{۲} + ۸y = ۸ \\ \text{mol } H_2O &= \frac{۱۰ \times x}{۲} + ۴y = ۴/۲ \end{aligned} \right\} \Rightarrow x = ۰/۲ \text{ mol}, y = ۰/۸ \text{ mol}$$

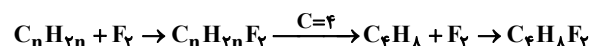
$$\rightarrow C_8H_{10} \text{ درصد مولی} = \frac{۰/۲}{۱} \times ۱۰۰ = ۲۰\%$$

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

(حسن رحمتی کوکنده)

۱۳۶- گزینه «۳»

سومین عضو خانواده آلکن‌ها، بوتن است. با توجه به واکنش افزایشی آلکن‌ها داریم:



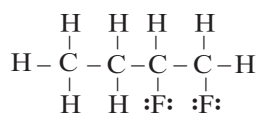
بررسی همه گزینه‌ها:

(۱) ترکیب به‌دست آمده سیرشده است و نام آن ۱ و ۲- دی‌فلوئورو بوتان یا ۲، ۳- دی‌فلوئورو بوتان می‌باشد.

(۲) ترکیب شامل ۲ عدد فلئور یعنی ۶ جفت الکترون ناپیوندی است.

$$\frac{1 \text{ mol } C_4H_8 \times \frac{1 \text{ mol } C_4H_8F_2}{1 \text{ mol } C_4H_8} \times \frac{94 \text{ g } C_4H_8F_2}{1 \text{ mol } C_4H_8F_2}}{1 \text{ mol } C_4H_8} = 94 \text{ g } C_4H_8F_2 \quad (۳)$$

(۴) با توجه به ساختار ترکیب داریم:



$$\frac{\text{شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی}}{\text{شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی}} = \frac{۱۳}{۶} \approx ۲/۱۷$$

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

(فرزاد نجفی)

۱۳۷- گزینه «۱»

بررسی هریک از گزینه‌ها:

گزینه ۱: تعداد اتم‌ها و تعداد پیوندهای اشتراکی در آلکن‌ها با فرمول عمومی  $C_nH_{2n}$  با هم برابر بوده و این مقدار برابر  $3n$  می‌باشد که نسبت آن‌ها برابر یک است.

گزینه ۲: نفت خام سنگین ایران مرغوب‌تر از نفت خام سنگین کشورهای عربی بوده و مقدار نفت کوره آن کمتر است ولی بنزین و خوراک پتروشیمیایی بیشتری دارد.

گزینه ۳: سیکلو آلکان‌ها مانند آلکن‌ها فرمول  $C_nH_{2n}$  دارند ولی برخلاف آن‌ها سیر شده هستند.

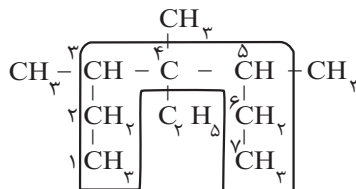
گزینه ۴: سوخت هواپیما به‌طور عمده از نفت سفید تهیه می‌شود ولی نفت سفید جزو اجزای سبک نفت خام به‌حساب می‌آید.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۷)

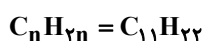
۱۳۸- گزینه «۳»

(علی اشرفی دوست)

گزینه «۱»: ۴- اتیل ۳، ۴، ۵- تری متیل هپتان



گزینه «۲»: ترکیب «۱» یک آلکن با ۱۱ اتم کربن است.



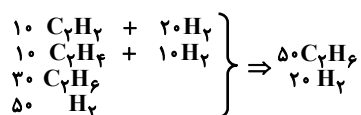
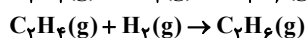
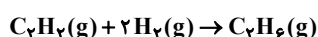
گزینه «۳» و «۴»: در آلکن‌ها، پیوند دوگانه بر روی زنجیر اصلی قرار دارد، بنابراین ترکیب (۱) همانند ترکیب (۲)، در زنجیر اصلی خود ۷ اتم کربن دارد. ولی تعداد شاخه‌های متیل ترکیب یک ۴ و ترکیب دو ۶ عدد است همچنین ترکیب (۱) به خاطر داشتن پیوند دوگانه می‌تواند با برم مایع واکنش داده و رنگ آن را از بین ببرد.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۴۱)

۱۳۹- گزینه «۱»

(سهیل چقالو)

اگر این مخلوط را ۱۰۰ مول در نظر بگیریم، ۱۰ مول گاز اتین آن با ۲۰ مول گاز هیدروژن و ۱۰ مول گاز اتن آن نیز با ۱۰ مول گاز هیدروژن واکنش داده و به اتان سیر شده تبدیل می‌شود. پس در پایان واکنش ۵۰ مول اتان و ۲۰ مول گاز هیدروژن در ظرف دیده می‌شود. بنابراین تنوع مولکول‌ها کاهش یافته و از ۴ نوع به ۲ نوع تبدیل می‌شود (درستی مورد ت) فشار کل گاز کاهش می‌یابد (نادرستی مورد پ) مول گاز هیدروژن از ۵۰ به ۲۰ می‌رسد؛ یعنی ۶۰ درصد کاهش می‌یابد و به ۴۰ درصد حالت اولیه خود می‌رسد (درستی مورد الف). توجه کنید درصد فراوانی اتم‌های C و H تغییری نمی‌کند چون ماده‌ای به سامانه اضافه یا کم نشده است و قانون بقای ماده برقرار است. (نادرستی مورد ب)



(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)

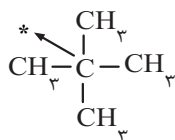
۱۴۰- گزینه «۴»

(کامران جعفری)

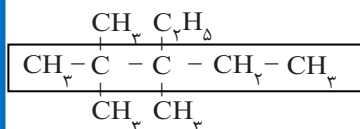
بررسی هریک از گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اکتان ( $C_8H_{18}$ ) به تعداد هیدروژن‌ها دارای پیوند C-H بوده و در سیکلوپنتان ۵ پیوند C-C وجود دارد. بنابراین  $\frac{18}{5} = 3.6$ 

گزینه «۲»: در هیدروکربن با شرایط ذکر شده، یک اتم کربن فقط به اتم‌های کربن دیگر متصل شده است.



گزینه «۳»:



نام آیوپاک ۳-اتیل - ۲، ۲، ۳-تری‌متیل‌پنتان

گزینه «۴»: فرمول مولکولی ترکیب مورد نظر  $\text{C}_{12}\text{H}_{10}$  و فرمول مولکولی نفتالن  $\text{C}_{10}\text{H}_8$  است که تفاوت جرم مولی این دو ترکیب برابر ۲۶ گرم است.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۴۰ و ۴۳)

ریاضی ۳

(دانیال ابراهیمی)

۱۴۱- گزینه «۲»

برای آنکه  $f(-2)$  را به دست آوریم، باید کاری کنیم که مقدار  $(-2)$  به عنوان ورودی وارد  $f$  بشود:

$$3x + 1 = -2 \Rightarrow 3x = -3 \Rightarrow x = -1$$

پس در ورودی ماشین،  $x = -1$  خواهد بود که در این صورت خروجی نهایی یا همان  $f(-2)$ ، برابر با  $2(-1) = -2$  خواهد شد.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

(بهرام حلاج)

۱۴۲- گزینه «۳»

می‌دانیم که نمودار  $y = ax^3$ ، زمانی صعودی است که  $a \geq 0$  باشد. بنابراین تابع مورد نظر زمانی صعودی است که عبارت  $m^2 - m - 12$  نامثبت باشد.

پس داریم:

$$m^2 - m - 12 \leq 0 \Rightarrow (m - 4)(m + 3) \leq 0 \Rightarrow -3 \leq m \leq 4 \Rightarrow m \in \{-3, -2, \dots, 4\} \rightarrow 8 \text{ تا } 4$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

(مانی موسوی)

۱۴۳- گزینه «۴»

می‌دانیم که نمودار توابع درجه دوم، از دو قسمت صعودی و نزولی تشکیل شده است و در مجموعه اعداد حقیقی، اکیداً یکنوا نیست. بنابراین در تابع مورد نظر،

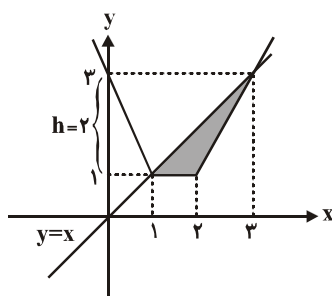
باید ضریب  $x^2$  برابر صفر باشد تا یک تابع خطی اکیداً نزولی ایجاد شود:

$$a^2 - 1 = 0 \Rightarrow a^2 = 1 \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \Rightarrow y = x - 1 \text{ (غیرقابل قبول (اکیداً صعودی))} \\ a = -1 \Rightarrow y = -x - 1 \text{ (قابل قبول (اکیداً نزولی))} \end{cases} \Rightarrow y = -x - 1 \Rightarrow f(1) = -1 - 1 = -2$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

(لیلا مرادی)

۱۴۴- گزینه «۱»

نمودار تابع  $y = |x - 1| + |x - 2|$  را رسم می‌کنیم:

$$x > 2: y = x - 1 + x - 2 = 2x - 3$$

$$1 \leq x \leq 2: y = x - 1 - x + 2 = 1$$

$$x < 1: y = -x + 1 - x + 2 = -2x + 3$$

$$\begin{cases} y = 2x - 3 \\ y = x \end{cases} \Rightarrow x = y = 3$$

با توجه به شکل، نقطه برخورد دیگر خط به معادله  $y = x$  با نمودار تابع مورد نظر، نقطه  $(1,1)$  است. سطح محصور مورد نظر، مثلثی است که مساحت آن عبارت است از:

$$S = \frac{1}{2} \times \text{ارتفاع} \times \text{قاعده} = \frac{1}{2} \times 2 \times 1 = 1$$

(تابع) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷)

(مهدی براتی)

۱۴۵- گزینه «۳»

$$D_f : 1 - x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 \leq 1 \Rightarrow -1 \leq x \leq 1, D_g = \{-3, -1, 0\}$$

کاملاً مشخص است که دامنه  $(g-f) \cdot 2g$  برابر است با:

$$D_f \cap D_g = \{-1, 0\}$$

بنابراین:

$$\left. \begin{aligned} ((g-f) \cdot 2g)(-1) &= (g(-1) - f(-1)) \cdot 2g(-1) = (4 - 0) \times 2(4) = 32 \\ ((g-f) \cdot 2g)(0) &= (g(0) - f(0)) \cdot 2g(0) = (7 - 1) \times 2(7) = 84 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \{(-1, 32), (0, 84)\}$$

پس بیشترین مقدار عبارت مورد نظر برابر ۸۴ است.

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)

(مهدی ساعدشعار)

۱۴۶- گزینه «۲»

$$[x^2 + x] = -1 \Rightarrow -1 \leq x^2 + x < 0 \Rightarrow \begin{cases} -1 \leq x^2 + x \Rightarrow x^2 + x + 1 \geq 0 \quad (\Delta < 0) & \text{همواره برقرار} \\ x^2 + x < 0 \Rightarrow x(x+1) < 0 \Rightarrow -1 < x < 0 \end{cases}$$

یعنی از  $[x^2 + x] = -1$ ، نتیجه می‌شود که  $-1 < x < 0$ ، پس:

$$-1 < x < 0 \Rightarrow 0 < x^2 < 1 \Rightarrow [x^2] = 0$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۶)

(ایمان کاظمی)

۱۴۷- گزینه «۴»

$$g(f(x)) = g\left(\frac{4x-1}{x+2}\right) = \frac{2x+1}{x-3}$$

می‌خواهیم حاصل  $g(2)$  را به دست بیاوریم. بنابراین عبارت  $\frac{4x-1}{x+2}$  را مساوی ۲ قرار می‌دهیم تا  $x$  به دست آید:

$$\frac{4x-1}{x+2} = 2 \Rightarrow x = \frac{5}{2} \Rightarrow (g \circ f)\left(\frac{5}{2}\right) = g(2) = \frac{2 \times \frac{5}{2} + 1}{\frac{5}{2} - 3} = \frac{6}{-\frac{1}{2}} = -12$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

(زانیار محمدی)

۱۴۸- گزینه «۱»

ابتدا با کمک تعیین علامت قدرمطلق، تابع  $g$  را ساده می‌کنیم:

$$g(x) = \frac{x}{|x|} + 1 = \begin{cases} \frac{x}{x} + 1 & x > 0 \\ \frac{x}{-x} + 1 & x < 0 \end{cases} \Rightarrow g(x) = \begin{cases} 2 & x > 0 \\ 0 & x < 0 \end{cases}$$

حال تابع  $f \circ g$  را تشکیل می‌دهیم:

$$f(g(x)) = \begin{cases} f(2) & x > 0 \\ f(0) & x < 0 \end{cases} \xrightarrow{\text{با توجه به ضابطه } f} \begin{cases} 0 & x > 0 \\ 0 & x < 0 \end{cases} \Rightarrow (f \circ g)(x) = 0 ; x \neq 0$$

پس برد تابع  $f \circ g$  مجموعه‌ی  $\{0\}$  است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

۱۴۹- گزینه «۲»

(مسعود یکتا)

از تعریف دامنه ترکیب توابع استفاده می کنیم:

$$D_{f \circ f} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_f\} \quad (*)$$

تابع  $f(x) = 4x - 3$  با دامنه  $[-2, 1]$  داده شده است، بنابراین:

$$\xrightarrow{*} D_{f \circ f} = \{x \in [-2, 1] \mid -2 \leq 4x - 3 \leq 1\} = \{x \in [-2, 1] \mid 1 \leq 4x \leq 4\} = \{x \in [-2, 1] \mid \frac{1}{4} \leq x \leq 1\} \Rightarrow D_{f \circ f} = [\frac{1}{4}, 1] \Rightarrow b - a = 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

۱۵۰- گزینه «۱»

(سپهر حقیقت افشار)

ابتدا فرض می کنیم  $f(a) = b$ ؛ که در این صورت معادله  $f(f(a)) = 2$  به  $f(b) = 2$  تبدیل می شود. با توجه به ضابطه تابع  $f$ ، دو حالت زیر امکان پذیر است:

$$\begin{cases} b \leq 0 \Rightarrow 1 - b = 2 \Rightarrow b = -1 \Rightarrow f(a) = -1 \\ b > 0 \Rightarrow b^2 + 3 = 2 \Rightarrow b^2 = -1 \quad (\text{غیر قابل قبول}) \end{cases}$$

برای حل معادله  $f(a) = -1$  نیز با توجه به ضابطه تابع  $f$ ، دو حالت زیر را در نظر می گیریم:

$$\begin{cases} a \leq 0 \Rightarrow 1 - a = -1 \Rightarrow a = 2 \quad (\text{غیر قابل قبول}) \\ a > 0 \Rightarrow a^2 + 3 = -1 \Rightarrow a^2 = -4 \quad (\text{غیر قابل قبول}) \end{cases}$$

بنابراین هیچ مقدار حقیقی قابل قبولی برای  $a$  وجود ندارد.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

۱۵۱- گزینه «۱»

(یحیی مهدوی)

توابع  $y = f(x)$  و  $y = \frac{1}{f(x)}$  دامنه یکسانی دارند؛ زیرا تغییری روی دامنه (متغیر جلوی  $f$ ) صورت نگرفته است. پس نقاط متناظر روی دو تابع مذکور، طولیکسانی دارند. پس  $m = -8$ .

همچنین انتقال تابع به این صورت بوده است:

$$f(x) \xrightarrow{\times \frac{1}{f(x)}} \frac{1}{f(x)} \left( \frac{1}{f(x)} \text{ با ضرب عمودی} \Rightarrow \frac{1}{f(x)} n = 12 \Rightarrow n = 24 \right) \\ \Rightarrow (m, n) = (-8, 24)$$

$$\Rightarrow n - m = 24 - (-8) = 24 + 8 = 32$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

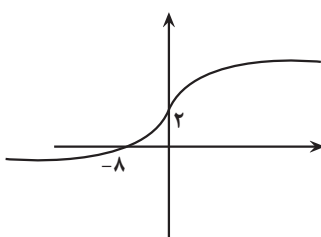
۱۵۲- گزینه «۳»

(احمد عابدزاده)

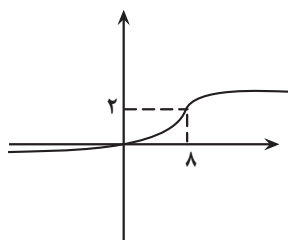
ابتدا ضابطه تابع وارون تابع  $f$  را محاسبه می کنیم:

$$y = (x - 2)^3 + m \Rightarrow y - m = (x - 2)^3 \Rightarrow \sqrt[3]{y - m} = x - 2$$

$$x = \sqrt[3]{y - m} + 2 \Rightarrow f^{-1}(x) = \sqrt[3]{x - m} + 2$$

نمودار  $y = \sqrt[3]{x} + 2$  را رسم می کنیم:

با توجه به نمودار، اگر نمودار  $y = \sqrt[3]{x} + 2$  به اندازهٔ بیشتر از ۸ واحد به سمت راست انتقال پیدا کند، حتماً از ناحیهٔ چهارم عبور می‌کند.



هم‌چنین مطابق شکل بالا، به ازای  $m = 8$  نمودار از ناحیهٔ دوم هم عبور نمی‌کند که خلاف شرط سوال است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۹)

(حامد قاسمیان)

۱۵۳- گزینهٔ «۱»

با استفاده از روابط وارون ترکیب توابع داریم:

$$(g^{-1} \circ f^{-1})(a) = e \Rightarrow (f \circ g)^{-1}(a) = e \Rightarrow (f \circ g)(e) = a \xrightarrow{g(e) = \sqrt{12+4} = 4} f(4) = 1 \Rightarrow (f \circ g)(e) = a = 1$$

$$a^2 = 1^2 = 1$$

در نتیجه :

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴ و ۲۴ تا ۲۹)

(سراسری تجربی ۹۲)

۱۵۴- گزینهٔ «۱»

$$y = 2 - \sqrt{x-1}$$

دامنهٔ این تابع  $x \geq 1$  است، با توجه به دامنه، برد آن را به دست می‌آوریم:

$$x \geq 1 \Rightarrow x-1 \geq 0 \Rightarrow \sqrt{x-1} \geq 0 \Rightarrow -\sqrt{x-1} \leq 0 \Rightarrow 2 - \sqrt{x-1} \leq 2$$

برد تابع :  $y \leq 2$

$$\Rightarrow x \leq 2: \text{دامنهٔ تابع وارون}$$

(دامنهٔ وارون یک تابع، با برد آن تابع برابر است.  $D_{f^{-1}} = R_f$ )

حال ضابطهٔ تابع وارون را محاسبه می‌کنیم:

$$y = 2 - \sqrt{x-1} \Rightarrow \sqrt{x-1} = 2-y \Rightarrow x-1 = (2-y)^2 \Rightarrow x = 5 - 4y + y^2 \xrightarrow[y \rightarrow x]{x \rightarrow y} y = x^2 - 4x + 5$$

$$\Rightarrow \text{وارون تابع مفروض سؤال: } y = x^2 - 4x + 5; x \leq 2$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

(پیمان طیار)

۱۵۵- گزینهٔ «۳»

نکته: اگر  $f^{-1}$  وارون تابع  $f$  باشد و  $(a, b) \in f$ ، آنگاه  $(b, a) \in f^{-1}$ . لذا داریم:

$$\begin{cases} x \geq 3: -5 = 4x + 3 \Rightarrow 4x = -8 \Rightarrow x = -2 \\ x < 3: -5 = x + 1 \Rightarrow x = -6 \end{cases}$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴)

(جهانبخش نیکنام)

۱۵۶- گزینهٔ «۳»

$$f(x) = x + 2 = y \Rightarrow x = y - 2 \Rightarrow f^{-1}(x) = x - 2$$

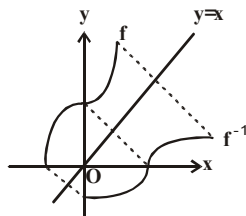
$$g(f^{-1}(x)) = 0 \Rightarrow g(x-2) = 0 \Rightarrow 2(x-2)^2 - 8(x-2) + 1 = 0 \Rightarrow 2(x^2 - 4x + 4) - 8x + 16 + 1 = 0 \Rightarrow 2x^2 - 16x + 25 = 0 \xrightarrow{\Delta > 0} x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} = 8$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴ و ۲۴ تا ۲۹)

۱۵۷- گزینه «۳»

(رضا علی نواز)

برای رسم نمودار معکوس یک تابع از روی نمودار تابع، کافی است قرینه نمودار آن تابع را نسبت به نیمساز نواحی اول و سوم (خط  $y = x$ ) رسم کنیم:



(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴)

(حمید علیزاده)

۱۵۸- گزینه «۱»

$$g(x) = \frac{f(x)}{1-f(x)}$$

$$\frac{y}{1} = \frac{f(x)}{1-f(x)} \Rightarrow y(1-f(x)) = f(x) \Rightarrow y - yf(x) = f(x) \Rightarrow y = f(x)(1+y) \Rightarrow \frac{y}{1+y} = f(x) \Rightarrow f^{-1}\left(\frac{y}{1+y}\right) = f^{-1}(f(x))$$

$$f^{-1}\left(\frac{y}{1+y}\right) = x \Rightarrow f^{-1}\left(\frac{x}{1+x}\right) = g^{-1}(x)$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

(رضا آزاد)

۱۵۹- گزینه «۱»

دامنه تابع،  $\mathbb{R} - \{-3\}$  است، پس  $x = -3$  تنها ریشه مخرج کسر است. از آنجا که مخرج به صورت یک عبارت درجه دوم است، پس باید ریشه مضاعف

$x = -3$  داشته باشد. به عبارتی به صورت  $m(x+3)^2$  در بیاید. از مقایسه عبارت  $2x^2 + cx + d$  با عبارت  $m(x+3)^2$  واضح است که  $m = 2$  بوده و در

$$x^2 + 6x + 9$$

نتیجه  $c = 12$  و  $d = 18$  خواهد بود.

حال دقت کنید که تابع  $f(x) = \frac{2x^2 + ax + b}{2x^2 + 12x + 18}$  قرار است یک تابع ثابت شود. برای این منظور باید صورت کسر به صورت ضربی از مخرج در آید. با

مقایسه جملات اول صورت و مخرج، مشخص می شود که صورت قرار است  $\frac{3}{4}$  برابر مخرج باشد، پس این نسبت در بقیه جملات صورت و مخرج نیز

برقرار است. یعنی:

$$\begin{cases} a = \frac{3}{4}(12) = 9 \\ b = \frac{3}{4}(18) = 13.5 \end{cases}$$

و نهایتاً تابع به صورت تابع ثابت  $y = \frac{3}{4}$  با دامنه  $\mathbb{R} - \{-3\}$  خواهد بود.

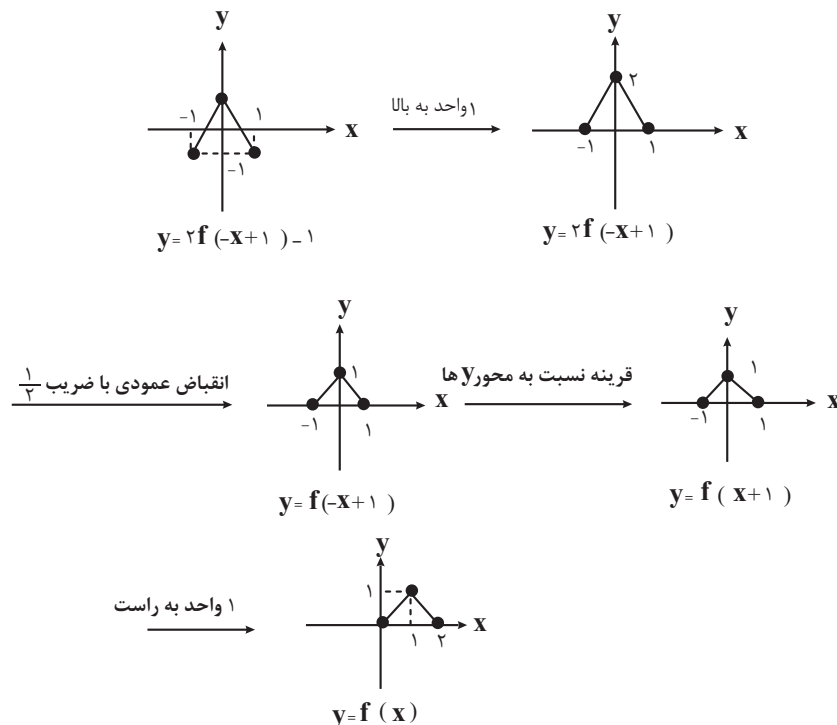
$$\frac{a-b+c-d}{k} = \frac{9-13.5+12-18}{\frac{3}{2}} = \frac{-10.5}{\frac{3}{2}} = -7$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۶) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷)

۱۶۰- گزینه «۱»

(علیرضا فیضیان)

با استفاده از قوانین مربوط به انتقال نمودار توابع، نمودار تابع  $g(x) = 2f(-x+1) - 1$  را به نمودار تابع  $f(x)$  تبدیل می‌کنیم:



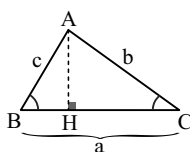
(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

ریاضی ۱

۱۶۱- گزینه «۲»

(کتاب آبی ریاضیات کنکور تجربی)

در شکل زیر با رسم ارتفاع وارد بر ضلع  $BC$  خواهیم داشت:



$$BC = BH + HC \Rightarrow a = BH + HC$$

از طرفی در مثلث‌های قائم‌الزاویه  $ABH$  و  $AHC$  داریم:

$$\Delta ABH : \cos B = \frac{BH}{c} \Rightarrow BH = c \cos B$$

$$\Delta AHC : \cos C = \frac{HC}{b} \Rightarrow HC = b \cos C$$

$$a = c \cos B + b \cos C$$

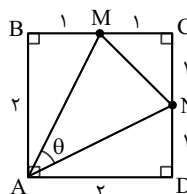
در نتیجه:

(مثلثات) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۲)

(کتاب آبی ریاضیات کنکور تجربی)

۱۶۲- گزینه «۳»

با توجه به قضیه فیثاغورس در مثلث‌های



قائم الزاویه ی ABM و ADN داریم:

$$AM = AN = \sqrt{5}$$

$$S_{\Delta_{AMN}} = \frac{1}{2} \times AM \times AN \times \sin \theta$$

از طرفی داریم:

$$S_{\Delta_{AMN}} = S_{ABCD} - (S_{\Delta_{ABM}} + S_{\Delta_{ADN}} + S_{\Delta_{MNC}})$$

$$\Rightarrow (4 - (1 + 1 + \frac{1}{2})) = \frac{1}{2} \times \sqrt{5} \times \sqrt{5} \times \sin \theta \Rightarrow \frac{3}{2} = \frac{\sqrt{25}}{2} \sin \theta \Rightarrow \sin \theta = \frac{3}{5}$$

(مثلثات) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

۱۶۳- گزینه «۲»

(لیلا مرادی)

ابتدا دو طرف تساوی  $x + y = 4\sqrt{xy}$  را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$(x + y)^2 = (4\sqrt{xy})^2 \Rightarrow x^2 + y^2 + 2xy = 16xy \Rightarrow x^2 + y^2 = 14xy$$

تساوی حاصل را در کسر داده شده جایگذاری می‌کنیم:

$$\frac{(x^2 + y^2) + 4xy}{(x^2 + y^2) - 5xy} = \frac{14xy + 4xy}{14xy - 5xy} = \frac{18xy}{9xy} = 2$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

۱۶۴- گزینه «۴»

(سپهر متولی)

$$4^{0/75} = 2^{1/5} = 2^{\frac{2}{10}} = \sqrt[10]{4} = 2\sqrt[5]{2}$$

$$9^{0/25} = 3^{\frac{1}{5}} = \sqrt[5]{3}$$

کسر را در مزدوج مخرج، ضرب و تقسیم می‌کنیم و عبارت را ساده می‌کنیم:

$$\frac{(4)^{0/75}}{1 + \sqrt{2} + \sqrt{3}} + 9^{0/25} = \frac{2\sqrt[5]{2}}{1 + \sqrt{2} + \sqrt{3}} \times \frac{(1 + \sqrt{2}) - \sqrt{3}}{(1 + \sqrt{2}) - \sqrt{3}} + \sqrt[5]{3} = \frac{2\sqrt[5]{2}(1 + \sqrt{2} - \sqrt{3})}{2\sqrt[5]{2}} + \sqrt[5]{3} = (1 + \sqrt{2} - \sqrt{3}) + \sqrt[5]{3} = 1 + \sqrt{2}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۷)

۱۶۵- گزینه «۳»

(وحید عبدالمالکی)

با ساده‌سازی توان‌ها داریم:

$$\sqrt{8 \times \sqrt[5]{25}} = \sqrt{8 \times 2} = \sqrt{16} = 4$$

$$\left(\frac{1}{16}\right)^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{\sqrt{16}} = \frac{1}{4} \Rightarrow A = 4 \times \frac{1}{4} = 1 \Rightarrow \left(\frac{A}{27}\right)^{-\frac{1}{3}} = \left(\frac{1}{27}\right)^{-\frac{1}{3}} = 27^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{27} = 3$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۵۴ تا ۶۱)

۱۶۶- گزینه «۲»

(علی سرآبادانی)

$$(\sqrt{3} + 1)^{\frac{2}{3}} \left( \sqrt[3]{2(2 - \sqrt{3})} \right) = \sqrt[3]{(\sqrt{3} + 1)^2} \left( \sqrt[3]{2 - \sqrt{3}} \right) = \sqrt[3]{(3 + 1 + 2\sqrt{3})} \sqrt[3]{4 - 2\sqrt{3}} = \sqrt[3]{(4 + 2\sqrt{3})} \sqrt[3]{(4 - 2\sqrt{3})}$$

$$= \sqrt[3]{(4 + 2\sqrt{3})(4 - 2\sqrt{3})} = \sqrt[3]{16 - 12} = \sqrt[3]{4} = \sqrt[3]{2^2} = 2^{\frac{2}{3}}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۵۴ تا ۶۷)

۱۶۷- گزینه «۲»

(مهران اسماعیل پور)

با ساده سازی عبارت داده شده داریم:

$$\sqrt{\frac{4}{9}x + \frac{8}{9}} + \frac{2}{3}\sqrt{-4+x} = \sqrt{\frac{4}{9}x + \frac{8}{9}} + \sqrt{\frac{4}{9}x - \frac{16}{9}} = 3$$

برای به دست آوردن حاصل عبارت خواسته شده داریم:

$$\frac{1}{3}\sqrt{4x+8} - \sqrt{\frac{4}{9}x - \frac{16}{9}} = \sqrt{\frac{4}{9}x + \frac{8}{9}} - \sqrt{\frac{4}{9}x - \frac{16}{9}} = A$$

$$\Rightarrow (\sqrt{\frac{4}{9}x + \frac{8}{9}} + \sqrt{\frac{4}{9}x - \frac{16}{9}})(\sqrt{\frac{4}{9}x + \frac{8}{9}} - \sqrt{\frac{4}{9}x - \frac{16}{9}}) = 3 \times A \Rightarrow ((\frac{4}{9}x + \frac{8}{9}) - (\frac{4}{9}x - \frac{16}{9})) = \frac{24}{9} = 3A \Rightarrow A = \frac{8}{9}$$

(توان های گویا و عبارت های جبری) (ریاضی ۱، صفحه های ۶۲ تا ۶۷)

۱۶۸- گزینه «۳»

(سامان سلامیان)

$$2\sqrt{5}-2 \times (\lambda + 2\sqrt{15})^{\frac{\sqrt{5}+2}{2}} \times (\sqrt{5}-\sqrt{3})^{\frac{1}{\sqrt{5}-2}}$$

نکته:

$$\begin{cases} (\lambda + 2\sqrt{15}) = (\sqrt{5} + \sqrt{3})^2 \\ \text{و} \\ \frac{1}{\sqrt{5}-2} = \frac{1}{\sqrt{5}-2} \times \frac{\sqrt{5}+2}{\sqrt{5}+2} = \frac{\sqrt{5}+2}{5-4} = \sqrt{5}+2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2\sqrt{5}-2 \times ((\sqrt{5} + \sqrt{3})^2)^{\frac{\sqrt{5}+2}{2}} \times (\sqrt{5}-\sqrt{3})^{\sqrt{5}+2} \Rightarrow 2\sqrt{5}-2 \times ((\sqrt{5} + \sqrt{3}) (\sqrt{5}-\sqrt{3}))^{\sqrt{5}+2} \\ = 2\sqrt{5}-2 \times (5-3)^{\sqrt{5}+2} = 2\sqrt{5}-2 \times 2^{\sqrt{5}+2} = 2\sqrt{5}-2+\sqrt{5}+2 = 3\sqrt{5} = 4\sqrt{5}$$

(توان های گویا و عبارت های جبری) (ریاضی ۱، صفحه های ۵۹ تا ۶۷)

۱۶۹- گزینه «۴»

(عرفان اصغری)

$$a^3 = b^3 + 152 \Rightarrow a^3 - b^3 = 152 \Rightarrow (a-b)(a^2 + b^2 + ab) = 152$$

از طرفی  $a^2 + b^2 + ab = (a-b)^2 + 3ab$ ، پس:

$$(a-b)((a-b)^2 + 3ab) = 152$$

$$\begin{cases} a-b=1 \Rightarrow 3ab=151 \text{ غ ق} \\ a-b=2 \Rightarrow 3ab=72 \Rightarrow ab=24 \xrightarrow{a-b=2} a=6, b=4 \\ a-b=4 \Rightarrow 3ab=22 \text{ غ ق} \end{cases}$$

$$3a-2b=3 \times 6 - 2 \times 4 = 10$$

(توان های گویا و عبارت های جبری) (ریاضی ۱، صفحه های ۶۲ تا ۶۷)

۱۷۰- گزینه «۴»

(مهدی کلاهی)

ابتدا مقادیر  $a$  و  $b$  را گویا می کنیم:

$$a = \frac{2}{\sqrt{3}-1} = \frac{2(\sqrt{3}+1)}{(\sqrt{3}-1)(\sqrt{3}+1)} = \frac{2(\sqrt{3}+1)}{3-1} = \sqrt{3}+1$$

$$b = \frac{2}{\sqrt[3]{9} + \sqrt[3]{3} + 1} = \frac{2(\sqrt[3]{3}-1)}{(\sqrt[3]{3}-1)(\sqrt[3]{9} + \sqrt[3]{3} + 1)} = \frac{2(\sqrt[3]{3}-1)}{3-1} = \sqrt[3]{3}-1$$

$$\Rightarrow \sqrt[3]{a-1} + \sqrt{b+1} = \sqrt[3]{\sqrt{3}+1-1} + \sqrt{\sqrt{3}-1+1} = \sqrt[3]{\sqrt{3}} + \sqrt{\sqrt{3}} = \sqrt[3]{3} + \sqrt[3]{3} = 2\sqrt[3]{3}$$

(توان های گویا و عبارت های جبری) (ریاضی ۱، صفحه های ۶۲ تا ۶۷)

## ریاضی ۲

(سعید تن آرا)

۱۷۱- گزینه «۴»

گزینه «۱»: واضح است که از  $x + |x| = 0$ ، نمی‌توان نتیجه گرفت که  $x = 0$ ؛ پس می‌توان با یک مثال نقض این ادعا را رد کرد (مثلاً  $x = -2$ ).

گزینه «۲»: از زوج بودن  $m + n$  نمی‌توان نتیجه گرفت که  $m$  و  $n$  هر دو فردند (مثلاً زوج  $2 + 4 = 6$ ).

گزینه «۳»: از  $x > 1$  نمی‌توان نتیجه گرفت که  $x > 2$  (مثلاً  $x = 1.5$ ).

گزینه «۴»: واضح است که از  $x = -1$  می‌توان نتیجه گرفت که  $(x+1)^4 = 0$ ؛ پس دارای مثال نقض نمی‌باشد.

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۴۱)

(سیدجواد نظری)

۱۷۲- گزینه «۳»

با توجه به خواص نسبت و تناسب داریم:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \xrightarrow{\text{تعویض جای طرفین یا وسطین}} \frac{a}{c} = \frac{b}{d}$$

حال دو طرف تساوی  $\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$  را به توان ۳ می‌رسانیم:

$$\frac{a}{c} = \frac{b}{d} \xrightarrow{\text{طرفین تناسب به توان ۳}} \frac{a^3}{c^3} = \frac{b^3}{d^3}$$

اکنون از خاصیت تفضیل نسبت در صورت استفاده می‌کنیم:

$$\frac{a^3}{c^3} = \frac{b^3}{d^3} \Rightarrow \frac{a^3 - c^3}{c^3} = \frac{b^3 - d^3}{d^3} \Rightarrow \frac{64}{c^3} = \frac{27}{d^3} \Rightarrow \frac{c^3}{d^3} = \frac{64}{27} \Rightarrow \left(\frac{c}{d}\right)^3 = \left(\frac{4}{3}\right)^3 \xrightarrow{\sqrt[3]{\quad}} \frac{c}{d} = \frac{4}{3} \quad (*)$$

از طرفی با توجه به اطلاعات سؤال، می‌دانیم که  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$  است. پس:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \xrightarrow{(*)} \frac{a}{b} = \frac{4}{3}$$

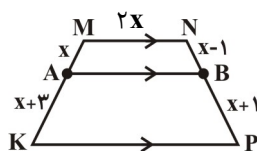
$$\frac{a}{b} = \frac{4}{3} \xrightarrow{\text{طرفین تناسب به توان ۲}} \frac{a^2}{b^2} = \frac{16}{9} \Rightarrow \frac{b^2}{a^2} = \frac{9}{16}$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۴۱)

(سینا خیرخواه)

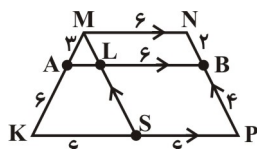
۱۷۳- گزینه «۴»

در دوزنقه‌ی  $MNPK$ ، چون پاره‌خط  $AB$  با قاعده‌های دوزنقه موازی است، پس طبق قضیه تالس نتیجه می‌شود که:



$$\frac{MA}{AK} = \frac{NB}{BP} \Rightarrow \frac{x}{x+3} = \frac{x-1}{x+1} \Rightarrow x^2 + x = x^2 + 2x - 3 \Rightarrow x = 3$$

پس شکل به صورت زیر خواهد شد که با رسم خطی از رأس  $M$  موازی با ساق  $NP$  خواهیم داشت:



$$\triangle MKS : AL \parallel KS \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{AL}{KS} = \frac{MA}{MK} \Rightarrow \frac{AL}{6} = \frac{3}{9} \Rightarrow AL = 2 \Rightarrow AB = AL + LB = 2 + 6 = 8$$

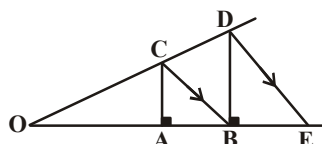
(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۴۱)

۱۷۴- گزینه «۴»

(شیوا امین)

طبق قضیه تالس:

$$\begin{cases} CB \parallel DE \Rightarrow \frac{OB}{OE} = \frac{OC}{OD} \\ CA \parallel DB \Rightarrow \frac{OA}{OB} = \frac{OC}{OD} \end{cases} \Rightarrow \frac{OB}{OE} = \frac{OA}{OB} \Rightarrow OB^2 = OA \times OE$$

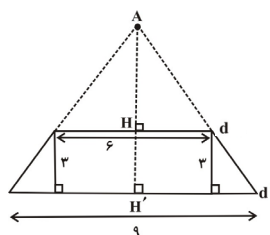


توجه کنید که چون  $DB$  و  $CA$  هر دو بر  $OE$  عمودند، پس با هم موازیند.

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۴۱)

۱۷۵- گزینه «۲»

(مهدی نعمتی)



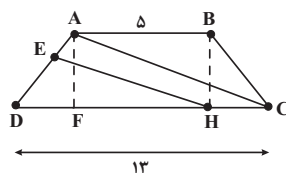
$$d \parallel d' \Rightarrow \frac{AH}{AH'} = \frac{6}{9} \Rightarrow \frac{AH}{AH + HH'} = \frac{6}{9} \Rightarrow \frac{AH}{AH + 3} = \frac{6}{9} \Rightarrow 9AH = 6AH + 18 \Rightarrow 3AH = 18 \Rightarrow AH = 6$$

$$AH' = AH + HH' = 6 + 3 = 9$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۴۱)

۱۷۶- گزینه «۲»

(منوچهر زیرک)



$AF$  را عمود بر  $CD$  رسم می‌کنیم. چهارضلعی  $ABHF$  مستطیل است؛ پس  $FH = AB = 5$ .

دو پاره‌خط  $CH$  و  $DF$  برابرند و اندازه آن‌ها برابر است با:

$$CH = DF = \frac{CD - AB}{2} = \frac{13 - 5}{2} = 4$$

حال طبق قضیه تالس در مثلث  $ACD$  داریم:

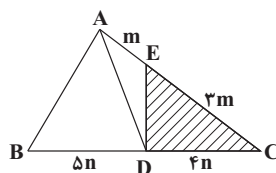
$$\frac{CH}{DH} = \frac{AE}{ED} \Rightarrow \frac{4}{9} = \frac{AE}{ED}$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۴۱)

۱۷۷- گزینه «۳»

(محمد پردل نظامی)

نسبت‌های اضلاع را روی شکل مشخص می‌کنیم:



دو مثلث  $ADC$  و  $DEC$  در رأس  $D$  هم‌ارتفاع هستند، پس می‌توان نوشت:

$$\frac{S_{\triangle ADC}}{S_{\triangle DEC}} = \frac{AC}{CE} = \frac{4m}{3m} = \frac{4}{3} \xrightarrow{S_{\triangle DEC} = 9} S_{\triangle ADC} = \frac{9 \times 4}{3} = 12$$

دو مثلث  $ABC$  و  $ADC$  در رأس  $A$  هم‌ارتفاع هستند، بنابراین:

$$\frac{S_{\triangle ABC}}{S_{\triangle ADC}} = \frac{BC}{CD} = \frac{9n}{4n} = \frac{9}{4} \Rightarrow S_{\triangle ABC} = \frac{9}{4} S_{\triangle ADC} = \frac{9}{4} \times 12 = 27$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۴۱)

۱۷۸- گزینه «۳»

(فرهاد سراج)

چون  $MNOP$  یک لوزی است، پس  $MN \parallel PO$  و در نتیجه  $MN \parallel BC$  و با قضیه تالس در مثلث  $ABC$  داریم:

$$\frac{MN}{BC} = \frac{AM}{AB} \quad (1)$$

همچنین طبق فرض  $MP \parallel AQ$  و با قضیه تالس در مثلث  $ABQ$  خواهیم داشت:

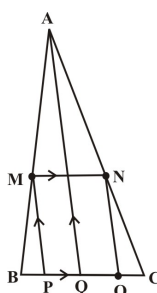
$$\frac{MP}{AQ} = \frac{BM}{AB} \xrightarrow{MP=MN} \frac{MN}{AQ} = \frac{BM}{AB} \quad (2)$$

طرفین نظیر تساوی‌های (۱) و (۲) را با هم جمع می‌کنیم:

$$\frac{MN}{BC} + \frac{MN}{AQ} = 1$$

و طبق فرض  $AQ = 6$  و  $BC = 2$ ؛ پس  $\frac{MN}{2} + \frac{MN}{6} = 1$  و مقدار  $MN$  برابر می‌شود با:

$$\frac{4MN}{6} = 1 \Rightarrow MN = \frac{3}{2} \Rightarrow \text{محیط لوزی} = 4MN = 6$$

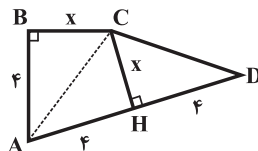


(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۴۱)

۱۷۹- گزینه «۳»

(سیدمحمد موسوی)

از نقطه C، عمود CH را بر ضلع AD رسم می‌کنیم. نقطه C روی نیمساز زاویه داخلی A قرار دارد، پس مطابق شکل  $AH = AB = ۴$  و  $BC = CH = x$  است.



از طرفی C روی عمودمنصف ضلع AD قرار دارد، پس  $HD = AH = ۴$  و  $AC = CD$  است. مطابق شکل داریم:

$$S_{ABCD} = S_{\triangle ABC} + S_{\triangle ACD} \Rightarrow ۱۸ = \frac{1}{2} \times ۴ \times x + \frac{1}{2} \times x \times ۸ \Rightarrow ۶x = ۱۸ \Rightarrow x = ۳$$

$$\triangle CHD : CD^2 = CH^2 + HD^2 = ۹ + ۱۶ = ۲۵ \Rightarrow CD = ۵$$

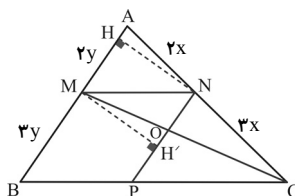
$$ABCD \text{ محیط} = AB + BC + CD + DA = ۴ + ۳ + ۵ + ۸ = ۲۰$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

۱۸۰- گزینه «۱»

(بهزاد محرمی)

چهارضلعی MNPB متوازی‌الاضلاع است، بنابراین  $MN \parallel BC$  و  $AB \parallel PN$ .



$$\triangle AMC : ON \parallel AM \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{NC}{AC} = \frac{ON}{AM} \Rightarrow \frac{3x}{5x} = \frac{ON}{2y} \Rightarrow ON = \frac{6}{5}y$$

حاصل نسبت مساحت مثلث OMN به مساحت متوازی‌الاضلاع MNPB را به دست می‌آوریم:

$$\frac{S_{\triangle OMN}}{S_{MNPB}} = \frac{\frac{1}{2} ON \times MH'}{\frac{1}{2} BM \times MH'} = \frac{1}{2} \left( \frac{ON}{BM} \right) = \frac{1}{2} \times \frac{\frac{6}{5}y}{3y} = \frac{1}{5} = ۲۰\%$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۴۱)

زمین‌شناسی

۱۸۱- گزینه «۲»

(بهزاد سلطانی)

با توجه به فرمول محاسبه تعیین سن داریم:

$$\text{نیم‌عمر} \times \text{تعداد نیم‌عمر} = \text{سن نمونه}$$

$$۱۷۱۹۰ = X \times ۵۷۳۰ \rightarrow X = ۳$$

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

تعداد نیم‌عمر برابر با ۳ است، بنابراین، مقدار کربن ۱۴ باقی‌مانده در نمونه حدود ۱۲۵٪ برابر مقدار اولیه است.

(آفرینش کیهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۸)

## ۱۸۲- گزینه «۱»

(حامد جهانی جلالده)

طبق متن کتاب درسی ترتیب وقوع پدیده‌های مطرح شده در صورت سوال عبارت است از:

۴/۴ میلیارد سال پیش، یک جرم آسمانی با زمین برخورد کرد. نتیجه این برخورد متلاشی شدن کامل این جرم به همراه حدود یک پنجم حجم زمین و پراکنده شدن آنها در فضا بود. با ادامه جذب و تجمع قطعات پراکنده شده تنها قمر زمین یعنی ماه تشکیل شد. با گذشت زمان و سرد شدن زمین سنگ‌های آذرین به عنوان نخستین اجزای سنگ کره تشکیل شدند. سپس با فوران آتشفشان‌های متعدد، گازهایی از داخل زمین خارج شده و به تدریج گازهای مختلف مانند اکسیژن، هیدروژن و نیتروژن هواکره را به وجود آوردند. در ادامه با سردتر شدن کره زمین، بخار آب به مایع تبدیل و آب کره تشکیل شد. با تشکیل اقیانوس‌ها شرایط برای به وجود آمدن زیست کره فراهم گردید. به وجود آمدن چرخه آب، باعث فرسایش سنگ‌ها، تشکیل رسوبات و سنگ‌های رسوبی شد.

(آفرینش جهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

## ۱۸۳- گزینه «۴»

(بهزاد سلطانی)

با توجه به مراحل تشکیل دگرشیبی زاویه‌دار در شکل صفحه ۱۷ کتاب درسی، شکل صورت سوال بیانگر چین خوردگی لایه‌های رسوبی است. در مرحله بعد، طبقات رسوبی چین خورده در معرض فرسایش قرار گرفته و سطح ناهموار ایجاد می‌شود.

(آفرینش کیهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۷)

## ۱۸۴- گزینه «۲»

(حامد جهانی جلالده)

طبق نظر دانشمندان، جهان از نقطه‌ای بسیار کوچک، داغ و چگال در ۱۳/۸ میلیارد سال پیش آغاز شد. مدت کوتاهی بعد از آن فقط شکلی از انرژی در جهان وجود داشت، سپس جهان وارد یک دوره گسترش بسیار شدید شد که امروزه با نام مه‌بانگ می‌شناسیم. از این زمان به بعد جهان شروع به سرد شدن و توسعه نمود. بعد از مه بانگ، هسته‌های اتمی که از ترکیب ذرات بنیادی شکل گرفته‌اند، در دریایی از الکترون‌های آزاد، شناور گشته و حالتی از ماده را به نام پلازما به وجود می‌آورند.

سپس اتم‌های هیدروژن به اتم‌های سنگین‌تر هلیوم، تبدیل شده و با افزایش واکنش‌های زنجیری، عناصر سنگین‌تر را تشکیل می‌دهند.

بر اساس شکل تجمع کندروها و تشکیل سیارات، تشکیل سیارک‌ها بعد از تشکیل اولین تجمعات کندرولی به وقوع پیوسته است.

(آفرینش کیهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

## ۱۸۵- گزینه «۲»

(حامد جهانی جلالده)

در طول زمان زمین‌شناسی بارها دوره‌های خشکسالی و یخبندان شدید روی زمین اتفاق افتاده است. دانشمندان علت این امر را، تغییر فاصله سیاره زمین در حرکت مداری خود نسبت به خورشید، تغییر در انحراف محور زمین و حرکات محوری (رقص محوری) می‌دانند که باعث کاهش و افزایش دوره‌ای در میزان انرژی دریافتی از خورشید و تغییر درجه حرارت آن بر روی زمین در درازمدت می‌گردد.

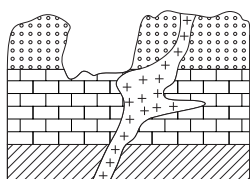
(آفرینش جهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۲۰)

## ۱۸۶- گزینه «۲»

(امیررضا خیرالهی)

ابتدا هر سه لایه رسوب گذاری شده‌اند، سپس نفوذ توده آذرین اتفاق افتاده و بعد از آن آب دریا پسروی کرده و در نهایت

هوازدگی رخ داده است.

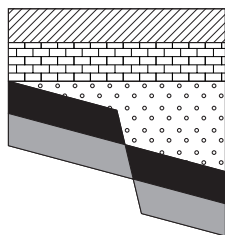


(آفرینش کیهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۷)

## ۱۸۷- گزینه «۳»

(امیررضا خیرالهی)

ابتدا دو لایه رسوب گذاری داریم که بعد از تاثیر تنش فشاری دچار چین خوردگی شده و از حالت افقی خارج شده اند. سپس یک گسل عادی لایه ها را جابه جا کرده است و در نهایت رسوب گذاری سه لایه بعدی رخ داده است.



(آفرینش کیهان و تکوین زمین)(زمین شناسی، صفحه ۱۷)

## ۱۸۸- گزینه «۴»

(ارمیا کارخیران)

زمین شناسی را می توان به طور کلی، علم مطالعه سیاره ای که در آن به سر می بریم تعریف کرد و زمین شناس ماجراجویی است که به دنبال جمع آوری اطلاعات از زمان پیدایش زمین تاکنون می باشد. وی با طبقه بندی، ارزیابی و تجزیه و تحلیل داده ها، نقشی مهمی در تولید اطلاعات علمی دارد. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱» و «۲» درباره هوش مصنوعی و گزینه «۳» بیانگر ژئوتوریسم (زمین گردشگری) است.

(آفرینش کیهان و تکوین زمین)(زمین شناسی، صفحه های ۲۰، ۲۱ و ۲۵)

## ۱۸۹- گزینه «۳»

(بهزاد سلطانی)

نایبوستگی اول بین کامبرین و اردووسین است که از سطح هوازده قابل تشخیص است و چون شیب لایه های بالا و پایین سطح نایبوستگی یکسان است، از نوع هم شیب است.

نایبوستگی دوم بین سیلورین و دونین بوده که لایه سیلورین به طور کامل هوازده شده و از بین رفته است و شیب بالا و پایین سطح نایبوستگی یکسان است و از نوع هم شیب است.

نایبوستگی سوم بین دونین و کربنیفر است که هم از سطح هوازده قابل تشخیص است و هم از تفاوت زاویه و شیب بین لایه های دونین و کربنیفر که بیانگر نایبوستگی دگرشیب (زاویه دار) است.

(آفرینش کیهان و تکوین زمین) (زمین شناسی، صفحه های ۱۶، ۱۷ و ۱۹)

## ۱۹۰- گزینه «۴»

(علیرضا خورشیدی)

برای تعیین سن کانی ها و سنگ های آذرین از اورانیم ۲۳۸، اورانیم ۲۳۵، توریم ۲۳۲ و پتاسیم ۴۰ استفاده می شود که در این سوال فقط نیم عمر پتاسیم ۴۰ را داریم و طبیعتاً از همین عنصر پرتوزا برای تعیین سن استفاده کردیم.

۲۵ درصد ( $\frac{1}{4}$ ) ماده اولیه باقی مانده، پس دوبار واپاشی ( $\frac{1}{4} = \frac{1}{2^n} \Rightarrow n=2$ ) انجام شده است.

تعداد نیم عمر  $\times$  نیم عمر = سن نمونه

$\frac{2}{6}$  میلیارد سال =  $2 \times \frac{1}{3}$  میلیارد سال = سن نمونه

(آفرینش کیهان و تکوین زمین) (زمین شناسی، صفحه ۱۸)



# دفترچه پاسخ ✓

## عمومی دوازدهم

رشته ریاضی، تجربی، هنر، منحصراً زبان

۱ آبان ماه ۱۴۰۵

### طراحان به ترتیب حروف الفبا

|                 |                                                                                             |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| فارسی           | حسن افتاده، حسین پرهیزگار، نازنین فاطمه حاجیلو، سعید جعفری، ابوالفضل عباس زاده، الهام محمدی |
| عربی، زبان قرآن | ابوطالب درانی، محمدرضا سوری، محمد صالح شریفی، امیدرضا عاشقی، سعید نیسی، مجید همایی          |
| دین و زندگی     | فردین سماقی، مرتضی محسنی کبیر، میثم هاشمی                                                   |
| زبان انگلیسی    | رحمت‌اله استیری، آرمین رحمانی، عقیل محمدی‌روش                                               |

### گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

| نام درس         | مسئول درس           | گزینشگر             | گروه ویراستاری                      | رتبه برتر         | مسئول درس مستندسازی                                      |
|-----------------|---------------------|---------------------|-------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------|
| فارسی           | نازنین فاطمه حاجیلو | نازنین فاطمه حاجیلو | محسن اصغری                          | —                 | فریبا رنوفی، محسن جمشیدی، امیرمحمد کماسی، مهدی یعقوبیان  |
| عربی، زبان قرآن | فرهاد صالحی         | فرهاد صالحی         | درویشعلی ابراهیمی                   | جواد جلیلیان      | لیلا ایزدی، ابوالفضل مرادی، مهدی یعقوبیان، مسلم احمدنژاد |
| دین و زندگی     | بهنام رسولی         | بهنام رسولی         | امیرمهدی افشار<br>محمدفرحان فخاریان | محمدفرحان فخاریان | سجاد حقیقی‌پور، سیدمجتبی رضازاده                         |
| اقلیت‌های مذهبی | دیورا حاتانیان      | دیورا حاتانیان      | معصومه شاعری                        | —                 | —                                                        |
| زبان انگلیسی    | رحمت‌اله استیری     | رحمت‌اله استیری     | محسن رحمانی، فاطمه نقدی             | —                 | سپهر اشتیاقی                                             |

|                              |                                             |
|------------------------------|---------------------------------------------|
| مدیران گروه                  | الهام محمدی                                 |
| مسئول دفترچه                 | معصومه شاعری                                |
| مستندسازی و مطابقت با مصوبات | مدیر، محیا اصغری، مسئول دفترچه، فریبا رنوفی |
| حروف‌نگار و صفحه‌آرا         | زهرآ تاجیک                                  |
| ناظر چاپ                     | سوران نعیمی                                 |

### گروه آزمون

### بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۶۳



## فارسی ۳

## ۲۰۱- گزینه ۳

(هسین پرهیزگار- سبزوار)

- حالتی که در آن احساس بیگانگی و ملاحظه و رودربایستی نباشد: انبساط
- حرکت به سوی مقصدی برای به دست آوردن چیزی: پویدن
- مال کسی را به عنوان وثیقه گرفتن و نزد خود نگه داشتن: گرو
- کسی که دیگری فرمان او را می برد: مطاع

(واژگان، واژه نامه)

## ۲۰۲- گزینه ۴

(نازنین فاطمه هایلو صفارزاده)

## تشریح گزینه های دیگر:

- گزینه «۱»: «بط» به معنای اردک، شکل درست «بت» است. (بط: اردک \_ بُت: مجسمه ای که برای پرستش ساخته می شد.)
- گزینه «۲»: «حال» شکل درست «هال» است.
- گزینه «۳»: «خور» شکل درست «خُر» است.

(املا، صفحه های ۱۳، ۱۸، ۲۰ و ۲۲)

## ۲۰۳- گزینه ۲

(حسن افتاده - تبریز)

- نقش دستوری واژه مشخص شده در صورت سؤال و گزینه «۲» مضاف الیه است.
- حرف کم و بسیار نیست = حرف □ مقدار کم و بسیار نیست: «مقدار» حذف شده و صفات پس از آن باقی مانده اند؛ پس «کم» صفت جانشین اسم است و از این رو، خودش اسم محسوب شده و معنای «کمی، کم بودن» گرفته است. بنابراین ترکیب «حرف کم» در اینجا، ترکیب اضافی و کم مضاف الیه است.
- اطفال شاخ را به قدوم موسم ربیع، کلاه شکوفه بر سر نهاده: بر سر اطفال شاخ، به قدوم موسم ربیع کلاه شکوفه نهاده است. (رای فک اضافه)

## تشریح گزینه های دیگر:

- گزینه «۱»: متمم: توجه شود که «از بهر» «حرف اضافه» و به معنی «برای» است.
- گزینه های ۳ و ۴: صفت

(دستور، صفحه های ۱۲ و ۱۹)

## ۲۰۴- گزینه ۲

(سعید پعفری)

- در گزینه های «۱»، «۲» و «۴»، «نیست» در مصراع دوم اسنادی است؛ ولی در گزینه «۳» فعل تام است و به معنای «وجود ندارد» آمده است.

## تشریح گزینه های دیگر:

- گزینه «۱»: این، از عشق بازان، عجب (عجیب) نیست (= نمی باشد).
- گزینه «۲»: قاضی [ادر] نیمه شب، بیدار نیست (= نمی باشد).
- گزینه «۴»: حرف کم و بسیار □ نکته اصلی [نیست (= نمی باشد)].

(ترکیبی، صفحه های ۱۹ و ۲۰)

## ۲۰۵- گزینه ۲

(سعید پعفری)

- شعری را که بر پایه پرسش و پاسخ سروده شده است، مناظره یا گفتاگفت می نامند.
- در این نوع سروده، شخصیت ها رودرروی هم با هم گفت وگو و پرسش و پاسخ می کنند.

در بیت الف و ت این ویژگی دیده می شود.

## بررسی موارد دیگر:

- مورد ب: در این بیت، پرسش و پاسخ و گفت وگو دیده نمی شود.
- مورد پ: در این بیت، شخصیت ها رودرروی هم در حال گفت وگو و پرسش و پاسخ نیستند.

(قلمرو ادبی، صفحه های ۱۳، ۲۰ و ۲۱)

## ۲۰۶- گزینه ۲

(نازنین فاطمه هایلو صفارزاده)

بررسی آرایه های هر بیت:

- مجاز: «خاک» مجاز از گور/ کنایه: «دل ز مهر کسی پاک کردن» کنایه از دل بردن از کسی؛ «خفته در خاک بودن» کنایه از مردن/ جناس: خاک و پاک (گزینه ای رد نمی شود).
  - جناس: جواب و صواب/ سجع ندارد. (رد گزینه های «۳» و «۴»)
  - کنایه: «ثانی به کف آوردن» کنایه از «به رزق و روزی رسیدن»/ مجاز: ابر و باد و مه و خورشید و فلک: مجاز از همه پدیده های هستی/ سجع ندارد. (رد گزینه «۱»)
- (آرایه، صفحه های ۱۲، ۲۰ و ۲۱)

## ۲۰۷- گزینه ۳

(نازنین فاطمه هایلو صفارزاده)

- «گر نور عشق حق به دل و جانت اوفتد / بالله کز آفتاب فلک، خوب تر شوی
  - یک دم غریق بحر خدا شو گمان میر / کز آب هفت بحر، به یک موی تر شوی
  - از پای تا سرت، همه نور خدا شود / در راه ذوالجلال چو بی پا و سر شوی
  - وجه خدا اگر شودت منظر نظر / زین پس شکی نماند، که صاحب نظر شوی»
- (مفط شعر، صفحه های ۲۲ و ۲۳)

## ۲۰۸- گزینه ۴

(ابوالفضل عباس زاده)

- الف) واژه «پروانه» در بیت صورت سؤال نماد «عاشق حقیقی» است؛ در مورد الف، مراد از «بی دل»، انسان عاشق است («بی نشان» کنایه از معشوق یا خداست).
- ب) با توجه به مصراع دوم، شرط اصلی عشق حقیقی، بی ادعایی و رازداری در عشق، است.

(مفهوم، صفحه های ۱۳ و ۱۴)

## ۲۰۹- گزینه ۲

(الهام ممدری)

- دقت کنید: ابیات درس «ستایش»، فقط بر یک مفهوم دلالت نمی کنند، چون هر بیت بیانگر چند صفت خداوند است، بنابراین لازم است، هنگام مطالعه به همه مفاهیم توجه کنید.
- بیت «ج»: اعتراف بنده به درماندگی: نمی توانم تو را توصیف کنم زیرا در فهم و درک انسان نمی گنجی و نمی توانم کسی را به تو مانند کنم که تو در تصور و خیال بندگان قرار نمی گیری.
- بیت «د»: یگانه پرستی: مصراع دوم (فقط تو را به یگانگی می ستایم؛ زیرا که تنها تو شایسته یگانگی هستی).
- بیت «ب»: بخشندگی: همه جودی (دلالت بر بخشندگی و گشاده دستی می کند).
- بیت «ه»: خواست و مشیت الهی: مصراع دوم (همه کاستن ها و اضافه شدن ها به دست و اراده توست)

(مفهوم، صفحه ۱۰)

## ۲۱۰- گزینه ۲

(حسن افتاده - تبریز)

- معنای نوشته شده در مقابل همه گزینه ها کاملاً صحیح بودند به جز گزینه «۲».
- معنای صحیح عبارت گزینه «۲»: یکی از عارفان که از آن حالت مراقبت و مکاشفتش (که فراتر از نماز هستند) □ به حالت عادی برگشت.

(مفهوم، صفحه های ۱۲ تا ۱۴)



## عربی، زبان قرآن ۳

## ۲۱۱- گزینه ۲»

(مفهرضا سوری)

«أ: آیا / «لا تعلمین»: نمی دانی (مفرد مؤنث مخاطب) / «أن: که / «سدى»: بیهوده، بی جهت / «لم یتک»: رها نکرد، رها نکرده است.

## تشریح گزینه های دیگر:

گزینه «۱»: نمی دانید: نمی دانی / خدا: پروردگار/ بدون حساب: بیهوده/ رها نمی کند: رها نکرده است، رها نکرد  
گزینه «۳»: نمی دانید: نمی دانی/ قطعاً: زائد  
گزینه «۴»: همانا: که/ رها نمی کند: رها نکرد، رها نکرده است.

(ترجمه)

## ۲۱۲- گزینه ۱»

(ابوطالب درانی)

«قال أحذهم»: یکی از آن ها گفت (حذف گزینه «۳»)  
«لیحضر»: باید احضار شود (حذف گزینه های «۲ و «۳»)  
«الأصنام»: بت ها (حذف گزینه های «۳ و «۴»)  
«علینا أن نحرق»: باید او را آتش بزنیم، بر ماست او را آتش بزنیم (حذف گزینه های «۲ و «۴»)

(ترجمه)

## ۲۱۳- گزینه ۳»

(مفهرصالح شریفی)

## تشریح گزینه های دیگر:

«أرسل.....الأنبياء»: پیامبران فرستاده شدند (رد گزینه های «۱ و «۲»)/ «لینبلین»: تا آشکار شود (رد گزینه های «۱ و «۴»)/ «الصراط المستقیم»: راه راست (رد گزینه «۴»).

(ترجمه)

## ۲۱۴- گزینه ۴»

(امیدرضا عاشقی)

## تشریح گزینه های دیگر:

گزینه «۱»: «لن یتلک»: تغییر نخواهند کرد  
گزینه «۲»: «الأعمال الطيبة»: کارهای خوب  
گزینه «۳»: «یحزنی»: مرا ناراحت می کند.

(ترجمه)

## ۲۱۵- گزینه ۱»

(مفهرضا سوری)

لا نفی جنس + اسم = هیچ...نیست، وجود دارد / علمت: یاد دادی یا داده ای/ إلّا: جز

## تشریح گزینه های دیگر:

گزینه «۲»: با: زائد / سخنان: سخن / همانا: زیرا (نهی غایب + إن): زیرا / همه اش: همه  
گزینه «۳»: روز رستاخیز این است: این روز رستاخیز است/ بودید: زائد / که: زائد  
گزینه «۴»: خشنودی: خشنود کردن / دست نیافتنی: به دست آورده نمی شود (مجهول)

(ترجمه)

## ۲۱۶- گزینه ۲»

(ابوطالب درانی)

مفهوم عبارت و سایر گزینه ها «هیچ خبری در گفتار بدون عمل نیست» است؛ اما گزینه «۲»، درباره شناخته شدن عیب و هنر انسان از طریق سخن گفتن است و ارتباطی با عمل و گفتار ندارد.

(مفهوم)

## ۲۱۷- گزینه ۲»

(مفهرصالح شریفی)

«لعلّ» در جملات برای بیان امید به کار می رود.

(قواعد)

## ۲۱۸- گزینه ۳»

(مفید همایی)

در گزینه «۳» حروف مشبه بالفعل نیامده است و کان از افعال ناقصه می باشد.

## تشریح گزینه های دیگر:

گزینه «۱»: «كان»

گزینه «۲»: «إن»

گزینه «۴»: «أن»

(قواعد)

## ۲۱۹- گزینه ۴»

(امیدرضا عاشقی)

«لا» در «لا مرء» لای نفی جنس است.

## تشریح گزینه های دیگر:

گزینه «۱»: «لا» در «لا علیاً» به معنی «نه» می باشد، لا در «لا تفهم» لای نفی فعل مضارع می باشد.

گزینه «۲»: «لا» در این گزینه به معنای «نه» می باشد و نمی تواند نفی جنس باشد.

گزینه «۳»: «لا» در این گزینه «لای نفی فعل مضارع» می باشد.

(قواعد)

## ۲۲۰- گزینه ۳»

(سعید نیسی)

«القدیمة» صفت است و موصوف آن «الآثار» می باشد.

(معل اعرابی)



## دین و زندگی (۳)

## ۲۲۱- گزینه «۱»

(غریب سماقی)

هر کدام از ما، براساس فطرت خویش، خدا را می‌یابیم و حضورش را درک می‌کنیم. (شناخت فطری) با وجود این شناخت اولیه، قرآن کریم ما را به معرفت عمیق‌تر درباره خداوند فرا می‌خواند و راه‌های گوناگونی را برای درک وجود او و نیز شناخت افعال و صفات او به ما نشان می‌دهد.

(درس ۱، صفحه ۷)

## ۲۲۲- گزینه «۴»

(غریب سماقی)

سرچشمه بندگی آگاهی است و با توجه به مفاد بیت «ذات نایافته از هستی، بخش/ چون تواند که بود هستی‌بخش» پدیده‌هایی که وجودشان از خودشان نیست، برای موجود شدن نیازمند پدیدآورنده‌ای هستند که خودش پدیده نباشد.

(درس ۱، صفحه‌های ۷ و ۱۰)

## ۲۲۳- گزینه «۳»

(مرتضی ممسنی‌کبیر)

در آیه ۳۵ سوره نور می‌خوانیم: «الله نور السماوات و الارض: خداوند نور آسمان‌ها و زمین است». این‌که خداوند نور هستی است. یعنی تمام موجودات، «وجود خود را از او می‌گیرند، به سبب او پیدا و آشکار شده و پا به عرصه هستی می‌گذارند و وجودشان به وجود او وابسته» است، به همین جهت هر چیزی در این جهان، بیانگر وجود خالق و آیای از آیات الهی است. در واقع هر موجودی در حد خودش تجلی خداوند و نشانگر حکمت، قدرت، رحمت و سایر صفات الهی است، از این‌رو آنان که به دقت و اندیشه در جهان هستی می‌نگرند، در هر چیزی خدا را مشاهده می‌کنند و علم و قدرت او را می‌بینند.

(درس ۱، صفحه ۱۱)

## ۲۲۴- گزینه «۳»

(مرتضی ممسنی‌کبیر)

موارد (ج، د) از این حدیث شریف علوی قابل‌برداشت است؛ زیرا در این حدیث می‌خوانیم: هیچ چیز را ندیدم مگر این‌که خداوند را قبل و بعد و با آن دیدم که نشانگر آن است، هر موجودی پیش از آن‌که نمایش‌دهنده خود باشد نشان‌دهنده خالق خویش است و مؤید سرشت خداشنای انسان است، ولی مورد (ب) از آیات دیگر این درس برداشت می‌شود و (الف) نیز نادرست است.

(درس ۱، صفحه ۱۲)

## ۲۲۵- گزینه «۲»

(مرتضی ممسنی‌کبیر)

اگر بگوییم چرا خداوند خالق است پاسخ آن که همان علیت آن است در عبارت قرآنی «و هو الواحد القهار» تجلی دارد که همان اصل و حقیقت توحید است و علیت ولایت الهی مالکیت است یعنی هر کس مالک چیزی باشد حق تصرف و تغییر در آن چیز را دارد و این موضوع در عبارت قرآنی «و لله ما فی السماوات و الارض» تجلی دارد.

(درس ۲، صفحه‌های ۱۹ و ۲۳)

## ۲۲۶- گزینه «۲»

(مرتضی ممسنی‌کبیر)

توحید در ربوبیت بدان معنا نیست که موجودات، به خصوص انسان، نقشی در پرورش و تدبیر سایر مخلوقات ندارند؛ باغبانی که زحمت می‌کشد و به پرورش درختان و محصولات اقدام می‌کند، رشد این درختان و محصولات نتیجه تدبیر اوست، بلکه، توحید در ربوبیت بدین معناست که باغبان و تدبیرش همه از آن خدا و تحت تدبیر او هستند و نمی‌توانند مستقل از خداوند تدبیر کنند.

(درس ۲، صفحه ۲۰)

## ۲۲۷- گزینه «۱»

(مرتضی ممسنی‌کبیر)

از آنجا که خداوند، تنها مالک جهان است، تنها ولی و سرپرست جهان نیز هست و مخلوقات، جز به اجازه او نمی‌توانند در جهان تصرف کنند. چنین اجازه‌ای به معنای واگذاری ولایت خداوند به دیگری نیست (رد گزینه‌های ۳ و ۴) بلکه بدین معناست که خداوند آن شخص را در مسیر و مجرای ولایت خود قرار داده است. (رد گزینه ۲) اگر خداوند پیامبر اکرم (ص) را ولی انسان‌ها معرفی می‌کند، بدین معناست که ایشان را واسطه ولایت خود و رساننده فرمان‌هایش قرار داده است.

(درس ۲، صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

## ۲۲۸- گزینه «۱»

(میثم هاشمی)

جریان تکفیری‌ها هر مسلمانی را که مانند آن‌ها نمی‌اندیشد، مشرک و کافر می‌خوانند و گاه کشتن او را واجب می‌شمارند. سایر موارد صحیح هستند.

(درس ۲، صفحه ۲۴)

## ۲۲۹- گزینه «۱»

(میثم هاشمی)

در امور معنوی، دعا سبب آمرزش، صدقه موجب دفع بلا، و صلۀ رحم موجب افزایش طول عمر است.

همه این روابط توسط خود خداوند طراحی شده و به اذن و اراده او صورت می‌گیرد. بنابراین، کسی که برای آموختن نزد معلم می‌رود یا برای درمان به پزشک مراجعه می‌کند، نه تنها معلم و پزشک را شریک خداوند قرار نداده، بلکه به قانون الهی عمل کرده است.

(درس ۲، صفحه ۲۳)

## ۲۳۰- گزینه «۳»

(میثم هاشمی)

عبارت زیر مربوط به شرکت در خالقیت است.

هر یک از خدایان کمالاتی دارند که دیگری آن کمالات را ندارد وگرنه عین همدیگر می‌شوند و دیگر چند خدا نیستند. چنین خدایان ناقصی، خود نیازمند هستند و هر یک از آن‌ها به خالق کامل و بی‌نیازی احتیاج دارد که نیازش را برطرف نماید. پس تصور چند خدایی صحیح نیست و خدای واحد آفریننده جهان است.

(درس ۲، صفحه ۲۱)



## زبان انگلیسی ۳

## ۲۳۱- گزینه ۱»

(آزمین رممانی)

## نکته مهم درسی:

نقش "you" برای فعل "invite" (دعوت کردن) مفعولی است، پس نیاز به ساختار مجهول داریم. (رد سایر گزینه‌ها)

(گرامر)

## ۲۳۲- گزینه ۳»

(آزمین رممانی)

## نکته مهم درسی:

دقت کنید که فاعل اصلی این جمله "reading" است نه "these books" (که مفرد است). پس باید فعل نیز با آن مطابقت داشته باشد (رد گزینه‌های ۲ و ۴). همچنین، نقش "reading" برای فعل "recommend" (توصیه کردن) مفعولی است و نیاز به ساختار مجهول داریم (رد گزینه‌های ۱ و ۲).

(گرامر)

## ۲۳۳- گزینه ۱»

(آزمین رممانی)

## نکته مهم درسی:

نقش "he" برای فعل "offer" (پیشنهاد کردن) مفعولی است و نیاز به ساختار مجهول داریم (رد سایر گزینه‌ها).

(گرامر)

## ۲۳۴- گزینه ۱»

(رسمت‌اله استیری)

ترجمه جمله: «شرکت کمک مالی سخاوتمندانه‌ای به مدرسه محلی کرد تا بچه‌ها بتوانند کتاب‌های جدید بخرند.»

(۲) تصادفی

(۴) مذهبی

(۱) سخاوتمندانه

(۳) معمولی

(واژگان)

## ۲۳۵- گزینه ۳»

(رسمت‌اله استیری)

ترجمه جمله: «یک پیاده‌روی طولانی در هوای تازه و یک مکالمه خوب با یک دوست می‌تواند غم و اندوه مرا به‌طور کامل درمان کند.»

(۲) اختراع کردن

(۴) تقویت کردن

(۱) توسعه دادن

(۳) درمان کردن

(واژگان)

## ۲۳۶- گزینه ۴»

(رسمت‌اله استیری)

ترجمه جمله: «بسیاری از دانش‌آموزان تحت فشار امتحانات نهایی فراموش می‌کنند به‌درستی غذا بخورند و در نهایت احساس خستگی می‌کنند.»

(۲) الهام

(۴) فشار

(۱) قدرت

(۳) نمونه

(واژگان)

## ترجمه متن درک مطلب:

هر کودکی نیاز دارد بداند که ویژگی‌هایی دارد که او را منحصر به فرد و خاص می‌کند. اما وقتی فرزندان را با هم مقایسه می‌کنید، این پیام از دست می‌رود. حتی تحسین کردن یکی از فرزندان در حضور دیگری نیز می‌تواند باعث شود فرزند دیگر در مورد جایگاه و ارزش خود تردید کند. مقایسه بین دو کودک اغلب نتیجه عکس می‌دهد و باعث می‌شود کودکی که با «فرزند طلایی» مقایسه می‌شود، دست از تلاش بردارد و دیگر نخواهد برای بهتر شدن تلاش کند.

علاوه بر این، کودکان به طور طبیعی می‌خواهند والدین خود را خشنود کنند؛ وقتی آن‌ها را با یکدیگر مقایسه می‌کنید، این کار سطح اضطراب و استرس آن‌ها را افزایش داده و اعتماد به نفسشان را کاهش می‌دهد، به‌ویژه زمانی که به این باور برسند که خواهر یا برادرشان از آن‌ها بهتر است.

به جای مقایسه کردن، سعی کنید همیشه نقاط مثبت هر کودک را برجسته کنید. برای مثال، می‌توانید در مورد این صحبت کنید که چقدر یک کودک برای پروژه‌اش سخت تلاش کرده است و در جای دیگر، از مهربانی کودکی بگویید که برای دوست بیمارش کارت پستال درست کرده است. اگر این کار را انجام دهید، هیچ کدام از فرزندان تصور نخواهند کرد که شما از دیگری راضی‌تر هستید، و این کار به آن‌ها انرژی بی‌پایانی می‌دهد تا تمام تلاششان را بکنند که والدینشان را راضی نگه دارند.»

## ۲۳۷- گزینه ۳»

(عقیل ممدی‌روش)

ترجمه جمله: «بهترین عنوان برای متن چیست؟»

«از مقایسه بچه‌ها خودداری کنید.»

(درک مطلب)

## ۲۳۸- گزینه ۳»

(عقیل ممدی‌روش)

ترجمه جمله: «کدام یک از موارد زیر معنای "golden child" را آنچنان که در پاراگراف ۱» استفاده شده است به بهترین وجه توصیف می‌کند؟»

«بچه‌هایی که به نظر می‌رسد والدینشان آنها را بیشتر دوست دارند.»

(درک مطلب)

## ۲۳۹- گزینه ۲»

(عقیل ممدی‌روش)

ترجمه جمله: «طبق متن، اگر بچه‌ها احساس کنند که منحصر به فرد و خاص نیستند، به احتمال زیاد ...»

«مضطرب و نگران می‌شوند»

(درک مطلب)

## ۲۴۰- گزینه ۱»

(عقیل ممدی‌روش)

ترجمه جمله: «کلمه "it" که زیر آن در پاراگراف ۳» خط کشیده شده است، به چه چیزی اشاره دارد؟»

«اشاره کردن به نکات مثبت در هر بچه»

(درک مطلب)



# دفترچه پاسخ

## آزمون هوش و استعداد (دوره دوم) ۱ آبان

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰  
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

|                                                                                   |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| حمید لنجان‌زاده اصفهانی                                                           | مسئول آزمون            |
| حامد کریمی                                                                        | مسئول دفترچه           |
| محیا اصغری                                                                        | مدیر گروه مستندسازی    |
| علیرضا همایون‌خواه                                                                | مسئول درس مستندسازی    |
| بیتا مرادی، پریا اقبالی                                                           | ویراستاران مستندسازی   |
| حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، حامد کریمی، حمید گنجی،<br>رامتین شمشکی، فرزاد شیرمحمدلی | طراحان                 |
| معصومه روحانیان                                                                   | حروف‌چینی و صفحه‌آرایی |
| حمید عباسی                                                                        | ناظر چاپ               |



## استعداد تحلیلی

## ۲۵۱- گزینه ۳»

(ممید اصفهانی)

در بند نخست، برای ارزیابی اعضای هیئت علمی به کیفیت و تعداد پژوهش‌ها، انتشار مقاله در نشریات معتبر و جذب منابع پژوهشی اشاره شده است اما رضایت دانشجو از استاد در متن نیست.

(درک متن بلند، هوش کلامی)

## ۲۵۲- گزینه ۱»

(ممید اصفهانی)

طبق متن، هر دو نظام آموزش عالی از آزمون‌های ورودی سراسری و رقابت میان داوطلبان بهره می‌برند؛ بنابراین در این مورد تفاوت کمتری میان آن‌ها وجود دارد. در سایر موارد، متن از تفاوت‌هایی میان این نظام‌های آموزشی ایران و برخی کشورهای شرق آسیا سخن می‌گوید.

(درک متن بلند، هوش کلامی)

## ۲۵۳- گزینه ۱»

(ممید اصفهانی)

متن می‌گوید نظام‌های رقابتی ممکن است به رشد توانمندی‌های علمی و پژوهشی کمک کنند، اما از شاخصی برای سنجش کیفیت پژوهش‌ها و نیز از سهمیه‌های گائوکاتو اطلاعاتی ارائه نمی‌دهد.

(درک متن بلند، هوش کلامی)

## ۲۵۴- گزینه ۴»

(ممید اصفهانی)

بخش نخست، موضوع و محتوای «مقایسه نظام‌های آموزش عالی شرق آسیا و ایران» را بیان می‌کند و بخش دوم با اشاره به «آموختن و به‌کارگیری تجربه‌ها»، هدف این مقایسه را توضیح می‌دهد.

(درک متن بلند، هوش کلامی)

## ۲۵۵- گزینه ۱»

(فامد کریمی)

متن بر طولانی بودن دوره حیات دایناسورها تأکید می‌کند و نشان می‌دهد که آن‌ها در یک بازه زمانی کوتاه زندگی نکرده‌اند: فاصله زمانی میان آغاز و پایان حیات دایناسورها بسیار طولانی‌تر از فاصله انقراض آن‌ها تا ظهور انسان‌های مدرن بوده است.

(درک متن کوتاه، هوش کلامی)

## ۲۵۶- گزینه ۳»

(فامد کریمی)

فیلم مورد اشاره طبق متن، تضادی میان آرمان‌های دموکراتیک امروز آمریکا و واقعیت‌های خشن و بی‌رحمانه تاریخی شکل‌گیری و گسترش قدرت در این کشور برقرار می‌کند. بنابراین این آرمان‌ها لزوماً با ریشه‌های تاریخی و اجتماعی آن سازگار نیستند.

(درک متن کوتاه، هوش کلامی)

## ۲۵۷- گزینه ۳»

(فامد کریمی)

متن از تأثیر عمیق متن‌نوی بر شعر فارسی، به‌ویژه شعر سعدی، سخن می‌گوید؛ اما سعدی را مستقیماً «شاگرد» او معرفی نمی‌کند، به‌ویژه این که می‌گوید «آن را با ظرافت و سادگی ایرانی پیوند زد». بنابراین می‌توان تأثیرپذیری سعدی را پذیرفت، بدون آنکه او را شاگرد متن‌نوی دانست.

(درک متن کوتاه، هوش کلامی)

## ۲۵۸- گزینه ۳»

(ممید کنبی)

تنها حالت ممکن:

س ش ص ض  
۵ ۳ ۶ ۱

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

## ۲۵۹- گزینه ۱»

(ممید کنبی)

تنها حالت ممکن:

س ش ص ض  
۳ ۱ ۵ ۶

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

## ۲۶۰- گزینه ۲»

(ممید کنبی)

معلوم است که با حذف ۴، ۱ هم حذف می‌شود. حالت‌هایی برای اثبات امکان دیگر گزینه‌ها:

س ش ص ض  
۶ ۲ ۵ ۳  
۵ ۱ ۶ ۴  
۳ ۱ ۵ ۴

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

## ۲۶۱- گزینه ۲»

(ممید کنبی)

اگر «ص» ۴ باشد، باید «ض» ۱ باشد که ممکن نیست «ص» زوج و «ض» فرد باشد. در دیگر گزینه‌ها:

س ش ص ض  
۶ ۲ ۵ ۳  
۳ ۱ ۶ ۵  
۵ ۱ ۶ ۴

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

## ۲۶۲- گزینه ۲»

(غریزاد شیرمحمدلی)

حاصل ضرب اختلاف عددهای زوج و اختلاف عددهای فرد در بیرون شکل، عدد مرکزی را می‌سازد:

$$(۸-۴) \times (۷-۱) = ۴ \times ۶ = ۲۴$$

(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)



## ۲۶۳- گزینه ۲»

(غیرزاد شیرمهرلی)

مجموع حاصل ضرب عددهای روبه‌روی هم در شکل‌های صورت سؤال، عدد بخش بزرگتر شکل را می‌سازد:

$$(3 \times ?) + (8 \times 17) = 202 \Rightarrow 3 \times ? = 66 \Rightarrow ? = 22$$

(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)

## ۲۶۴- گزینه ۳»

(غیرزاد شیرمهرلی)

در الگو داریم:

$$e = |(a - b) + (c - d)|$$

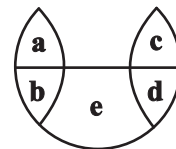
$$|(1 - 4) + (3 - 7)| = 7$$

$$|(5 - 6) + (9 - 1)| = 7$$

$$|(8 - 2) + (8 - 5)| = 9$$

$$|(7 - 3) + (2 - 9)| = 3$$

(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)



## ۲۶۵- گزینه ۱»

(غیرزاد شیرمهرلی)

عدد پایینی هر شکل، یک واحد کمتر از بزرگترین شمارنده مشترک سه عدد بالای آن است:

$$27, 72, 18 \rightarrow 9 \rightarrow 8$$

(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)

## ۲۶۶- گزینه ۴»

(فاطمه راسخ)

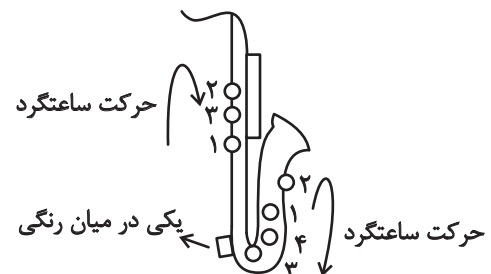
دو مربع بخش بالایی شکل در انتقال‌ها، در هر مرحله یک واحد به پایین می‌آید. تعداد خط‌های اریب نیز هر بار یکی بیشتر می‌شود. مربع پایین نیز در حرکت تناوبی افقی است و بخش مربع رنگی آن نیز پادساعتگرد جابه‌جا می‌شود.

(الگوهای تصویری فطری، هوش غیرکلامی)

## ۲۶۷- گزینه ۴»

(فاطمه راسخ)

طرح‌های الگوی صورت سؤال:

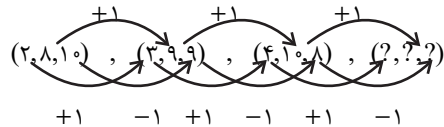


(الگوهای تصویری فطری، هوش غیرکلامی)

## ۲۶۸- گزینه ۲»

(فاطمه راسخ)

شکل مار الگو در هر مرحله از انتقال از چپ به راست ۹۰ درجه پادساعتگرد می‌چرخد. بخش‌های رنگی نیز الگویی دارند که اگر بخش‌های بدن مار را از دم شماره‌گذاری کنیم، عبارت خواهند بود از:



$$\Rightarrow ? = (5, 11, 7)$$

(الگوهای تصویری فطری، هوش غیرکلامی)

## ۲۶۹- گزینه ۲»

(رامتین شمشکی)

دو دسته قاعده مختلف در الگوی صورت سؤال هست.

برای بخش‌های کوچکتر، با ترتیب چپ و راست:

سفید: سیاه + سیاه

سیاه: سفید + سیاه

سفید: سیاه + سفید

سیاه: سفید + سفید

و برای بخش‌های بزرگتر:

سیاه: سیاه + سیاه

سفید: سفید + سیاه

سیاه: سیاه + سفید

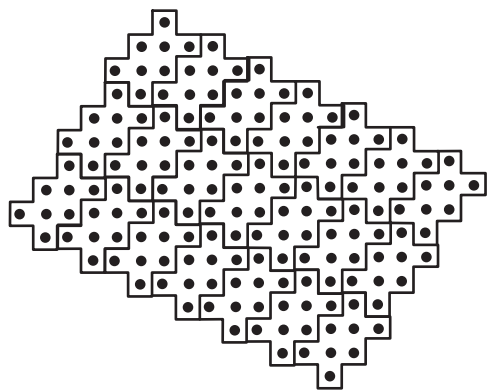
سفید: سفید + سفید

(الگوهای تصویری غیر فطری، هوش غیرکلامی)

## ۲۷۰- گزینه ۱»

(رامتین شمشکی)

تکرار مدتظر:



(الگوهای تصویری غیر فطری، هوش غیرکلامی)