

آزمون ۲۱ دی ماه

دوازدهم تجربی

دفترچه اول

نحوه پاسخ‌گویی	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
اجباری	زیست‌شناسی ۳	۴۰	۱	۴۰	۴۰ دقیقه

این آزمون نمره منفی دارد و ضرایب هر درس در کارنامه مطابق با آخرین کنکور لحاظ می‌شود.

طراحان سؤال زیست‌شناسی

احسان زارعی - امیرحسین قلی‌زاده - امین کرمی‌پور - حامد حسین‌پور - حسن علی ساقی - رضا نوری - زانا کرمی - سپهر بزرگی‌نیا - شهرزاد قاسمی - علی نامور - علیرضا عابدی - محمد تقوی - محمدحسن کریمی فرد - محمدعلی حیدری - محمد مهدی آقازاده - مزدا شکوری - مهدی یار سعادت‌نیا - وحید زارع - وحید کریم‌زاده - یلدا ذریت الحسینی



مشابه تشریحی

۱- کدام گزینه دربارهٔ درخت گیسو، نادرست است؟

- (۱) شواهد سنگواره ای نشان می‌دهد که در ۱۷۰ میلیون سال پیش هم برخلاف گل لاله وجود داشته است.
- (۲) در قسمت‌هایی از ساختار خود می‌تواند دارای کامبیوم چوب پنبه ساز باشد.
- (۳) این گیاه رابطهٔ خویشاوندی نزدیکی با برخی از گیاهان آوندی دارد.
- (۴) طی مدت زمان طولانی تحت تأثیر فرآیند انتخاب طبیعی قرار نگرفته است.

۲- چند عبارت در مورد همه مبتلایان به فنیل کتونوری درست است؟

- (الف) در دوران نوزادی، شدت بیماری به بروز علائمی آشکار منجر می‌شود.
 - (ب) جایگاه ژنی مربوطه در کروموزوم های همتا، دگره‌های متفاوتی را در بر دارد.
 - (ج) تجمع ماده ای که در ساختارش گروه‌های متنوعی دیده می‌شود، ممکن است مشاهده گردد.
 - (د) در صورت ازدواج با فرد سالم قطعاً می‌توانند دو نوع رخ نمود متفاوت را در فرزندان پدید آورند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳- کدام عبارت در ارتباط با زیست‌شناسان صحیح است؟

- (۱) افراد دارای ساختارهای همتا را دارای یک نیای مشترک می‌دانند.
 - (۲) ساختارهای آنالوگ را به عنوان شواهدی برای تغییر گونه‌ها در نظر می‌گیرند.
 - (۳) توالی‌های آمینواسیدی حفظ شدهٔ پروتئین‌ها را فقط خاص افراد یک گونه می‌دانند.
 - (۴) معتقدند، اندام‌های وستیجیال در همه جانداران تکامل یافته، دارای نقش بسیار جزئی است.
- ۴- طبق اطلاعات کتاب درسی دربارهٔ همانندسازی هر جاندار با بیش از یک نقطه آغاز همانندسازی در دناي اصلی خود، چند مورد زیر درست است؟

- (الف) با پایان همانندسازی، به طور حتم تعداد فام‌تن‌ها بدون تغییر خواهد ماند.
- (ب) آنزیم‌های هلیکاز دو دوراهی می‌توانند در نهایت به هم نزدیک شوند.
- (ج) جداسدن هیستون‌ها از دنا، به طور حتم قبل از آغاز همانندسازی رخ داده است.
- (د) شکستن پیوند اشتراکی قبل و بعد تشکیل پیوند فسفودی استر قابل انتظار است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۵- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول، نوعی آنزیم»

- (الف) درون یاخته‌ای در انسان پروتئین‌های موجود در غذا را به آمینواسید تبدیل می‌کند.
- (ب) برون یاخته‌ای در دانه آلبالو باعث تجزیهٔ دیوارهٔ یاخته‌ها به دنبال ترشح جیبرلین در دانه می‌شود.
- (ج) برون یاخته‌ای در محل اتصال نوروں به ماهیچه، ناقل عصبی را تجزیه می‌کند.
- (د) درون یاخته‌ای غلظت یون‌ها را در حالت پتانسیل آرامش حفظ می‌کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶- خانواده سه نفره‌ای به پزشک مراجعه کرده‌اند و قصد فرزندآوری مجدد دارند. پدر و مادر این خانواده، هیچ‌یک به بیماری فنیل کتونوری مبتلا نیستند؛ ولی دختر خانواده، دچار این بیماری است. در بررسی‌های انجام شده، مشخص می‌شود که مادر خانواده بر خلاف دختر خود مبتلا به هموفیلی است. کدام گزینه در رابطه با فرزند بعدی خانواده، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

در صورتی که فرزند باشد، ممکن است

- (۱) پسر - از نظر هموفیلی و فنیل کتونوری، ژنوتیپ یکسانی با پدر خود داشته باشد.
- (۲) دختر - از نظر هموفیلی و فنیل کتونوری، ژنوتیپ خالص داشته باشد.
- (۳) پسر - شرایط مشابهی با خواهر خود از نظر ابتلا یا عدم ابتلا به هموفیلی و فنیل کتونوری داشته باشد.
- (۴) دختر - به هیچ یک از دو بیماری نام‌برده شده در صورت سوال، مبتلا نباشد.



مشابه تشریحی

۷- مطابق مطالب کتاب درسی، در تنظیم رونویسی مربوط به

- (۱) لاکتوز، تمامی آنزیم‌های تولیدکننده لاکتوز، از روی رنای یکسانی تولید می‌شوند.
- (۲) لاکتوز، مولکولی که پیوند فسفودی استر تشکیل می‌دهد، در حضور مهارکننده به راه انداز متصل است.
- (۳) مالتوز، هرمولکولی که به جایگاه خود در فعال‌کننده متصل می‌شود، در تماس با یک توالی تنظیمی قرار می‌گیرد.
- (۴) مالتوز، فعال‌کننده پس از اتصال به رنابسپاراز، به جایگاه مخصوص خود اتصال می‌یابد.

۸- کدام گزینه به طور کامل گزینه‌های درست را تعیین می‌کند؟

الف) در طی فرآیند کراسینگ اور برخلاف جهش مضاعف‌شدگی، تبادل دو طرفه است.

ب) در یک فرد سالم و بالغ با گروه خونی ناخالص، امکان مشاهده هر دو نوع الل گروه خونی در هر دو قطب سلول در آنافاز میوز I وجود دارد.

ج) در هر یاخته‌ای که کراسینگ اور رخ دهد، امکان جهش مضاعف‌شدگی وجود دارد.

د) در رانش دگره ای، قطعاً با کم شدن افراد یک جمعیت مشخص، میزان تنوع ژنتیکی آن جمعیت نیز کاهش می‌یابد.

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

۹- در پارامسی هنگام بیان ژن و تنظیم آن، در پی اتصال نوعی به ممکن نیست

- (۱) رنا - رنای دیگر - تولید گروهی از پروتئین‌ها در یاخته متوقف شود.
- (۲) پروتئین - دنا ی اصلی - آنزیم رونویسی کننده امکان اتصال به ۲ نوع پلیمر را پیدا کند.
- (۳) رنا - رنای دیگر - اندامکی شکل کامل و فعال خود را درون بزرگترین ساختار واجد ۲ غشا در یاخته، پیدا کند.
- (۴) پروتئین - دنا ی اصلی - نوعی آنزیم پیوندهای اشتراکی و غیراشتراکی را بشکند.

۱۰- کدام یک از عبارات زیر درست است؟

- (۱) پروتئین D ساخته شده، به دنبال کاهش سطح غشاء نوعی اندامک، به سطح غشاء یاخته‌ای افزوده می‌شود.
 - (۲) گویچه‌های قرمز بالغ حاوی پروتئین D در سطح غشاء، به طور حتم حداقل دارای یک الل D در بلندترین فام‌تن خود هستند.
 - (۳) هر نوع یاخته‌ی ماهیچه‌ای قلبی، دارای بیش از دو الل D مربوط به گروه خونی Rh می‌باشد.
 - (۴) فام‌تن حاوی دگره‌های مربوط به گروه خونی Rh، نسبت به فام‌تن حاوی دگره‌های گروه خونی ABO، کوچکتر است.
- ۱۱- زنی مبتلا به بیماری فنیل کتونوری و سالم و غیرناقل از نظر بیماری هموفیلی و مردی مبتلا به بیماری هموفیلی اما سالم و ناقل از نظر بیماری فنیل کتونوری ازدواج کرده‌اند. کدام یک از گزینه‌های زیر، نمی‌تواند فرزند آن‌ها باشد؟

- (۱) پسر سالم از نظر بیماری هموفیلی و مبتلا به بیماری فنیل کتونوری
 - (۲) پسر سالم از نظر بیماری هموفیلی و سالم و غیرناقل از نظر بیماری فنیل کتونوری
 - (۳) دختری سالم و ناقل از نظر بیماری هموفیلی و مبتلا به بیماری فنیل کتونوری
 - (۴) دختری سالم از نظر بیماری هموفیلی و سالم و ناقل از نظر بیماری فنیل کتونوری
- ۱۲- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام گزینه عبارت زیر را به شیوه متفاوتی نسبت به سایرین کامل می‌نماید؟

» به طور معمول به منظور همانندسازی دنا ی اصلی در همه جاندارانی که لازم است تا

- (۱) واجد دنا ی متصل به غشای یاخته هستند - آنزیم‌هایی سبب جداسازی پروتئین‌های هیستون از ماده وراثتی شوند.
 - (۲) بسته به مراحل رشد و نمو، تعداد جایگاه آغاز همانندسازی را تغییر می‌دهند - آنزیم هلیکاز، پیچ و تاب‌های فامینه را باز کند.
 - (۳) دارای ژن مقاومت به پادزیست در بخشی از دنا هستند - هر دو رشته نوعی مولکول اسیدی در هسته، در جایگاه فعال هلیکاز قرار گیرند.
 - (۴) دو دوراهی همانندسازی مشخص، ابتدا از هم دور و سپس به هم نزدیک می‌شوند - نوعی بسپاراز، از صحت قرارگیری نوکلئوتیدها در دنا مطمئن شود.
- ۱۳- طبق اطلاعات کسب شده از مدل واتسون و کریک، اگر توالی زیر مربوط به یک رشته از نوعی مولکول دنا باشد که هم در این رشته و هم در کل مولکول، تعداد نوکلئوتیدهای تیمین دار با تعداد نوکلئوتیدهای گوانین دار برابر است؛ کدام گزینه در مورد نوکلئوتید X درست است؟



- (۱) دو حلقه پنج ضلعی در ساختار خود دارد.
- (۲) بخشی از آن با یک حلقه شش ضلعی پیوند هیدروژنی دارد.
- (۳) نوکلئوتید مقابل آن در این مولکول دنا، دارای باز پیریمیدینی است.
- (۴) از طریق گروه فسفات خود به هیدروکسیل نوکلئوتید G دار متصل است.



۱۴- کدام گزینه در ارتباط با محل پروتئین سازی و سرنوشت آنها در یک یاخته یوکاریوتی نادرست است؟

- (۱) پروتئین هایی که در مرحله پایان ترجمه به جایگاه A وارد می شوند، توسط رانن های آزاد در سیتوپلاسم ساخته می شوند.
- (۲) پروتئینی که در حفظ فشار اسمزی خون و انتقال داروها نقش دارد، از شبکه های غشایی در سیتوپلاسم عبور می کند.
- (۳) توالی های آمینواسیدهای خاص، پروتئین های ساخته شده توسط ریبوزوم های متصل به شبکه آندوپلاسمی را به مقصد هدایت می کنند.
- (۴) آنزیمی که آب و CO_2 را با هم ترکیب می کند، فقط درون خون و گروهی از یاخته های خونی که ظاهر متفاوت دارند ساخته می شود.

مشابه تشریحی

۱۵- با توجه به مفاهیم کتاب درسی کدام مورد درست است؟

- (۱) فقط جهش های بی معنا و حذف سبب کوتاه شدن محصول ژن شوند.
- (۲) جهش خاموش می تواند باعث تغییر در پایداری دنا شود.
- (۳) تغییر رمز پایان به رمز پایان دیگر، نوعی جهش دگر معنا است.
- (۴) جهش جانشینی همیشه باعث تغییر در توالی آمینواسیدها می شود.

۱۶- کدام گزینه، در ارتباط با ساختار واحدهای نیتروژن دار مولکول ذخیره کننده اکسیژن در تار ماهیچه ای، نادرست است؟

- (۱) هیدروژن غیرمتصل به اتم کربن در ساختار مونومر، قابلیت شرکت در نوعی پیوند در سطوح مختلف پروتئین را دارد.
- (۲) گروهی که در تشکیل ساختار نهایی این پروتئین نقش مهمی دارد، ویژگی اختصاصی آمینواسید را تعیین می کند.
- (۳) هر گروهی که در آمینواسید انتهایی زنجیره در پیوند پپتیدی شرکت می کند، می تواند در تشکیل پیوند هیدروژنی ساختار دوم پروتئین مشارکت داشته باشد.
- (۴) هر گروه چند اتمی که از طریق اتم هیدروژن خود در تشکیل پیوند مؤثر در ایجاد ساختار اول پروتئین شرکت می کند، سبب ایجاد خاصیت اسیدی در مونومر می شود.

۱۷- کدام یک از گزینه های زیر در ارتباط با عاملی که علت مقاوم شدن باکتری ها نسبت به پادزیست ها را توضیح می دهد، نادرست است؟

- (۱) برخلاف نوترکیبی منجر به افزایش گوناگونی افراد جمعیت می شود.
- (۲) برخلاف بعضی از جهش ها، بر تغییر فنوتیپ افراد بی اثر است.
- (۳) همانند رانش دگره ای، می تواند به جدایی تولیدمثلی افراد یک گونه کمک کند.
- (۴) برخلاف آمیزش تصادفی، فراوانی نسبی الل های جمعیت را تغییر می دهد.

۱۸- کدام عبارت جمله زیر را در رابطه با گروه خونی ABO به درستی کامل می کند؟

در خانواده ای که پدر و مادر ژن نمود و رخ نمود دارند امکان ندارد متولد شود.

- (۱) مشابه - مشابه - فرزندی با یک نوع کربوهیدرات مربوط به گروه خونی در غشاء گلبول قرمز خود
- (۲) متفاوت - متفاوت - فرزندی با دو نوع کربوهیدرات مربوط به گروه خونی در غشاء گلبول قرمز خود
- (۳) متفاوت - مشابه - فرزندی با یک نوع کربوهیدرات مربوط به گروه خونی در غشاء گلبول قرمز خود
- (۴) متفاوت - مشابه - فرزندی فاقد کربوهیدرات مربوط به گروه خونی در غشاء گلبول قرمز خود

۱۹- در بررسی صفت رنگ گل میمونی، از آمیزش گیاه نر با ژنوتیپ با گیاه ماده با ژنوتیپ امکان تولید وجود ندارد.

- (۱) ناخالص - خالص - تخم ضمیمه با ژنوتیپ RRW
- (۲) خالص - ناخالص - تخم اصلی با ژنوتیپ مشابه گیاه نر
- (۳) ناخالص - ناخالص - تخم اصلی با ژنوتیپ خالص و تخم ضمیمه با ژنوتیپ RRW
- (۴) خالص - خالص - تخم اصلی با ژنوتیپ خالص و تخم ضمیمه با ژنوتیپ RRR

۲۰- در صورتی که شرایط محیط تغییر کند، الزاماً

- (۱) افرادی که با محیط ناسازگار هستند، با محیط جدید خود سازش پیدا می کنند.
- (۲) افزایش تفاوت های فردی در محیط، شانس بقای گونه ها را کم می کند.
- (۳) افراد مختلف در محیط، تأثیرات یکسانی از انتخاب طبیعی می پذیرند.
- (۴) تفاوت های فردی جمعیت، زمینه ساز تغییر در ساختار جمعیت ها می شوند.

۲۱- با توجه به مطالب کتاب درسی، در نوعی باکتری میله ای شکل، آنزیم هایی تولید می شوند که در شکست پیوند بین دو مونوساکارید یکسان

در سیتوپلاسم دخالت دارند. در خصوص تنظیم بیان ژن های مربوط به این آنزیم ها کدام مورد نادرست است؟

- (۱) در هریک از ژن های سازنده آنزیم های آن، حداقل یک توالی سه نوکلئوتیدی ATG قابل مشاهده است.
- (۲) اتصال فعال کننده به دنا و سپس اتصال قند به دنا، موجب حرکت رنابسپاراز به سمت اولین ژن می شوند.
- (۳) در بیشتر ژن های سازنده آنزیم های آن، توالی نوکلئوتیدی به منظور پایان رونویسی دیده نمی شود.
- (۴) همانند یاخته های یوکاریوتی، عواملی به اتصال رنابسپاراز به توالی راه انداز آن کمک می کنند.

مشابه تشریحی



۲۲- چند مورد درباره یک بیماری ژنتیکی مطرح شده در کتاب درسی که در آن نوعی از سلول‌های حاصل از ردهٔ میلوئیدی مغز قرمز استخوان دچار تغییر می‌شود، درست بیان شده است؟

- (الف) در اثر نوعی جهش بزرگ، در رشتهٔ الگو دنا تعداد بازهای پورین افزایش می‌یابد.
 (ب) در اثر نوعی جهش کوچک در دنا، در رنای پیک حاصل یک باز یوراسیل جدید به بازهای قبلی اضافه می‌شود.
 (ج) در اثر نوعی جهش جانشینی، تعداد پیوندهای پیتیدی در محصول بیان این ژن ثابت می‌ماند.
 (د) در اثر نوعی جهش دگر معنا، در رشته پلی‌پپتید حاصل، تعدادی از آمینواسیدها تغییر می‌کنند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

مشابه تشریحی

۲۳- کدام گزینه در رابطه با تنظیم بیان ژن‌ها در شرایط طبیعی درست است؟

- (۱) در انسان برخی ژن‌ها، در همهٔ یاخته‌های بدن بیان می‌شوند.
 (۲) برای رونویسی هر ژن، اتصال عوامل رونویسی به توالی تنظیمی ابتدای ژن ضروری است.
 (۳) تنظیم بیان ژن می‌تواند موجب ایجاد یاخته‌های مختلفی از یک یاخته شود.
 (۴) ترکیبات گلیکوپروتئینی، در تنظیم بیان ژن فاقد نقش می‌باشند.

۲۴- از آمیزش دو فرد با ژنوتیپ $\frac{ABC}{abc}$ احتمال تولد کدام فرزند ممکن است؟ (در صورتی که در فرد اول کراسینگ اور بین b و B و در فرد دوم

بین c و C باشد)

- (۱) $\frac{AbC}{aBc}$ (۲) $\frac{ABc}{abC}$ (۳) $\frac{Abc}{ABC}$ (۴) $\frac{aBc}{abC}$

۲۵- در خصوص پروتئین‌سازی در یک یاخته یوکاریوتی، کدام گزینه درست است؟

- (۱) پس از این که رنای ناقل حامل یک رشتهٔ آمینواسیدی به جایگاه P وارد شود، ممکن است جدایی رنای پیک از رناتن مشاهده شود.
 (۲) پیش از این که رنای ناقل حامل یک رشتهٔ آمینواسیدی به جایگاه A وارد شود، ممکن است رناتن به سوی کدون پایان جابه‌جا شود.
 (۳) پس از این که رنای ناقل حامل یک آمینواسید به جایگاه A وارد شود، به طور حتم کاهش فشار اسمزی سیتوپلاسم مشاهده می‌شود.
 (۴) پیش از این که رنای ناقل حامل یک آمینواسید به جایگاه P وارد شود، به طور حتم زیر واحد کوچک رناتن به زیر واحد بزرگ متصل می‌شود.

۲۶- کدام گزینه، با توجه به آزمایش مزلسون و استال، عبارت را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در صورتی که طرح همانندسازی در باکتری E.Coli مشاهده شود، به طور قطع در پایان دور اول همانندسازی قابل مشاهده است»

- (۱) نیمه حفاظتی - برابر بودن چگالی هر دو رشتهٔ مولکول‌های دنا
 (۲) حفاظتی - پس از سانتریفیوژ کردن نمونه، تنها یک نوار در لولهٔ آزمایش
 (۳) غیر حفاظتی - نسبت برابری از نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی، در یک مولکول دنا
 (۴) نیمه حفاظتی - تشکیل پیوند هیدروژنی و فسفودی استر بین نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی

مشابه تشریحی

۲۷- کدام مورد در ارتباط با فرآیند رونویسی و آنزیم یا آنزیم‌هایی که در آن نقش دارند، در یک یاخته یوکاریوتی درست است؟

- (۱) رونویسی یک ژن می‌تواند در هر چرخه بارها توسط رناتن‌های درون هسته انجام شود.
 (۲) تنوع آنزیم‌های رنابسپاراز، برخلاف محصولات هریک از آن‌ها در این جانداران، بیشتر از پروکاریوت هاست.
 (۳) در مرحله آغاز پیوندهای شکسته شده بین دو رشته دنا مجدداً تشکیل می‌شوند.
 (۴) محصول فرایند رونویسی امکان ندارد که خاصیت آنزیمی داشته باشد.

۲۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در نوعی پدیدهٔ گونه‌زایی که طی آن به منظور ایجاد گونهٔ جدید وقوع جدایی جغرافیایی ضروری»

- (۱) نیست، به دنبال وقوع جدایی تولیدمثلی در پنجمین سطح سازمان‌یابی حیات و سطوح بالاتر، گونهٔ جدید تشکیل می‌شود.
 (۲) است، تنها در جاندارانی که تعریف ارنست مایر در ارتباط با آنها صادق است، فرایند نو ترکیبی سبب ایجاد دگرهٔ جدید می‌شود.
 (۳) است، اثرگذاری برخی عوامل مؤثر بر تعادل ژنی موجب جدایی تولیدمثلی و افزایش تفاوت‌های جمعیت‌ها طی یک نسل می‌شود.
 (۴) نیست، به منظور ایجاد گونهٔ جدید گل مغربی تشکیل گامت‌هایی متفاوت با گامت‌های طبیعی والدین ضروری می‌باشد.

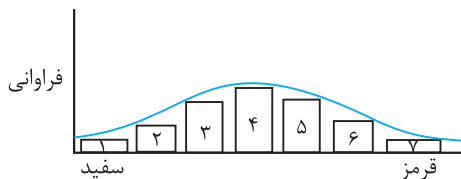
۲۹- در ارتباط با پروتئین سازی یک یاخته یوکاریوتی، چند مورد درست است؟

- (الف) در زمانی که اتصال tRNA و توالی آمینواسیدها قطع می شود، به طور حتم، جایگاه E رناتن (ریبوزوم) خالی است.
 (ب) در زمانی که tRNA حامل یک آمینواسید در جایگاه A قرار می گیرد، به طور حتم، tRNA حامل توالی آمینواسیدی در جایگاه P قرار دارد.
 (ج) بعد از اینکه tRNA حامل توالی آمینواسیدی در جایگاه P قرار می گیرد، به طور حتم، بر طول رشته پلی پپتیدی افزوده می شود.
 (د) قبل از اینکه tRNA حامل یک آمینواسید در جایگاه A قرار گیرد، به طور حتم، tRNA بدون آمینواسید از جایگاه E رناتن خارج شده است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

مشابه تشریحی

۳۰- با توجه به نمودار توزیع فراوانی رنگ ذرت (صفت چند جایگاهی) در کتاب درسی، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) ژن نمودی (ژنوتیپ) حاوی همه انواع دگره (الل)ها در بخش ۴، وجود دارد.
 (۲) هر ژن نمود (ژنوتیپ) در بخش ۵، در هر جایگاه ژنی، دگره (الل) بارز دارد.
 (۳) هر ژن نمود (ژنوتیپ) در بخش ۶، در یک جایگاه ژنی ناخالص است.
 (۴) هر ژن نمود (ژنوتیپ) در بخش ۲، در دو جایگاه ژنی خالص است.



مشابه تشریحی

۳۱- کدام گزینه در مورد دیسک (پلازمید) نادرست است؟

- (۱) هر پیوند فسفودی استر آن پس از آزاد شدن دو فسفات از یک نوکلئوتید آزاد تشکیل شده است.
 (۲) مولکولی وراثتی در سیتوپلاسم یاخته است که توسط غشای یاخته ای محصور شده است.
 (۳) اطلاعات آن می تواند باعث افزایش سازگاری با محیط شود.
 (۴) برای تکثیر آن به بیش از دو نوع آنزیم نیاز است.

۳۲- طبق مطالب کتاب درسی (طی) فرایند ویرایش فرایند پیرایش،

- (۱) همانند - در هسته و سیتوپلاسم یک یاخته می تواند رخ دهد.
 (۲) برخلاف - قطعه ای از رشته پلی نوکلئوتیدی حذف می گردد.
 (۳) همانند - پیوند قند دئوکسی ریبوز با فسفات نوکلئوتید مجاور شکسته می شود.
 (۴) برخلاف - در جلوگیری از تغییر ماندگار در ماده وراثتی واجد نقش هست.

۳۳- صفت رنگ در نوعی ذرت، دارای سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره (الل) دارد و برای نشان دادن ژن ها در این سه جایگاه، از حروف

بزرگ و کوچک A، B و C استفاده می کنیم، دگره (الل) های بارز، رنگ قرمز و دگره های نهفته، رنگ سفید را به وجود می آورند. نمودار توزیع فراوانی رنگ های این ذرت در کتاب درسی شامل هفت ستون است. با فرض اینکه ذرتی را که فاقد جایگاه ژنی نهفته و دارای دو جایگاه ژنی خالص است را در ستون دوم در نظر بگیریم. کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«از آمیزش ذرت هایی که ژنوتیپ آنها به ترتیب در ستون قرار دارد، امکان ایجاد ذرتی که در ژنوتیپ آن تعداد الل های باشد، دور از انتظار است.»

- (۱) ۲ و ۳ - بارز بیشتر از نهفته
 (۲) ۳ و ۵ - نهفته بیشتر از بارز
 (۳) ۴ و ۶ - بارز کمتر از نهفته
 (۴) ۵ و ۶ - نهفته کمتر از بارز

۳۴- در ارتباط با پدیده رانش دگره ای چند مورد صحیح نمی باشد؟

- (الف) نمی تواند سبب کاهش تنوع ژن های خزانه ژنی یک جمعیت گردد.
 (ب) نمی تواند موجب انتقال و تبادل ژن ها بین دو جمعیت مختلف از یک اجتماع گردد.
 (ج) می تواند با اثر بر خزانه ژنی جمعیت های کوچک، فراوانی نسبی همه الل ها را کاهش دهد.
 (د) می تواند در پی وقوع حوادث طبیعی در محیط رخ داده و وابسته به اندازه جمعیت اثر گذار باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۵- کدام یک از عبارات‌های زیر به درستی بیان شده است؟

- (۱) هر عامل به هم‌زننده تعادل در جمعیت که وابسته به رخ نمود افراد است، قطعاً موجب افزایش سازگاری جمعیت می‌شود.
- (۲) وقوع هر نوع جهش در دناى اصلی باکتری، تأثیری بر میزان همانندسازی دیسک نخواهد داشت.
- (۳) اگر در یک فرد از یک گونه، وقوع کراسینگ اور ممکن باشد، قطعاً در همه افراد آن گونه امکان کراسینگ اور خواهد بود.
- (۴) جهش تنها عاملی است که باعث تغییر در نوع دگره می‌شود.

۳۶- کدام گزینه در ارتباط با ترجمه یک مولکول mRNA توسط چندین رناتن که همزمان با رونویسی انجام می‌شود، صحیح می‌باشد؟

- (۱) رناتنی که نسبت به سایر رناتن‌ها، در فاصله بیشتری از ژن قرار دارد، بلندترین توالی پپتیدی را نسبت به سایر رناتن‌ها دارد.
- (۲) رناتنی که به انتهای مولکول رونویسی شده از ژن‌های DNA نزدیک‌تر است، زودتر از سایر رناتن‌ها، عامل آزادکننده را به جایگاه P می‌فرستد.
- (۳) رناتنی که حرکات بیشتری بر روی مولکول رنای پیک نسبت به سایر رناتن‌ها انجام داده است، در فاصله نزدیک‌تری از آنزیم رنابسپاراز دیده می‌شود.
- (۴) در رناتنی که دیرتر از بقیه کدون آغاز در جایگاه قرار گرفته است، در نهایت نوعی زنجیره پلی پپتیدی کوتاه‌تر نسبت به سایر رناتن‌ها از خود آزاد می‌کند.

۳۷- کدام گزینه درباره باکتری استرپتوکوکوس نومونیا صحیح است؟

- (۱) هر رشته پلی نوکلئوتیدی فاقد دو سر متفاوت در آن، واجد قند دئوکسی ریبوز می‌باشد.
- (۲) مولکول ساخته شده از روی بخشی از دنا، ممکن است به عنوان منبع رایج انرژی در یاخته استفاده شود.
- (۳) در دناى اصلی آن، تعداد بازهای دو حلقه‌ای با تعداد بازهای فاقد حلقه شش ضلعی برابر است.
- (۴) آنزیم هلیکاز پیچ و تاب دنا را باز و دو رشته آن را از هم جدا می‌کند.

۳۸- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با توجه به ساختار پروتئین‌های بدن انسان، در پروتئین متصل شونده به اکسیژن در گلبول قرمز پروتئین متصل شونده به اکسیژن در تار ماهیچه‌ای،»

- (۱) همانند – یون آهن در حاشیه گروه هم قرار گرفته است.
- (۲) برخلاف – گروه هم همراه با یک یون آهن در زنجیره پپتیدی قرار دارد.
- (۳) برخلاف – چهار زنجیره آمینواسیدی با پیوند پپتیدی به هم متصل هستند.
- (۴) همانند – گروه‌های R مشارکتی در تشکیل پیوندهای هیدروژنی ساختار مارپیچ ندارند.

۳۹- کدام مورد درباره فرآیند رونویسی در یوکاریوت‌ها صحیح است؟

- (۱) در مرحله پایان رونویسی پس از جدا شدن آنزیم رنابسپاراز، پیوند هیدروژنی بین رشته الگو و رنا شکسته می‌شود.
- (۲) پس از رونویسی درون هسته و در طی فرایند پیرایش، قسمت‌های میانه مولکول رنا حذف می‌شوند.
- (۳) عوامل پروتئینی می‌توانند سرعت رونویسی را کم یا زیاد کنند.
- (۴) در دو ژن متفاوت که در مجاورت هم قرار دارند، رنابسپارازهای در حال فعالیت همواره از یکدیگر دور می‌شوند.

۴۰- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) تمامی آنزیم‌های دنابسپاراز، در یک دمای مشخص بهترین فعالیت خود را دارند.
- (۲) در پی سانتریفیوژ در آزمایش دوم ایوری، میتوان در بیش از یک لایه، مونوساکارید را در ساختار مواد مشاهده کرد.
- (۳) در روش همانندسازی نیمه حفاظتی برخلاف غیرحفاظتی، آنزیم‌ها هیچ نقشی در شکست پیوندهای فسفودی استر ندارند.
- (۴) هر عاملی که به فعالیت صحیح آنزیم‌ها کمک می‌کند، در پی مصرف انرژی توسط نوعی یاخته تولید می‌شود.

آزمون ۲۱ دی ماه

دوازدهم تجربی

دفترچه دوم

نحوه پاسخ‌گویی	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
اجباری	فیزیک ۳	۳۰	۴۱	۷۰	۴۵ دقیقه
اجباری	شیمی ۳	۳۰	۷۱	۱۰۰	۳۰ دقیقه
این آزمون نمره منفی دارد و ضرایب هر درس در کارنامه مطابق با آخرین کنکور لحاظ می‌شود.					

طراحان سؤال	
فیزیک	احسان ایرانی - احسان مطلبی - ادریس محمدی - امیرحسین برادران - پژمان بردبار - حسین عبدوی نژاد - رضا کریم - عبدالرضا امینی نسب - عطالله شادآباد - علیرضا باقری - فرشاد زاهدی - مجید میرزایی - محمدرضا حسین‌نژادی - محمدکاظم منشادی - معصومه شریعت‌ناصری - میلاد طاهرعزیزی
شیمی	احمد گیسوند - اسلام طالبی - اکبر ابراهیم نتاج - امیر حاتمیان - امیررضا حکمت‌نیا - جواد سوری لکی - رضا نبوی نژاد - سیداحسان حسینی - سیدمحمدرضا حسینی - کیا - سینا توغدیری - شمس الدین شمس الدینی - عبدالرضا دادخواه - فراز ابراهیمی - جهتلو - مجید معین السادات - محسن زمردپور - محمد صالحی - محمدحسین نادری - زاده - محمدرضا جمشیدی - محمدعلی مومن - زاده - محمدهادی شریفی - مسعود جعفری - میلاد شیخ الاسلامی - یاشار باغساری



مشابه تشریحی

۴۱- کدام یک از گزاره‌های زیر الزاماً صحیح است؟

(الف) تندی متوسط کمیتی برداری است.

(ب) در حرکت یکنواخت روی خط راست، بزرگی سرعت متوسط در هر بازه زمانی دلخواه یکسان است.

(پ) مسافت طی شده توسط متحرک به مسیر حرکت آن بستگی ندارد.

(ت) در حرکت بر روی خط راست در لحظه‌ای که بردار مکان تغییر جهت می‌دهد، جهت حرکت متحرک عوض می‌شود.

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

۴۲- اتومبیلی با تندی ثابت $90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در جاده‌ای مستقیم در حال حرکت است. راننده مانعی را در فاصله ۱۰۰ متری خود می‌بیند و پس از $0/6$

ثانیه ترمز می‌گیرد. حداقل بزرگی شتاب ترمز چند متر بر مجذور ثانیه باشد تا اتومبیل در فاصله ۲۵ متری از مانع متوقف شود؟

مشابه تشریحی

(۱) $\frac{125}{26}$ (۲) $6/25$

(۳) ۹

(۴) $\frac{125}{22}$ ۴۳- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در بازه زمانی ۰ تا t' متحرک در جهت

مشابه تشریحی

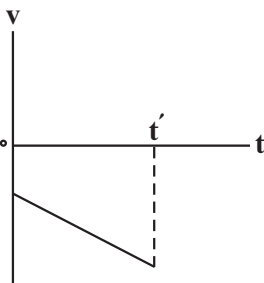
محور X حرکت می‌کند و نوع حرکت آن در این بازه زمانی است.

(۱) منفی، پیوسته تندشونده

(۲) منفی، پیوسته کندشونده

(۳) مثبت، پیوسته کندشونده

(۴) منفی، ابتدا کندشونده سپس تندشونده



مشابه تشریحی

۴۴- چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

(الف) واکنش نیروی وزن وارد بر یک جسم، نیرویی است که از طرف جسم به سطح زمین وارد می‌شود.

(ب) ضریب اصطکاک ایستایی به عواملی مانند میزان سطح تماس دو جسم و میزان صافی و زبری آنها بستگی دارد.

(پ) هرچقدر اندازه تندی یک جسم در حال سقوط در یک شاره بیشتر باشد، بزرگی نیروی مقاومت شاره وارد بر آن بیشتر است.

(ت) نیروی عمودی سطح وارد بر یک جسم ساکن همواره در خلاف جهت نیروی وزن وارد بر جسم است.

(۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۵- مطابق شکل مقابل فنری با جرم ناچیز از سقف آویزان است. اگر فنر را با نیروی ۱۲ نیوتون به سمت پایین بکشیم، طول فنر ۲۵ سانتی‌متر

مشابه تشریحی

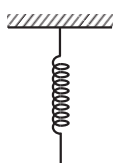
می‌شود و اگر فنر را با نیروی ۸ نیوتونی فشرده کنیم، طول آن ۱۰ سانتی‌متر می‌شود. طول عادی فنر چند سانتی‌متر است؟

(۱) ۱۵

(۲) $\frac{4}{3}$

(۳) ۸

(۴) ۱۶





۴۶- گلوله‌ای با جرم ۵۰ گرم و بزرگی تکانه $0.4 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$ در حال حرکت است. اگر تندی گلوله ۵۰ درصد افزایش یابد، انرژی جنبشی آن چند

مشابه تشریحی

ژول افزایش می‌یابد؟

- (۱) 0.02
 (۲) 0.04
 (۳) 0.36
 (۴) 0.72

۴۷- معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI به صورت $x = 0.02 \cos \frac{\pi}{4} t$ است، در چه لحظه‌ای انرژی جنبشی نوسانگر برای سومین بار

مشابه تشریحی

بیشینه می‌شود؟

- (۱) $\frac{15}{6}$
 (۲) ۵
 (۳) $\frac{5}{8}$
 (۴) $\frac{3}{4}$

۴۸- دوره تناوب آونگ ساده‌ای در سطح زمین ۲ ثانیه است. اگر این آونگ را به سطح سیاره‌ای ببریم که شتاب گرانش در سطح آن سیاره $\frac{1}{4}$

برابر شتاب گرانش در سطح زمین است، طول آونگ را به اندازه چند سانتی‌متر تغییر دهیم تا دوره تناوب آونگ تغییری نکند؟

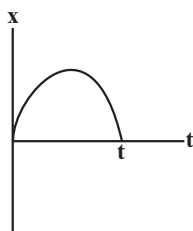
مشابه تشریحی

$$(\pi^2 = 10, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

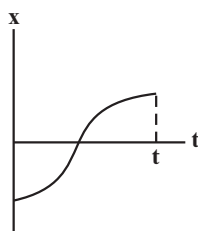
- (۱) ۱۲۵
 (۲) ۷۵
 (۳) ۲۵
 (۴) ۵۰

۴۹- نمودار مکان - زمان چهار متحرک که روی محور x حرکت می‌کنند مطابق شکل‌های زیر است. در کدام موارد، بردارهای مکان و سرعت در

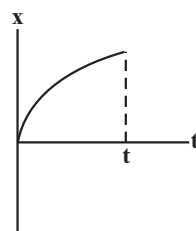
بازه صفر تا t همواره هم‌جهت‌اند؟



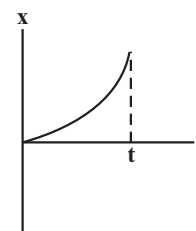
(ت)



(پ)



(ب)



(الف)

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



۵۰- اتومبیل B با تندی ثابت $90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در ساعت ۸ صبح از جواهرود به سمت تهران حرکت می کند. اگر اتومبیل A، سه ساعت زودتر از اتومبیل

B و با تندی ثابت $60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ حرکت کرده باشد، در چه ساعتی دو اتومبیل به هم می رسند؟

(۱) ۱۰

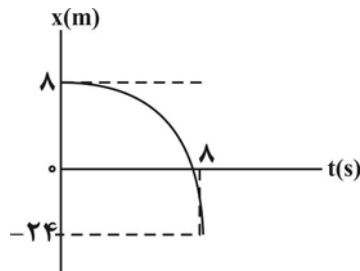
(۲) ۱۲

(۳) ۱۴

(۴) دو اتومبیل به هم نمی رسند.

۵۱- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل است.

سرعت متحرک در لحظه ای که از مبدأ مکان عبور کرد است، چند متر بر ثانیه است؟



(۱) +۴

(۲) -۴

(۳) +۸

(۴) -۸

۵۲- متحرکی با شتاب ثابت در لحظه های $t=3\text{s}$ و $t=5\text{s}$ از مبدأ مکان عبور می کند. اگر متحرک در مکان $x=-2\text{m}$ تغییر جهت دهد، سرعت

متوسط متحرک در ثانیه دوم حرکت چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۱۰

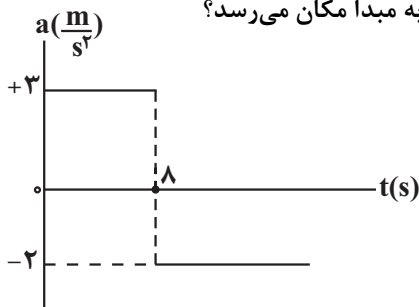
(۲) -۱۰

(۳) +۱۶

(۴) -۱۶

۵۳- نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. متحرک در لحظه $t=0$ با تندی $12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در خلاف

جهت محور از مبدأ مکان عبور می کند. در چه لحظه ای بر حسب ثانیه، متحرک برای سومین بار به مبدأ مکان می رسد؟



(۱) ۱۴

(۲) ۲۰

(۳) ۱۸

(۴) ۲۴

۵۴- دو خودروی (۱) و (۲) به ترتیب با تندی های ثابت $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و v در یک جهت در مسیری مستقیم در حرکت هستند. در لحظه t_1 که خودروی

(۱) ۱۰۰ متر جلوتر از خودروی (۲) است، خودروی (۱) تندی خود را با شتاب ثابت $2/5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ افزایش می دهد. اگر کم ترین فاصله دو خودرو از

یکدیگر برابر ۲۰m باشد، تندی v برابر چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۱۸

(۲) ۴۰

(۳) ۲۰

(۴) ۳۰



۵۵- متحرکی با شتاب ثابت روی محور x در حال حرکت است. اگر جابه‌جایی متحرک در ۴ ثانیه سوم حرکت برابر $\vec{d}_1$ و جابه‌جایی آن در ۵ ثانیه چهارم حرکت برابر با $\vec{d}_2$ باشند و داشته باشیم $\vec{d}_2 = 2\vec{d}_1$ ، در این صورت تندی متحرک در لحظه $t = 10s$ چند برابر تندی اولیه متحرک است؟

(۱) ۹

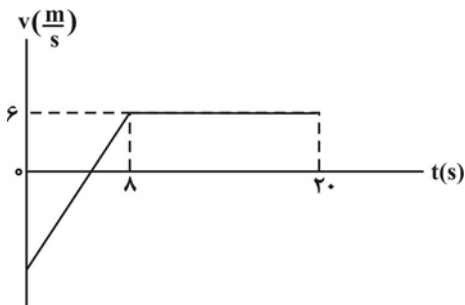
(۲) ۵

(۳) ۴

(۴) $2/5$

۵۶- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر سرعت متوسط متحرک در ۲۰ ثانیه اول حرکت

$2/8$ متر بر ثانیه باشد، تندی متوسط متحرک در ۲۰ ثانیه اول چند متر بر ثانیه است؟

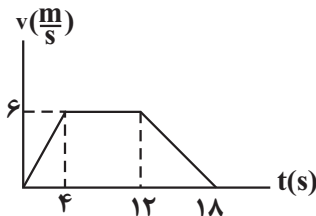
(۱) $5/2$

(۲) ۵

(۳) $5/3$ (۴) $5/8$

۵۷- نمودار سرعت - زمان حرکت رو به بالای آسانسوری که شامل جسمی روی یک ترازو است به صورت زیر می‌باشد. اگر اختلاف اعداد ترازو

در مراحل تندشونده و کندشونده ۵۰ نیوتون باشد عددی که ترازو در حرکت یکنواخت نشان می‌دهد چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



(۱) ۱۲۰

(۲) ۱۸۰

(۳) ۲۰۰

(۴) ۲۴۰

۵۸- جرم جسم A ، دو برابر جرم جسم B می‌باشد، جسم A با سرعت $10 \frac{m}{s}$ و جسم B با سرعت $20 \frac{m}{s}$ بر روی سطح افقی پرتاب می‌شوند. اگر

مسافتی که جسم A تا توقف کامل می‌پیماید، نصف مسافتی باشد که جسم B تا توقف کامل می‌پیماید، نسبت ضریب اصطکاک جسم A با

سطح به ضریب اصطکاک جسم B با سطح کدام است؟

(۱) $\frac{1}{4}$

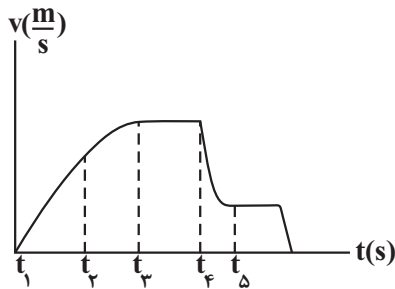
(۲) ۴

(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) ۲

۵۹- نمودار تندی- زمان حرکت یک چتر باز مطابق شکل است. چند مورد از عبارات زیر نادرست

هستند؟



الف) در بازه t_1 تا t_3 حرکت تندشونده و نیروی مقاومت هوا در حال افزایش و نیروی خالص در حال کاهش است.

ب) در لحظه t_3 چتر باز، چتر خود را باز می کند.

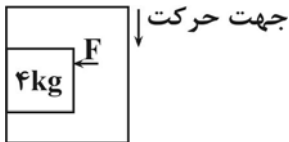
پ) در بازه t_4 تا t_5 حرکت کندشونده و نیروی مقاومت هوا بزرگتر از نیروی وزن و نیروی خالص در حال کاهش است.

ت) در بازه t_1 تا t_3 حرکت با شتاب ثابت انجام می شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۰- جسمی به جرم 4 kg مطابق شکل، توسط شخصی درون آسانسور به دیواره آسانسور تکیه دارد. اگر آسانسور با شتاب تندشونده $2\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

$$(g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \mu_s = 0.5)$$



پایین آید، حداقل نیروی F چند نیوتون باشد تا جسم سقوط نکند؟

۳۲ (۱)

۶۴ (۲)

۹۶ (۳)

۴۸ (۴)

۶۱- جسمی به جرم 10 کیلوگرم در حال سقوط است و مطابق شکل طنابی به آن وصل است ولی نیرویی به آن وارد نمی کند. در یک لحظه که

تندی جسم به $6\frac{\text{m}}{\text{s}}$ رسید، اگر طناب به جسم نیروی کشش 80 نیوتونی وارد کند و مقاومت هوای وارد شده به جسم را ثابت و 5 N فرض

کنیم، چند ثانیه طول می کشد تا تندی جسم به $9\frac{\text{m}}{\text{s}}$ برسد؟ $(g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}})$

۱/۲ (۱)

۱/۵ (۲)

۲ (۳)

۱۰ (۴)



$$\mu_k = 0.4$$

۶۲- شکل مقابل شخصی را نشان می دهد که در حال کشیدن یک جعبه 10 کیلوگرمی با نیروی

افقی و ثابتی به بزرگی 120 N بر روی یک سطح افقی است. مدتی پس از شروع حرکت جعبه،

اگر بزرگی نیروی شخص بدون تغییر جهت 25 درصد کاهش یابد، آن گاه جرم جعبه را

حداکثر چند کیلوگرم می توان افزایش داد تا جعبه متوقف نشود؟ $(g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}})$

۷۵ (۱)

۶۵ (۲)

۲۲/۵ (۳)

۱۲/۵ (۴)



۶۳- مطابق شکل زیر نردبانی به جرم 60 kg به یک دیواره قائم بدون اصطکاک تکیه داده شده است و نردبان در آستانه لغزش است. اگر زاویه نیروی سطح افقی وارد بر نردبان با راستای قائم 30° باشد، بزرگی نیرویی که نردبان به سطح قائم وارد می کند چند نیوتون است؟

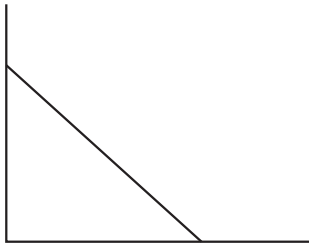
$$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$

$$(1) 200\sqrt{2}$$

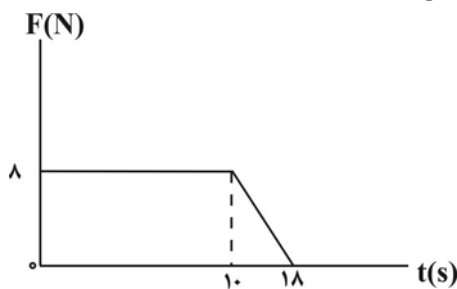
$$(2) 400\sqrt{2}$$

$$(3) 400\sqrt{3}$$

$$(4) 200\sqrt{3}$$



۶۴- جسمی به جرم 500 g تحت تأثیر نیروی قائم F از سطح زمین از حال سکون به سمت بالا شروع به حرکت می کند. اگر نمودار تغییر نیروی F بر حسب زمان مطابق شکل زیر باشد، تکانه جسم در لحظه $t = 18\text{ s}$ چند واحد SI است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و مقاومت هوا ناچیز است).



$$(1) 22$$

$$(2) 47$$

$$(3) 112$$

$$(4) 11$$

۶۵- ماهواره مخابراتی A به فاصله $2R_e$ از سطح زمین و ماهواره مخابراتی B نیز به فاصله $4R_e$ از مرکز زمین، به دور زمین در حال چرخش هستند. اگر در مکان ماهواره C، شتاب گرانش زمین برابر با مجموع شتاب گرانش زمین در مکان ماهواره های A و B باشد، فاصله ماهواره C از سطح زمین چند برابر شعاع زمین است؟ (R_e شعاع زمین است).

$$(1) 2/4$$

$$(2) 3/5$$

$$(3) 1/4$$

$$(4) 2/8$$

۶۶- نوسانگری روی پاره خطی به طول 12 cm روی سطح افقی بدون اصطکاک حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد. اگر در لحظه ای که فاصله نوسانگر از نقطه تعادل برابر 3 cm است، بزرگی شتاب برابر $\frac{\pi^2}{3} (\frac{\text{m}}{\text{s}^2})$ باشد، تندی نوسانگر در لحظه عبور از نقطه تعادل چند متر بر ثانیه است؟

$$(1) 0/4\pi$$

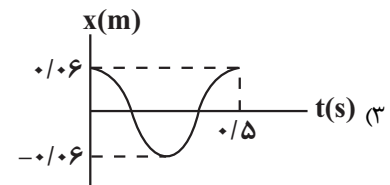
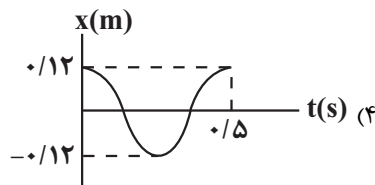
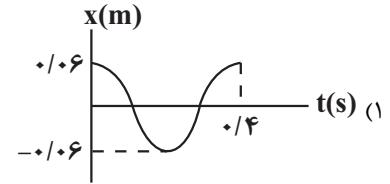
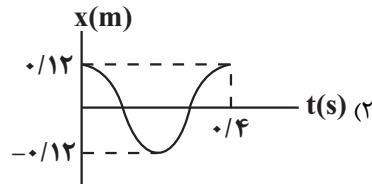
$$(2) 0/2\pi$$

$$(3) \frac{\pi}{12}$$

$$(4) \frac{\pi}{6}$$



۶۷- وزنه‌ای به جرم 400g به فنری با ثابت $90 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ متصل است و در راستای افقی روی سطح بدون اصطکاک، نوسان هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر طول فنر در حالتی که به‌طور کامل فشرده است و در حالتی که به‌طور کامل باز است به ترتیب 42cm و 54cm باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند نشان‌دهنده نمودار مکان - زمان این نوسانگر باشد؟ ($\pi \approx 3$)



۶۸- معادله مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت $x = 0.8 \cos(2/5 \pi t)$ است. در کدام بازه زمانی مشخص شده برحسب ثانیه، بردار سرعت نوسانگر در جهت محور x و بردار شتاب نوسانگر در خلاف جهت محور x است؟

(۱) $0 < t < 0.2$

(۲) $0.2 < t < 0.4$

(۳) $0.4 < t < 0.6$

(۴) $0.6 < t < 0.8$

۶۹- معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI به صورت $x = 0.4 \cos 10t$ است. در لحظه‌ای که انرژی جنبشی نوسانگر 50% درصد از انرژی پتانسیل آن کمتر است، تندی نوسانگر چند سانتی‌متر بر ثانیه می‌باشد؟

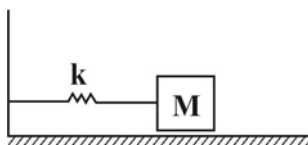
(۱) $\frac{400\sqrt{3}}{3}$

(۲) $\frac{4}{\sqrt{3}}$

(۳) $\frac{4}{3}$

(۴) $\frac{400}{3}$

۷۰- مطابق شکل زیر وزنه‌ای به جرم 200g گرم به فنر افقی سبکی بسته شده است و مجموعه روی سطح افقی بدون اصطکاکی حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر بیشینه بزرگی شتاب وزنه $5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و انرژی جنبشی وزنه در حالی که تندی آن نصف تندی بیشینه است برابر 0.1 ژول باشد، اختلاف بین حداکثر و حداقل طول فنر چند سانتی‌متر است؟



(۱) ۱۶

(۲) ۳۲

(۳) ۴

(۴) ۸



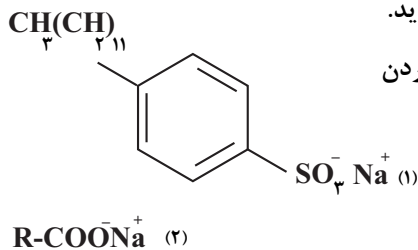
مشابه تشریحی

۷۱- کدام گزینه درست است؟

- (۱) از هر پاک کننده گوگرد داری، به عنوان ضدقارچ پوستی و از بین برنده جوش استفاده می شود.
- (۲) به آب دریا و مناطق کویری که دارای مقادیر چشمگیری از اتم فلزهای منیزیم و کلسیم هستند، آب سخت می گویند.
- (۳) آمونیاک یک باز محسوب می شود زیرا در محلول آن، آمونیاک یون هیدروکسید خود را آزاد کرده و باعث افزایش غلظت این یون می شود.
- (۴) در پاک کننده های غیرصابونی با زنجیره هیدروکربنی سیرشده، فقط دو کربن وجود دارد که با هیچ هیدروژنی پیوند تشکیل نداده اند.

مشابه تشریحی

۷۲- با توجه به دو فرمول ساختاری زیر، کدام موارد درست هستند؟



- (الف) ساختار (۱) برخلاف ساختار (۲) می تواند رسوب تشکیل شده بر روی دیواره کتری را بزداید.
- (ب) اثر اضافه کردن آنزیم به ساختار (۲) نسبت به اثر افزایش دما به اندازه 10°C ، در از بین بردن لکه های لباس، بیشتر است.
- (ج) ساختار (۲) همانند ساختار (۱) با یون های موجود در آب سخت، رسوب می دهد.

(د) کف ایجاد شده حاصل از ساختار (۱) نسبت به ساختار (۲) در ظرف حاوی آب شور، ارتفاع کمتری دارد.

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

۷۳- با توجه به جدول روبرو کدام موارد صحیح است؟

- (الف) ماده A قدرت پاک کنندگی خود را در آب سخت از دست می دهد.
- (ب) حالت فیزیکی ماده E در دمای اتاق مایع است.
- (ج) از بین دو ترکیب C و E، ترکیب E یک نمک است.
- (د) بخش (SO_3^-) در ترکیب A، آب گریز است.

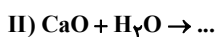
- (۱) الف و ب (۲) ج و د (۳) ب و ج (۴) الف و د

۷۴- کدام یک از عبارت های زیر صحیح هستند؟

- (آ) اگر غلظت یون هیدرونیوم در خون انسان 4×10^{-8} مول بر لیتر باشد، آن گاه pH خون انسان ۷/۸ خواهد بود. ($\text{Log} 2 \approx 0.3$)
- (ب) برای کاهش میزان اسیدی بودن یک خاک کشاورزی می توان به آن محلول کلسیم اکسید اضافه کرد.
- (پ) در محلول ۰/۰۰۵ مولار هیدروکلریک اسید در دمای اتاق، غلظت یون هیدروکسید 2×10^{-12} مول بر لیتر می باشد.
- (ت) با حل شدن یک مول N_2O_5 در آب، دو مول یون به دست می آید.

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

مشابه تشریحی

۷۵- با توجه به واکنش های (I) و (II) کدام عبارت نادرست است؟ (هر دو یونش H_2SO_4 را کامل در نظر بگیرید)

- (۱) در شرایط محلول، تعداد گونه های تولیدشده در واکنش (I) و (II) با هم برابر است.
- (۲) SO_3 برخلاف CaO ، اسید آرنیوس است.
- (۳) غلظت OH^- در محلول حاصل از واکنش (I) برخلاف غلظت H^+ در محلول حاصل از واکنش (II)، زیاد است.
- (۴) SO_3 همانند فراورده واکنش (I) ترکیب مولکولی ولی CaO همانند فراورده واکنش (II) ترکیب یونی است.

۷۶- کدام مطلب زیر در دمای اتاق، نادرست است؟

- (۱) تفاوت pH محلول مولار KOH و محلول مولار HNO_3 کمتر از تفاوت pH محلول مولار NH_3 و محلول مولار HNO_3 است.
- (۲) اگر غلظت تعادلی OH^- و اسید HX به ترتیب برابر با 2×10^{-12} و 0.5 مولار باشد، ثابت یونش اسید HX برابر با 5×10^{-5} است.
- (۳) اگر غلظت تعادلی X^- و اسید HX به ترتیب برابر با 0.5 و 0.7 مولار باشد، درصد یونش اسید HX تقریباً ۶/۶ است.
- (۴) غلظت یون هیدروکسید در محلول یک مولار آب گازدار بیش تر از غلظت یون هیدروکسید در محلول یک مولار هیدرویدیک اسید است.

۷۷- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

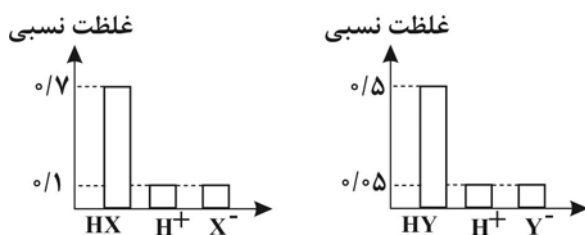
- (آ) ثابت یونش یک اسید، بیانی از میزان پیشرفت فرایند یونش تا رسیدن به تعادل است.
- (ب) در شرایط تعادلی یونش اسید CH_3COOH در آب، غلظت مولکولهای CH_3COOH ثابت است.
- (پ) آمونیاک همانند NaOH یک باز تک ظرفیتی به شمار می آید.
- (ت) PH شیره معده حدود ۱/۵ است اما در زمان استراحت PH معده حدود ۷ است.
- (ث) از بین اسیدهای موجود در باران اسیدی و معمولی، تنها یکی از اسیدها تک پروتون دار است.

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۷۸- اگر شکل های مقابل مربوط به نمودار غلظت های نسبی گونه های موجود در

محلول اسیدهای HX و HY باشد، نسبت درجه یونش اسید HX به درجه

یونش HY کدام است؟



- | | |
|--------------------|--------------------|
| (۱) $\frac{8}{11}$ | (۲) $\frac{11}{8}$ |
| (۳) $\frac{7}{10}$ | (۴) $\frac{10}{7}$ |

۷۹- کدام گزینه درباره واکنش کامل نوار منیزیم با محلول اسیدهای تک پروتون دار در دمای یکسان، نادرست است؟

- (۱) سرعت واکنش مستقل از غلظت اولیه اسید و تنها وابسته به قدرت اسید است.
- (۲) در غلظت یکسانی از اسیدها، سرعت کم شدن جرم مخلوط واکنش، در واکنشی بیشتر است که اسید قوی تر دارد.
- (۳) سرعت واکنش در محلول اسیدی بیشتر است که رسانایی الکتریکی بیش تر دارد.
- (۴) سرعت واکنش نوار منیزیم با محلول یک مولار نیتریک اسید بیشتر از محلول یک مولار فورمیک اسید است.

۸۰- کدام مورد از گزینه های زیر به ترتیب موارد الف، ب و پ را به درستی و ت را به نادرستی تکمیل می کند؟

الف) اغلب اسیدها مانند اسید ضعیف هستند.

ب) در یک سامانه تعادلی با اضافه کردن مقداری فرآورده به سامانه، ثابت تعادل

پ) اگر به ازای حل کردن ۲a مول اسید HX در آب در مجموع ۲/۰۵۶a مول گونه حل شونده در آب وجود داشته باشد، درصد یونش آن، برابر است.

ت) در انحلال یک مول ترکیب در یک لیتر آب مقدار ترکیب مولکولی بیش تر از یون های آبپوشیده است.

(۱) هیدروسیانیک اسید - کوچکتر می شود - ۵/۶ - استیک اسید

(۲) هیدروسیانیک اسید - ثابت می ماند - ۲/۸ - نیتریک اسید

(۳) هیدروفلوئوریک اسید - کوچکتر می شود - ۵/۶ - نیتریک اسید

(۴) هیدروفلوئوریک اسید - ثابت می ماند - ۲/۸ - استیک اسید

مشابه تشریحی

مشابه تشریحی



۸۱- جدول زیر غلظت تعادلی گونه‌های موجود در دو محلول از اسید فرضی HA را با غلظت‌های آغازی گوناگون در دمای 25°C نشان می‌دهد.

تفاوت غلظت آغازی HA در محلول‌های ۱ و ۲ چند است؟

$\frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$	غلظت تعادلی گونه‌های شرکت کننده (مول بر لیتر)			شماره محلول
	$[\text{A}^-]$	$[\text{H}^+]$	$[\text{HA}]$	
5×10^{-5}	2×10^{-3}	2×10^{-3}	x	۱
z	y	y	5×10^{-3}	۲

(۱) $7/65 \times 10^{-2}$

(۲) $7/65 \times 10^{-3}$

(۳) $7/5 \times 10^{-3}$

(۴) $7/5 \times 10^{-2}$

۸۲- $11/2$ میلی لیتر HCl(g) در شرایط STP در 250 میلی متر آب مقطر در دمای اتاق به طور کامل حل شده است. pH محلول به دست آمده

کدام و در این محلول، غلظت مولار یون هیدرونیوم چند برابر یون هیدروکسید است؟ ($\log 2 \approx 0/3$) (از تغییر حجم محلول صرف نظر کنید).

(۱) 4×10^8 ، $2/4$

(۲) 4×10^8 ، $2/7$

(۳) 2×10^8 ، $2/7$

(۴) 2×10^8 ، $2/4$

۸۳- 250 میلی لیتر از محلول HCl را به 250 میلی لیتر از محلول $1/6$ مولار سدیم هیدروکسید اضافه می‌کنیم، اگر درصد جرمی یون کلرید در

محلول نهایی برابر با $1/42$ باشد، pH نهایی محلول چقدر است؟ (چگالی همه محلول‌ها را برابر با 1 g.mL^{-1} در نظر بگیرید).

($\text{Cl} = 35 / \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) $12/6$

(۲) $12/4$

(۳) $13/4$

(۴) $13/6$

۸۴- برای تولید 336 میلی لیتر گاز کربن دی اکسید (CO_2) در شرایط STP، چند میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $\text{pH} = 0/6$ باید با

مقدار کافی از سدیم هیدروژن کربنات (NaHCO_3) واکنش دهد؟ ($\log 5 \approx 0/7$)

(۱) ۳۰

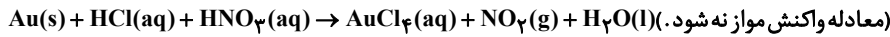
(۲) ۶۰

(۳) ۴۵

(۴) ۱۵



۸۵- یک قطعه سنگ ۲/۵ کیلوگرمی را وارد یک محفظه حاوی ۵۰۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $\text{pH} = ۰/۳$ می کنیم. اگر $۰/۳۹۴$ درصد از جرم این سنگ را طلا تشکیل دهد، حداقل چند لیتر نیتریک اسید با $\text{pH} = ۱/۱$ به این محفظه بیافزاییم تا واکنش فرضی زیر به طور کامل انجام شود و اگر این دو محلول با همین مشخصات را با یکدیگر مخلوط کنیم، pH محلول حاصل کدام است؟ ($\text{Au} = ۱۹۷\text{g.mol}^{-1}$) (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.)



(۱) ۲/۵ - ۰/۸

(۲) ۳ - ۰/۹

(۳) ۲/۵ - ۰/۹

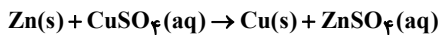
(۴) ۳ - ۰/۸

۸۶- کدام یک از گزینه های زیر درست است؟

مشابه تشریحی

- (۱) اکسیژن به طور طبیعی نافلزی فعال بوده که با تمامی فلزات به جز طلا و پلاتین واکنش می دهد.
- (۲) می توان با استفاده از دو تیغه از جنس روی در یک لیمو نوعی باتری ساخت که بتوان یک لامپ LED را روشن کرد.
- (۳) در یک نیم واکنش کاهش یک عنصر نافلزی نماد عنصری ماده و تعداد الکترون در سمت واکنش دهنده و در یک نیم واکنش اکسایش یک عنصر فلزی نماد عنصری ماده و تعداد الکترون در سمت فرآورده ها قرار می گیرد.
- (۴) در یک واکنش الکتروشیمیایی اکسندۀ با گرفتن الکترون کاهش و کاهندۀ با از دست دادن الکترون اکسایش می یابد.

۸۷- چه تعداد از موارد زیر درباره واکنش تیغه ای از جنس روی با محلول مس (II) سولفات صحیح است؟ ($\text{Zn} = ۶۵, \text{Cu} = ۶۴; \text{g.mol}^{-1}$)



(آ) در این واکنش فلز روی عامل کاهنده و یون مس عامل اکسندۀ است.

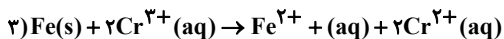
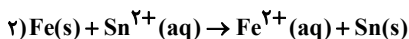
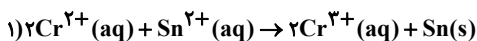
(ب) با کاهش تدریجی غلظت یون Cu^{2+} ، از شدت رنگ آبی محلول کاسته و جرم تیغه فلزی افزایش می یابد.

(پ) کاهش جرم ناشی از واکنش یک تیغه ۳۲۵ گرمی از فلز روی خالص با مقدار کافی محلول مس (II) سولفات حداقل ۵ گرم است.

(ت) نیم واکنش موازنه شده اکسایش در این فرایند به صورت $\text{Zn(s)} \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + e^-$ است.

(۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۸۸- با توجه به واکنش های زیر که به طور طبیعی انجام می شوند، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



(آ) Cr^{2+} کاهنده تر از Sn و هم چنین Fe کاهنده تر از Cr^{2+} است.

(ب) در سلول گالوانی حاصل از آهن و قلع، در الکتروود آهن عمل اکسایش انجام می گیرد.

(پ) یون Cr^{3+} اکسندۀ ضعیف تری از Fe^{2+} است.

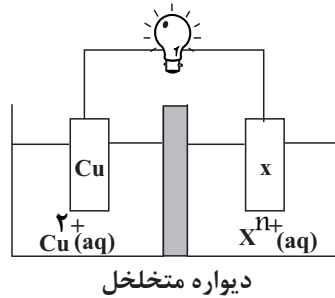
(ت) در واکنش (۱) به ازای مبادله $۱/۲۰۴ \times ۱۰^{۲۲}$ الکترون، ۰/۱ مول فلز قلع تشکیل می شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۹- با توجه به شکل داده شده که سلول گالوانی استاندارد تشکیل شده از دو نیم سلول را نشان می دهد. کدام مورد عبارت زیر را به درستی

کامل می کند؟ « اگر X الکترو د باشد »

($\text{cu} = 64 \text{g.mol}^{-1}$)



$$E^\circ(\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) = 0.34 \text{V}$$

$$E^\circ(\text{Ag}^+ / \text{Ag}) = 0.8 \text{V}$$

$$E^\circ(\text{Sn}^{2+} / \text{Sn}) = -0.14 \text{V}$$

دیواره متخلخل

(۱) Sn، با گذشت زمان غلظت محلول $\text{Sn}^{2+}(\text{aq})$ در سلول، کاهش می یابد.

(۲) Ag، emf برابر ۰/۴۶ ولت و Cu^{2+} گونه اکسند است.

(۳) Sn، جرم تیغه Cu پس از مدتی کاهش یافته و جرم تیغه Sn افزایش می یابد.

(۴) Ag، به ازای تغییر جرم تیغه مس به میزان ۱۲/۸ گرم، $2/408 \times 10^{23}$ الکترون مبادله شده است.

۹۰- تیغه ای از جنس مس را درون ۲۰۰mL محلول ۰/۸ مولار نقره نیترات قرار می دهیم. اگر در مدت زمان ۳۰ ثانیه، $1/806 \times 10^{22}$ الکترون بین

گونه های اکسند و کاهند مبادله شود. سرعت واکنش بر حسب $\text{mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$ در بازه زمانی داده شده کدام است و غلظت نهایی یون

نقره در محلول به چند مول بر لیتر می رسد؟ (از تغییر حجم محلول صرف نظر شود). (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید).

(۱) $0.13 - 0.15$

(۲) $0.13 - 0.075$

(۳) $0.65 - 0.15$

(۴) $0.65 - 0.075$

۹۱- کدام مورد نادرست است؟

(۱) در واکنش بین فلز روی و محلول مس (II) سولفات، ۲ الکترون بین اتم روی و یون مس مبادله می شود و دمای مخلوط واکنش پس از مدتی افزایش می یابد.

(۲) اولین عضو از خانواده فلزات قلیایی، در میان فلزات کمترین نسبت جرم به حجم و کمترین پتانسیل استاندارد را دارد.

(۳) در جدول سری الکتروشیمیایی، E° فلزاتی که قدرت کاهندگی بیشتری از هیدروژن دارند، مثبت و E° فلزاتی که قدرت کاهندگی کمتری از هیدروژن دارند، منفی است.

(۴) E° یک الکترو د به صورت جداگانه قابل اندازه گیری نیست و نسبت دادن یک مقدار مطلق به E° آن الکترو د امکان پذیر نمی باشد.

۹۲- چه تعداد از عبارات زیر در رابطه با سلول سوختی «هیدروژن - اکسیژن» نادرست است؟

(آ) هر سلول سوختی سه جزء اصلی: کاتد، آنود و کاتالیزگر دارد.

(ب) در قطب منفی سلول، نیم واکنش: $\text{O}_2 + 4\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{OH}^-$ انجام می گیرد.

(پ) پروتون ها از سمت آنود وارد غشاء مبادله کننده پروتون شده و از سمت کاتد از غشاء خارج می شوند.

(ت) فراورده سلول سوختی با فراورده سوزاندن گاز هیدروژن یکسان است.

(ث) از دید محیط زیست، سلول سوختی «متان - اکسیژن» مناسب تر از سلول سوختی «هیدروژن - اکسیژن» است.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۹۳- اگر در سوختن کامل C_nH_m ، مجموع عدد اکسایش اتمهای کربن ۳۰ واحد تغییر کند، به ازای سوختن ۱ مول از این ماده، اختلاف جرم فراورده‌های تولیدی چند گرم است و چند الکترون میان اکسند و کاهنده مبادله می‌شود؟ ($H=1, C=12, O=16g.mol^{-1}$) (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

$$(1) 318 - 10.24 \times 18/06$$

$$(2) 210 - 10.24 \times 12/36$$

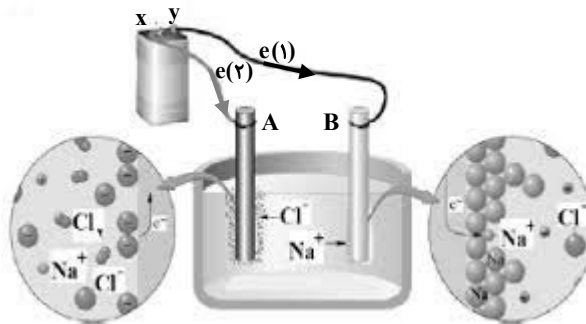
$$(3) 318 - 10.24 \times 12/36$$

$$(4) 210 - 10.24 \times 18/06$$

۹۴- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در سلول الکترولیتی، با مصرف برق، تغییر شیمیایی رخ می‌دهد.
- (۲) برقکافت آب، نمونه‌ای از واکنش‌های الکترولیتی است.
- (۳) در برقکافت آب، کاغذ pH پیرامون کاتد به رنگ قرمز در می‌آید.
- (۴) در سلول الکترولیتی جهت حرکت کاتیون‌ها به سمت کاتد است.

۹۵- شکل زیر مربوط به برقکافت سدیم کلرید مذاب است، چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟



- x و y به ترتیب قطب مثبت و منفی باتری را نشان می‌دهد.
- در اطراف الکترودهای A و B به ترتیب فرآیند اکسایش و کاهش انجام می‌شود.
- مسیر (۲) جهت حرکت الکترون در مدار خارجی را نشان می‌دهد.
- برای کاهش دمای ذوب NaCl، از ترکیب یونی استفاده می‌شود که در آن نسبت تعداد کاتیون به آنیون $\frac{1}{4}$ برابر همین نسبت در سدیم کلرید است.

(۴) ۱

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

۹۶- کدام مطلب درباره خوردگی یک قطعه آهنی در مجاورت قطره آب نادرست است؟

- (۱) قطره آب نقشی مشابه محلول‌های الکترولیت سلول گالوانی را دارد.
- (۲) قطعه آهن در نقش مدار بیرونی باعث جابه‌جایی الکترون‌ها می‌شود.
- (۳) جایگاهی که نیم‌واکنش آندی در آن رخ می‌دهد، در سطح قطعه آهن قرار دارد.
- (۴) در محیطی که کاغذ PH به رنگ قرمز در می‌آید، emf سلول نسبت به شرایط عادی کاهش می‌یابد.



۹۷- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- با اتصال قطعاتی از عنصر بیستم دسته p به لوله‌های آهنی انتقال آب، می‌توان جلوی خوردگی آهن را گرفت.
 - عدد اکسایش فلز واسطه در ترکیب MgCrO_3 با عدد اکسایش شبه‌فلز در ترکیب $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ ، یکسان است.
 - بازده اکسایش گاز هیدروژن در سلول سوختی، حدود ۴۰ درصد از بازده سوزاندن آن در موتور درون سوز، بیشتر است.
 - در مراحل استخراج منیزیم از آب دریا، محلول هیدروکلریک اسید را پس از ذوب منیزیم هیدروکسید به آن اضافه می‌کنند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۸- اگر الکترون‌های مبادله شده در تهیه $32/4\text{g}$ فلز آلومینیم در فرایند هال با الکترون‌های مبادله شده در آبکاری یک قاشق فلزی با فلز نقره

برابر باشد، به شرطی که همه نقره تولید شده روی قاشق بنشینند، چند گرم به جرم قاشق افزوده می‌شود؟ ($\text{Ag} = 108$ ، $\text{Al} = 27$: g.mol^{-1})

(۱) $24/3$

(۲) $388/8$

(۳) $20/25$

(۴) $373/5$

مشابه تشریحی

۹۹- کدام مورد از مطالب زیر پیرامون فرایند هال صحیح است؟

- (۱) فراورده نهایی تولید شده به حالت جامد، در قسمت کاتدی تشکیل می‌شود.
- (۲) حباب‌های گاز خروجی اطراف میله‌های گرافیتی همان کربن دی‌اکسید است که در نیم‌واکنش آندی تولید شده است.
- (۳) تعداد الکترون‌های مبادله شده در واکنش فرایند هال، ۸ عدد است.
- (۴) فرایند هال، در یک سلول الکترولیتی طی یک واکنش خودبه خودی انجام می‌شود.

۱۰۰- یک تیغه ۸۵ گرمی از فلز آهن را در محیطی مرطوب قرار داده و پس از مدتی بخشی از آن زنگ زده و جرمش ۱۸ درصد افزایش پیدا می‌کند. الکترون‌های مبادله شده در این فرایند برابر با الکترون‌های مبادله شده در سلول سوختی «هیدروژن - اکسیژن» است. اگر جرم گازهای ورودی به آند و کاتد سلول با هم برابر و در انتهای واکنش جرم گاز خروجی از کاتد $1/24$ برابر جرم گاز خروجی از آند باشد، با گاز اکسیژن باقی‌مانده چند میلی‌لیتر گاز متان را می‌توان به طور کامل سوزاند؟ ($\text{Fe} = 56$ ، $\text{O} = 16$ ، $\text{H} = 1$: g.mol^{-1}) و حجم مولی گازها در شرایط واکنش برابر با ۲۴ لیتر است.) (معادله واکنش موازنه شده است.)



(۱) ۱۰۸۰

(۲) ۹۰۰

(۳) ۵۴۰

(۴) ۴۵۰

آزمون ۲۱ دی ماه

دوازدهم تجربی

دفترچه سوم

نحوه پاسخ‌گویی	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
اجباری	ریاضی ۳	۳۰	۱۰۱	۱۳۰	۶۰ دقیقه
این آزمون نمره منفی دارد و ضرایب هر درس در کارنامه مطابق با آخرین کنکور لحاظ می‌شود.					

طراحان سؤال	
ریاضی	احسان سیفی سلسله- امید شجاعیان-امیرحسین خسروی-بهرام حلاج-پیمان طیار-حامد قاسمیان-حمید علیزاده-رضا ماجدی-زانیار محمدی-سجاد داوطلب-سجاد سامی مولان-سعید پناهی-سیدمهدی سجادی-سینا خیرخواه-عباس الهی-علی آزاد-علیرضا فیضیان-فرهاد سراجی-فهیمة ولی زاده-محمد کریمی-محمدصادق هدایتی-معصومه جعفری-مهدی براتی-هوشمند قصری-وهاب نادری-یاسین سپهر



مشابه تشریحی

۱۰۱- 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

۱۰۲- تابع f صعودی اکید و $f(2) = 0$ است، در این صورت دامنه تعریف تابع $g(x) = \sqrt{f(5-x) \times (x+3)}$ شامل چند عدد صحیح مثبت می باشد؟

(۱) ۷

(۲) ۴

(۳) ۳

(۴) ۲

۱۰۳- قرینه نمودار $y = x^3$ را نسبت به محور عرض ها تعیین کرده و سپس سه واحد به بالا انتقال می دهیم تا نمودار تابع f حاصل شود. اگر

مشابه تشریحی

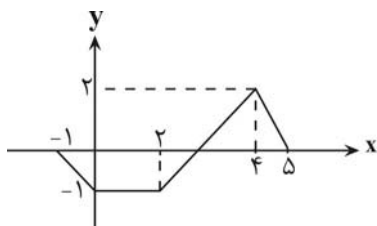
 $g(x) = \sqrt{x^2 + 9}$ باشد، مقدار تابع $g \circ f(-1)$ کدام است؟

(۱) ۵

(۲) ۴

(۳) ۳

(۴) ۲

۱۰۴- اگر نمودار تابع $y = af(x) + b$ به صورت روبه رو باشد، تابع $g(x) = \frac{b}{a}f\left(\frac{3-x}{a}\right) + a$ در کدام بازه زیر اکیداً نزولی است؟ $(a \cdot b) \neq 0$ (۱) $[-3, 2]$ (۲) $[-5, -1]$ (۳) $[-4, -3]$ (۴) $[-1, 4]$ ۱۰۵- اگر $g(x)$ وارون تابع $f(x) = \frac{x}{1+|x|}$ باشد، حاصل $g(-\frac{3}{4}) + g(\frac{5}{9})$ کدام است؟(۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{19}{20}$ (۳) $-\frac{11}{28}$ (۴) $-\frac{1}{2}$

۱۰۶- معکوس تابع $f(x) = \frac{x^2 - 5x^2 + 9x - 5}{x - 1}$ به ازای $x \geq 2$ کدام است؟

(۱) $f^{-1}(x) = \sqrt{x-1} + 2, D_{f^{-1}} = [1, +\infty)$

(۲) $f^{-1}(x) = \sqrt{x-1} + 2, x \geq 2$

(۳) $f^{-1}(x) = \sqrt{x+2} - 1, x \geq 2$

(۴) $f^{-1}(x) = \sqrt{x+2} - 1, D_{f^{-1}} = [1, +\infty)$

۱۰۷- اگر $f = \{(4,1), (3,2), (5,9)\}$ و $g(x) = \sqrt{2x+4}$ باشد و داشته باشیم: $(g^{-1} \circ f^{-1})(a) = 6$ ، مقدار a^2 کدام است؟

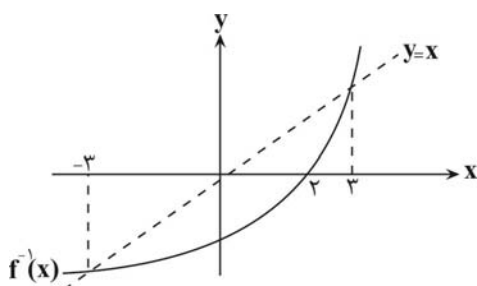
(۱) ۱

(۲) ۴

(۳) ۹

(۴) ۱۶

۱۰۸- شکل زیر مربوط به نمودار تابع $f^{-1}(x)$ است. کدام گزینه دامنه تابع $y = \sqrt{\frac{xf(x) - x^2}{f^{-1}(x)}}$ را به درستی نشان می‌دهد؟



(۱) $[-3, 0) \cup [2, 3]$

(۲) $[-3, 2]$

(۳) $[-2, 0) \cup (2, 3]$

(۴) $[-3, 0] \cup (2, 3]$

۱۰۹- فرض کنید $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ تابعی وارون پذیر باشد و $g(x) = \frac{3f(x)}{1-f(x)}$ ، اگر $g(x)$ وارون پذیر باشد، آنگاه $\frac{x}{f(g^{-1}(x))} - x$ کدام است؟

(۱) $(f(g^{-1}(x)) \neq 0, 1)$

(۱) $g(x)$

(۲) $f^{-1}(x)$

(۳) $\frac{x}{f(x)} - x$

(۴) ۳

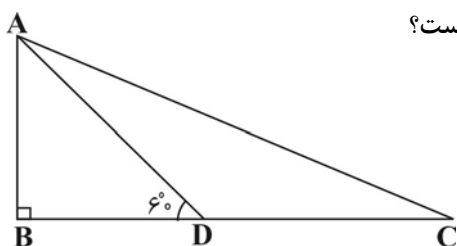
۱۱- در مثلث قائم الزویه ABC ، اگر $DC = 30$ و AD نیمساز باشد، اندازه ضلع AB چقدر است؟

(۱) $15\sqrt{2}$

(۲) $15\sqrt{3}$

(۳) $\frac{15\sqrt{3}}{3}$

(۴) $\frac{15\sqrt{3}}{2}$





۱۱۱- اگر $-\frac{\pi}{8} < x < \frac{\pi}{8}$ و $\tan(x - \frac{\pi}{8}) = \frac{4-2m}{m+8}$ باشد، آنگاه حدود m کدام است؟

(۱) $(-8, 2)$

(۲) $(-2, 12)$

(۳) $(-8, 12)$

(۴) $(2, 12)$

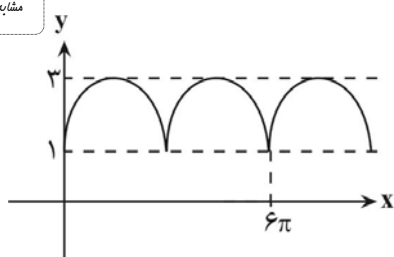
۱۱۲- اگر شکل زیر نمودار تابع $f(x) = |a \sin(bx)| + c$ باشد، حاصل $\frac{ab}{c}$ کدام می تواند باشد؟

(۱) $\frac{2}{3}$

(۲) $\frac{1}{3}$

(۳) $-\frac{1}{3}$

(۴) $\frac{4}{3}$



مشابه تشریحی

۱۱۳- حاصل عبارت $A = \frac{1 + \sin 2^\circ}{\cos 2^\circ}$ کدام است؟

(۱) $\sin 35^\circ$

(۲) $\cos 35^\circ$

(۳) $\tan 35^\circ$

(۴) $\cot 35^\circ$

۱۱۴- اگر α ریشه معادله $2 \cos x + \frac{\sqrt{3}}{\cos x} = 2 + \sqrt{3}$ در بازه $(0, \pi)$ باشد، حاصل $\sin \frac{\alpha}{2} \cdot \cos \frac{\alpha}{2}$ برابر کدام گزینه است؟

(۱) $\frac{1}{2}$

(۲) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۳) $\sqrt{2}$

(۴) $\frac{1}{4}$

۱۱۵- معادله $\sin 3x - \sin 2x = 0$ چند ریشه متمایز در فاصله $[0, 2\pi]$ دارد؟

(۱) ۵

(۲) ۶

(۳) ۷

(۴) ۸

مشابه تشریحی



۱۱۶- معادله $\frac{\cos 2x}{\sin x + \cos x} = 1$ در بازه $[0, 2\pi]$ چند جواب دارد؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۱۱۷- معادله $\cos 2x \cdot \cos\left(\frac{3\pi}{2} + 2x\right) = \frac{1 - 2\cos^2 2x}{2}$ در بازه $[0, \pi]$ چند جواب دارد؟

(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۵

۱۱۸- مجموع جواب‌های معادله $(3\sin^2 x - 1)(3\sin^2 x - 2)(3\sin^2 x - 3) \dots (3\sin^2 x - 10) = 0$ در $[0, \pi]$ کدام است؟

(۱) $\frac{5\pi}{2}$ (۲) 2π (۳) π (۴) $\frac{3\pi}{2}$

۱۱۹- چند جمله‌ای درجه دوم $f(x)$ مفروض است. اگر دو جمله‌ای‌های $x-1$ و x عامل‌های $f(x)$ بوده و باقی‌مانده تقسیم $f(x+3)$ بر $x+1$

برابر ۶ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - 6}{x^2 - 4}$ کدام است؟

(۱) $\frac{9}{4}$ (۲) $-\frac{3}{2}$ (۳) $-\frac{7}{6}$ (۴) $\frac{11}{5}$

۱۲۰- حاصل حد $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt[3]{x+1} - 2}{\sqrt{x} - 3}$ کدام گزینه است؟

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

۱۲۱- حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{12^x - 3^x + 4^x - 1}{16^x - 1}$ کدام است؟

(۱) ۱

(۲) ۳

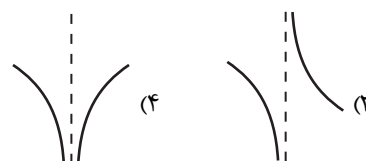
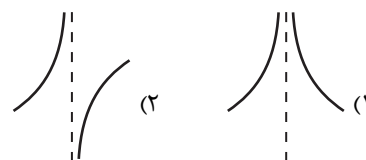
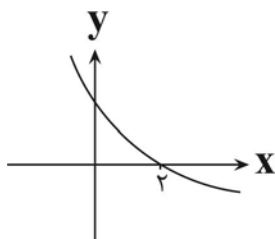
(۳) ۴

(۴) ۱۲

۱۲۲- حاصل $\lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{\sin x - \sin 2x}{\sqrt{2} - 2 \cos 2x}$ کدام است؟

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

۱۲۳- اگر نمودار تابع $f(x)$ به صورت روبه رو باشد، نمودار $g(x) = \frac{2|x| - 3}{f(x)}$ در اطراف $x = 2$ به کدام صورت است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)



۱۲۴- اگر $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x+1}{3x^2 - ax + b} = +\infty$ باشد، آنگاه حاصل $\frac{2a+3b}{3}$ کدام است؟

(۱) ۳۷

(۲) ۳۸

(۳) ۳۹

(۴) ۳۶



۱۲۵- اگر $f(x) = \begin{cases} 1-x^2 & |x| \leq 0 \\ 2x & |x| > 0 \end{cases}$ و $g(x) = \frac{|x|+1}{(ax-[-x]+1)(x-2)}$ و $\lim_{x \rightarrow 1^+} g \circ f(x) = -\infty$ ، آنگاه حدود a کدام است؟ [] نماد جزء صحیح

است.

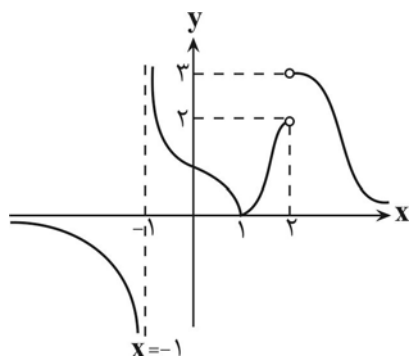
(۱) $a > 2$

(۲) $a > -2$

(۳) $a < 2$

(۴) $a < -2$

۱۲۶- با توجه به نمودار روبه‌رو که تابع f را نشان می‌دهد؛ به ترتیب از راست به چپ، حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} f(x^2 - 2x)$ و $\lim_{x \rightarrow +\infty} f\left(\frac{2x+1}{x+2}\right)$ کدام است؟



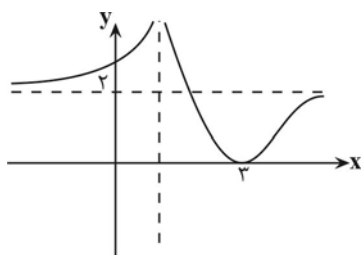
(۱) $+\infty$ و ۳

(۲) $+\infty$ و ۲

(۳) $-\infty$ و ۳

(۴) $-\infty$ و ۲

۱۲۷- شکل زیر مربوط به تابع $f(x)$ است. اگر $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f^3(x) - 8}{|f(x) - 2|} = a$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow -\infty} \left| \frac{-a}{f(x)} \right|$ کدام است؟ [] : علامت جزء صحیح است.



(۱) ۵

(۲) -۶

(۳) ۶

(۴) -۷

مشابه تشریحی

۱۲۸- اگر $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x-h)}{h} = 3x+1$ باشد، آنگاه حاصل $4f'(3)$ کدام است؟

(۱) ۵

(۲) ۱۰

(۳) ۱۵

(۴) ۲۰



۱۲۹- اگر داشته باشیم $f(2)=1$ و $f'(2)=3$ ، آنگاه حاصل $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f^2(x)-1}{-2x+4}$ کدام است؟

(۱) -۱

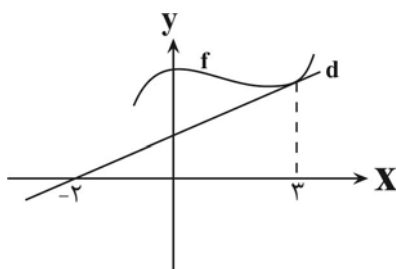
(۲) -۳

(۳) ۴

(۴) ۲

مشابه تشریحی

۱۳۰- در شکل مقابل خط d بر نمودار تابع f در نقطه‌ای به طول ۳ مماس است. اگر $f(3)-f'(3)=3$ باشد. $f(3)$ کدام است؟

(۱) $\frac{15}{4}$ (۲) $\frac{13}{4}$ (۳) $\frac{15}{7}$ (۴) $\frac{13}{7}$



دفترچه سؤال

آزمون هوش و استعداد

(دوره دوم)

۲۱ دی

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

حمید لنجان‌زاده اصفهانی	مسئول آزمون
فاطمه راسخ، حمیدرضا رحیم خانلو	ویراستار
محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون‌خواه	مسئول درس مستندسازی
سیدمحمدرضا مهدوی	ویراستار مستندسازی
حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، حمید گنجی، 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

۳۰ دقیقه

۲۵۱- با حروف به هم ریخته زیر نام دو کشور آفریقایی را ساخته ایم، ولی یک حرف جا مانده است. آن حرف کدام است؟

«ا ر ر ش ک م م»

(۱) د (۲) ص

(۳) ل (۴) ن

۲۵۲- اگر حروف عبارت «درک متن» را به ترتیب الفبای فارسی از راست به چپ بنویسیم، جایگاه چند حرف تغییر نخواهد کرد؟

(۱) یک (۲) دو

(۳) سه (۴) چهار

بر اساس متن زیر برگرفته از کتاب «کارنامه نثر معاصر» از دکتر حمید عبداللهمیان، به پنج پرسشی که در پی می آید پاسخ دهید. در متن، نادرستی هم ایجاد شده است.

شاید بتوان سال ۱۳۰۰ را مهمترین سال در تاریخ ادبیات ایران به حساب آورد. بزرگترین تحولات در شعر، نمایشنامه، داستان کوتاه و رمان، در این سال و یکی دو سال قبل و بعد از آن اتفاق افتاد، یعنی زمانی که حدود ۱۵ سال از انقلاب مردمی مشروطه - که باز هم در نوع خود در ایران بی سابقه است - گذشته بود. انقلاب نیز مانند همه جریانات تاریخی و سیاسی، با اندکی فاصله بر ادبیات اثر گذاشت. این فاصله ۱۵ ساله برای تأثیر واقعهای سیاسی در ادبیات و هنر زمانی بسیار کوتاه بود و نشان دهنده این مسئله است که حرکت و جنبش مردمی برخاسته از درون و خواست مردم بود.

جمالزاده مجموعه «یکی بود یکی نبود» را در سال ۱۳۰۰ منتشر کرد. نیما «افسانه» خود را در سال ۱۳۰۱ به چاپ رساند. نمایشنامه «جعفر خان از فرنگ برگشته» از محمد مقدم در سال ۱۳۰۱ به چاپ رسید و در سال ۱۳۰۴ اجرا شد. رمان اجتماعی «تهران مخوف» نیز در سال ۱۳۰۴ چاپ و منتشر شد. این چهار اثر تغییرات بنیادین و اساسی در انواع کهن ادبی ایجاد کردند و روشنفکران و هنرمندان همزمان با آنها بلافاصله آنها را به عنوان اثر ادبی نوین پذیرفته و به تقلید از آن اقدام کردند. البته صاحبان اندیشه های واپسگرا و عوام به مخالفت با آنها پرداختند و افرادی چون نیما و جمالزاده مورد تکفیر و طرد عده ای قرار گرفتند که البته عناد با نیما از همه بیشتر بود، ولی انواع جدید به دلیل تطابق آثار ادبی اروپا و نیز آمادگی اذهان مردم به زودی پذیرفته شد و حتی باعث شد که انواع پیشین ادبی به زودی کنار گذاشته شود.

تأثیر شدید جمالزاده باعث شد تا دیگر حکایات و تمثیل های گذشته کنار گذاشته شود و از آن پس، دیگر آثار چندانی به سبک حکایت گلستان سعدی دیده نمی شود، در حالی که پیشتر آثار زیادی به تقلید از گلستان ساخته می شد. مقدم، نمایشنامه به سبک جدید را به اهل هنر ایران معرفی کرد. تحولاتی که این چهار تن ایجاد کردند بر پایه سنت های گذشته، فرهنگ وارداتی غرب و نیاز فرهنگی جامعه بود. نیما در «افسانه» نوآوری هایی را آغاز کرد که تا پایان عمرش ادامه داشت، اما افسانه با شعر کهن و سنتی گذشته تفاوت چندانی ندارد. افسانه مجموعه چندین چهارپاره است که نمونه های آن در شعر سنتی سابقه داشت. تنها نوآوری نیما در افسانه از نظر ساختار، حذف قافیه از مصراع سوم چهارپاره بود و از نظر معنی، وارد کردن مضامین و موضوعات اجتماعی به شکل نمادین. این دو کار نسبت به کارهای بعدی نیما و کارهای شاگردان و پیروانش چندان چشمگیر نبود اما به دلیل زیربنایی بودن، این تحولات از مهمترین حوادث در شعر فارسی به شمار می آید.

مقدم، شخصیت های قابل لمس و واقعی را از جامعه اطراف خود انتخاب و وارد نمایش کرد. جمالزاده، به اندیشه های مطرح شده در روزنامه ها و مجلات رنگ داستانی زد و افراد جامعه ایران مشروطه را وارد داستان کوتاه کرد. مشفق کاظمی نیز با «تهران مخوف» وضعیت شهر بزرگ تهران را در اغتشاش و بی نظمی اواخر قاجاریه در قالب رمان به تصویر کشید.

۲۵۳- کدام معنا برای واژه ی «عناد» در متن معنایی بهتر است؟

(۱) دوستی (۲) مشورت

(۳) دشمنی (۴) سهل انگاری

۲۵۴- جمله‌ای در کدام بند از متن به ویرایش نیاز دارد؟

- (۱) بند نخست
 (۲) بند دوم
 (۳) بند سوم
 (۴) بند چهارم

۲۵۵- نویسنده در متن بالا، کدام عامل را نشانه‌ای بر مردمی بودن انقلاب مشروطه دانسته است؟

- (۱) شمار هنرمندانی که پیرو اندیشه‌های مشروطه بوده‌اند.
 (۲) شمار و پراکندگی قومی مردم عامی که بر انقلاب مشروطه اثر گذاشته‌اند.
 (۳) فاصله اندک بین انقلاب مشروطه و تحوّل آثار هنری که از آن اثر گرفته‌اند.
 (۴) فاصله زیاد بین اندیشه‌های حاکمان پیش از مشروطه و اندیشه‌های مردمی که انقلاب مشروطه را به پا کردند.

۲۵۶- بر اساس متن بالا کدام گزینه درست نیست؟

- (۱) اندیشه‌های مشروطه‌خواهی تا پیش از محمدعلی جمالزاده، در شخصیت‌های داستانی رمان‌ها چندان ورود نداشته‌اند.
 (۲) نیما یوشیج پس از سرودن افسانه، تدریجاً پیروان و شاگردانی یافت که در نوآوری از کارهای او پیشتر رفتند.
 (۳) تا پیش از نمایش «جعفر خان از فرنگ برگشته»، شخصیت‌های نمایش‌ها از مردم معمول جامعه فاصله داشتند.
 (۴) تا پیش از انقلاب مشروطه، وضعیت مغشوش و نابه‌سامان تهران قاجاری تنها در رمان تهران مخوف تصویر شده بود.

۲۵۷- طبق متن بالا، کدام گزینه بخشی از «افسانه» نیما نیست؟

- (۱) ای دل من، دل من، دل من! / بی‌نوا، مضطرب، قابل من! / با همه خوبی و قدر و دعوی / از تو آخر چه شد حاصل من / جز سرشکی به رخساره غم؟
 (۲) در بر این خرابه مغاره / وین بلند آسمان و ستاره / سالها با هم افسرده بودید / وز حوادث به دل، پاره پاره / او تو را بوسه می زد، تو او را
 (۳) چیستی؟ ای نهان از نظرها! / ای نشسته سر رهگذرها! / از پسرها همه ناله بر لب، / ناله‌ی تو همه از پدرها! / تو که‌ای؟ مادرت که؟ پدر که؟
 (۴) پای هر پنجره‌ای، شعری خواهم خواند / هر کلاغی را، کاجی خواهم داد / مار را خواهم گفت: چه شکوهی دارد غوک / آشتی خواهم داد

* چهار فرزند خانواده‌ای هر یک چهار کارت «رنگ، حیوان، شهر و عدد» برداشته‌اند. رنگ‌ها آبی، قرمز، سبز و زرد است، حیوان‌ها فیل، اسب، موش و خرس، شهرها لندن، توکیو، برلین و پکن و عددها ۳، ۵، ۱۲ و ۱۸ است. می‌دانیم عدد برلین ۱۲ است. پکن زرد نیست، لندن موش است و توکیو عددی دورقمی دارد. بر این اساس به چهار سؤال بعدی پاسخ دهید.

۲۵۸- اگر فیل زرد باشد، قطعاً.....

- (۱) عددش یک‌رقمی است.
 (۲) عددش دورقمی است.
 (۳) شهرش توکیو است.
 (۴) شهرش برلین است.

۲۵۹- اگر عدد اسب ۵ باشد، قطعاً.....

- (۱) عدد موش ۳ است.
 (۲) رنگ توکیو آبی است.
 (۳) عدد خرس ۳ است.
 (۴) رنگ لندن آبی است.

۲۶۰- می‌دانیم که اگر شهرها را به ترتیب الفبا مرتب کنیم، حیوان‌ها هم به ترتیب الفبا مرتب می‌شوند. بر این اساس، قطعاً

- (۱) خرس زرد نیست.
 (۲) خرس زرد است.
 (۳) اسب سبز نیست.
 (۴) اسب سبز است.

۲۶۱- با درست دانستن صورت سؤال قبلی، شخصی جدول داده‌ها را به‌طور اتفاقی کامل پر کرده است. چه میزان احتمال دارد این کار کاملاً درست انجام شده باشد؟

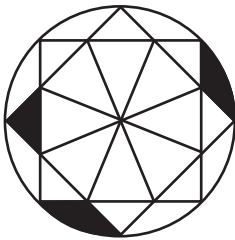
$$\frac{1}{36} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{48} \quad (۱)$$

$$\frac{1}{18} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{32} \quad (۳)$$

۲۶۲- چه کسری از مساحتِ شکل زیر رنگی است؟



$$\frac{(\pi - \frac{1}{2})}{4\pi} \quad (۲)$$

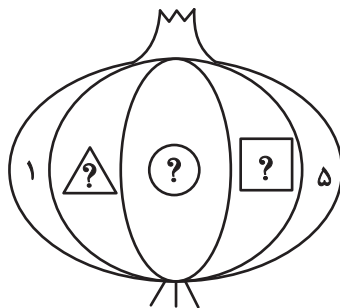
$$\frac{(2\pi - 3)}{8\pi} \quad (۱)$$

$$\frac{(2\pi - \frac{1}{2})}{8\pi} \quad (۴)$$

$$\frac{(\pi - 2)}{4\pi} \quad (۳)$$

۲۶۳- قرار است هر یک از عددهای طبیعی ۲، ۳ و ۴ را به‌جای یکی از علامت‌های سؤال شکل زیر قرار دهیم. با کدام داده(ها) می‌توان فهمید حاصل

$$\triangle ? + \square ? \quad \text{کدام است؟}$$



الف) حاصل $\triangle ? \times \square ?$ عددی زوج است.

ب) حاصل $\triangle ? - \square ?$ عددی منفی است.

(۱) داده «الف» کافی است به داده «ب» احتیاجی نداریم.

(۲) داده «ب» کافی است به داده «الف» احتیاجی نداریم.

(۳) اگر هر دو داده را توأمان داشته باشیم به پاسخ نمی‌رسیم.

(۴) با هر دو داده نیز به پاسخ نمی‌رسیم.

۲۶۴- کدام گزینه عددهای زیر را بهتر دسته‌بندی کرده است؟

۱	۴	۸
۹	۶۴	۱۲۱
۲۱۶	۷۲۹	۱۰۰۰

$$\{1, 216, 1000\}, \{4, 8, 64\}, \{9, 12, 729\} \quad (۱)$$

$$\{1, 64, 729\}, \{4, 9, 121\}, \{8, 216, 1000\} \quad (۲)$$

$$\{1, 4, 121\}, \{8, 9, 216\}, \{64, 729, 1000\} \quad (۳)$$

$$\{1, 9, 21\}, \{4, 8, 216\}, \{9, 64, 1000\} \quad (۴)$$

۲۶۵- در الگوی اعداد زیر، کدام گزینه به جای علامت سؤال قرار می گیرد؟



۴ (۴)



۳ (۳)

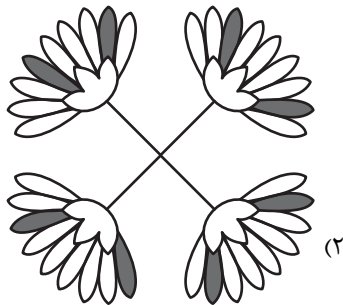
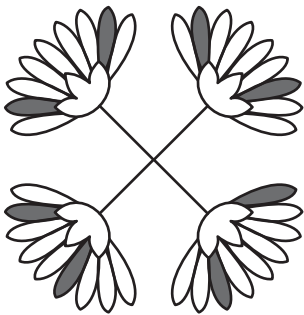


۲ (۲)

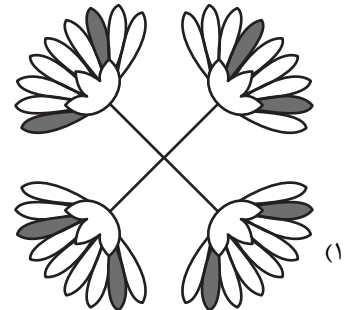


۱ (۱)

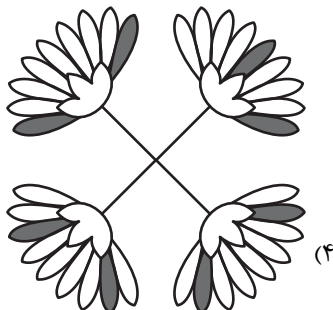
۲۶۶- کدام شکل از دوران شکل زیر به دست می آید؟



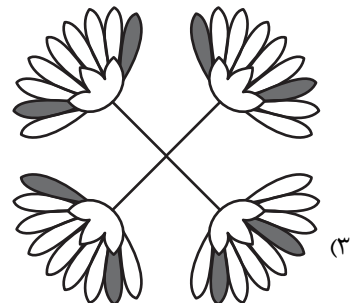
(۲)



(۱)

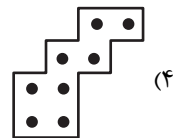
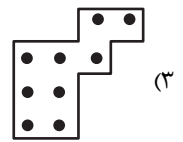
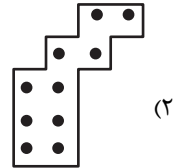
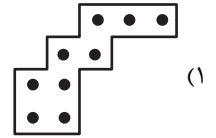
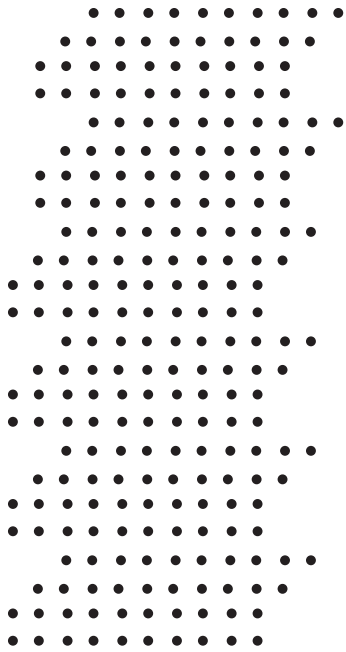


(۴)

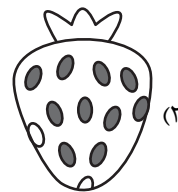
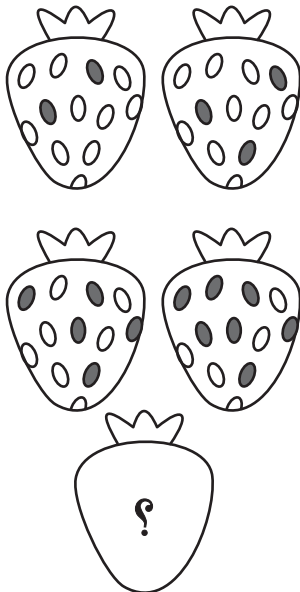


(۳)

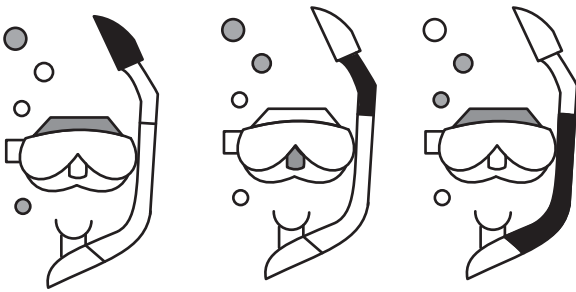
۲۶۷- شکل زیر از تکرار بدون تغییر و بدون دوران کدام گزینه حاصل شده است؟



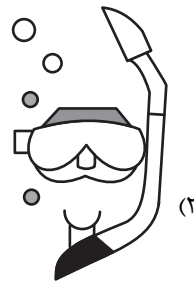
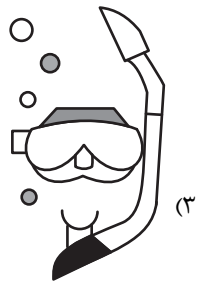
۲۶۸- کدام گزینه به جای علامت سؤال الگوی زیر قرار می گیرد؟



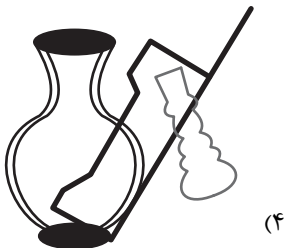
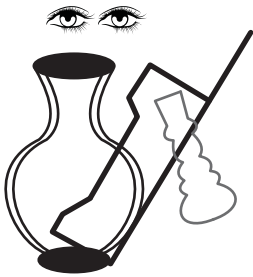
۲۶۹- شکل چهارم الگوی زیر کدام است؟



؟



۲۷۰- سه طرح دو بعدی زیر از دید ناظر پشت مجسمه به کدام شکل دیده می‌شود؟



پاسخنامه آزمون ۲۱ دی ماه دوازدهم تجربی

تیم علمی تولید آزمون					
نام درس	نام گزینشگر	نام مسئول درس	ویراستار استاد	تیم ویراستاری	بازبین نهایی
زیست‌شناسی	محمدحسن مؤمن زاده	مهدی جباری	حمید راهواره	مریم سپهری - علیرضا دیانی - محمدحسن کریمی فرد- مسعود بابایی- امیررضا یوسفی - سیدعلی علومی- پرهام باقری	احسان بهروزپور
فیزیک	امیرحسین برادران	نیلگون سپاس	سعید محبی	مهدی خوشنویس -علی صاحبی - محمدمهدی مقدم نورانی- امیرمحمد ابراهیمی	امیرحسین نقیعی محمودآبادی
شیمی	مسعود جعفری	امیرحسین مرتضوی	محمد حسن زاده مقدم	علی محمدی کیا - ارسلان کریمی - آرمان داورپناه-امیررضا حکمت‌نیا- امیرحسین فرامرزی	حسین ربانی نیا
ریاضی	علی اصغر شریفی	علی مرشد	دانیال ابراهیمی	امیرمهدی حق- علی صوری	محمد عباس آبادی
تیم علمی مستندسازی					
نام درس	نام مسئول درس	ویراستار دانشجو			
زیست‌شناسی	مهساسادات هاشمی	سروش جدیدی - امیرمحمد نجفی			
فیزیک	حسام نادری	آراس محمدی - سجاد بهارلویی			
شیمی	الهه شهبازی	سجاد رضایی- محمدصدرا وطنی - محسن دستجردی			
ریاضی	سمیه اسکندری	معصومه صنعت‌کار - علیرضا عباسی زاهد			
نام درس		طراحان سؤال			
زیست‌شناسی		احسان زارعی - امیرحسین قلی‌زاده-امین کریمی‌پور-حامد حسین‌پور-حسن علی ساقی-رضا نوری-زانا کریمی-سپهر بزرگی‌نیا-شهرزاد قاسمی-علی نامور-علیرضا عابدی-محمد تقوی- محمدحسن کریمی فرد-محمدعلی حیدری -محمدمهدی آقازاده-مزدا شکوری -مهدی یار سعادت‌نیا-وحید زارع -وحید کریم‌زاده-یلدا ذریت الحسینی			
فیزیک		احسان ایرانی - احسان مطلبی -ادریس محمدی-امیرحسین برادران-پژمان بردبار-حسین عبدوی نژاد-رضا کریم-عبدالرضا امینی‌نسب-عطالله شادآباد-علیرضا باقری-فرشاد زاهدی-مجید میرزایی-محمدرضا حسین‌نژادی-محمدکاظم منشادی-معصومه شریعت‌ناصری-میلاد طاهرعزیزی			
شیمی		احمد گیسوند-اسلام طالبی-اکبر ابراهیم نتاج-امیر حاتمیان-امیررضا حکمت‌نیا-جواد سوری لکی-رضا نبوی نژاد-سیداحسان حسینی-سیدمحمدرضا حسینی کیا-سینا توغدری-شمس الدین شمس الدینی-عبدالرضا دادخواه-فراز ابراهیمی جهتلو-مجید معین السادات-محسن زمردپور-محمد صالحی-محمدحسین نادری زاده-محمدرضا جمشیدی-محمدعلی مومن زاده-محمدهادی شریفی -مسعود جعفری-میلاد شیخ الاسلامی-یاشار باغساری			
ریاضی		احسان سیفی سلسله-امید شجاعیان-امیرحسین خسروی-بهرام حلاج-پیمان طیار-حامد قاسمیان-حمید علیرزاده-رضا ماجدی-زانینار محمدی-سجاد داوطلب-سجاد سامی مولان-سعید پناهی-سیدمهدی سجادی-سینا خیرخواه-عباس الهی-علی آزاد-علیرضا فیضیان-فرهاد سراجی-فهیمه ولی زاده-محمد کریمی-محمدصادق هدایتی-معصومه جعفری-مهدی براتی-هوشمند قصری-وهاب نادری-یاسین سپهر			

مدیر تولید آزمون	مسئول دفترچه تولید آزمون	مؤلف درسنامه زیست‌شناسی	مدیر مستندسازی	مسئول دفترچه مستندسازی	ناظر چاپ	حروف نگاری
زهرالسادات غیائی	عرشیا حسین‌زاده	محمدرضا شکوری	محیا اصغری	سمیه اسکندری	حمید محمدی	ثریا محمدزاده

نکات مهم درس زیست‌شناسی در آزمون ۲۱ دی ماه

مقایسه پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها

یوکاریوت	پروکاریوت	
- دارای چندین فام‌تن خطی درون هسته - دارای اندامک‌هایی با دناى حلقوی مستقل از هسته - دارای پروتئین‌های فشرده‌کننده مثل هیستون‌ها	- دارای یک دناى حلقوی اصلی متصل به غشا - دارای دیسک‌ها(فام‌تن‌های کمکی) - دارای پروتئین‌های فشرده‌کننده(دارای هیستون نمی‌باشند)	فام‌تن‌ها
دارای چرخهٔ یاخته‌ای با مراحل G_0, G_1 اگر یاخته بطور دائم یا موقت تقسیم نشود) S, G_2 و مرحلهٔ تقسیم(میتوز یا میوز)	فاقد چرخهٔ یاخته‌ای و میتوز هستند(تقسیم یاخته‌ای ساده‌ای، متفاوت از میتوز یا میوز دارند)	چرخهٔ یاخته‌ای
- دارای چندین جایگاه آغاز همانندسازی در هر فام‌تن - بسته به مراحل رشد و نمو تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی تنظیم می‌شوند - دناى حلقوی اندامک‌ها مستقل از هسته همانندسازی می‌شوند اما به آنزیم‌های بیان شده از هسته وابسته هستند - همانندسازی را به صورت دو جهتی انجام می‌دهند	- اغلب پروکاریوت‌ها فقط دارای یک جایگاه آغاز همانندسازی در دناى خود هستند - همانندسازی دیسک‌ها مستقل از دناى اصلی می‌باشد اما تحت کنترل آنزیم‌های ساخته‌شده از دناى اصلی هستند - همانند سازی را به صورت دو جهتی انجام میدهند	همانندسازی
برای رونویسی بیشتر از یک ژن، رنابسپارازها پشت سر هم رونویسی کرده و می‌کنند	برای رونویسی بیشتر از یک ژن، رنابسپارازها پشت سر هم رونویسی کرده و ساختار پرماند را ایجاد	رونویسی
- برای ترجمهٔ بیشتر یک رنای پیک، رناتن‌ها پشت سر هم ترجمه کرده و می‌کنند - فاقد ترجمهٔ همزمان با رونویسی	- برای ترجمهٔ بیشتر یک رنای پیک، رناتن‌ها پشت سر هم ترجمه کرده و ساختار تسبیح مانند را ایجاد - دارای ترجمهٔ همزمان با رونویسی	ترجمه
قبل، حین و بعد از رونویسی و ترجمه	حین و پس از رونویسی و ترجمه	تنظیم بیان ژن
- گلیکولیز در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم - چرخهٔ کربس(و چرخهٔ کالوین) در بسترهٔ اندامک‌ها - زنجیره‌های انتقال الکترون درون میتوکندری و سبزدیسه - انواع تخمیر(گیاهان: الکلی و لاکتیکی. انسان: لاکتیکی. مخمر: الکلی)	- گلیکولیز در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم - چرخهٔ کربس(و چرخهٔ کالوین) در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم - از زنجیره‌های انتقال الکترون قرار گرفته بر روی غشا - انواع تخمیر(شامل الکلی و لاکتیکی)	تولید و مصرف انرژی

نقش پروتئین‌ها:

آنزیم‌های گوارشی: آمیلاز، پپسین، لیپاز، آنزیم تجزیه کننده دیواره یاخته‌ای در رویش دانه(در ریزش برگ هم آنزیم تجزیه‌کنندهٔ دیوارهٔ یاخته‌ای داریم) و آنزیم‌های لیزوزوم پمپ‌ها: پمپ سدیم-پتاسیم(۱۱،۱)، پمپ وارد کنندهٔ پیرووات به داخل میتوکندری(۱۲،۵)، پمپ‌های درون‌پوست ریشه(۱۰،۷) و ... پمپ‌های زنجیره انتقال الکترون نقش آنزیمی ندارند! آنزیم‌های دخیل در همانندسازی و رونویسی: دنابسپاراز، رنابسپاراز، هلیکاز، آنزیم‌های فعال پیش از همانندسازی، آنزیم متصل‌کنندهٔ آمینواسید به رنای ناقل آنزیم‌های دخیل در تولید انرژی یاخته و فتوسنتز: آنزیم ATP ساز، آنزیم تولیدکنندهٔ ATP از کراتین فسفات، روبیسکو و آنزیم‌های تثبیت کربن در گیاهان C_4 و CAM(۱۲،۵ و ۱۲،۶) آنزیم‌های موثر در مهندسی ژنتیک: آنزیم برش‌دهنده(مثل EcoRI) و آنزیم لیگاز سایر آنزیم‌ها: - لیزوزیم(۱۰،۲)، - کربنیک انیدراز(۱۰،۴)، پروترومبیناز(۱۰،۴)، - آنزیم‌های تجزیه کنندهٔ ناقل‌های عصبی در فضای سیناپسی(۱۱،۱)، - آنزیم القای کنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی شده(۱۱،۵)، - آنزیم‌های داخل تارک‌تن(۱۱،۷)، آنزیم‌های تجزیه کنندهٔ دیوارهٔ داخلی رحم در فرآیند جایگزینی(۱۱،۷)، - آنزیم‌های آزمایش ایوری(۱۲،۱)، برخی رناها مثل رناتن نقش آنزیمی دارند(۱۲،۱)، آنزیم سلولاز، مایهٔ پنیر و آنزیم‌های شوینده‌های قوی(۱۲،۱)، آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ لاکتوز و مالتوز در باکتری‌ها(۱۲،۲)، - آنزیم‌های A و B موثر در گروه خونی(۱۲،۳)، آنزیم تجزیه‌کنندهٔ فنیل آلانین(۱۲،۳)، - پلاسمین(۱۲،۷)، آنزیمی که دختر ۴ سالهٔ دارای نوعی نقص ژنی توان ساخت آنرا نداشت(۱۲،۷)، - آنزیم‌هایی که در اثر فعال شدن ژن B در موش مادر فعال می‌شوند(۱۲،۸)	نقش آنزیمی
گیرنده های آنتی ژنی در غشا لنفوسیت ها و گیرنده های هورمونی و ...	گیرنده
هموگلوبین و یا پمپ ها(پمپ سدیم-پتاسیم ۱۱،۱)	انتقال مواد
کلاژن(خارج از یاخته) و ریزلوله و اکترین (داخل یاخته)	نقش استحکامی
اکترین و میوزین	انقباضی
تمام هورمون های بدن انسان ساختار پروتئینی دارند به جز هورمون های جنسی(تستسترون، استروژن و پروژسترون)، کورتیزول و آلدوسترون	هورمون ها
مهارکننده، فعال کننده و تنظیم عمر پروتئین‌ها(پروکاریوت) هیستون‌ها و عوامل رونویسی(یوکاریوت)	بیان ژن

نکات مهم درس زیست‌شناسی در آزمون ۲۱ دی ماه

دانشمندان کتاب



گرفیت	کشف اطلاعات اولیه در مورد مادهٔ وراثتی	
ایوری	کشف عامل موثر در انتقال صفت: دنا (۱۶ سال پس از آزمایشات گریفیث) ۱. تهیه عصارهٔ استخراج شده از باکتری‌های کشته‌شده پوشینه‌دار ۲. تخریب تمام پروتئین‌های عصاره ۳. اضافه کردن عصاره به محیط کشت ۴. انتقال صفت ۵. نتیجه: پروتئین مادهٔ وراثتی نیست	آزمایش ① ۱. قرار دادن عصاره در گریزانۀ با سرعت بالا ۲. جدا شدن مواد به صورت لایه‌لایه ۳. اضافه کردن هر لایه به محیط کشت به صورت جداگانه ۴. انتقال صفت تنها با اضافه شدن لایهٔ دنا رخ می‌دهد ۵. نتیجه: دنا مادهٔ وراثتی است
چارگاف	مشاهدات و تحقیقات گسترده بر روی دنا جانداران (شامل ذرت، انسان و پشه) ← $\frac{A}{T} = \frac{C}{G} = 1$	
ویلیکینز و فرانکلین	تهیه تصاویر از مولکول دنا با استفاده از پرتو ایکس ← نتایج:	۱. حالت مارپیچی دنا ۲. از بیش از یک رشته ساخته شده است ۳. تشخیص ابعاد مولکول‌ها
واتسون و کریک	۱. نتایج آزمایش چارگاف ۲. داده‌های حاصل از تصاویر تهیه‌شده ویلیکینز و فرانکلین ۳. یافته‌های خودشان	← ساخت مدل نردبانی
مزلسون و استال	مزلسون و استال با به‌کارگیری روش علمی طرح همانندسازی را به‌دست آوردند	
گریگور مندل	کشف قوانین بنیادی وراثت در اواخر قرن نوزدهم زمانی که هنوز ساختار و عمل دنا و ژن معلوم نبود	
هوگو دووری	کشف نوعی از گونه‌زایی هم میهنی در گیاهان گل مغربی در اوایل دههٔ ۱۹۰۰	

گونه‌زایی‌ها

گونه‌زایی هم‌میهنی	گونه‌زایی دگر‌میهنی	
✓	×	ایجاد ناگهانی یک گونهٔ جدید
×	✓	ایجاد یک گونهٔ جدید طی گذر زمان
✓	✓	نوعی گونه‌زایی که جهش در آن نقش دارد
✓	×	نوعی گونه‌زایی که تنها جهش در آن نقش دارد
×	✓	نوعی گونه‌زایی که بر اثر رخدادهای زمین‌شناختی ایجاد می‌شود
✓	✓	نوعی گونه‌زایی که در آن ممکن است دو گونهٔ جدید در صورت لقاح، زادهٔ زیستا و زایا ایجاد کنند.
✓	✓	جدایی زمان تولید مثل! بطور مثال دو نوع گیاه ساکن یک بوم‌سازگان، یکی در زمستان و دیگری در تابستان گل‌دهی داشته باش؛ اما با لقاح مصنوعی زادهٔ زیستا و زایا ایجاد می‌کنند.

زیست‌شناسی ۳

۱- گزینه ۴

(مهری بار سعادت‌نیا)

همه گونه‌ها همواره تحت‌تاثیر، فرایند انتخاب طبیعی قرار دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: درخت گیسو برخلاف گل لاله، در گذشته دور نیز وجود داشته است.

گزینه ۲: در ساختار این درختان، می‌توان کامبیوم چوب پنبه‌ساز را یافت کرد.

گزینه ۳: بر اساس تعریف نیای مشترک و رابطه خویشاوندی، درخت گیسو بالاخره با برخی از گیاهان آوندی، رابطه خویشاوندی دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۷ تا ۵۹) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

۲- گزینه ۱

(علی نامور)

الف) نادرست: نوزاد مبتلا علائم آشکاری ندارد.

ب) نادرست: فرد مبتلا به فنیل کتونوری قطعاً ژن نمود ff دارد و خالص نهفته است زیرا این صفت نوعی صفت مستقل از جنس نهفته می‌باشد.

ج) درست: در بیماران مبتلا به فنیل کتونوری در پی فقدان آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین، این ماده در بدن تجمع می‌یابد. در ساختار آمینواسیدها، گروه آمینی و کربوکسیلی یافت می‌شود.

د) نادرست: اگر فرد مورد نظر خالص باشد، فقط یک نوع رخ نمود (سالم) می‌تواند ایجاد کند. (انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۱، ۵۲، ۴۵ و ۴۶)

۳- گزینه ۱

(سراسری تهری ۹۹)

به عقیده زیست‌شناسان، ساختارهای همتا نشان‌دهنده این است که افراد دارای اندام‌های همتا در گذشته از نیای مشترک مشتق شده، به عبارت دیگر افراد دارای ساختار همتا از نظر زیست‌شناسان دارای نیای مشترک می‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۲: ساختارهای وستیجیال ردپای تغییر گونه‌ها محسوب می‌شوند. ساختارهای آنالوگ نشان‌دهنده این است که جانداران برای پاسخ به یک نیاز مشترک به روش‌های مختلف سازش پیدا کرده‌اند.

گزینه ۳: توالی‌های آمینواسیدی حفظ شده، در بین افراد گونه‌های مختلف مشاهده می‌شود.

گزینه ۴: ساختارهای وستیجیال کوچک و ساده است و حتی ممکن است فاقد کار خاصی باشند. هم چنین دقت کنید که همه جانداران الزاماً دارای اندام‌های وستیجیال نمی‌باشند.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

۴- گزینه ۳

(مژدا شکوری)

جانداران یوکاریوتی به طور حتم و به ندرت جانداران پروکاریوتی بیش از یک نقطه آغاز همانندسازی خواهند داشت و بر این اساس:

الف) نادرست، به دنبال همانندسازی دناي حلقوی باکتری‌ها، ۲ فام‌تن مجزا ایجاد می‌شود البته به دنبال همانندسازی دناي خطی، این ۲ دنا خطی به هم متصل خواهند ماند و فام‌تن مضاعف (دوکروماتیدی) خواهد شد پس تعداد فام‌تن تغییر نخواهد کرد.

ب) درست، آنزیم‌های دو دوراهی از ۲ آغاز مجاور می‌توانند در نهایت به هم نزدیک شوند و همانندسازی کامل می‌شود.

ج) نادرست، در پروکاریوت‌ها هیستون وجود ندارد و این عبارت درباره آنها نادرست است.

د) درست، قبل از تشکیل فسفودی استر، شکستن پیوند اشتراکی باعث جداشدن ۲ فسفات از نوکلئوتید سه فسفات می‌شود و بعد از تشکیل فسفودی استر در صورت اشتباه بودن نوکلئوتید، پیوند اشتراکی فسفودی استر شکسته خواهد شد.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۴)

۵- گزینه ۴

(مهم‌مسئله کریمی فر)

تمامی موارد عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند. بررسی همه موارد:

الف) برای تجزیه پروتئین‌های غذا، لازم است تا آنزیم‌های گوارشی فعالیت کنند. دقت کنید که تمامی این آنزیم‌ها به صورت برون‌یاخته‌ای فعالیت می‌کنند. البته می‌دانیم که امکان تجزیه پروتئین به آمینواسید درون سلول به واسطه آنزیم‌های درون سلولی وجود دارد اما پروتئین‌هایی که در این فرایند تجزیه می‌شوند، جزو پروتئین‌های غذا نیستند.

ب) می‌دانیم که در دانه غلات برای جوانه‌زنی لازم است تا به دنبال ترشح جیبرلین از رویان و اثر آن بر لایه خارجی (گلوتن‌دار) آندوسپرم، آنزیم‌های گوارشی از این لایه آزاد شده و موجب تجزیه ذخایر آندوسپرم شوند. دقت کنید که آلبالو یک گیاه دو لپه محسوب می‌شود.

ج) در فضای سیناپسی، بخشی از ناقل‌های عصبی به واسطه آنزیم‌های برون سلولی تجزیه می‌شوند اما دقت کنید که در محل سیناپس اتصال نورون به ماهیچه رخ نمی‌دهد! بلکه فضای کمی بین غشای آکسون و غشای سلول ماهیچه‌ای وجود دارد که به آن فضای سیناپسی می‌گویند.

د) در زمان پتانسیل آرامش، فعالیت پمپ سدیم پتانسیل آرامش در سلول می‌شود. این پمپ می‌تواند مولکول ATP را تجزیه کند پس نوعی آنزیم محسوب می‌شود. اما دقت کنید که مطابق متن کتاب درسی در پاراگراف پایین صفحه ۱۸، این آنزیم درون غشای سلول قرار دارد پس آنزیم درون سلولی نیست.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۹ و ۲۰) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۵ تا ۸۶) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

۶- گزینه ۴

(مهم‌مسئله آقازاده)

با توجه به اینکه هیچ از یک از والدین به فنیل کتونوری مبتلا نیستند؛ ولی دختر خانواده به فنیل کتونوری مبتلاست (pp)، هر دو والد از نظر این بیماری، ژنوتیپ ناخالص دارند (Pp). مادر خانواده از نظر بیماری هموفیلی، ژنوتیپ خالص دارد

(X^HX^h)؛ اما از آنجا که دختر خانواده از این جهت سالم است، ژنوتیپ پدر X^HY است. ژنوتیپ دختر اول: X^HX^h بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: از آنجا که مادر مبتلا به هموفیلی است، فرزند دوم خانواده اگر پسر باشد، قطعاً مبتلا به هموفیلی خواهد بود و ژنوتیپی یکسان با پدرش نخواهد داشت.

گزینه ۲: از آنجا که دگره X^H از پدر به دختر دوم خانواده خواهد رسید، از نظر هموفیلی قطعاً ژنوتیپ ناخالص خواهد داشت.

گزینه ۳: همانطور که در پاسخ گزینه ۱ آورده شد، پسر خانواده برخلاف دختر اول، مبتلا به هموفیلی خواهد بود.

گزینه ۴: از آنجا که دگره X^H از پدر به دختر دوم خانواده خواهد رسید، این فرزند به هموفیلی مبتلا نخواهد بود و از طرفی در مورد بیماری فنیل کتونوری نیز ممکن است ژنوتیپ Pp/PP را داشته باشد و در نتیجه، به هیچ یک از دو بیماری مبتلا نباشد. (انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۵)

۷- گزینه ۲

(مهم‌مسئله کریمی فر)

در کتاب درسی دو نوع تنظیم مثبت و منفی رونویسی به ترتیب برای آنزیم‌های تجزیه‌کننده مالتوز و لاکتوز بیان شده است. مولکول رنابسپاراز، پیوند فسفودی استر تشکیل می‌دهد با توجه به شکل کتاب درسی در تنظیم منفی در هر صورت رنابسپاراز به راه انداز متصل است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در این فرایند آنزیم‌های تجزیه‌کننده لاکتوز تولید می‌شود نه تولید کننده آن! گزینه ۳: مطابق شکل ۱۷ کتاب درسی، مالتوز و رنابسپاراز به فعال کننده متصل می‌شوند. مالتوز هیچ اتصال با توالی تنظیمی ندارد.

گزینه ۴: مطابق متن کتاب درسی در انتهای صفحه ۲۴، پروتئین فعال کننده ابتدا به دنا و سپس به رنابسپاراز متصل می‌شود.

(فرمان اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶)

۸- گزینه ۴

(یلدا زیت‌ال‌عینی)

بخش اول عبارت (الف)، کراسینگ اور (چلیپایی شدن) را بیان می‌کند که برخلاف مضاعف شدگی بین ۲ کروموزوم همتا، به صورت دو طرفه اتفاق می‌افتد.

عبارت (ب)، به دلیل احتمال کراسینگ اور در آنافاز I می‌توان هر ۲ نوع الل را در هر دو قطب سلول مشاهده کرد.

عبارت (ج)، هر یاخته واجد کراسینگ اور، دارای کروموزوم همتا است و امکان جهش مضاعف‌شدگی وجود دارد.

عبارت (د)، ممکن است هم‌چنان ژنوتیپ مشابه با ژنوتیپ افراد حذف شده، در افراد دیگر جمعیت حضور داشته باشد.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

۹- گزینه ۳

(مژدا شکوری)

گزینه ۱: در صورت اتصال رنای کوچک به رنای بزرگ، تولید گروهی از پروتئین‌ها متوقف می‌شود.

گزینه ۲: عوامل رونویسی به راه‌انداز متصل می‌شوند سپس رنابسپاراز یوکاریوتی به راه‌انداز که بخشی از دنا است و عوامل رونویسی وصل می‌شود پس به ۲ نوع پلیمر یعنی دنا و پروتئین وصل می‌شود.

نوکلئوتید این دنا فعلاً ۴ عدد از آن گوانین دار است. این رشته ۳ نوکلئوتید تیمینی نیز دارد و با توجه به حضور دو نوکلئوتید آدنینی در آن، می‌توان گفت در کل این مولکول دنا، از ۲۰ نوکلئوتید، ۵ نوکلئوتید تیمینی است. با توجه به فرض سوال که تعداد تیمین‌ها را با گوانین‌ها هم در این رشته و هم در کل مولکول برابر دانسته است، نوکلئوتید **X** باید سیتوزین باشد. زیرا فقط در این صورت است که از ۱۰ نوکلئوتید این رشته، ۳ تیمین و ۳ گوانین خواهد بود و همچنین فقط در این حالت است که در کل مولکول ۵ تیمین و ۵ گوانین خواهیم داشت. سیتوزین یک حلقه شش ضلعی دارد و با حلقه شش ضلعی گوانین مقابل پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱» نوکلئوتید سیتوزین‌دار فقط یک حلقه ۵ ضلعی آن هم در ناحیه قند خود دارد. گزینه «۳» نوکلئوتید مقابل این نوکلئوتید از نوع گوانینی است که نوعی باز آلای پورینی می‌باشد.

گزینه «۴» با توجه به نحوه قرارگیری هیدروکسیل و فسفات در این دنا، خطی، نوکلئوتید **X** از طریق گروه هیدروکسیل خود به فسفات نوکلئوتید **G** اتصال دارد.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵ تا ۷)

۱۴- گزینه «۴»

(امین کریمی‌پور)

آنزیم کربنیک انیدراز در گویچه‌های درون خون ساخته نمی‌شود. بلکه در گویچه‌های قرمز نابالغ درون مغز استخوان ساخته می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱» عوامل آزادکننده در مرحله پایان ترجمه به جایگاه **A** وارد می‌شوند. این پروتئین‌ها چون در سیتوپلاسم یا اندامک‌هایی مثل راکیزه و دیسه فعالیت می‌کنند. توسط رناتن‌های آزاد در سیتوپلاسم ساخته می‌شوند. گزینه «۲»: آلبومین در حفظ فشار اسمزی خون و انتقال داروها نقش دارد. با توجه به این که آلبومین از یاخته خارج می‌شود، پس از شبکه آندوپلاسمی عبور می‌کند. گزینه «۳»: براساس مقصدهی که پروتئین باید برود، توالی‌های آمینواسیدی در آن وجود دارد که پروتئین را به مقصد هدایت می‌کنند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۱) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)

۱۵- گزینه «۲»

(مهم‌تقوی)

گزینه «۱» نادرست - جهش اضافه هم می‌تواند سبب کوتاه شدن رشته پلی‌پپتیدی شود. گزینه «۲» درست - چون بازهای آلای پورینی و پیریمیدینی تعداد پیوندهای هیدروژنی متفاوتی تشکیل می‌دهند تغییر در رمز می‌تواند سبب تغییر تعداد پیوند و تغییر در پایداری دنا شود. گزینه «۳» نادرست - در جهش دگر معنا طبق متن کتاب رمز یک آمینو اسید به رمز آمینو اسید دیگر تبدیل می‌شود. گزینه «۴» نادرست - گاهی جهش، رمز یک آمینواسید را به رمز دیگری برای همان آمینواسید تبدیل می‌کند.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۰)

۱۶- گزینه «۴»

(مهم‌علی میری)

گروه آمینی در ساختار پروتئین، از طریق اتم هیدروژن خود در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت می‌کند. دقت داشته باشید که گروه آمینی سبب ایجاد خاصیت اسیدی در آمینواسید نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱» هیدروژن غیرمتصل به اتم کربن در ساختار آمینواسید می‌تواند در ساختار گروه آمینی، گروه کربوکسیل و گروه **R** مشاهده شود. هر سه گروه ذکر شده در سطوح ساختاری پروتئین‌ها در ایجاد پیوند شرکت می‌کنند. گزینه «۲» گروه **R** آمینواسیدهای آب گریز در ایجاد حالت کروی در ساختار سوم پروتئین و ایجاد ثبات نسبی پروتئین نقش مؤثری ایفا می‌کنند. پروتئین میوگلوبین دارای ساختار سوم به عنوان ساختار نهایی خود می‌باشد. گروه **R** ماهیت شیمیایی آمینواسید را تعیین می‌کند. گزینه «۳» در آمینواسید انتهای زنجیره، گروه آمینی در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت می‌کند. در ساختار دوم پروتئین‌ها، گروه آمینی از طریق اتم هیدروژن خود در تشکیل پیوند هیدروژنی شرکت می‌کند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

۱۷- گزینه «۱»

(مهری یار سعادت‌نیا)

منظور سؤال انتخاب طبیعی است. بررسی گزینه‌ها: گزینه «۱» انتخاب طبیعی ممکن است باعث کاهش گوناگونی افراد یک جمعیت می‌شود و در نظر داشته باشید که نوتهایی از عوامل تداوم گوناگونی در جمعیت می‌باشد.

گزینه «۳»: دقت کنید ریبوزوم که به دنبال اتصال رنای ناقل آغازگر به رنای پیک، کامل و فعال می‌شود و این اتفاق در هسته که بزرگترین ساختار با ۲ غشا هست، رخ نمی‌دهد. گزینه «۴»: رنایسپاراز وقتی به دنا وصل شود، پیوند غیراشاراکی هیدروژنی و البته پیوند اشرارکی بین فسفات‌ها را در ریبونوکلئوتید سه فسفات را می‌شکند.

(فرمان اطلاعات دریاخته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳، ۲۴، ۲۵ و ۲۶)

۱۰- گزینه «۱»

(امیرحسین قلی‌زاده)

پروتئین **D**، با توجه به این که نوعی پروتئین غشایی محسوب می‌شود، توسط ریبوزوم‌های متصل به غشاء شبکه آندوپلاسمی زیر ساخته شده و پس از ورود به شبکه آندوپلاسمی در ادامه به دستگاه گلژی وارد شده که به منظور قرارگیری در سطح غشاء، به واسطه ریزکیسه‌هایی که توسط غشاء خود این اندامک تشکیل می‌شوند، ضمن کاهش سطح غشاء دستگاه گلژی، به سطح غشاء یاخته افزوده می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: دقت کنید! گویچه‌های قرمز خونی (بالغ)، در مغز قرمز استخوان هسته خود را از دست می‌دهند! همانطور که می‌دانید ال‌های مربوط به گروه خونی **Rh** در فام‌تن شماره ۱ (بلندترین فام‌تن) قرار دارند.

گزینه «۳»: یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی اغلب یک هسته‌ای و بعضی دو هسته‌ای‌اند. یاخته‌های قلبی دو هسته‌ای می‌توانند شامل بیش از دو ال **D** مربوط به گروه خونی باشند. گزینه «۴»: فام‌تن شماره ۱ (فام‌تن حاوی دگرده‌های مربوط به گروه خونی **Rh**)، نسبت به فام‌تن شماره ۹ (حاوی ال‌های مربوط به گروه خونی **ABO**)، بزرگتر است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۱ و ۳۸ تا ۴۱)

۱۱- گزینه «۲»

(سپهر بزرگ‌نیا)

ژن‌نمود زن سالم و غیرناقل از نظر بیماری هموفیلی، $X^H X^H$ و ژن‌نمود آن در صورتی که به بیماری فنیل کتونوری مبتلا باشد، **ff** خواهد بود (چون هموفیلی، یک بیماری وابسته به جنس و نهفته اما فنیل کتونوری، یک بیماری مستقل از جنس و نهفته است). همچنین ژن‌نمود مرد مبتلا به هموفیلی، $X^h Y$ خواهد بود چون می‌دانیم که کروموزوم **Y** در مردان، الی (دگرهای) برای بیماری هموفیلی ندارد. در ضمن در صورت سوال گفته شده که مرد از نظر بیماری فنیل کتونوری، سالم و ناقل است. پس ژن‌نمود مرد قطعاً **Ff** است.

از ازدواج این مرد و زن، این افراد می‌توانند متولد شوند:

پسری سالم از نظر هموفیلی و مبتلا به فنیل کتونوری ($ff, X^H Y$).

پسری سالم از نظر هموفیلی و سالم و ناقل از نظر فنیل کتونوری ($Ff, X^H Y$).

دختری سالم و ناقل از نظر هموفیلی و مبتلا به فنیل کتونوری ($Ff, X^H X^h$).

دختری سالم و ناقل از نظر هموفیلی و سالم و ناقل از نظر فنیل کتونوری ($FF, X^H X^h$)

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۱۲- گزینه «۴»

(حسن علی ساقی)

در پروکاریوت‌ها دوراهی‌های همانندسازی ابتدا از یکدیگر دور شده و سپس به یکدیگر نزدیک می‌شوند. توجه داشته باشید در همه انواع جانداران، آنزیم دنا‌سپاراز (نوعی پلیمراز) با قراردادن هر نوکلئوتید در رشته جدید، از صحت قرارگیری آن اطمینان حاصل می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» پروکاریوت‌ها واجد دنا متصل به غشای یاخته هستند. پروتئین هیستون در پروکاریوت‌ها یافت نمی‌شود. در این جانداران، پروتئین‌هایی به غیر از هیستون سبب افزایش فشردگی مولکول دنا می‌شوند.

گزینه «۲» یوکاریوت‌ها بسته به مراحل رشد و نمو، تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی را در دنا تنظیم می‌کنند. توجه داشته باشید آنزیم هلیکاز مارپیچ دنا را باز می‌کند، نه پیچ و تاب فامینه را! پیچ و تاب فامینه توسط آنزیم‌هایی پیش از فرایند همانندسازی باز می‌شود نه هلیکاز!

گزینه «۳» بعضی از پروکاریوت‌ها دارای ژن مقاومت به پادزیست در بخشی از دنا، کمکی خود (دیسک) هستند. دقت کنید که پروکاریوت‌ها هسته ندارند!

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۱۳- گزینه «۲»

(نامر حسین‌پور)

در یک مولکول دنا، مقدار تیمین با آدنین و مقدار سیتوزین با گوانین برابر است. توالی داده شده در صورت سوال دارای ۱۰ نوکلئوتید است بنابراین در کل این مولکول دنا، ۲۰ نوکلئوتید وجود دارد. همچنین با توجه به حضور یک سیتوزین در این رشته، در رشته مقابل این نوکلئوتید نیز گوانین قرار می‌گیرد. پس می‌توان گفت که از ۲۰



(رضا نوری)

۲۲- گزینه ۱

سوال درباره کم خونی داسی شکل است.
الف) نادرست چون در کم خونی داسی شکل جهش از نوع کوچک جانشینی است نه بزرگ!
ب) نادرست- باز U جانشین باز A می شود. جهش از نوع جانشینی است نه از نوع اضافه شدن!
ج) درست- در بیماری کم خونی داسی شکل تعداد آمینواسیدها قبل و بعد از جهش ثابت است بنابراین تعداد پیوند پپتیدی نیز ثابت است!
د) نادرست- در رشته فقط یکی از آمینواسیدها تغییر می کند نه تعدادی از آمینواسیدها!

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۵۳ تا ۵۶، ۶۰ تا ۶۱)

(مهمرسن کریمی فرد)

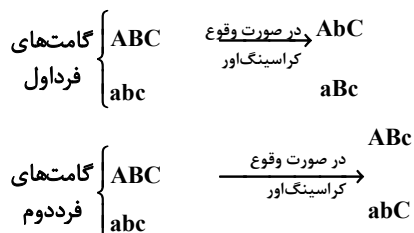
۲۳- گزینه ۳

تنظیم بیان ژن می تواند موجب ایجاد یاخته های مختلفی از یک یاخته شود.
بررسی سایر گزینه ها:
گزینه ۱: دقت کنید که گروهی از یاخته های بدن انسان، یاخته های لایه خارجی پوست می باشند که مرده اند. در یاخته های مرده هیچ ژنی بیان نمی شود.
گزینه ۲: جهت رونویسی از تمامی ژن های دنا ی خطی لازم است تا ابتدا عوامل رونویسی به راه انداز متصل شوند اما دقت کنید که راه انداز به عنوان یک توالی تنظیمی، قبل از ژن حضور دارد نه در ابتدای ژن!! زیرا تمامی توالی های تنظیمی دنا در خارج از ژن قرار دارند.
گزینه ۴: به عنوان مثال در باکتری اشرشیا کلاهی، اتصال لاکتوز به پروتئین مهارکننده، یک ترکیب گلیکوپروتئینی ایجاد می کند که موجب جداسازی مهارکننده از اپراتور و ادامه یافتن رونویسی می شود.

(تزیلی) (زیست شناسی ۲، صفحه ۶۴) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۳۳، ۳۴ تا ۳۵)

(امسان زارعی)

۲۴- گزینه ۴



(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست شناسی ۳، صفحه ۵۶)

(امین کریمی پور)

۲۵- گزینه ۱

در مرحله طویل شدن، پس از هر بار جابه جایی رناتن، رنای ناقل حامل یک رشته آمینواسیدی به جایگاه P وارد می شود. پس از آخرین جابه جایی رناتن، مرحله پایان آغاز می گردد؛ در این مرحله، رنای پیک از رناتن جدا می شود. بررسی سایر گزینه ها:
گزینه ۲: هیچگاه رنای ناقل حامل یک رشته آمینواسیدی به جایگاه A وارد نمی شود!
گزینه ۳: ممکن است رنای ناقل وارد شده به جایگاه A، استقرار پیدا نکند.
گزینه ۴: دقت کنید که نخستین tRNA در مرحله آغاز وارد جایگاه P نمی شود زیرا این جایگاه پس از تکمیل ساختار رناتن به وجود می آید. و در ضمن پس از اتصال رنای ناقل به رنای پیک ساختار رناتن کامل می شود.

(پیران اطلاعات در یاخته) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۲۹ و ۳۰)

(مسن علی ساقی)

۲۶- گزینه ۳

طرح همانندسازی غیرحفاظتی، تنها طرحی است که در آن، پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی مشاهده می شود. در این طرح، در مقابل هر بخشی از رشته پلی نوکلئوتیدی که تازه تشکیل شده است، بخشی از رشته قدیمی قرار گرفته و با آن، تشکیل پیوند هیدروژنی می دهد؛ بنابراین در یک مولکول دنا، نسبت برابری از نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی قابل مشاهده خواهد بود.
البته دقت کنید در صورت سؤال عنوان کردیم که در دور اول همانندسازی؛ زیرا در دور دوم و دورهای بعدی، نسبت نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی برابر نخواهد بود.

گزینه ۲: انتخاب طبیعی جمعیت را تغییر می دهد نه افراد را!
گزینه ۳: هر دو در جدایی تولیدمثل افراد یک گونه در گونه زایی دگر میهنی موثر هستند.
گزینه ۴: انتخاب طبیعی که جزئی از عوامل بر هم زننده تعادل جمعیت می باشد، می تواند فراوانی نسبی ال های جمعیت را تغییر دهد. آمیزش تصادفی باعث خارج کردن جمعیت از تعادل نمی شود و بنابراین فراوانی نسبی ال های جمعیت را تغییر نمی دهد.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۵۳ تا ۵۶، ۶۰ تا ۶۱)

۱۸- گزینه ۴

بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: اگر والدین را $AO \times AO$ فرض کنیم فرزندان دارای ۳ نوع ژن نمود $AA/AO/OO$ خواهند شد.
گزینه ۲: اگر والدین را $BB \times AA$ فرض کنیم فرزندان همگی AB خواهند بود و دو نوع کربوهیدرات را با هم خواهند داشت.
گزینه ۳ و ۴: اگر والدین $AA \times AO$ فرض کنیم امکان تولد فرزندی با گروه خونی O وجود ندارد ولی امکان تولد فرزندی با گروه خونی AA وجود دارد.

(انتقال اطلاعات در نسل ها) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۳۸ تا ۴۱)

۱۹- گزینه ۳

(رضا نوری)

اگر هر دو والد ناخالص یعنی RW باشند و تخم ضمیمه RRW باشد، یعنی دانه گرده W و تخمزا R بوده، بنابراین امکان ایجاد تخم اصلی RR یا WW وجود ندارد.
گزینه ۱: نادرست- در صورتی که ژنوتیپ گیاه ماده RR باشد، امکان پذیر است.
گزینه ۲: نادرست - امکان ایجاد تخم اصلی با ژنوتیپ خالص از آمیزش گیاه نر خالص با گیاه ماده ناخالص وجود دارد.
گزینه ۴: نادرست- در صورتی که گیاه نر و ماده هر دو RR باشند، امکان پذیر است.

(تزیلی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۳۸ تا ۴۱) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۲ تا ۱۵)

۲۰- گزینه ۴

(موری یار سعادت نیا)

وقتی از تفاوت های فردی سخن می گوئیم در واقع در حال بررسی جمعیتی از افراد هستیم نه یک فرد. انتخاب طبیعی «جمعیت» را تغییر می دهد نه «فرد» را. همین تفاوت های فردی زمینه ساز وقوع انتخاب طبیعی و تغییر در ساختار جمعیت می شود.
بررسی سایر گزینه ها:
گزینه ۱: در پی تغییر شرایط محیط، افرادی که با محیط ناسازگار هستند، پس از مدتی به علت انتخاب طبیعی از جمعیت حذف می شوند.
گزینه ۲: گوناگونی در میان افراد یک جمعیت، توانایی بقای جمعیت را در شرایط محیطی جدید بالا می برد؛ بنابراین افزایش تفاوت های فردی شانس بقای گونه را زیاد می کند.
گزینه ۳: در همه جمعیت ها افراد جمعیت با هم یک سری تفاوت هایی دارند و تأثیراتی که از انتخاب طبیعی می پذیرند الزاماً یکسان نیست.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۵۴ تا ۵۶)

۲۱- گزینه ۲

(امین کریمی پور)

باکتری اشرشیا کلاهی مطابق شکل کتاب، میله های شکل است. در تنظیم مثبت آنزیم هایی ساخته می شوند که در تجزیه مالتوز نقش دارند. مالتوز دی ساکاریدی تشکیل شده از دو گلوکز است. قند مالتوز به رنابسپاراز و دنا متصل نمی شود. این قند به فعال کننده و فعال کننده به دنا متصل می شود. بررسی سایر گزینه ها:
گزینه ۱: سه ژن در ارتباط با تجزیه مالتوز وجود دارد. برای ساخت هر پلی پپتید، وجود یک توالی TAC در رشته الگو که به AUG رونویسی شود نیاز است. مکمل TAC در رشته رمزگذار ATG است.
گزینه ۲: از روی هر سه ژن مرتبط با تجزیه مالتوز یک رنای پیک واحد تولید می شود. توالی پایان رونویسی در انتهای ژن سوم قرار دارد. ژن اول و دوم توالی پایان ندارند.
گزینه ۴: در یاخته های یوکاریوتی پروتئین هایی به نام عوامل رونویسی به رنابسپاراز در اتصال به دنا کمک می کنند در تنظیم بیان ژن های مربوط به تجزیه مالتوز نیز فعال کننده و مالتوز چنین نقشی دارند.

(پیران اطلاعات در یاخته) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۳۴ و ۳۵)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پس از سانتیفیوژ کردن دمای حاصل از دور اول همانندسازی به روش نیمه حفاظتی، تنها یک نوار در میانه لوله آزمایش تشکیل می‌شود؛ بنابراین، دناهای حاصل، همگی دارای چگالی یکسانی با یکدیگر هستند. ولی چگالی هر کدام از رشته‌های آنها، با هم برابر نیست.

گزینه «۲»: در طرح حفاظتی، محصول همانندسازی، مولکول دمای اولیه (بدون تغییر) به همراه یک مولکول دمای کاملاً جدید است؛ بنابراین پس از گذشت ۲۰ دقیقه و استخراج دمای باکتری و سانتیفیوژ کردن آن، دو نوار (یکی در بالای ظرف و دیگری در انتهای ظرف) در لوله آزمایش قابل مشاهده خواهد بود.

گزینه «۴»: در طرح نیمه حفاظتی، محصول همانندسازی، دو مولکول دنا خواهد بود که هر یک، دارای یک رشته قدیمی و یک رشته جدید هستند؛ بنابراین در این طرح، تشکیل پیوند فسفودی استر برخلاف هیدروژنی، بین نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی، قابل مشاهده نخواهد بود.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹ و ۱۰)

۲۷- گزینه «۲»

(زنانا کریمی)

عمل رونویسی از دنا به کمک آنزیم‌ها انجام می‌شود. این آنزیم‌ها تحت عنوان کلی رنابساز نام‌گذاری می‌شوند. در پروکاریوت‌ها یک نوع رنابساز از وظیفه ساخت انواع رنا را برعهده دارد در حالیکه در یوکاریوت‌ها انواعی از رنابسازها ساخت رناهای مختلفی را انجام می‌دهند پس تنوع رنابسازها در یوکاریوت‌ها بیشتر است ولی از آنجا که در پروکاریوت‌ها یک نوع رنابساز از انواع مختلفی از رنا را می‌سازد، محصولات رنابساز در پروکاریوت‌ها تنوع بیشتری دارند. (درستی گزینه «۲»)

گزینه «۱» دقت کنید که رناتن در هسته وجود ندارد و رناتن مسئول ترجمه است نه رونویسی.

گزینه «۳» طبق شکل صفحه ۲۴، در مرحله آغاز پیوندهای شکسته شده بین دو رشته دنا مجدداً تشکیل نمی‌شوند بلکه در مرحله طولی شدن بعد از جداسدن رنا دو رشته دنا مجدداً بهم متصل می‌شوند.

گزینه «۴» در فصل اول خواندیم که رناها می‌توانند نقش آنزیمی نیز داشته باشند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸، ۲۲ و ۲۳)

۲۸- گزینه «۴»

(ممرعلی صیرری)

در پدیده گونه‌زایی هم‌میهنی جدایی جغرافیایی ضروری نیست؛ اما در گونه‌زایی دگر‌میهنی، جدایی جغرافیایی برای ایجاد گونه جدید ضروری می‌باشد. پدیده گونه‌زایی هم‌میهنی در پدیده مشاهده شده توسط هوگو دووری رخ داده و گونه جدید ایجاد شده توسط گیاهان گل مغربی، دارای فنوتیپ متفاوت با نسل نیایی خود است. دقت داشته باشید که برای تشکیل گونه جدید به گامت‌هایی متفاوت با گامت‌های طبیعی والدین نیاز می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پنجمین سطح سازمان‌یابی حیات، سطح فرد می‌باشد. دقت داشته باشید که برای ایجاد گونه جدید نیاز به سطح جمعیت و بالاتر یعنی سطح ششم و بالاتر از آن می‌باشد.

گزینه «۲»: دقت داشته باشید که فرایند نوترکیبی اصلاً سبب ایجاد دگره جدید نمی‌شود، بلکه سبب ایجاد ترکیبی جدید از دگره‌ها خواهد شد. تعریف ارنست مایر در ارتباط با جانداران واجد تولیدمثلی جنسی صدق می‌کند.

گزینه «۳»: دقت داشته باشید که جدایی تولیدمثلی و ایجاد گونه جدید طی گونه‌زایی دگر‌میهنی، طی چندین نسل و به تدریج رخ می‌دهد و در گونه زایی هم‌میهنی، طی یک نسل رخ می‌دهد.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۱، ۶۲ و ۶۳)

۲۹- گزینه «۱»

(سراسری ۱۴۰۲)

مورد الف) زمان‌هایی که اتصال رنا ناقل و توالی آمینواسیدها قطع می‌شود: (۱) در طی مرحله طولی شدن بعد از ورود رنا ناقل مکمل در جایگاه A که ارتباط بین رنا ناقل و رشته پپتیدی قطع می‌شود که در این زمان جایگاه E خالی است. (۲) در مرحله پایان ترجمه که رشته ساخته شده از رنا ناقل جدا می‌شود که در این زمان نیز جایگاه E خالی است. (درست)

مورد ب) در ابتدای مرحله طولی شدن، دومین رنا ناقل مکمل در جایگاه A وارد می‌شود و در آن قرار می‌گیرد؛ اما دقت کنید در این زمان به رنا ناقل قرار گرفته در جایگاه P تنها یک آمینواسید (نه توالی آمینواسیدی!) متصل می‌باشد. (نادرست)

مورد ج) در انتهای مرحله طولی شدن با آخرین حرکت ریبوزوم، رنا ناقل متصل به رشته پلی پپتیدی ساخته شده، در جایگاه P قرار می‌گیرد. در این زمان دیگر بر طول رشته پلی پپتیدی اضافه نمی‌شود زیرا عامل پایان ترجمه به جایگاه A وارد می‌شود. (نادرست)

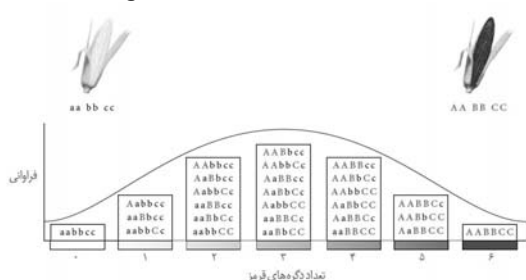
مورد د) در ابتدای مرحله طولی شدن، دومین رنا ناقل مکمل به ریبوزوم وارد می‌شود و در جایگاه A قرار می‌گیرد؛ قبل از ورود این رنا ناقل، تنها یک رنا ناقل در جایگاه P قرار دارد و خروج رنا ناقل از جایگاه E مشاهده نمی‌شود. (نادرست)

(پیران اطلاعات در بافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۳۰- گزینه «۲»

(سراسری ۱۴۰۰)

ممکن است ژن نمود در جایگاه ۵ به صورت aaBBCC باشد، در نتیجه در یک جایگاه دگره بارز ندارد. سایر گزینه‌ها مطابق شکل زیر صحیح هستند.



(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۳ و ۴۵)

۳۱- گزینه «۱»

(حسن علی ساقی)

چون دیسک مولکولی حلقوی است، پس با توجه به متن کتاب درسی «دو انتهای رشته‌های پلی نوکلئوتیدی نیز می‌توانند با پیوند فسفودی استر به هم متصل شوند و نوکلئیک اسید حلقوی را ایجاد کنند» آخرین پیوند فسفودی استر آن، بین دو نوکلئوتید آزاد نیست.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۳۲- گزینه «۴»

(مژدا شکوری)

گزینه «۱» نادرست- ویرایش که هنگام همانندسازی رخ می‌دهد و در هسته و سیتوپلاسم یک سلول یوکاریوتی می‌تواند انجام شود اما ویرایش فقط در هسته رخ می‌دهد.

گزینه «۲» نادرست- در ویرایش فقط یک نوکلئوتید حذف می‌شود و قطعه‌ای پلی‌نوکلئوتیدی حذف نمی‌شود. همچنین در ویرایش قطعه‌ای از رنا حذف می‌گردد.

گزینه «۳» نادرست- در ویرایش فسفودی استر در رنایک می‌شکند که می‌دانیم دئوکسی ریبوز ندارد.

گزینه «۴» درست- ویرایش مانع ایجاد جهش در ماده وراثتی یعنی دنا می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۵، ۲۶ و ۲۷)

۳۳- گزینه «۴»

(وفیر کریم‌زاده)

ژنوتیپ ذرتی که فاقد جایگاه ژنی نهفته و دارای دو جایگاه ژنی خالص است به این صورت است: AABbCC یا AaBbCC یا AaBBCC که در نمودار موردنظر سؤال در ستون دوم از راست قرار می‌گیرد؛ لذا شمارش ستون‌ها در این سؤال از شماره ۱ تا ۷ است و از سمت راست آغاز می‌شود.

به عنوان مثال ذرت‌های قرار گرفته در ستون پنجم، دو الل بارز و چهار الل نهفته دارند، یعنی تعداد الل‌های نهفته بیشتر از بارز است. ذرت‌های ستون ششم نیز از شش الل ممکن، فقط یک الل بارز دارند و سایر الل‌ها نهفته هستند؛ لذا زاده ایجاد شده از آمیزش ذرت‌های ستون پنجم و ششم، الل‌های نهفته بیشتری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ذرتی با ژنوتیپ AABbCc از ستون دوم و ذرتی با ژنوتیپ AABbCc از ستون سوم را در نظر بگیرید. زاده حاصل از آمیزش این دو ذرت می‌تواند AABbCc یا AaBBcc باشد که در هر دو صورت تعداد الل‌های بارز آن بیشتر از نهفته است.

گزینه «۲»: ذرتی با ژنوتیپ AABbCc از ستون سوم و ذرتی با ژنوتیپ AABbCc از ستون پنجم را در نظر بگیرید. زاده حاصل از آمیزش این دو ذرت، می‌تواند AABbCc باشد که تعداد الل‌های نهفته آن بیشتر از بارز است.



(شهرور قاسمی)

۳۹- گزینه ۳

گزینه ۱: در مرحله پایان با توجه به شکل صفحه ۲۴ کتاب درسی، ابتدا رنای ساخته شده از رشته الگو جدا می‌شود سپس آنزیم رنا بسپاراز از روی دنا بلند می‌شود.

گزینه ۲: توالی‌های میانه و بیانه در مولکول دنا قرار دارند و رونوشت آنها در رنای پیک قرار دارد.

گزینه ۳: عوامل رونویسی در تنظیم سرعت و مقدار رونویسی نقش دارند.

گزینه ۴: با توجه به شکل صفحه ۲۵، رنابسپارازهای دو زن ممکن است به هم نزدیک شوند یا از هم دور شوند.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۵، ۲۴)

۴۰- گزینه ۲

(مهمرسن کریمی فرد)

در آزمایش دوم ایوری، در لایه‌ای که کربوهیدرات‌ها حضور داشتند و لایه‌ای که نوکلئیک اسیدها حضور داشتند، مونوساکاریدهای ریبوز و دئوکسی ریبوز، مونوساکارید مشاهده شد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: به طور مثال آنزیم‌های دنا بسپاراز که درون بیضه فعالیت می‌کنند، واجد دمای بهینه ۳۴ درجه جهت فعالیت می‌باشند اما این دمای بهینه برای سایر نقاط بدن انسان ۳۷ درجه می‌باشد.

گزینه ۳: دقت کنید که در هر دو حالت، شاهد فعالیت ویرایشی دنا بسپاراز هستیم؛ پس در هر دو طرح، پیوندهای فسفودی استر به واسطه فعالیت نوکلئاز دنا بسپاراز شکسته می‌شوند.

گزینه ۴: علاوه بر مواد آلی مثل ویتامین‌ها، مواد معدنی مثل یون‌های فلزی آهن و مس می‌توانند به فعالیت صحیح آنزیم‌ها کمک کنند. دقت کنید که مواد معدنی به طور عادی در طبیعت حضور دارند و برای تولید آن‌ها نیازی به فعالیت جانداران نیست.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۵، ۳۴)

فیزیک ۳**۴۱- گزینه ۴**

(پژمان برزبار)

بررسی گزاره‌ها:

الف) نادرست. تندی متوسط کمیتی نرده‌ای است.

ب) درست. در حرکت یکنواخت روی خط راست چون بردار سرعت یکسان است بنابراین سرعت متوسط در هر بازه دلتا خواه برابر با سرعت متحرک است.

پ) نادرست. مسافت طی شده توسط متحرک به مسیر حرکت آن بستگی دارد.

ت) نادرست. شرط تغییر جهت حرکت تغییر جهت بردار سرعت متحرک است.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۵، ۳۴)

۴۲- گزینه ۲

(رضا کریم)

در لحظه‌ای که اتومبیل ترمز می‌گیرد فاصله آن را از مانع به دست می‌آوریم:

$$v = 90 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{90}{3.6} \frac{\text{m}}{\text{s}} = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Delta x = vt \rightarrow \Delta x = 25 \times 0.6 = 15 \text{m}$$

بنابراین فاصله اتومبیل از مانع در لحظه ترمز برابر است با:

$$d = 100 - 15 = 85 \text{m}$$

چون اتومبیل بایستی در فاصله ۸۵ متری مانع متوقف شود. بنابراین مسافت طی شده توسط اتومبیل از لحظه ترمز تا لحظه توقف آن برابر است با:

$$\Delta x' = 85 - 35 = 50 \text{m}$$

اکنون با استفاده از رابطه مستقل از زمان بزرگی شتاب ترمز اتومبیل را به دست می‌آوریم:

$$|v^2 - v_0^2| = 2a\Delta x' \rightarrow |0 - 25^2| = 2 \times a \times 50$$

$$\Rightarrow a = 6.25 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵، ۱۸)

گزینه ۳: ذرتی با ژنوتیپ aaBBcc از ستون چهارم و ذرتی با ژنوتیپ Aabbcc از ستون ششم را در نظر بگیرید. زاده حاصل از آمیزش این دو ذرت می‌تواند aaBbcc باشد که تعداد الل‌های بارز آن کمتر از هفت است.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۴، ۴۵)

۴۳- گزینه ۲

(وید زارع)

الف و ج نادرست هستند.

الف) می‌تواند تنوع را در خزانه ژنی یک جمعیت بکاهد.

ج) فراوانی نسبی همه الل‌ها کاهش نمی‌یابد.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۳، ۵۲)

۴۵- گزینه ۴

(یلدا زیت‌السنینی)

گزینه ۱: در رابطه با انتخاب طبیعی به درستی بیان شده است اما در رابطه با آمیزش غیرتصادفی صحیح نمی‌باشد.

گزینه ۲: اگر مربوط به ژن مربوط به دنا بسپاراز دیسک باشد، عبارت نادرست بیان شده است.

گزینه ۳: در رابطه با جمعیت زنبور عسل و زنبورهای نر صحیح نیست.

گزینه ۴: جهش تنها عامل موثر در تولید دگره جدید است.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۳، ۵۲)

۴۶- گزینه ۳

(وید زارع)

رناتنی که حرکات بیشتری بر روی مولکول رنای پیک نسبت به سایر رناتن‌ها انجام داده است، یعنی زودتر از سایر رناتن‌ها ترجمه را آغاز کرده است. طبق شکل کتاب درسی این رناتن به آنزیم رنابسپاراز نزدیک‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: رناتنی که دورتر نسبت به مولکول دنا قرار دارد، دیرتر ترجمه را آغاز کرده است، این رناتن نسبت به سایر رناتن‌ها، توالی پپتیدی کوچک‌تری دارد.

گزینه ۲: دقت کنید که به منظور اتمام رساندن فرایند ترجمه، عامل آزادکننده به جایگاه A منتقل می‌شود نه جایگاه P.

گزینه ۴: منظور از بخش ابتدایی این گزینه، رناتنی است که دیرتر ترجمه را آغاز می‌کند. توجه داشته باشید بخش دوم این گزینه ممکن نیست! زیرا همه رناتن‌ها در نهایت یک نوع پلی‌پپتید با طول و توالی آمینواسیدی یکسان تولید می‌کنند.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۵، ۳۴)

۴۷- گزینه ۱

(مهمرسن کریمی فرد)

رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی موجود در این باکتری عبارتند از رشته‌های دنا، حلقوی و رشته رنای خطی. رشته‌های رنای خطی برخلاف رشته‌های دنا، حلقوی، واجد دو سر متفاوت هستند. تمامی رشته‌های دنا، حلقوی درون نوکلئوتیدهای خود قند دئوکسی ریبوز دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: منبع رایج انرژی در یاخته ATP است اما مولکولی که از روی بخشی از دنا (ژن) ساخته می‌شود، رنا می‌باشد.

گزینه ۳: دقت کنید که تمامی بازهای آلی واجد حلقه ۶ ضلعی می‌باشند. در پریمیدین‌ها تنها یک حلقه ۶ ضلعی و در پورین‌ها علاوه بر حلقه ۶ ضلعی، حلقه ۵ ضلعی نیز حضور دارد.

گزینه ۴: دقت کنید که گزینه ۴ به علت تفاوت قید «مارپیچ» و «پیچ و تاب» غلط است. اگر در گزینه ذکر می‌شد، آنزیم هلیکاز مارپیچ (نه پیچ و تاب) دنا را باز و دو رشته آن را از هم جدا می‌کند. گزینه درست بود.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۴، ۴۵)

۴۸- گزینه ۴

(حامد حسین‌پور)

سوال در مورد هم‌گلوبین و میوگلوبین است. با توجه به شکل، در ساختار مارپیچ، گروه R نقشی در تشکیل پیوند هیدروژنی ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یون آهن در مرکز گروه هم قرار دارد.

گزینه ۲: گروه هم در زنجیره پپتیدی قرار دارد.

گزینه ۳: در هم‌گلوبین بین چهار زیرواحد آن پیوند پپتیدی وجود ندارد.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶، ۱۷)



اکنون تغییرات انرژی جنبشی را به ازای افزایش ۵۰ درصدی تندی گلوله به دست می آوریم:

$$\frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 = \frac{9}{4} = 2.25$$

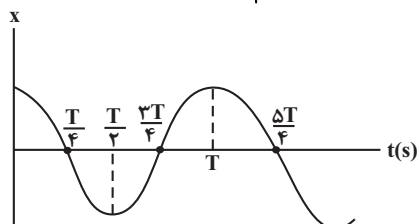
$$\rightarrow K_2 = 2.25 K_1 \Rightarrow \Delta K = 1.25 K_1 = 1.25 \times 16 \times 10^{-3} = 0.02 J$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه های ۴۴ تا ۴۶)

۴۷- گزینه «۲»

(معمراً کم منشاری)

در لحظاتی که نوسانگر از مبدأ مکان عبور می کند انرژی جنبشی نوسانگر بیشینه است. مطابق نمودار زیر در لحظه $t = \frac{\Delta T}{4}$ انرژی جنبشی نوسانگر بیشینه می شود.



با استفاده از معادله مکان - زمان دوره تناوب نوسانگر را به دست می آوریم:

$$x = A \cos \omega t \quad \omega = \frac{2\pi}{T} \rightarrow \frac{\pi}{2} = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = 4s$$

بنابراین در لحظه $t = \frac{\Delta T}{4} = \Delta s$ انرژی جنبشی نوسانگر برای سومین بار بیشینه می شود.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۵۴ تا ۵۶)

۴۸- گزینه «۲»

(رضاکریم)

ابتدا طول اولیه آونگ را به دست می آوریم:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \quad \frac{T=2s, \pi^2=10}{g=10 \frac{m}{s^2}} \rightarrow T^2 = 4\pi^2 \times \frac{L}{g} \Rightarrow 4 = \frac{40}{10} L$$

$$\Rightarrow L = 1m$$

اکنون طول جدید آونگ را به دست می آوریم:

$$T' = 2\pi \sqrt{\frac{L'}{g'}} \Rightarrow \frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{g}{g'}} \sqrt{\frac{L'}{L}} \quad \frac{T'=2s, g'=\frac{g}{4}}{1} \rightarrow 1 = 2 \sqrt{\frac{L'}{L}}$$

$$\Rightarrow L' = \frac{L}{4} \quad L=1m \rightarrow$$

بنابراین بایستی طول آونگ را ۷۵ سانتی متر کاهش دهیم.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۵۹ و ۶۰)

۴۹- گزینه «۱»

(معمراً کم منشاری)

بررسی موارد نادرست:

(پ) جهت سرعت تغییر نکرده است (شیب نمودار در هر لحظه مثبت است) در حالی که بردار مکان تغییر جهت داده است.

(ت) بردار مکان متحرک همواره مثبت است در حالی که بردار سرعت آن تغییر کرده است. (شیب نمودار از مثبت به منفی تغییر کرده است).

(حرکت بر قط راست) (فیزیک ۳، صفحه های ۹ و ۱۰)

(پژمان برادر)

۴۳- گزینه «۱»

در بازه زمانی مورد نظر $v < 0$ است، بنابراین متحرک در خلاف جهت محور X حرکت می کند. از طرفی تندی در حال افزایش است، بنابراین نوع حرکت متحرک در بازه زمانی مورد نظر پیوسته تندشونده است.

(حرکت بر قط راست) (فیزیک ۳، صفحه های ۹ تا ۱۲)

۴۴- گزینه «۲»

(رضاکریم)

فقط مورد پ صحیح است.

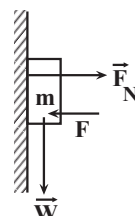
بررسی گزاره ها:

(الف) واکنش نیروی وزن وارد بر یک جسم، نیرویی است که از طرف جسم به مرکز زمین وارد می شود.

(ب) ضریب اصطکاک ایستایی به عواملی مانند جنس سطح تماس دو جسم میزان صافی و زبری آنها بستگی دارد.

(پ) بزرگی نیروی مقاومت وارد بر یک جسم در یک شاره به بزرگی جسم و تندی آن بستگی دارد و هر چقدر تندی جسم بیشتر باشد بزرگی مقاومت شاره وارد بر آن بیشتر است.

(ت) نیروی عمودی سطح وارد بر جسم می تواند در جهت های مختلف به جسم وارد شود. برای مثال در شکل مقابل که جسم را با نیروی F به دیوار فشار می دهیم، نیروی عمودی سطح عمود بر نیروی وزن وارد بر جسم است.



(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه های ۳۳ تا ۳۹)

۴۵- گزینه «۴»

(رضاکریم)

با توجه به رابطه فنر، نسبت تغییر طول فنرها را در دو حالت به دست می آوریم:

$$F_e = k \Delta x' \Rightarrow \frac{F_e}{F_e'} = \frac{\Delta x}{\Delta x'} \quad \frac{F_e=12N, F_e'=8N}{12} = \frac{\Delta x}{\Delta x'} \Rightarrow \Delta x = \frac{3}{2} \Delta x'$$

اگر طول عادی فنر را L_0 در نظر بگیریم داریم:

$$\begin{cases} L = L_0 + \Delta x \xrightarrow{\Delta x = \frac{3}{2} \Delta x'} 25 = L_0 + \frac{3}{2} \Delta x' \\ L' = L_0 - \Delta x' \xrightarrow{L' = 10cm} 10 = L_0 - \Delta x' \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{دو رابطه را از هم کسر می کنیم}} 15 = \frac{5}{2} \Delta x' \Rightarrow \Delta x' = 6cm$$

$$\xrightarrow{10 = L_0 - \Delta x'} L_0 = 16cm$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه های ۴۱ تا ۴۳)

۴۶- گزینه «۱»

(معمراً کم منشاری)

با استفاده از رابطه تکانه و انرژی جنبشی، انرژی جنبشی اولیه جسم را به دست می آوریم:

$$K = \frac{p^2}{2m} \quad \frac{P_1=0.4 \frac{kg \cdot m}{s}}{m=50g=0.05kg} \rightarrow K_1 = \frac{0.04^2}{0.05 \times 2} = 16 \times 10^{-3} J$$



۵۰- گزینه «۳»

(ارزیان ممیزی)

چون اتومبیل A، سه ساعت زودتر شروع به حرکت کرده است پس داریم:

$$x_A = v_A t + x_0 \xrightarrow{x_0 = 0 \text{ (جوانرود مبدأ مکان)}} x_A = 60 \times 3 = 180 \text{ km}$$

$$v_A = 60 \frac{\text{km}}{\text{h}}, t = 3 \text{ h}$$

حال در شرایطی که اتومبیل A در ۱۸۰ km جلوتر از جوانرود قرار دارد و اتومبیل B تازه از جوانرود شروع به حرکت می‌کند، معادله مکان زمان دو اتومبیل را می‌نویسیم:

$$x_A = v_A t + x_{0,A} \xrightarrow{v_A = 60 \frac{\text{km}}{\text{h}}, x_{0,A} = 180 \text{ km}}$$

$$x_A = 60t + 180 \quad (I)$$

$$x_B = v_B t + x_{0,B} \xrightarrow{x_{0,B} = 0, v_B = 90 \frac{\text{km}}{\text{h}}} x_B = 90t \quad (II)$$

وقتی که دو اتومبیل به هم می‌رسند، مکان‌ها برابر می‌شود، پس داریم:

$$x_A = x_B \xrightarrow{(I), (II)} 90t = 60t + 180 \rightarrow t = 6 \text{ h}$$

پس دو اتومبیل در ساعت ۱۴ به هم می‌رسند.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۵۱- گزینه «۲»

(معصومه شریعت‌نابری)

با نوشتن معادله جابه‌جایی - زمان در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t \xrightarrow{v_0 = 0, t = 8 \text{ s}, \Delta x = -24 - 8 = -32 \text{ m}}$$

$$-32 = \frac{1}{2} a \times 8^2 \Rightarrow a = -1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

سرعت را در لحظه‌ای می‌خواهیم که $x = 0$ باشد، پس می‌توانیم معادله مستقل از زمان را بین دو مکان $x = 0$ و $x = 8 \text{ m}$ بنویسیم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow \begin{cases} v^2 - 0 = 2(-1)(-8) \\ v^2 = 16 \rightarrow v = \pm 4 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases}$$

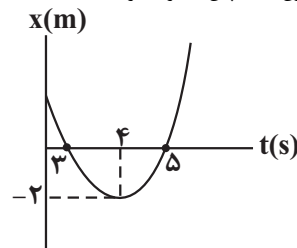
در نقطه مورد نظر شیب نمودار منفی است پس $v = -4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

۵۲- گزینه «۲»

(ارزیان ممیزی)

باتوجه به اطلاعات سؤال نمودار مکان - زمان متحرک به‌صورت شکل زیر می‌باشد. از

طرفی چون سهمی متقارن است، پس متحرک در لحظه $t = 4 \text{ s}$ تغییر جهت می‌دهد.

حال با استفاده از رابطه مستقل از شتاب در ثانیه پنجم حرکت داریم:

$$\Delta x = \left(\frac{v_1 + v_2}{2} \right) \Delta t \xrightarrow{\Delta t = 1 \text{ s}, v_4 = 0, v_5 = ?} \Delta x = 2 \text{ m}$$

$$2 = \frac{0 + v_2}{2} \times 1 \Rightarrow v_2 = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

چون شتاب حرکت ثابت است پس مقدار متوسط و لحظه‌ای آن با هم برابر a می‌باشد.

$$a = a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \rightarrow \begin{cases} t = 4 \text{ s} & v_1 = 0 \\ t = 5 \text{ s} & v_2 = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases} \rightarrow a = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

در ادامه معادله سرعت - زمان را می‌نویسیم تا سرعت اولیه متحرک را به‌دست آوریم:

$$v = at + v_0 \xrightarrow{t = 4 \text{ s}, v = 0} 0 = 4 \times 4 + v_0 \Rightarrow v_0 = -16 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$a = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

حال معادله مکان - زمان متحرک را می‌نویسیم:

$$x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t + x_0 \xrightarrow{v_0 = -16 \frac{\text{m}}{\text{s}}, a = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}$$

$$x = 2t^2 - 16t + x_0 \xrightarrow{x_0 = 0}$$

$$0 = 18 - 48 + x_0 \rightarrow x_0 = 30 \text{ m} \Rightarrow x = 2t^2 - 16t + 30$$

در آخر سرعت متوسط در ثانیه دوم حرکت را به‌دست می‌آوریم:

$$x = 2t^2 - 16t + 30 \Rightarrow \begin{cases} t = 1 \text{ s} \rightarrow x = 16 \text{ m} \\ t = 2 \text{ s} \rightarrow x = 6 \text{ m} \end{cases}$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v_{av} = \frac{6 - 16}{2 - 1} \Rightarrow v_{av} = -10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

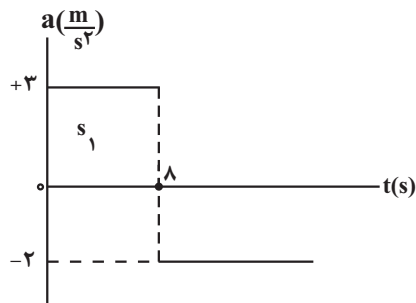
۵۳- گزینه «۲»

(میلاد ظاهر عزیزی)

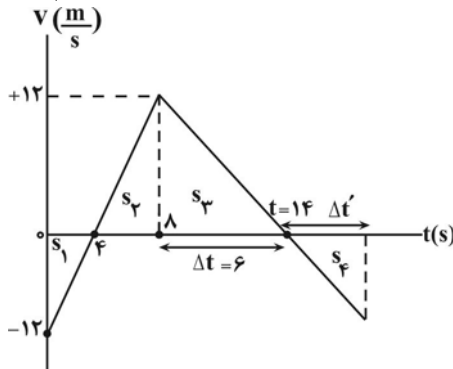
با استفاده از نمودار شتاب - زمان، نمودار سرعت زمان متحرک را رسم می‌کنیم و سطح زیر نمودار سرعت - زمان هم برابر است با جابه‌جایی متحرک.

$$s_1 = \Delta v = 3 \times 8 = +24$$

$$\Rightarrow v_8 = -12 + 24 = +12$$



$$\Delta t = \frac{\Delta v}{a} = \frac{-12}{-2} = 6 \text{ s}$$



حال سطح زیر نمودار سرعت زمان را محاسبه می‌کنیم. تا لحظه ۸ ثانیه جابه‌جایی

$$s_1 = s_2 \rightarrow \Delta x = 0$$

متحرک برابر است با:

در این لحظه متحرک برای دومین بار به مبدأ مکان رسیده است. بنابراین پس از این لحظه نیز با توجه به نمودار سرعت زمان باید جابه‌جایی متحرک صفر باشد. با توجه

(امیر حسین برادران)

(فدشار؛ اهدی)

(امیر حسین، پیرادران)

(حرکت م فط، است) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)



$$F_{net} = ma$$

$$100 - 80 - 5 = 10a$$

$$a = 1/5 \frac{m}{s^2} \text{ (رو به پایین)}$$

$$v = at + v_0 \rightarrow 9 = 1/5 t + 6$$

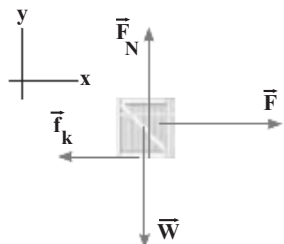
$$t = 2s$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۱، ۳۳، ۳۲ و ۳۳)

(مسین عبوری نژاد)

۶۲- گزینه «۴»

گام اول) ابتدا نیروهای وارد بر جعبه را مطابق شکل رسم می‌کنیم و چون جسم در راستای قائم شتاب ندارد، لذا داریم:



$$F_{net,y} = 0 \Rightarrow F_N - W = 0 \Rightarrow F_N = W \xrightarrow{W=mg}$$

$$F_N = 10 \times 10 = 100N$$

$$f_k = \mu_k F_N = 0.4 \times 100 = 40N \xrightarrow{F=120N}$$

با توجه به مقادیر $\vec{F}$ و $\vec{f}_k$ ، جعبه در جهت محور X با شتاب ثابت شروع به حرکت کرده و تندی آن افزایش می‌یابد.

گام دوم) برای بررسی نحوه تغییر جرم جعبه، باید اثر تغییر بزرگی نیروی شخص را بررسی کنیم و داریم:

$$F' = (1 - \frac{1}{4})F = \frac{3}{4} \times 120 = 90N \xrightarrow{f_k=40N}$$

چون بزرگی نیروی شخص هم‌چنان بزرگ‌تر از بزرگی نیروی اصطکاک جنبشی است پس جعبه هم‌چنان با شتاب ثابت و جدید می‌تواند به حرکت خود ادامه دهد. پس جرم جسم را حداکثر تا مقداری باید افزایش دهیم که در نهایت جسم با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه داده و متوقف نشود. بنابراین داریم:

$$F_{net,x} = 0 \Rightarrow F' = f'_k \Rightarrow f'_k = 90N \xrightarrow{f'_k = \mu_k F'_N}$$

$$90 = 0.4 F'_N \Rightarrow F'_N = \frac{90}{0.4} = 225N$$

$$F'_N = m'g \xrightarrow{\frac{90}{0.4}} \frac{90}{0.4} = m' \times 10 \Rightarrow m' = 22.5kg$$

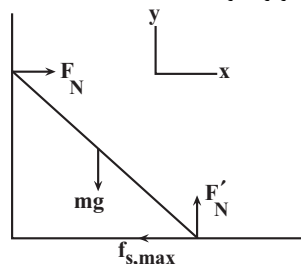
$$\Rightarrow \text{حداکثر افزایش جرم جعبه} = m' - m = 22.5 - 10 = 12.5kg$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه ۴۰)

(رضا کریم)

۶۳- گزینه «۴»

نیروی سطح افقی وارد بر نردبان برآیند نیروی عمودی سطح و نیروی اصطکاک وارد بر آن است. چون نردبان در آستانه لغزش است بنابراین برآیند نیروهای وارد بر آن در ایستای افقی و عمودی برابر صفر است.



۵۸- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

هرگاه جسمی بر روی سطح افقی پرتاب شود، شتاب آن برابر است با:

$$a = -\mu_k \cdot g$$

از طرفی مسافتی که جسم طی می‌کند، تا متوقف شود، برابر است با:

$$\Delta x = \frac{v_0^2}{2|a|}$$

بنابراین داریم:

$$\frac{\Delta x_A}{\Delta x_B} = \left(\frac{v_{0A}}{v_{0B}} \right)^2 \left(\frac{a_B}{a_A} \right) \xrightarrow{|a| = \mu_k \cdot g} \frac{\Delta x_A}{\Delta x_B} = \left(\frac{v_{0A}}{v_{0B}} \right)^2 \left(\frac{\mu_{kB}}{\mu_{kA}} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} = \left(\frac{10}{20} \right)^2 \times \frac{\mu_{kB}}{\mu_{kA}} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{1}{4} \times \frac{\mu_{kB}}{\mu_{kA}} \Rightarrow \frac{\mu_{kB}}{\mu_{kA}} = 2 \Rightarrow \frac{\mu_{kA}}{\mu_{kB}} = \frac{1}{2}$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۳۳)

۵۹- گزینه «۲»

(علیرضا باقری)

الف) صحیح است: در بازه t_1 تا t_3 حرکت تندشونده و نیروی مقاومت هوا در حال افزایش (نیروی مقاومت هوا کمتر از نیروی وزن) و نیروی خالص به سمت پایین و در حال کاهش است.

ب) غلط است. در لحظه t_4 چتر را باز می‌کند (لحظه t_3 آغاز تندی حدى اولیه است).

پ) صحیح است: در بازه t_4 تا t_5 حرکت کندشونده و نیروی مقاومت هوا در حال کاهش (نیروی مقاومت هوا بزرگتر از نیروی وزن) نیروی خالص به سمت بالا و در حال کاهش است.

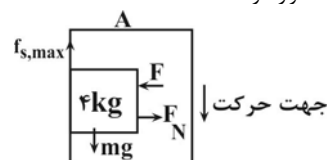
ت) غلط است: مطابق شکل در بازه t_1 تا t_2 نمودار یک خط راست شیب‌دار نیست (سه‌می است) پس حرکت با شتاب ثابت نیست.

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

۶۰- گزینه «۲»

(عبدالرضا امینی نسب)

جهت حرکت آسانسور به سمت پایین را مثبت فرض می‌کنیم و نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم. چون در سوال حداقل نیروی F مورد پرسش است بنابراین جسم در آستانه حرکت قرار دارد.



$$mg - f_{s,max} = ma \Rightarrow f_{s,max} = m(g - a) \xrightarrow{a = +2(\frac{m}{s^2})}$$

$$f_{s,max} = 4(10 - 2) = 32N$$

از طرفی طبق رابطه $f_{s,max} = \mu_s \cdot F_N$ داریم:

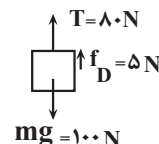
$$f_{s,max} = \mu_s \cdot F_N \xrightarrow{F_N = F} f_{s,max} = \mu_s \cdot F \Rightarrow 32 = 0.8 \times F \Rightarrow F = 40N$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۸ و ۳۱)

۶۱- گزینه «۳»

(عطااله شاریار)

پس از اعمال نیروی کشش طناب و با در نظر گرفتن نیروی مقاومت هوای رو به بالا، مشاهده می‌کنیم که جمع این دو نیرو از نیروی وزن کمتر است. پس شتاب رو به پایین و حرکت تندشونده می‌باشد:





$$\Rightarrow 12R_e = \Delta R_e + \Delta h_c \Rightarrow 12R_e = \Delta h_c \Rightarrow \frac{h_c}{R_e} = \frac{\gamma}{\delta} = 1/4$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه ۳۹)

(امسان مطلبی)

۶۶- گزینه «۲»

ابتدا به کمک رابطه مکان و شتاب نوسانگر هماهنگ ساده، بسامد زاویه‌ای نوسانگر را به دست می‌آوریم:

$$|a| = \omega^2 x \rightarrow \frac{\pi^2}{3} = \omega^2 \times 0.03 \rightarrow \omega^2 = \frac{\pi^2}{0.09} \Rightarrow \omega = \frac{\pi}{0.3}$$

$$= \frac{10\pi \text{ Rad}}{3 \text{ s}}$$

در لحظه عبور نوسانگر از نقطه تعادل تندی نوسانگر بیشینه است. بنابراین داریم:

$$A = \frac{L}{\gamma} = 6 \text{ cm}$$

$$|v_{\max}| = A\omega = 0.06 \times \frac{10\pi}{3} = 0.2\pi \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

(امسان مطلبی)

۶۷- گزینه «۱»

برای به دست آوردن نمودار $(x-t)$ نوسانگر هماهنگ ساده باید دوره تناوب (T) و دامنه نوسانات (A) مشخص گردد. با توجه به میزان باز و بسته شدن فنر داریم:

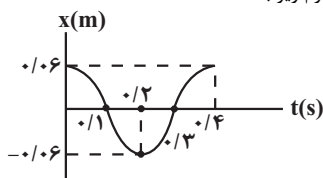
$$L = 12 \text{ cm} = 42 - 54 = \text{طول پاره خط نوسان}$$

$$\rightarrow A = \text{دامنه نوسان} = \frac{L}{\gamma} = \frac{12}{2} = 6 \text{ cm}$$

دوره تناوب سامانه جرم - فنر به صورت زیر قابل محاسبه می‌باشد:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2 \times 2 \times \sqrt{\frac{0.4}{90}} = 6 \times \frac{2}{30} = 0.4 \text{ s}$$

بنابراین می‌تواند به فرم زیر باشد.



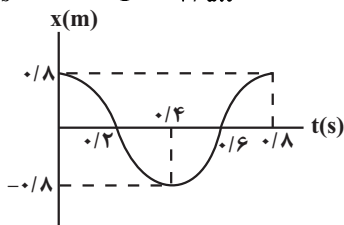
(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۷)

(امسان مطلبی)

۶۸- گزینه «۴»

ابتدا با به دست آوردن دوره تناوب نوسانگر، نمودار مکان - زمان آن را رسم می‌کنیم:

$$\omega = 2/\Delta\pi \frac{\text{Rad}}{\text{s}} \rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \frac{2\pi}{2/\Delta\pi} = 0.4 \text{ s}$$

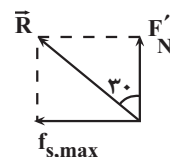


با توجه به نمودار مکان - زمان این نوسانگر، در بازه زمانی $t = 0.6 \text{ s}$ تا $t = 0.8 \text{ s}$ ، شتاب نوسانگر منفی یعنی در خلاف جهت x و سرعت نوسانگر مثبت یعنی در جهت محور x می‌باشد.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow f_{s,\max} = F_N$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow F'_N = mg$$



$$\Rightarrow \tan 30^\circ = \frac{f_{s,\max}}{F'_N} \quad F'_N = mg, \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

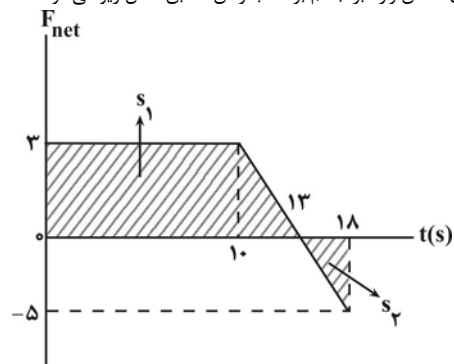
$$\Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{F_N}{mg} \quad \frac{m = 6 \text{ kg}}{g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}} \rightarrow F_N = 200 \cdot \frac{\sqrt{3}}{3} \text{ N}$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

(امیرحسین برادران)

۶۹- گزینه «۱»

می‌دانیم مساحت محصور بین نمودار نیروی خالص بر حسب زمان برابر با تغییر تکانه است. به جسم دو نیروی F و mg در راستای قائم و در خلاف جهت هم وارد می‌شود. بنابراین نمودار نیروی خالص وارد بر جسم بر حسب زمان مطابق شکل زیر می‌شود.



$$\Delta p_{0-1.8s} = S_1 - S_2$$

$$\Rightarrow \Delta p_{0-1.8s} = \frac{13 + 10}{2} \times 3 - \frac{5 \times 5}{2} \Rightarrow \Delta p_{0-1.8s} = 22 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۶)

(فسین عبودی نژاد)

۷۰- گزینه «۳»

می‌دانیم شتاب گرانشی زمین در فاصله h از سطح آن از رابطه $g = \frac{GM_e}{r^2}$ که

$$r = R_e + h$$

زمین را در مکان ماهواره‌های A و B به دست می‌آوریم و داریم:

$$r_A = R_e + h_A = 2R_e \Rightarrow g_A = \frac{GM_e}{(2R_e)^2} = \frac{GM_e}{4R_e^2}$$

$$r_B = R_e + h_B = 4R_e \Rightarrow g_B = \frac{GM_e}{(4R_e)^2} = \frac{GM_e}{16R_e^2}$$

$$\underline{g_C = g_A + g_B} \rightarrow g_C = \frac{GM_e}{4R_e^2} + \frac{GM_e}{16R_e^2} = \frac{25GM_e}{16 \times 4R_e^2} \quad (1)$$

با فرض اینکه فاصله ماهواره C از سطح زمین برابر با h_c باشد، داریم:

$$r_C = h_c + R_e \Rightarrow g_c = \frac{GM_e}{(R_e + h_c)^2} \xrightarrow{(1)} \frac{GM_e}{(R_e + h_c)^2}$$

$$= \frac{25GM_e}{16 \times 4R_e^2} \Rightarrow \frac{1}{R_e + h_c} = \frac{5}{4R_e}$$

شیمی ۲

۶۹- گزینه «۱»

(امسان ایرانی)

انرژی مکانیکی (E) نوسانگر در هر لحظه برابر است با:
 $E = K + U$
 و همچنین اندازه آن با $K_{\max}$ برابر است با:

$$E = K_{\max} = \frac{1}{2}mv_{\max}^2 = \frac{1}{2}mA^2\omega^2$$

پس می‌توان نتیجه گرفت که:

$$E = K + U = \frac{1}{2}mA^2\omega^2$$

با توجه به اینکه انرژی جنبشی نوسانگر در هر لحظه از رابطه $K = \frac{1}{2}mv^2$ به‌دست می‌آید، پس داریم:

$$\frac{K}{E} = \frac{K}{K+U} = \frac{K = \frac{1}{2}mv^2}{K+U = \frac{1}{2}mA^2\omega^2} \rightarrow \frac{K}{K+U} = \left(\frac{v}{v_{\max}}\right)^2$$

$$= \left(\frac{v}{A\omega}\right)^2 \quad \textcircled{I}$$

معادله مکان - زمان نوسانگر به‌صورت $x = 0.4 \cos 10\pi t$ می‌باشد یعنی
 $A = 0.4 \text{ m}$ و $\omega = 10$ ، پس برای $v_{\max} = A\omega$ داریم:

$$v_{\max} = A\omega = \frac{4}{10} \times 10 = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

همچنین در لحظه مورد نظر انرژی جنبشی (K) نوسانگر ۵۰ درصد کمتر از انرژی پتانسیل (U) آن می‌باشد یعنی:

$$K = \frac{1}{2}U \rightarrow U = 2K \quad \textcircled{II}$$

با جایگذاری عبارت II در معادله I داریم:

$$\frac{K}{K+2K} = \left(\frac{v}{A\omega}\right)^2 \rightarrow \frac{1}{3} = \left(\frac{v}{4}\right)^2$$

$$\rightarrow \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{v}{4} \rightarrow v = \frac{4}{\sqrt{3}} \sqrt{3} \frac{\text{m}}{\text{s}} = \frac{400}{3} \sqrt{3} \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۹)

۷۰- گزینه «۱»

(امیرحسین برادران)

ابتدا انرژی مکانیکی جسم را برحسب نیروی بیشینه وارد بر آن به‌دست می‌آوریم:

$$E = \frac{1}{2}mA^2\omega^2 \xrightarrow{a_{\max}=A\omega^2} E = \frac{1}{2}ma_{\max}A$$

$$\xrightarrow{a_{\max} = \frac{m}{s^2}, m = 0.2 \text{ kg}} E = \frac{1}{2} \times 0.2 \times 5 \times A = \frac{A}{2} \quad \textcircled{I}$$

, $E = K_{\max}$

اکنون انرژی مکانیکی نوسانگر را به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{K}{K_{\max}} = \frac{\frac{1}{2}mv^2}{\frac{1}{2}mv_{\max}^2} \xrightarrow{\frac{v}{v_{\max}} = \frac{1}{2}} \xrightarrow{K = 0.1 \text{ J}} K_{\max} = 0.4 \text{ J} \quad \textcircled{II}$$

$$I, II \Rightarrow 0.4 = \frac{A}{2} \Rightarrow A = 0.8 \text{ m} = 8 \text{ cm}$$

اختلاف بین حداکثر و حداقل طول فنر دو برابر دامنه نوسان است:

$$L_{\max} - L_{\min} = 2A = 16 \text{ cm}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۹)

۷۱- گزینه «۴»

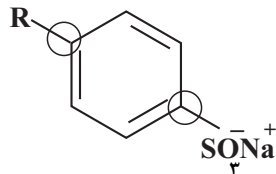
(غراز ابراهیمی بهتلو)

گزینه «۱»: نادرست، از صابون گوگردار به عنوان ضدقارچ پوستی و از بین برنده جوش استفاده می‌شود نه هر پاک‌کننده گوگردار.

گزینه «۲»: نادرست، به آب دریا و مناطق کویری که دارای مقادیر چشمگیری از یون‌های کلسیم و منیزیم هستند، آب سخت گفته می‌شود نه فلزهای منیزیم و کلسیم.

گزینه «۳»: نادرست، آمونیاک در ساختار خود فاقد OH بوده و یون هیدروکسید در محلول آن، پس از واکنش آمونیاک با آب، آزاد می‌شود.

گزینه «۴»: درست، در پاک‌کننده غیرصابونی با زنجیره آلکیلی سیرشده، کربن‌های مشخص شده با هیچ هیدروژنی پیوند تشکیل نداده‌اند:



(مولکول‌ها در فرمت تدریسی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹، ۱۱، ۱۲ و ۱۵)

۷۲- گزینه «۲»

(امیرکسیونر)

مورد درست: ب: با توجه به جدول صفحه ۹ کتاب درسی، اثر اضافه کردن آنزیم به صابون نسبت به افزایش دما به اندازه 10°C در از بین بردن لکه‌های باقی‌مانده بیشتر است.

گزینه‌های نادرست:

الف) رسوب تشکیل شده بر روی دیواره کتری، لوله‌ها و ... با صابون (ساختار (۲)) و پاک‌کننده‌های غیرصابونی (۱) زدوده نمی‌شوند. برای زدودن چنین رسوب‌هایی به پاک‌کننده‌های خورنده نیاز می‌باشد.

ج) ساختار (۱) برخلاف ساختار (۲) با یون‌های موجود در آب سخت، رسوب نمی‌دهد. د) ارتفاع کف ساختار (۱) بیشتر است چرا که این پاک‌کننده غیرصابونی با یون‌های موجود در آب شور (آب سخت) واکنش نمی‌دهد.

(مولکول‌ها در فرمت تدریسی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶، ۹، ۱۱ و ۱۲)

۷۳- گزینه «۳»

(امیررضا حکمت‌نیا)

موارد ب و ج درست هستند.

الف) ترکیب A قدرت پاک‌کنندگی خود را در آب سخت از دست نمی‌دهد.

ب) حالت فیزیکی ماده E در دمای اتاق مایع است. زیرا نمک پتاسیم اسیدهای چرب، صابون مایع است.

ج) ترکیب E نمک است.

د) بخش SO_3^- در ترکیب A آب دوست است.

(مولکول‌ها در فرمت تدریسی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۳)

۷۴- گزینه «۳»

(عبدالرضا رادفوا)

عبارت‌های «ب» و «پ» صحیح هستند.

$$\text{pH} = -\text{Log}[\text{H}^+] \Rightarrow \text{pH} = -\text{Log}(4 \times 10^{-8}) \Rightarrow \quad \textcircled{\text{الف}}$$

$$\text{pH} = -\text{Log}4 + (-\text{Log}10^{-8}) \Rightarrow -2\text{Log}2 + 8$$

$$\Rightarrow -2(0.3) + 8 \Rightarrow \text{pH} = 7.4$$

ب) اکسیدهای فلزی مانند CaO در آب خاصیت بازی داشته و تولید یون هیدروکسید می‌کنند.

پ) درجه یونش برای اسیدهای قوی برابر یک است.

$$\alpha = \frac{[\text{H}^+]}{M} \Rightarrow [\text{H}^+] = 5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$



(امیر هاتمیان)

۷۸- گزینه ۲»

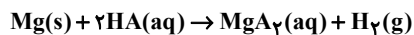
$$\alpha_{HX} = \frac{[H^+]}{[H^+] + [HX]} = \frac{0.1}{0.1 + 0.7} = \frac{1}{8} \quad \alpha_{HY} = \frac{[H^+]}{[H^+] + [HY]} = \frac{0.05}{0.05 + 0.05} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{\alpha_{HX}}{\alpha_{HY}} = \frac{\frac{1}{8}}{\frac{1}{2}} = \frac{1}{4}$$

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸، ۱۹ و ۲۰ و ۲۱)

(مفسر زمرپور)

۷۹- گزینه ۱»



محلول اسیدها با اغلب فلزها می‌توانند واکنش دهند و سرعت واکنش تابع نوع واکنش‌دهنده و غلظت یون هیدرونیوم محلول اسید است. هر چه غلظت یون هیدرونیوم محلول اسیدی بیشتر باشد، رسانایی الکتریکی آن بیشتر و سرعت واکنش با نوار منیزیمی بیشتر خواهد بود. (نادرستی گزینه ۱ و درستی گزینه ۳)

سرعت کم شدن جرم مخلوط واکنش متناسب با سرعت آزاد شدن گاز هیدروژن است و در غلظت یکسانی از اسیدها، اسید قوی‌تر غلظت یون هیدرونیوم بیشتری دارد و سرعت واکنش و در نتیجه سرعت خروج گاز هیدروژن بیشتر است. (درستی گزینه ۲ و ۴)

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه ۲۴)

(امیر هاتمیان)

۸۰- گزینه ۲»

الف) اغلب اسیدها مانند HF (هیدروفلوئوریک اسید) و HCN (هیدروسیانیک اسید) دارای معادله یونش تعادلی در آب هستند و مقدار ثابت یونش (K_a) آن‌ها بسیار کوچک می‌باشد در نتیجه ضعیف هستند. ب) تنها عامل موثر بر ثابت تعادل دما است و با تغییر غلظت مواد ثابت تعادل تغییر نمی‌کند. پ)

$$HX(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + X^-(aq)$$

$$\frac{[H^+][X^-]}{[HX]} = K_a = \frac{x \cdot x}{2a - x} = 0.056a \Rightarrow x = 0.056a$$

$$\text{درصد یونش} = \frac{\text{تعداد مول‌های یونش یافته}}{\text{تعداد کل مول‌های حل شده}} \times 100 = \frac{0.056a}{2a} \times 100 = 2.8\%$$

ت) معادله یونش اسیدها و بازهای ضعیف در آب برگشت پذیر بوده و به خاطر ثابت یونش کوچک آن‌ها مقدار اسید یا باز (ترکیب مولکولی) بیشتر از یون‌های آبیوشده است. استیک اسید بیشتر به صورت مولکولی حل می‌شود چون ضعیف است اما نیتریک اسید قوی است و مقدار یون‌های آب پوشیده بیشتری دارد.

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

(میر معین السارات)

۸۱- گزینه ۱»

ابتدا x و y را با توجه به یکسان بودن ثابت تعادل (ستون آخر جدول) در دو محلول، حساب می‌کنیم.

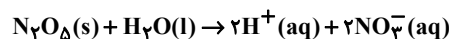
$$K = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \Rightarrow 5 \times 10^{-5} = \frac{(2 \times 10^{-3})^2}{x} \Rightarrow x = 8 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \Rightarrow 5 \times 10^{-5} = \frac{y^2}{5 \times 10^{-3}} \Rightarrow y = 5 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

غلظت آغازی HA برای هر محلول برابر حاصل جمع غلظت‌های تعادلی H^+ و HA است.

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H^+]} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{5 \times 10^{-3}} = 2 \times 10^{-12} \text{ mol.L}^{-1}$$

ت) با انحلال یک مول N_2O_5 در آب، چهار مول یون حاصل می‌شود.



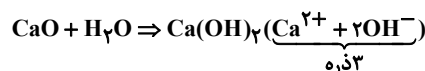
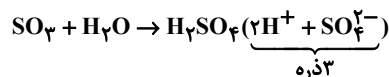
(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۴، ۱۶، ۲۳ و ۲۷)

(امیر هاتمیان)

۷۵- گزینه ۳»

بررسی گزینه ها:

(۱) درست



۲) درست - SO_3 اکسید نافلزی بوده و در آب خاصیت اسیدی دارد اما CaO اکسید فلزی بوده و در آب خاصیت بازی دارد.

۳) نادرست - در محلول‌های بازی (II) غلظت OH^- و در محلول‌های اسیدی (I) غلظت H^+ زیاد است.

۴) درست - SO_3 و H_2SO_4 ترکیب مولکولی و $Ca(OH)_2$ و CaO ترکیب یونی هستند.

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵ و ۱۶)

(آلبر ابراهیم تاج)

۷۶- گزینه ۱»

گزینه «۱»، KOH بازی قوی‌تر از NH_3 است پس pH آن بالاتر است. از طرفی HNO_3 اسیدی قوی‌تر از HNO_2 است، پس pH آن پایین‌تر است. از این رو تفاوت pH برای KOH و HNO_3 بزرگتر است.

$$[OH^-] = 2 \times 10^{-12} \Rightarrow [H^+] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-12}} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K_a = \frac{(5 \times 10^{-3})(5 \times 10^{-3})}{0.5} = 5 \times 10^{-5}$$

$$\alpha\% = \frac{0.05(\text{یونش یافته})}{0.70 + 0.05} \times 100 \approx 6.6\%$$

گزینه «۴»: آب گازدار اسید ضعیف‌تری است پس در غلظت‌های یکسان $[H^+]$ کمتری داشته و $[OH^-]$ بیش‌تری دارد.

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۶، ۲۷ تا ۲۸)

(سیرامسان فسیلی)

۷۷- گزینه ۲»

بررسی موارد درست:

آ) ثابت یونش یک اسید، بیانی از میزان پیشرفت فرایند یونش تا رسیدن به تعادل است. ب) در لحظه تعادل غلظت همه مواد شرکت کننده در تعادل ثابت است. پ) آمونیاک همانند $NaOH$ یک باز تک ظرفیتی به شمار می‌آید.

ث) باران اسیدی حاوی ۲ اسید قوی H_2SO_4 و HNO_3 و باران معمولی حاوی اسید ضعیف H_2CO_3 می‌باشد. تنها HNO_3 اسیدی تک‌پروتون‌دار است.

تنها مورد نادرست (مورد ت): pH شیر معده در حدود ۱/۵ است و در زمان استراحت pH معده در حدود ۳/۷ می‌باشد. (pH معده همیشه اسیدی است و خنثی که نمی‌تواند باشد).

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۴)



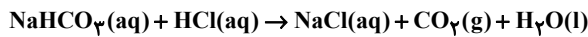
محاسبه pH:

$$-\log 25 \times 10^{-15} = 15 - \log 25 = 13 / 6$$

(موکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۲۴ تا ۳۰)

۸۴- گزینه «۲»

معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



ابتدا غلظت مولار محلول هیدروکلریک اسید را تعیین می کنیم:

$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-0.6} = 10^{-2} \times 10^{1.4} \xrightarrow{\log 5 = 0.7} 10^{-2} \times (10^{0.7})^2 = 25 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

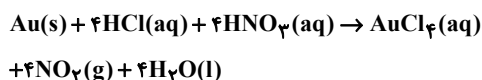
حال برای بدست آوردن حجم هیدروکلریک اسید بر حسب میلی لیتر داریم:

$$\begin{aligned} \text{mL HCl} &= 236 \text{ mL CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{22400 \text{ mL CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{1 \text{ L HCl}}{25 \times 10^{-2} \text{ mol HCl}} \times \frac{10^3 \text{ mL HCl}}{1 \text{ L HCl}} = 60 \text{ mL HCl} \end{aligned}$$

(موکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۲۴ تا ۳۰)

۸۵- گزینه «۱»

معادله موازنه شده واکنش به صورت مقابل است.



مقدار مولی که از فلز طلا و HCl که در محفظه وجود دارد را محاسبه می کنیم:

$$\begin{aligned} \text{mol Au} &= 2 / 5 \text{ kg} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{0.294 \text{ g Au}}{100 \text{ g سنگ}} \times \frac{1 \text{ mol Au}}{197 \text{ g Au}} = 0.05 \text{ mol} \\ [\text{H}^+] &= [\text{HCl}] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-0.3} = 0.5 \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow n(\text{HCl}) = M.V = 0.5 \times 0.5 = 0.25 \text{ mol} \end{aligned}$$

با توجه به ضرایب استوکیومتری، تمام فلز طلا در واکنش مصرف شده اما از HCl

موجود تنها ۰/۲ مول مصرف خواهد شد، از این رو برای انجام شدن واکنش حداقل به ۰/۲ مول از HNO₃ نیاز داریم. حجم محلول نیتریک اسید مورد نیاز را محاسبه می کنیم:

$$[\text{H}^+] = [\text{HNO}_3] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-1.1} = 10^{-2} \times 10^{0.9} = 0.08 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$n(\text{HNO}_3) = M.V \Rightarrow 0.2 = 0.08 \times V \Rightarrow V = 2.5 \text{ L}$$

در نهایت pH محلول حاصل از اختلاط ۰/۵ لیتر محلول HCl با

pH = ۰/۳ و ۲/۵ لیتر محلول HNO₃ با pH = ۱/۱ را به دست می آوریم:

$$[\text{H}^+]_{\text{کل}} = \frac{n(\text{H}^+)_{\text{HCl}} + n(\text{H}^+)_{\text{HNO}_3}}{V_{\text{HCl}} + V_{\text{HNO}_3}} = \frac{(0.5 \times 0.5) + (0.08 \times 2.5)}{0.5 + 2.5} = 0.15 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\begin{aligned} \text{pH} &= -\log[\text{H}^+] = -\log 15 \times 10^{-2} = -(\log 15 + \log 10^{-2}) \\ &= -(0.176 + 0.5 - 2) = 0.8 \end{aligned}$$

(موکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۲۴ تا ۳۰)

پس:

$$\begin{aligned} (1) \text{ غلظت آغازی محلول} &= [\text{HA}] + [\text{H}^+] = 8 \times 10^{-2} + 2 \times 10^{-3} \\ &= 8.2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \end{aligned}$$

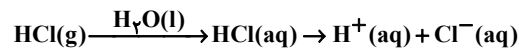
$$\begin{aligned} (2) \text{ غلظت آغازی محلول} &= [\text{HA}] + [\text{H}^+] = 5 \times 10^{-3} + 5 \times 10^{-4} \\ &= 5.5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \end{aligned}$$

$$\text{تفاوت غلظت های آغازی} = 8.2 \times 10^{-2} - 5.5 \times 10^{-3} = 7.65 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

(موکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه ۲۲)

۸۲- گزینه «۲»

(رضا نبوی نژاد)



$$\begin{aligned} 11 / 2 \text{ mL HCl}(\text{g}) \times \frac{1 \text{ L HCl}(\text{g})}{1000 \text{ mL HCl}(\text{g})} \times \frac{1 \text{ mol HCl}(\text{g})}{22.7 \text{ L HCl}(\text{g})} \times \frac{1 \text{ mol H}^+(\text{aq})}{1 \text{ mol HCl}(\text{g})} \\ = 5 \times 10^{-4} \text{ mol H}^+(\text{aq}) \end{aligned}$$

$$\xrightarrow{\text{برای محاسبه غلظت}} M_{\text{HCl}} = \frac{n}{V} = \frac{5 \times 10^{-4} \text{ mol H}^+}{250 \times 10^{-3} \text{ L}}$$

$$= 2 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \text{ H}^+$$

$$\begin{aligned} \text{pH} &= -\log[\text{H}^+] = -\log 2 \times 10^{-3} = -(\log 2 + \log 10^{-3}) \\ &= -\log 2 + 3 = 2.7 \end{aligned}$$

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow 2 \times 10^{-3} \times [\text{OH}^-] = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-3}} = \frac{10^{-11}}{2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \frac{[\text{H}^+]}{[\text{OH}^-]} = [\text{H}^+] \times \frac{1}{[\text{OH}^-]} = 2 \times 10^{-3} \times \frac{2}{10^{-11}} = 4 \times 10^8$$

(موکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۲۴ تا ۲۸ و ۳۵)

۸۳- گزینه «۴»

(مهمر صالحی)

چون چگالی محلول ها برابر با ۱ بوده، می توانیم جرم نهایی محلول را برابر با ۵۰۰ گرم در نظر بگیریم و داریم:

$$\frac{\text{جرم کلرید}}{\text{جرم محلول}} = \frac{1 / 42 \text{ گرم}}{100 \text{ گرم محلول}} = \frac{500 \text{ گرم محلول}}{500 \text{ گرم محلول}}$$

جرم کلرید محلول برابر با ۷/۱ گرم خواهد بود که معادل با ۰/۲ مول از آن است و این مقدار مول برابر با مقدار مول اسید نیز هست.

$$0.2 \text{ mol NaOH} \times \frac{1 \text{ L NaOH}}{1 \text{ L NaOH}} = 0.2 \text{ mol NaOH}$$

اختلاف مول اسید و باز برابر با ۰/۲ مول هست و مقدار باز بیشتر بوده، حال داریم:

$$[\text{OH}^-] = \frac{(0.4 - 0.2) \text{ mol}}{(250 + 250) \text{ ml}} = \frac{0.2 \text{ mol}}{0.5 \text{ L}} = 0.4 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

چون باز قوی بوده است پس همه آن به یون هیدروکسید تبدیل می شود و غلظت یون هیدروکسید نیز برابر با همین مقدار خواهد بود.

حال محاسبه غلظت یون هیدرونیوم:

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{H}^+] \times 0.4 = 10^{-14} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+] = 25 \times 10^{-15} \text{ mol.L}^{-1}$$



۸۶- گزینه «۴»

(سیرممر رضا مسینی کیا)

گزینه «۱»: اکسیژن علاوه بر طلا و پلاتین با برخی فلزات دیگر نیز واکنش نمی دهد.
گزینه «۲»: برای انجام این کار به یک تیغه از جنس روی و تیغه دیگری از جنس مس نیاز داریم نه هر دو از جنس روی.
گزینه «۳»: در یک نیم واکنش اکسایش نماد یونی ماده در کنار الکترون قرار می گیرد.
گزینه «۴»: متن کتاب درسی.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه های ۳۹، ۴۰ و ۵۸)

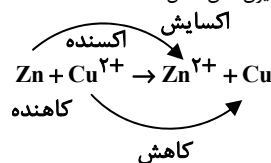
۸۷- گزینه «۳»

(یاشار باغساری)

گزینه های آ و پ درست است.

بررسی گزینه ها:

(آ) با توجه به واکنش زیر، فلز روی عامل کاهنده و یون مس عامل اکسند است.

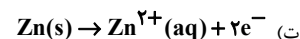
(ب) با توجه به واکنش فوق، به تدریج از غلظت یون مس (Cu^{2+}) و شدت رنگ آبی محلول کاسته می شود. همچنین به ازای کاهش یکمول Cu^{2+} ($\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$)، ۶۴ گرم به جرم تیغه فلز روی افزودهمی شود و همزمان با اکسایش یک مول Zn ($\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$).

۶۵ گرم از جرم تیغه کم می شود که در نتیجه می توان گفت با جابه جایی دو مول

الکترون، مجموعاً یک گرم از جرم تیغه کاسته می شود.

(پ) با توجه به این نکته که رسوب سرخ رنگ مس بر روی تیغه روی تشکیل می شود، بنابراین با فرض کامل بودن این فرایند، کاهش جرم حداقلی تیغه فلزی به ازای واکنش هر مول فلز روی برابر ۱ گرم است.

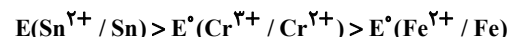
$$325\text{g Zn} \times \frac{1\text{mol Zn}}{65\text{g Zn}} \times \frac{\text{کاهش جرم Zn}}{1\text{mol Zn}} = 5\text{g کاهش جرم Zn}$$



(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه ۴۱)

۸۸- گزینه «۲»

(اسلام طالبی)

ترتیب E° نیم واکنش ها به صورت زیر است:

با توجه به مطلب فوق:

(آ) درست

(ب) درست

(پ) نادرست: یون Cr^{3+} اکسند قوی تر از Fe^{2+} است.

(ت) نادرست:

$$1/204 \times 10^{-22} \text{e}^- \times \frac{1\text{mole}^-}{6/02 \times 10^{-23} \text{e}^-} \times \frac{1\text{mol Sn}}{2\text{mole}^-} = 0/01\text{mol Sn}$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه های ۴۲ تا ۴۹)

۸۹- گزینه «۴»

(سینا توغدری)

بررسی گزینه «۱»: Sn تیغه آند بوده و با گذر زمان، غلظت محلول آند، افزایش می یابد.

بررسی گزینه «۲»: $\text{emf} = \text{E}^\circ_{\text{کاتد}} - \text{E}^\circ_{\text{آند}} = 0/8 - 0/34 = 0/46\text{V}$ Ag^+ در این واکنش گونه اکسند است.

بررسی گزینه «۳»: تیغه Cu کاتد و تیغه Sn آند است و در نتیجه به جرم تیغه Cu افزوده و جرم تیغه Sn کاسته می شود.



$$1\text{mol} \rightarrow 2\text{e}^- \text{مبادله شده} \times 6/02 \times 10^{-23}$$

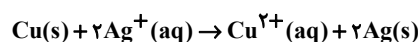
$$0/2 \rightarrow \text{M} \Rightarrow \text{M} = 0/2 \times 2 \times 6/02 \times 10^{-23} = 2/408 \times 10^{-23}$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه ۴۴)

۹۰- گزینه «۳»

(مهمراهی شریفی)

معادله واکنش انجام شده به شکل زیر است:



- ابتدا مول الکترون مبادله شده را به دست می آوریم:

$$1/806 \times 10^{-22} \text{e}^- \times \frac{1\text{mole}^-}{6/02 \times 10^{-23} \text{e}^-} = 0/03\text{mole}^-$$

- با توجه به معادله واکنش می توان دریافت به ازای مبادله ۲ مول الکترون، ۱ مول

 Cu(s) مصرف می شود. حال با توجه به اینکه می دانیم در این واکنش $0/03\text{mol}$

الکترون مبادله شده است، مول مصرف شده مس را به دست می آوریم:

$$\left. \begin{array}{l} 2\text{mole}^- \rightarrow 1\text{mol Cu(s)} \\ 0/03\text{mole}^- \rightarrow x \end{array} \right\} x = 0/015 \Rightarrow x = 0/015\text{mol Cu}$$

- با توجه به اینکه ضریب Cu در معادله واکنش ۱ است پس سرعت مصرف Cu با سرعت واکنش برابر است.

$$\left. \begin{array}{l} V = 200\text{ml} \rightarrow 0/2\text{L} \\ \Delta t = 30\text{s} \rightarrow 0/5\text{min} \end{array} \right\} R_{\text{Cu}} = R_{\text{واکنش}} = \frac{\Delta n}{V \cdot \Delta t}$$

$$= -\frac{0/015}{0/2 \times 0/5} = -0/15 \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{min}}$$

در رابطه با غلظت نهایی Ag^+ نیز خواهیم داشت:- ضریب استوکیومتری (Ag^+) برابر ۲ است، پس مول مصرفی (Ag^+) نیز ۲ برابر (Cu) است.

$$\left. \begin{array}{l} \text{Ag}^+ = 0/8 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 0/2\text{L} = 0/16\text{mol Ag}^+ \\ \text{Ag}^+ = 2 \times 0/015\text{mol} = 0/03\text{mol Ag}^+ \end{array} \right\}$$

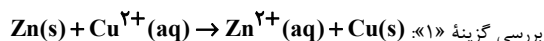
$$\text{Ag}^+ \text{مول نهایی} = 0/16 - 0/03 = 0/13\text{mol Ag}^+$$

$$\text{Ag}^+ \rightarrow \text{M} = \frac{n}{V} = \frac{0/13\text{mol}}{0/2\text{L}} = 0/65 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

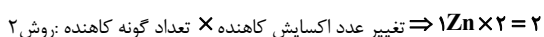
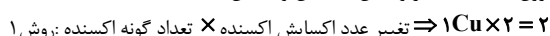
(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه های ۴۰ تا ۴۳)

۹۱- گزینه «۳»

(سینا توغدری)



تعداد الکترون مبادله شده در واکنش اکسایش و کاهش:



و طبق جدول صفحه ۴۳ در واکنش بین روی و محلول مس (II) سولفات دمای مخلوط واکنش پس از مدتی افزایش می یابد.

بررسی گزینه «۲»: لیتیم در میان فلزات کمترین چگالی و E° را دارد. این ویژگی های لیتیم سبب شد راه برای ساخت باتری های سبک تر و کوچکتر با توانایی ذخیره بیشتر انرژی هموار شود $\Leftarrow$ صفحه ۴۹ متن کتاب درسی



از آنجایی که به ازای مصرف ۱ مولکول C_6H_6 ، عدد اکسایش اتم‌های کربن (کاهنده) مجموعاً ۳۰ واحد تغییر می‌کند، پس به ازای مصرف ۱ مول از این ترکیب، ۳۰ مول الکترون بین اکسند و کاهنده مبادله می‌شود.

$$?e^- = 30 \text{ mole}^- \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} e^-}{1 \text{ mole}^-} = 18/0.6 \times 10^{24} e^-$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۴)

۹۴- گزینه «۳»

(مهم‌رسان نازاری زاده)

گزینه ۱، ۲ و ۴ درست است. گزینه «۳» نادرست است. در مورد برق‌کافت آب در کاتد واکنش کاهش آب رخ می‌دهد که در نیم‌واکنش آن یون OH^- تولید می‌شود، بنابراین پیرامون محیط بازی کاتد کاغذ pH به رنگ آبی در می‌آید.

در آند واکنش اکسایش آب رخ می‌دهد که در نیم‌واکنش آن یون H^+ تولید می‌شود، بنابراین پیرامون محیط آند اسیدی و کاغذ pH به رنگ قرمز در می‌آید.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۹۵- گزینه «۲»

(مهم‌رضا چمشیری)

مورد اول: این نوع سلول، یک سلول الکترولیتی است و در الکتروود B، نیم واکنش کاهش رخ می‌دهد، کاتد به قطب منفی باتری وصل می‌شود پس y قطب منفی باتری است. (درست)

مورد دوم: در اطراف الکتروودهای A و B که به ترتیب آند و کاتد هستند به ترتیب فرآیند اکسایش و کاهش انجام می‌شود. (درست)

مورد سوم: مسیر حرکت الکترون در مدار خارجی از سمت آند به کاتد است، پس مسیر (۱) مسیر حرکت الکترون است. (نادرست)

مورد چهارم: برای کاهش دمای ذوب سدیم کلرید، از $CaCl_2$ استفاده می‌شود که در آن نسبت کاتیون به آنیون برابر $\frac{1}{2}$ است. (درست)

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه ۵۵)

۹۶- گزینه «۴»

(پوار سوری لکی)

اگر فرایند خوردگی را مشابه سلول گالوانی در نظر بگیریم، قطره آب نقش محلول‌های الکترولیت و قطعه آهن نقش مدار بیرونی را (رسانای فلزی) ایجاد می‌کند و همچنین پایگاه آندی و زیر قطره آب قرار می‌گیرند. توجه داشته باشید که در محیط‌های اسیدی (محیطی که کاغذ pH به رنگ قرمز در می‌آید) ولتاژ سلول افزایش می‌یابد.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه ۵۷)

۹۷- گزینه «۲»

(مسعود پنهانی)

عبارت‌های دوم و سوم درست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

- عنصر بیستم دسته p، قلع (Sn) است. از آنجایی که پتانسیل کاهشی قلع از آهن بیشتر است، در وجود آب و رطوبت فلز آهن دچار خوردگی شده و فلز قلع خورده نمی‌شود.

- عدد اکسایش Cr را در ترکیب $MgCrO_3$ محاسبه می‌کنیم:

$$MgCrO_3 \left\{ \begin{array}{l} Mg^{2+} \\ CrO_3^{2-} \end{array} \right. \Rightarrow x + (3 \times -2) = -2 \Rightarrow x = +4$$

بررسی گزینه «۳»: فلزاتی که قدرت کاهندگی بیشتری از هیدروژن دارند E° منفی و فلزاتی که قدرت کاهندگی کمتری از هیدروژن دارند E° مثبت دارند.

بررسی گزینه «۴»: پتانسیل الکتروودی یک الکتروود (E°) به طور جداگانه قابل اندازه‌گیری نیست. به عبارتی دیگر نسبت دادن یک مقدار مطلق به پتانسیل آن الکتروود امکان‌پذیر نیست، بلکه تنها می‌توان آن را به طور نسبی در مقایسه با یک نیم سلول استاندارد اندازه‌گیری کرد. «مطابق متن کتاب درسی صفحه ۴۷»

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۳، ۴۴، ۴۷)

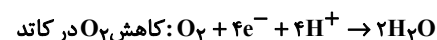
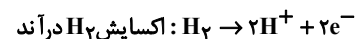
۹۲- گزینه «۳»

(شمس‌الدین شمس‌الربینی)

گزینه «۳»: عبارت‌های (آ) و (ب) و (ث) نادرست است.

(آ) سه جزء اصلی سلول سوختی: کاتد، آند و غشاء مبادله‌کننده پروتون.

(ب) در قطب منفی (آند)، H_2 اکسید شده و در قطب مثبت (کاتد)، O_2 کاهش می‌یابد.



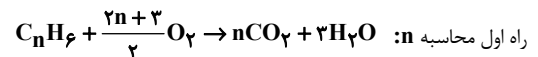
(ث) برعکس - در سلول سوختی «متان - اکسیژن» برخلاف سلول سوختی «هیدروژن - اکسیژن» CO_2 هم تولید می‌شود که بر محیط زیست تأثیر نامطلوبی دارد.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۴)

۹۳- گزینه «۴»

(میلاد شیخ الاسلامی فیاضی)

ابتدا باید n را بدست آوریم: برای این کار معادله سوختن کامل این ترکیب را می‌نویسیم:



در ترکیب $C_n H_6$ جمع عدد اکسایش اتم‌های کربن بصورت زیر محاسبه می‌شود:

$$nC + 6(+1) = 0 \Rightarrow nC = -6$$

منظور از nC، مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن برابر است.

در هر مولکول CO_2 عدد اکسایش اتم کربن برابر است با:

$$C + 2(-2) = 0 \Rightarrow C = +4$$

از آنجایی که ضریب CO_2 برابر با n است، پس جمع عدد اکسایش اتم‌های کربن در nCO_2 برابر با 4n است.

مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن از ۶- به 4n رسیده، از طرفی مجموع تغییرات عدد اکسایش اتم‌های کربن برابر با ۳۰ است پس:

$$4n - (-6) = 30 \Rightarrow 4n = 24 \Rightarrow n = 6$$

پس ترکیب مجهول $C_6 H_6$ است. اختلاف جرم فراورده‌های حاصل به ازای سوختن ۱ مول از آن را بدست می‌آوریم:

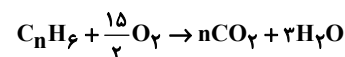
$$\Delta \text{اختلاف جرم فراورده‌ها} = 1 \text{ mol } C_6 H_6 \times \frac{(6 \text{ mol } CO_2 - 3 \text{ mol } H_2 O)}{1 \text{ mol } C_6 H_6}$$

$$\times \frac{(6 \times 44 \text{ g } CO_2 - 3 \times 18 \text{ g } H_2 O)}{(6 \text{ mol } CO_2 - 3 \text{ mol } H_2 O)} = 210 \text{ g}$$

راه دوم محاسبه n:

$$1 \text{ mol } O_2 \Rightarrow 4 \text{ mole}^-$$

$$? \text{ mol } O_2 \Rightarrow 30 \text{ mole}^- \Rightarrow ? = \frac{15}{2}$$



برای شمار اتم‌های اکسیژن در دو طرف معادله:

$$2n + 3 = 15 \Rightarrow n = 6$$

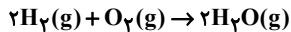


مقدار مول الکترون‌های مبادله شده در طی فرایند زنگ‌زدگی آهن را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{mole}^- = (85 \times \frac{18}{100}) \text{g} \times \frac{12 \text{mole}^-}{204 \text{g}} = 0.9 \text{mol}$$

بنابراین در سلول سوختی $\text{H}_2 - \text{O}_2$ نیز 0.9 مول الکترون مبادله شده است.

معادله موازنه شده واکنش صورت گرفته در سلول سوختی $\text{H}_2 - \text{O}_2$ به صورت مقابل است:

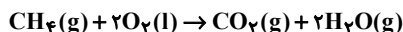


مطابق ضرایب استوکیومتری در معادله واکنش، به ازای تبادل 4 مول الکترون، 2 مول H_2O تولید، 2 مول H_2 و 1 مول O_2 مصرف می‌شود، بنابراین هنگامی که 0.9 مول الکترون مبادله شود، 0.45 مول H_2O (معادل با 8.1 گرم) تولید، 0.45 مول H_2 (معادل با 0.9 گرم) و 0.225 مول O_2 (معادل با 7.2 گرم) مصرف خواهد شد. در سلول سوختی گاز H_2 باقی‌مانده از آند، گاز O_2 باقی‌مانده و بخار آب تولید شده از کاتد خارج می‌شود، اگر جرم گازهای H_2 و O_2 ورودی به آند و کاتد را m فرض کنیم:

$$\begin{aligned} \text{جرم } \text{H}_2\text{O} \text{ تولید شده} + \text{جرم } \text{O}_2 \text{ باقی‌مانده} &= \text{جرم گازهای خروجی از کاتد} \\ \text{جرم } \text{H}_2 \text{ باقی‌مانده} &= \text{جرم گازهای خروجی از آند} \\ \frac{(m - 7/2) + 8.1}{m - 0.9} &= \frac{m + 0.9}{m - 0.9} = 1/24 \Rightarrow m = 8/4 \text{ g} \end{aligned}$$

بنابراین جرم گاز O_2 باقی‌مانده که از کاتد سلول سوختی خارج می‌شود، برابر با $1/2$ (بهرام علاج) گرم است.

معادله موازنه شده سوختن گاز متان به صورت زیر است:



در نهایت حجم گاز متان سوزانده شده را بدست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} \text{mlCH}_4 &= 1/2 \text{gO}_2 \times \frac{1 \text{molO}_2}{32 \text{gO}_2} \times \frac{1 \text{molCH}_4}{2 \text{molO}_2} \times \frac{24 \text{LCH}_4}{1 \text{molCH}_4} \\ &\times \frac{1000 \text{mlCH}_4}{1 \text{LCH}_4} = 450 \text{ml} \end{aligned}$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۱، ۵۲ و ۵۷)

ریاضی ۳ پایه مرتبط

(بهرام علاج)

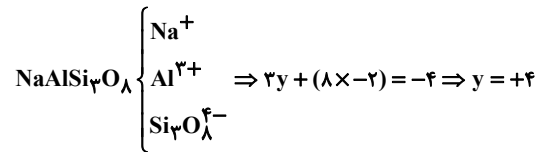
۱۰۱- گزینه ۳

تابع مورد نظر زمانی صعودی است که عبارت $m^2 - m - 12$ نامثبت باشد پس داریم:

$$\begin{aligned} m^2 - m - 12 \leq 0 &\rightarrow (m - 4)(m + 3) \leq 0 \\ \Rightarrow -3 \leq m \leq 4 &\Rightarrow m \in \{-3, -2, \dots, 4\} \rightarrow 8 \text{ تا} \end{aligned}$$

(تبع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

- عدد اکسایش Si را در ترکیب $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ حساب می‌کنیم:



بنابراین عدد اکسایش Cr و Si در این دو ترکیب با هم برابر است.

- سوزاندن گاز هیدروژن در موتور درون‌سوز بازدهی نزدیک به ۲۰ درصد دارد در حالی که اکسایش آهن در سلول سوختی بازده را تا ۳ برابر افزایش داده و به ۶۰ درصد می‌رساند، بنابراین اختلاف بازده سوزاندن و اکسایش آن برابر با ۴۰ درصد است.

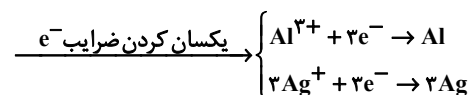
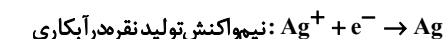
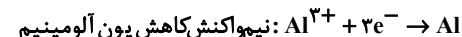
- در مراحل استخراج منیزیم از آب دریا، محلول HCl را به رسوب $\text{Mg}(\text{OH})_2$ اضافه می‌کنند و سپس نمک MgCl_2 ایجاد شده را ذوب کرده و برقافت می‌کنند.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۸)

۹۸- گزینه ۲

(معمد علی مؤمن زاده)

برای پاسخ به این گونه سوالات کافیتست دو نیم واکنش مربوطه به هر واکنش اکسایش - کاهش را نوشته و ضریب الکترون در آنها را یکی می‌کنیم:



اکنون می‌توان ارتباط $\text{Al} \sim 3\text{Ag}$ را برقرار کرد.

$$\text{gAg} = 32/4 \text{gAl} \times \frac{1 \text{molAl}}{27 \text{gAl}} \times \frac{3 \text{molAg}}{1 \text{molAl}} \times \frac{108 \text{gAg}}{1 \text{molAg}} = 388/8 \text{gAg}$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۰ و ۶۱)

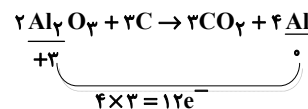
۹۹- گزینه ۲

(معمد رضا جمشیدی)

بررسی گزینه های نادرست:

گزینه «۱»: فلز Al تولیدی در قسمت کاتد، به حالت مذاب تولید می‌شود.

گزینه «۳»: با توجه به واکنش زیر، تعداد الکترون‌های مبادله شده برابر ۱۲ است.



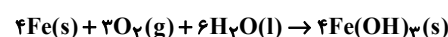
گزینه «۴»: واکنش فرایند هال در یک سلول الکترولیتی، یک واکنش غیرخودبه خودی است.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۱ و ۶۲)

۱۰۰- گزینه ۴

(مسعود پتغری)

معادله موازنه شده خوردگی آهن به صورت مقابل است:



مطابق واکنش به ازای مصرف هر ۴ مول آهن (معادل با ۲۲۴ گرم)، ۴ مول

$\text{Fe}(\text{OH})_3$ (معادل با ۴۲۸ گرم) که زنگار قرمز - قهوه‌ای (آجری) رنگ است، تولید

می‌شود، بنابراین به ازای انجام واکنش مطابق با ضرایب استوکیومتری به جرم تیغه

آهنی، ۲۰۴ گرم افزوده می‌شود.



$$g\left(-\frac{3}{4}\right) + g\left(\frac{5}{4}\right) = -\frac{3}{4} + \frac{5}{4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

(معصومه پنهانی)

۱۰۶- گزینه «۱»

$$\begin{array}{l|l} x^3 - 5x^2 + 9x - 5 & x-1 \\ \hline -(x^3 - x^2) & x^2 - 4x + 5 \Rightarrow f(x) = x^2 - 4x + 5 \end{array}$$

$$-4x^2 + 9x$$

$$-(-4x^2 + 4x)$$

$$5x - 5$$

$$-(5x - 5)$$

$$0$$

$$\Rightarrow f(x) = x^2 - 4x + 5, x \geq 2, R_f = [1, +\infty)$$

$$y = x^2 - 4x + 4 + 1 \rightarrow y = (x-2)^2 + 1$$

$$\rightarrow y-1 = (x-2)^2 \rightarrow \sqrt{y-1} = |x-2| \xrightarrow{x \geq 2}$$

$$+\sqrt{y-1} = x-2 \rightarrow \sqrt{y-1} + 2 = x \rightarrow y = \sqrt{x-1} + 2, x \geq 1$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

(ماهر قاسمیان)

۱۰۷- گزینه «۱»

$$(g^{-1} \circ f^{-1})(a) = 6 \Rightarrow (f \circ g)^{-1}(a) = 6 \Rightarrow (f \circ g)(6) = a$$

$$\xrightarrow{g(6) = \sqrt{12+4} = 4} f(4) = 1 \Rightarrow (f \circ g)(6) = a = 1$$

$$a^2 = 1^2 = 1$$

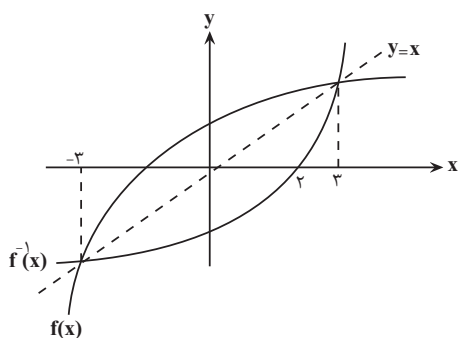
(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳ و ۲۲ تا ۲۹)

(علی آزار)

۱۰۸- گزینه «۴»

نمودار f^{-1} نسبت به خط $y = x$ است.

$$\frac{xf(x) - x^2}{f^{-1}(x)} \geq 0 \Rightarrow \frac{x(f(x) - x)}{f^{-1}(x)} \geq 0$$



	-3	0	2	3
x	-	-	+	+
f(x) - x	-	+	+	-
f^{-1}(x)	-	-	+	+
	-	+	-	-

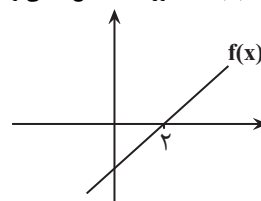
$$\Rightarrow D = [-3, 0] \cup (2, 3]$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

(عباس الهی)

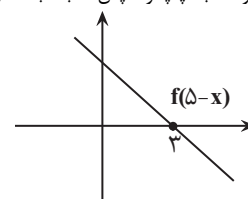
۱۰۲- گزینه «۳»

فرض می‌کنیم نمودار تابع $f(x)$ به صورت یک تابع خطی و به شکل زیر است:



در این صورت به کمک انتقال نمودار تابع $f(5-x)$ به صورت زیر می‌باشد:

(کافی است $f(x)$ را ۵ واحد به چپ و سپس نسبت به محور لایها قرینه کنیم)



حال برای بدست آوردن دامنه تابع $g(x)$ ، باید نامعادله زیر را حل کنیم:

$$(x+3)f(5-x) \geq 0$$

	-3	3
x+3	-	+
f(5-x)	+	-
(x+3)f(5-x)	-	+

پس $D_g = [-3, 3]$ که شامل اعداد صحیح مثبت ۱ و ۲ و ۳ است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰ و ۱۵ تا ۲۳)

(امیرحسین خسروی)

۱۰۳- گزینه «۱»

$$y = x^2 \xrightarrow{x \rightarrow -x} y = (-x)^2 \xrightarrow{y \rightarrow y-3} f(x) = (-x)^2 + 3 = -x^2 + 3$$

$$f(-1) = -(-1)^2 + 3 = 4 \Rightarrow g(4) = \sqrt{4^2 + 9} = \sqrt{25} = 5 \rightarrow \text{gof}(-1) = 5$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۲۳)

(علیرضا قیضیان)

۱۰۴- گزینه «۲»

ضریب x در تابع $g(x)$ منفی است، لذا برای تعیین بازه‌ای که g در آن اکیداً نزولی است، باید بازه‌ای که f در آن صعودی اکید است را در نظر بگیریم. یعنی بازه $[2, 4]$. بنابراین:

$$2 \leq \frac{3-x}{2} \leq 4 \xrightarrow{\times 2} 4 \leq 3-x \leq 8$$

$$\xrightarrow{-3} -1 \leq -x \leq 5 \Rightarrow -5 \leq x \leq -1$$

توجه: پارامترهای a و b در دامنه‌ها تأثیر ندارند، پس در محاسبات به آنها نیاز نیست.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰ و ۱۵ تا ۲۳)

(هوشمند قهری)

۱۰۵- گزینه «۱»

توابع f و g وارون یکدیگرند، بنابراین اگر $g(k) = a$ باشد، آنگاه $f(a) = k$ است، بنابراین:

$$x \geq 0 \Rightarrow \frac{x}{1+x} = \frac{5}{9} \Rightarrow 9x = 5 + 5x \Rightarrow 9x - 5x = 5 \Rightarrow x = \frac{5}{4}$$

$$\Rightarrow g\left(\frac{5}{9}\right) = \frac{5}{4}$$

$$x < 0 \Rightarrow \frac{x}{1-x} = -\frac{3}{4} \Rightarrow 4x = -3 + 3x \Rightarrow 4x - 3x = -3$$

$$\Rightarrow 4x = -3 \Rightarrow x = -\frac{3}{4} \Rightarrow g\left(-\frac{3}{4}\right) = -\frac{3}{4}$$



۱۰۹- گزینه «۴»

(رضا مایری)

می‌دانیم که $g(g^{-1}(x)) = x$ در نتیجه داریم:

$$g(g^{-1}(x)) = \frac{xf(g^{-1}(x))}{1-f(g^{-1}(x))} \Rightarrow x = \frac{xf(g^{-1}(x))}{1-f(g^{-1}(x))}$$

$$\Rightarrow x - xf(g^{-1}(x)) = xf(g^{-1}(x))$$

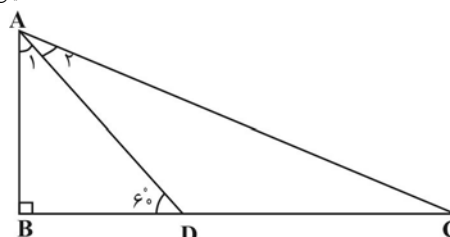
حال با فرض اینکه $f(g^{-1}(x)) \neq 0$ طرفین را بر $f(g^{-1}(x))$ تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{xf(g^{-1}(x))}{f(g^{-1}(x))} > \frac{x}{f(g^{-1}(x))} - x = 3$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۶ و ۱۲۲ تا ۱۲۹)

۱۱۰- گزینه «۲»

(امسان سیفی سلسله)



$$\hat{A}_1 = \hat{A}_2 = 30^\circ \Rightarrow \hat{C} = 30^\circ$$

$$\Delta ABC : \tan \hat{C} = \frac{AB}{BD + DC} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{AB}{BD + 20}$$

$$\Delta ABD : \tan \hat{D} = \frac{AB}{BD} \Rightarrow AB = \sqrt{3}BD$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{\sqrt{3}BD}{BD + 20} \Rightarrow 3BD = BD + 20 \Rightarrow BD = 10$$

$$AB = 10\sqrt{3}$$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۱)

۱۱۱- گزینه «۴»

(مادر قاسمیان)

$$\tan(x - \frac{\pi}{\lambda}) = \frac{f - 2m}{m + \lambda} \Rightarrow \tan(\frac{\pi}{\lambda} - x) =$$

$$-\frac{f - 2m}{m + \lambda} = \frac{2m - f}{m + \lambda}$$

$$-\frac{\pi}{\lambda} < x < \frac{\pi}{\lambda} \Rightarrow -\frac{\pi}{\lambda} < -x < \frac{\pi}{\lambda} \Rightarrow 0 < \frac{\pi}{\lambda} - x < \frac{\pi}{\lambda}$$

$$\Rightarrow \tan(\frac{\pi}{\lambda} - x) = \frac{2m - f}{m + \lambda} \Rightarrow 0 < \frac{2m - f}{m + \lambda} < 1$$

$$\Rightarrow * : (-\infty, -\lambda) \cup (2, +\infty)$$

$$\Rightarrow ** : (-\lambda, 2)$$

اشتراک: $(2, 12)$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۱)

۱۱۲- گزینه «۱»

(سیر مهری سیاری)

ابتدا حداکثر و حداقل تابع را می‌نویسیم:

$$\begin{cases} \sin(bx) = 1 \\ |a| + c = 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \sin(bx) = 0 \\ 0 + c = 1 \Rightarrow c = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow |a| = 2 \Rightarrow a = \pm 2$$

$$2\pi = \frac{\pi}{|b|} \Rightarrow |b| = \frac{1}{3} \Rightarrow b = \pm \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{ab}{c} = \frac{(\pm 2) \times (\pm \frac{1}{3})}{1} = \pm \frac{2}{3}$$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۱)

۱۱۳- گزینه «۴»

(مهمدر کرمی)

$$\text{می‌دانیم عبارت } \frac{1 + \sin 2^\circ}{\cos 2^\circ} \text{ برابر } \frac{1 + \cos 7^\circ}{\sin 7^\circ} \text{ است.}$$

$$\begin{cases} \cos 7^\circ = 2 \cos^2 35^\circ - 1 \\ \sin 7^\circ = 2 \sin 35^\circ \cos 35^\circ \end{cases}$$

از طرفی

$$A = \frac{1 + \cos 7^\circ}{\sin 7^\circ} = \frac{1 + 2 \cos^2 35^\circ - 1}{2 \sin 35^\circ \cos 35^\circ} = \frac{\cos 35^\circ}{\sin 35^\circ}$$

بنابراین:

$$A = \cot 35^\circ$$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۱۱۴- گزینه «۴»

(زانیار ممدری)

ابتدا معادله را حل می‌کنیم:

$$2 \cos^2 x - (2 + \sqrt{3}) \cos x + \sqrt{3} = 0$$

$$\begin{cases} \cos x = 1 \rightarrow x = 0, 2\pi \rightarrow x \notin (0, \pi) \\ \cos x = \frac{\sqrt{3}}{2} \rightarrow x = \frac{\pi}{6} \rightarrow x \in (0, \pi) \end{cases}$$

$$\sin \frac{\alpha}{2} \cdot \cos \frac{\alpha}{2} = \frac{1}{2} \sin \alpha \rightarrow \frac{1}{2} \sin(\frac{\pi}{6}) = \frac{1}{4}$$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۸)

۱۱۵- گزینه «۳»

(پیمان طیار)

$$\sin 3x - \sin 2x = 0 \Rightarrow \sin 3x = \sin 2x$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3x = 2k\pi + 2x \\ 3x = 2k\pi + \pi - 2x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3x - 2x = 2k\pi \\ 3x + 2x = 2k\pi + \pi \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} x = 2k\pi \\ \Delta x = 2k\pi + \pi \rightarrow x = \frac{2k\pi}{\Delta} + \frac{\pi}{\Delta} \end{cases}$$

$$\rightarrow k = 0 \rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = \frac{\pi}{\Delta} \end{cases}$$

$$k = 1 \rightarrow \begin{cases} x = 2\pi \\ x = \frac{3\pi}{\Delta} \end{cases} \quad k = 2 \rightarrow \begin{cases} x = 4\pi \\ x = \frac{5\pi}{\Delta} \end{cases}$$

$$k = 3 \rightarrow \begin{cases} x = 6\pi \\ x = \frac{7\pi}{\Delta} \end{cases} \quad k = 4 \rightarrow \begin{cases} x = 8\pi \\ x = \frac{9\pi}{\Delta} \end{cases}$$

پس معادله ۷ ریشه متمایز دارد.

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۸)

۱۱۶- گزینه ۳»

(وهاب تارری)

$$\frac{\cos 2x}{\sin x + \cos x} = 1 \Rightarrow \frac{\cos^2 x - \sin^2 x}{\cos x + \sin x} = 1 \Rightarrow \cos x - \sin x = 1$$

جوابهای معادله $\pm \sin x \pm \cos x = \pm 1$ فقط در مرز ناحیه‌ها می‌تواند باشد

پس با امتحان کردن آنها متوجه می‌شویم که $x = 0$ و $x = \frac{3\pi}{2}$ و $x = 2\pi$

جوابهای معادله می‌باشد.

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۸)

۱۱۷- گزینه ۳»

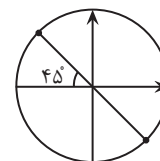
(معصومه پعفری)

$$\cos 2x \times \sin 2x = \frac{-\cos 4x}{2} \rightarrow 2 \cos 2x \times \sin 2x = -\cos 4x$$

$$\rightarrow \sin 4x = -\cos 4x \rightarrow 4x = k\pi - \frac{\pi}{4}$$

$$x = \frac{k\pi}{4} - \frac{\pi}{16} = \frac{(4k-1)\pi}{16}$$

k	۱	۲	۳	۴
x	$\frac{3\pi}{16}$	$\frac{7\pi}{16}$	$\frac{11\pi}{16}$	$\frac{15\pi}{16}$



۴ جواب دارد.

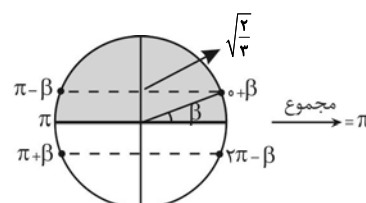
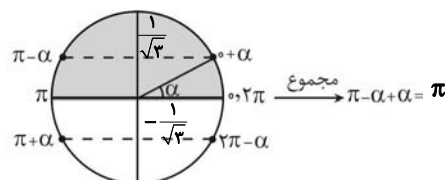
(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۸)

۱۱۸- گزینه ۱»

(سیار راولطب)

$$3 \sin^2 x - 1 = 0 \rightarrow \sin^2 x = \frac{1}{3} \rightarrow \sin x = \pm \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$3 \sin^2 x - 2 = 0 \rightarrow \sin^2 x = \frac{2}{3} \rightarrow \sin x = \pm \sqrt{\frac{2}{3}}$$



$$3 \sin^2 x - 3 = 0 \rightarrow \sin^2 x = 1 \rightarrow \sin x = \pm 1 \xrightarrow{\text{در بازه } [0, \pi]} \frac{\pi}{2}$$

مجموع: $\frac{\pi}{2}$

$$3 \sin^2 x - 4 = 0 \rightarrow \sin^2 x = \frac{4}{3}$$

غ ق ک
.
.
.
.

$$3 \sin^2 x - 1 = 0 \rightarrow \sin^2 x = \frac{1}{3}$$

غ ق ک $\frac{5\pi}{2}$ در نتیجه مجموع کل جوابها برابر است.

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۸)

۱۱۹- گزینه ۱»

(یاسین سپهر)

چندجمله‌ای درجه دوم $f(x) = ax^2 + bx + c$ را به صورت $f(x) = a(x-1)^2 + f(1)$ می‌گیریم. چون $x-1$ و x عوامل $f(x)$ هستند. پس:

$$x = 0 \rightarrow f(0) = 0 \Rightarrow c = 0$$

$$x - 1 = 0 \rightarrow x = 1 \Rightarrow f(1) = 0 \Rightarrow a + b = 0 \Rightarrow a = -b$$

از طرفی باقی‌مانده تقسیم $f(x+3)$ بر $x+1$ برابر ۶ است. بنابراین:

$$x + 1 = 0 \Rightarrow x = -1 \Rightarrow f(-1+3) = 6 \Rightarrow f(2) = 6$$

$$\xrightarrow{c=0} 4a + 2b = 6, a = -b \rightarrow a = 2, b = -3$$

$$\rightarrow f(x) = 2x^2 - 3x$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - 6}{x^2 - 4} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - 3x - 6}{x^2 - 4} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2(x-2)(x+1)}{(x-2)(x+2)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2}{x+2} = \frac{2}{4}$$

(هر بی‌نهایت و هر در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۳)

۱۲۰- گزینه ۴»

(سیار سامی‌مولان)

$$\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt[3]{x+1} - 2}{x^2 - 7 - \sqrt{x-3}} \times \frac{\sqrt[3]{(x+1)^2} + 2\sqrt[3]{x+1} + 4}{\sqrt[3]{(x+1)^2} + 2\sqrt[3]{x+1} + 4} \times \frac{2 + \sqrt{x-3}}{2 + \sqrt{x-3}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 7} \frac{x+1-8}{x^2-7-(x-7)} \times \frac{4}{4+4+4} = \lim_{x \rightarrow 7} \frac{(x-7)}{x^2-7-(x-7)} \times \frac{1}{3} = -\frac{1}{3}$$

(هر بی‌نهایت و هر در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳)

۱۲۱- گزینه ۱»

(سینا خیرخواه)

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3^x(4^x-1) + 4^x-1}{(4^x-1)(4^x+1)} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(4^x-1)(3^x+1)}{(4^x-1)(4^x+1)} = \frac{2}{2} = 1$$

(هر بی‌نهایت و هر در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳)

۱۲۲- گزینه ۳»

(امسان سیفی‌سلسله)

حد مورد نظر، صفر صفرم مبهم است با استفاده از اتحادهای مثلثاتی آن را ساده و محاسبه می‌کنیم.

$$\lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{\sin x - \sin 2x}{\sqrt{2-2\cos 2x}} = \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{\sin x - 2 \sin x \cos x}{\sqrt{2-2(1-2\sin^2 x)}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{\sin x(1-2\cos x)}{\sqrt{4\sin^2 x}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{\sin x(1-2\cos x)}{2|\sin x|} = \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{\sin x(1-2\cos x)}{-2\sin x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{1-2\cos x}{-2} = \frac{1+2}{-2} = -\frac{3}{2}$$

(هر بی‌نهایت و هر در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳)



۱۲۳- گزینه «۴»

(معدی براتی)

حد تابع $g(x)$ را در دو حالت $x \rightarrow 2^+$ و $x \rightarrow 2^-$ به دست می آوریم: (حد $f(x)$ در اطراف $x=2$ را با توجه به نمودار مشخص می کنیم.)

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{2[x] - 3}{f(x)} = \frac{2[2^+] - 3}{\cdot^-} = \frac{2 \times 2 - 3}{\cdot^-} = \frac{1}{\cdot^-} = -\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{2[x] - 3}{f(x)} = \frac{2[2^-] - 3}{\cdot^+} = \frac{2 \times 1 - 3}{\cdot^+} = \frac{-1}{\cdot^+} = -\infty$$

بنابراین پاسخ صحیح گزینه «۴» است.

(مر بی نوات و مر در بی نوات) (ریاضی ۳، صفحه های ۵۳ تا ۵۷)

۱۲۴- گزینه «۳»

(قیمه ولی زاده)

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x+1}{3x^2-ax+b} = +\infty \Rightarrow \text{مخرج: } 3x^2-ax+b = 3(x-3)^2$$

$$3x^2-ax+b = 3(x^2-6x+9)$$

$$3x^2-ax+b = 3x^2-18x+27$$

$$\Rightarrow -ax = -18x \Rightarrow a = 18$$

$$\Rightarrow b = 27$$

$$\Rightarrow \frac{2a+3b}{3} = \frac{2(18)+3(27)}{3} = \frac{36+81}{3} = \frac{117}{3} = 39$$

(مر بی نوات و مر در بی نوات) (ریاضی ۳، صفحه های ۵۳ تا ۵۷)

۱۲۵- گزینه «۴»

(علیرضا خیشیان)

$$f(x) = \begin{cases} 1-x^2 & x < 1 \\ 2x & x \geq 1 \end{cases} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = 2^+$$

بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} \text{gof}(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} g(x) = \frac{3}{(2a+3+1)(x-2)} = -\infty$$

$$\frac{3}{(2a+4)(\cdot^+)} = -\infty$$

در نتیجه:

$$\Rightarrow 2a+4 < 0 \Rightarrow a < -2$$

(مر بی نوات و مر در بی نوات) (ریاضی ۳، صفحه های ۵۳ تا ۵۷)

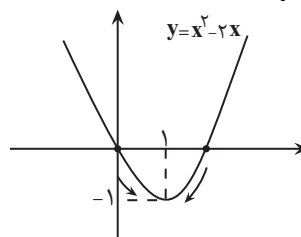
۱۲۶- گزینه «۲»

(امیر شایان)

اولاً برای به دست آوردن حاصل $\lim_{x \rightarrow +1} f(x^2-2x)$ ابتدا باید

$$\lim_{x \rightarrow 1} (x^2-2x)$$

را حساب کنیم و همچنین بدانیم که با مقادیر بیشتر به عدد به دست آمده نزدیک می شویم یا با مقادیر کمتر.



$$\xrightarrow{\text{با توجه به نمودار}} \lim_{x \rightarrow 1} (x^2-2x) = (-1)^+ \rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} f(x^2-2x)$$

$$= \lim_{x \rightarrow (-1)^+} f(x) = +\infty$$

دوماً برای به دست آوردن حاصل $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(\frac{2x+1}{x+2})$ ابتدا باید

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x+1}{x+2}$$

را حساب کنیم و همچنین بدانیم که با مقادیر بیشتر به عدد

به دست آمده نزدیک می شویم یا با مقادیر کمتر.

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x+1}{x+2} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x+1+3-3}{x+2} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x+4-3}{x+2}$$

$$= \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x+4}{x+2} - \frac{3}{x+2} = \lim_{x \rightarrow +\infty} 2 - \frac{3}{x+2} = 2 - 0^+ = 2^+$$

$$\rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x+1}{x+2} = 2^+$$

$$\rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} f(\frac{2x+1}{x+2}) = \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = 2$$

(مر بی نوات و مر در بی نوات) (ریاضی ۳، صفحه های ۵۸ تا ۶۴)

۱۲۷- گزینه «۱»

(عمیر علیزاده)

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f^3(x) - 8}{f(x) - 2} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f^3(x) - 8}{-(f(x) - 2)} = \frac{\cdot}{\cdot^-} = \cdot^+$$

$$\rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(f(x)-2)(f^2(x)+2f(x)+2^2)}{-(f(x)-2)}$$

$$= \frac{2^2 + 4 + 2^2}{-1} = -12 = a \Rightarrow a = -12$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \left| \frac{-a}{f(x)} \right| = \left| \frac{12}{2^+} \right| = [6^-] = 5$$

(مر بی نوات و مر در بی نوات) (ریاضی ۳، صفحه های ۵۸ تا ۶۴)

۱۲۸- گزینه «۴»

(فرهاد سزایی)

در صورت عبارت $f(x)$ را اضافه و کم می کنیم تا عبارت به تعریف مشتق تبدیل شود.

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{(f(x+h)-f(x)) - (f(x-h)-f(x))}{h}$$

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h)-f(x)}{h} - \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x-h)-f(x)}{h}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h)-f(x)}{h} + \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x-h)-f(x)}{-h} = f'(x) + f'(x)$$

$$\Rightarrow 2f'(x) = 3x+1 \Rightarrow 4f'(3) = 2(3(3)+1) = 20$$

(مشق) (ریاضی ۳، صفحه های ۶۶ تا ۷۶)

۱۲۹- گزینه «۲»

(معمردارقی هدرایتی)

حاصل حد صفر صفرم میهم است ولی می‌توانیم با تجزیه کردن آن را از حالت مبهم در بیاوریم:

$$\begin{aligned}\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f^2(x) - 1}{-2x + 4} &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(f(x) - 1)(f(x) + 1)}{-2(x - 2)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - 1}{x - 2} \times \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) + 1}{-2} = f'(2) \times \frac{f(2) + 1}{-2} = -3\end{aligned}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)

۱۳۰- گزینه «۱»

(سعید پناهی)

با توجه به اینکه خط d در نقطه $x = 3$ بر تابع f مماس است لذا $m_d = f'(3)$

$$m_d = \frac{f(3) - f(-2)}{3 - (-2)} = \frac{f(3)}{5} = f'(3)$$

$$f(3) - f'(3) = 3 \Rightarrow \begin{cases} f(3) = 3 + f'(3) \\ f(3) = 3 + \frac{f(3)}{5} \end{cases} \quad \text{از طرفی:}$$

$$\Rightarrow +\frac{4}{5}f(3) = 3 \Rightarrow f(3) = \frac{+15}{4}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)



دفترچه پاسخ

آزمون هوش و استعداد
(دوره دوم)
۲۱ دی

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

حمید لنجان‌زاده اصفهانی	مسئول آزمون
فاطمه راسخ، حمیدرضا رحیم خانلو	ویراستار
محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون‌خواه	مسئول درس مستندسازی
سیدمحمدرضا مهدوی	ویراستار مستندسازی
حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، حمید گنجی، فرزاد شیرمحمدلی	طراحان
معصومه روحانیان	حروف‌چینی و صفحه‌آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ



استعداد تحلیلی

۲۵۱- گزینه «۲»

(ممید اصفهانی)

نام کشورهای «مراکش» و «مصر» مدنظر است.

(هوش کلامی)

۲۵۲- گزینه «۱»

(ممید اصفهانی)

حروف عبارت: د ر ک م ت ن

حروف به ترتیب: ت د ر ک م ن

معلوم است که فقط حرف «ن» جابه‌جا نشده است.

(هوش کلامی)

۲۵۳- گزینه «۳»

(ممید اصفهانی)

عناد با نیما در متن، یه معنای دشمنی با اوست: صاحبان اندیشه‌های واپسگرا و عوام به مخالفت با آنها پرداختند و افرادی چون نیما و جمالزاده مورد تکفیر و طرد عده‌ای قرار گرفتند که البته عناد «دشمنی» با نیما از همه بیشتر بود.

(هوش کلامی)

۲۵۴- گزینه «۱»

(ممید اصفهانی)

املائی «برخاسته» به همین شکل درست است.

(هوش کلامی)

۲۵۵- گزینه «۳»

(ممید اصفهانی)

بیان گزینه «۳» در انتهای بند نخست هست:

انقلاب نیز مانند همه جریانات تاریخی و سیاسی با اندکی فاصله بر ادبیات اثر گذاشت. این فاصله‌ی ۱۵ ساله برای تأثیر واقع‌ای سیاسی در ادبیات و هنر زمانی بسیار کوتاه بود و نشان‌دهنده‌ی این مسئله است که حرکت و جنبش مردمی برخاسته از درون و خواست مردم بود.

(هوش کلامی)

۲۵۶- گزینه «۴»

(ممید اصفهانی)

رمان تهران مخوف پس از انقلاب مشروطه نوشته شده است، پس بیان گزینه «۴» نادرست است. به دیگر عبارت‌ها در متن به‌وضوح اشاره شده است.

(هوش کلامی)

۲۵۷- گزینه «۴»

(ممید اصفهانی)

در متن می‌خوانیم «تنها نوآوری نیما در افسانه از نظر ساختار، حذف قافیه از مصراع سوم چهارپاره بود.» این موضوع در گزینه پاسخ نیست، در این گزینه از نظر ساختار، شباهتی با چهارپاره دیده نمی‌شود.

(هوش کلامی)

۲۵۸- گزینه «۲»

(غریزاد شیرممدلی)

می‌دانیم حیوان لندن موش است و رنگ پکن زرد نیست. پس شهری که حیوان آن فیل و رنگ آن زرد باشد، نه لندن و نه پکن، بلکه توکیو یا برلین است. عدد برلین ۱۲ است و عدد توکیو عددی دورقمی که تنها عدد دورقمی باقی‌مانده ۱۸ است. پس عدد این فیل زرد قطعاً دورقمی است.

(هوش منطقی و ریاضی)

۲۵۹- گزینه «۱»

(غریزاد شیرممدلی)

طبق پاسخ سؤال قبل، اگر عدد اسب ۵ باشد، قطعاً متعلق به پکن است. چرا که توکیو و برلین عددهای ۱۲ و ۱۸ دارند و حیوان لندن موش است. عدد لندن قطعاً ۳ است. پس عدد موش ۳ است.

(هوش منطقی و ریاضی)

۲۶۰- گزینه «۱»

(غریزاد شیرممدلی)

ترتیب الفبایی شهرها و حیوان‌ها:

برلین	پکن	توکیو	لندن
اسب	خرس	فیل	موش

حال که خرس متعلق به پکن است، قطعاً رنگ آن زرد نیست.

(هوش منطقی و ریاضی)

۲۶۱- گزینه «۲»

(غریزاد شیرممدلی)

همه اطلاعات را در جدول زیر می‌بینیم:

نام شهر	حیوان	عدد	احتمال رنگ
برلین	اسب	۳ یا ۵	همه رنگ‌ها
پکن	خرس	۳ یا ۵	همه رنگی به جز زرد
توکیو	فیل	۱۸	همه رنگ‌ها
لندن	موش	۱۲	همه رنگ‌ها

عدها ۲ حالت دارند. برای رنگ‌ها نیز $3 \times 3 \times 2 = 18$ حالت هست.

پس در کل $\frac{1}{36} = \frac{1}{2 \times 18}$ احتمال هست که حدس‌زننده صورت سؤال،

همه چیز را کاملاً درست حدس زده باشد.

(هوش منطقی و ریاضی)



$$1 = 1 \times 1 = 1 \times 1 \times 1, \quad 64 = 8 \times 8 = 4 \times 4 \times 4$$

$$729 = 27 \times 27 = 9 \times 9 \times 9$$

(هوش منطقی و ریاضی)

(فرزاد شیرمحمدی)

۲۶۵- گزینه «۲»

$$(9-7) \times 2 = 4$$

$$(8-3) \times 4 = 20$$

$$(10-1) \times 3 = 27$$

$$(6-2) \times ? = 8 \Rightarrow ? = 8 \div 4 = 2$$

(هوش منطقی و ریاضی)

(عمید کنی)

۲۶۶- گزینه «۱»

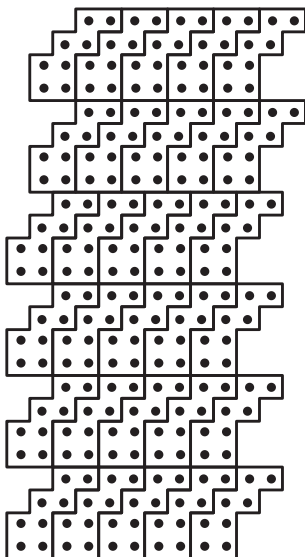
شکل صورت سؤال با ۱۸۰ درجه چرخش به شکل گزینه «۱» تبدیل می‌شود.

(هوش غیرکلامی)

(فاطمه راسخ)

۲۶۷- گزینه «۴»

شکل مدنظر:



(هوش غیرکلامی)

(فاطمه راسخ)

۲۶۸- گزینه «۳»

تعداد قسمت‌های رنگی، الگوی عددهای اول دارند:

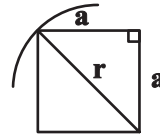
$$2, 3, 5, 7, ? \rightarrow ? = 11$$

(هوش غیرکلامی)

(عمید کنی)

۲۶۲- گزینه «۳»

اگر شعاع دایره را عدد ۲ فرض کنیم، نصف ضلع مربع درونی $\frac{r}{\sqrt{2}}$ خواهد بود:



$$a^2 + a^2 = r^2 \Rightarrow r = a\sqrt{2} \Rightarrow a = \frac{r}{\sqrt{2}}$$

و از مساحت بین مربع و دایره، $\frac{1}{4}$ رنگی است.

مساحت دایره نیز πr^2 و مساحت مربع $2r^2 = \frac{4r^2}{2} = \frac{4r^2}{\sqrt{2}^2}$ است.

$$\frac{(\pi r^2 - 2r^2) \times \frac{1}{4}}{\pi r^2} = \frac{(\pi - 2)}{4\pi}$$

پس کسر خواسته شده چنین است:

(هوش منطقی و ریاضی)

(فاطمه راسخ)

۲۶۳- گزینه «۴»

می‌دانیم عددهای مدنظر، ۲، ۳ و ۴ است. حاصل $2 \times 4 = 8$ ، $2 \times 3 = 6$ و $3 \times 4 = 12$ عددی زوج است. پس داده «الف» کمکی به ما نمی‌کند.

همچنین اگر $\triangle$ از $\square$ کوچک‌تر باشد، حاصل $\square - \triangle$ عددی منفی است و این موضوع نیز به ازای $\square = 3$ ، $\triangle = 2$ ، $\square = 4$ ، $\triangle = 3$ و $\square = 4$ ، $\triangle = 2$ رخ می‌دهد. پس داده «ب» نیز به تنهایی کافی نیست.

با هر دو داده نیز به جواب نمی‌رسیم. مثلاً $\triangle = 2$ و $\square = 3$ و نیز $\triangle = 2$ و $\square = 4$ با هر دو داده سازگار است.

(هوش منطقی و ریاضی)

(عمید کنی)

۲۶۴- گزینه «۲»

عددهایی که مربع کاملند:

$$4 = 2 \times 2, \quad 9 = 3 \times 3, \quad 121 = 11 \times 11$$

عددهایی که مکعب کاملند:

$$8 = 2 \times 2 \times 2, \quad 216 = 6 \times 6 \times 6, \quad 1000 = 10 \times 10 \times 10$$

عددهایی که هم مربع کاملند و هم مکعب کاملند:

۲۶۹- گزینه «۴»

(خطه، اسخ)

در الگوی صورت سؤال، طرحی در قسمت‌های «الف»، «ب» و «ج» و در نتیجه «د» در حرکت است. طرح بین قسمت‌های (۱) و (۲) در تغییر و طرح دیگر در شماره‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ به این شکل در حرکت است:

شکل ۱	شکل ۲	شکل ۳	شکل ۴
۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳



(هوش غیرکلامی)

۲۷۰- گزینه «۳»

(غزاد شیرممرلی)

ناظر پشتِ جسم، تصاویر را قرینه می‌بیند. همچنین جلوترین جسم از دید ما، عقب‌ترین جسم از دیدِ اوست و بر عکس.

(هوش غیرکلامی)
