

۴ بهمن ماه ۱۴۰۳

آزمون هدف گذاری

دوازدهم تجربی 

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤالات	وقت پیشنهادی
۱	زیست شناسی ۳	۲۰	۱-۲۰	۲۰ دقیقه
۲	فیزیک ۳	۱۰	۲۱-۳۰	۱۵ دقیقه
۳	شیمی ۳	۱۰	۳۱-۴۰	۱۰ دقیقه
۴	ریاضی ۳	۱۰	۴۱-۵۰	۱۵ دقیقه

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال [@zistkanoon2](https://www.zistkanoon2.com) مراجعه کنید.

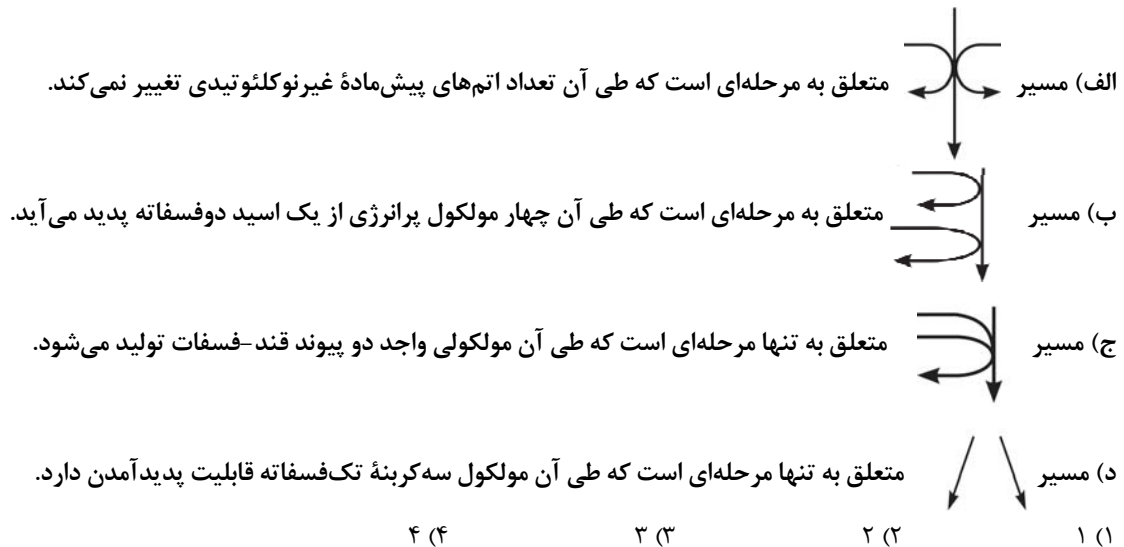
زیست‌شناسی (۳)

(صفحه‌های ۶۳ تا ۷۶)

۱- بادر نظر گرفتن مراحل قندکافت (گلیکولیز) در یک یاخته سالم پروکاریوتی، کدام گزینه درست است؟

- (۱) افزوده شدن فسفات به ترکیبات قندی همواره پس از شکسته شدن پیوند بین اتم‌های کربن رخ می‌دهد.
- (۲) تأمین انرژی فعال‌سازی این فرایند همواره پس از کاهش فسفات‌های آزاد مجاور دنا یاخته رخ می‌دهد.
- (۳) مصرف نوعی مولکول فاقد فسفات همواره پیش از کاهش فسفات‌های ترکیب اسیدی سه‌کربنه رخ می‌دهد.
- (۴) کاهش ترکیب قندی سه‌کربنه همواره پیش از تولید مولکول پرانرژی ATP در سطح پیش‌ماده رخ می‌دهد.

۲- در ارتباط با مراحل مختلف قندکافت و مسیر هر مرحله، چند مورد از موارد زیر نادرست است؟



۳- در یک گویچه قرمز، هر ترکیب که در فرایند قندکافت تولید می‌شود، به طور حتم

- (۱) نوکلئوتیدی - واجد پنج اتم کربن در بخش قندی سازنده خود می‌باشد.
- (۲) اسیدی - ضمن از دست دادن فسفات خود، سطح انرژی‌اش کاهش می‌یابد.
- (۳) شش‌کربنی - ضمن تشکیل خود، از میزان فسفات‌های آزاد میان‌یاخته می‌کاهد.
- (۴) قندی فسفاته - به ازای هر سه کربن در ساختار خود، دارای یک گروه فسفات می‌باشد.

۴- کدام گزینه در خصوص یک زنجیره انتقال الکترون موجود در یاخته عضله سُرینی انسان نادرست است؟

- (۱) تمام الکترون‌هایی که از اولین جزء این زنجیره عبور می‌کنند، تنها از مولکول‌های NADH نشأت گرفته‌اند.
- (۲) در نتیجه اکسایش مولکول‌های $FADH_2$ ، یون‌های هیدروژن به فضای بین دو غشای میتوکندری منتقل می‌گردند.
- (۳) در این یاخته پذیرنده نهایی الکترون‌های حاصل از اکسایش حامل‌های الکترون تولیدشده در تنفس هوازی، نوعی ماده آلی است.
- (۴) مولکولی در این زنجیره که فقط در تماس با بخش آگریز غشای فسفولیپیدی است، در تولید نوعی پیش‌ماده برای چرخه کربس نقش دارد.

۵- کدام یک از گزینه‌های زیر درباره زنجیره انتقال الکترون راکیزه در یک یاخته مژک‌دار لوله فالوپ زنی سالم درست است؟

- (۱) هر ترکیب انتقال‌دهنده الکترون‌ها با هر دو لایه فسفولیپیدی غشای داخلی راکیزه در تماس می‌باشد.
- (۲) هر یک از حامل‌های الکترون حاصل از قندکافت همانند چرخه کربس، توسط نوعی پمپ اکسید می‌شود.
- (۳) پمپ کردن پروتون‌ها به بخش داخلی راکیزه توسط نوعی پروتئین با خاصیت ترابری و آنزیمی انجام می‌شود.
- (۴) اکسایش هر مولکول NADH در نهایت موجب تشکیل یک مولکول آب در فضای داخلی میتوکندری می‌شود.

۶- مطابق مطالب کتاب درسی، در رابطه با وقوع مراحل اول و سوم از فرایند تنفس هوازی، کدام عبارت به درستی بیان شده است؟

- (۱) طی مرحله اول، بلافاصله پس از اکسایش ترکیب سه کربنه تک فسفات، فسفات آزاد سیتوپلاسم کاهش می یابد.
- (۲) طی مرحله سوم، بلافاصله پس از تولید مولکول استیل کوآنزیم A، نوعی ترکیب چهار کربنه به مصرف می رسد.
- (۳) طی مرحله اول، بلافاصله پیش از تولید پیرووات، از سطح انرژی نوعی مولکول اسیدی تک فسفات کاسته می شود.
- (۴) طی مرحله سوم، بلافاصله پیش از تولید ترکیب چهار کربنه از پنج کربنه، امکان تولید حاملین الکترون وجود ندارد.

۷- در چند مورد از موارد زیر، وقوع همزمان دو واکنش مذکور تنها در یک گام از گام های فرایند قندکافت محتمل است؟

- (الف) شکستن پیوند اشتراکی و مصرف مولکول شش کربنه فاقد فسفات
- (ب) اکسایش نوعی قند و تولید حامل الکترونی واجد یک اتم هیدروژن
- (ج) مصرف مولکول های آب و تولید ناپایدارترین ترکیب در این فرایند
- (د) تولید ترکیبی واجد بیش از سه اتم کربن و مصرف مولکول دوفسفات

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸- چند مورد عبارت زیر را در ارتباط با یاخته های ریز پرزدار دیواره لوله پیچ خورده نزدیک به درستی تکمیل نمی کند؟

« در فرایند بی هوازی تنفس یاخته ای، طی هر مرحله ای که قطعاً »

- (الف) یک ترکیب سه کربنه فاقد فسفات تولید می شود - با تولید ترکیبات پرانرژی، مولکول های آب نیز آزاد می شوند.
- (ب) ترکیبات آلی دوفسفات مصرف می شوند - مولکول های ATP به روش تولید در سطح پیش ماده ساخته می شوند.
- (ج) تعداد اتم های تشکیل دهنده پیش ماده تغییر می کند - ترکیب شش کربنی به دو مولکول فسفات دار تبدیل می شود.
- (د) ترکیب دارای باز آلی نیتروژن دار مصرف می شود - از تعداد یون های فسفات ماده زمینه ای سیتوپلاسم کاسته می شود.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۹- در ارتباط با واکنش های تنفسی رخ داده در یک یاخته ماهیچه ای سه سر بازو، کدام گزینه درست است؟

- (۱) طی هر واکنشی که NADH اکسایش می یابد، نقش آنزیمی اولین یا دومین عضو زنجیره انتقال الکترون قابل مشاهده است.
- (۲) طی هر واکنشی که $FADH_2$ اکسایش می یابد، در نهایت فشار اسمزی فضای درونی راکیزه کاهش می یابد.
- (۳) طی هر واکنشی که FAD کاهش می یابد، از pH فضای بین دو غشای راکیزه کاسته می شود.
- (۴) طی هر واکنشی که NAD^+ کاهش می یابد، یک مولکول آلی سه کربنه اکسایش می یابد.

۱۰- در ارتباط با جانداران گوناگون، وقوع کدام گزینه به منظور تنفس یاخته ای هوازی حتمی است؟

- (۱) آزادسازی مولکول CO_2 پس از آزاد شدن NADH به منظور تولید استیل از پیرووات
- (۲) انتقال الکترون به نوعی مولکول در فاصله تبدیل گلوکز به قندهای تک فسفات به منظور تجزیه گلوکز
- (۳) تولید دو نوع مولکول نوکلئوتیدی دوفسفات در مجاورت دنا با تعداد برابر نوکلئوتید و پیوند فسفودی استر
- (۴) افزایش شدت شیب غلظت بنیان پیروویک اسید در داخل و خارج نوعی اندامک دوغشایی به سبب انتقال فعال آن

۱۱- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

« در نوعی فرایند تخمیر که در نقش دارد، برخلاف نوع دیگر، »

- (۱) ورآمدن خمیر نان - به دنبال اکسایش هر حامل الکترون دوفسفات، دو نوع ترکیب دارای کربن تولید می شود.
- (۲) کاهش پیرووات تارهای ماهیچه ای - ترکیب نهایی، تعداد کربن برابری با ترکیب نهایی حاصل از قندکافت دارد.
- (۳) تولید اولین مولکول آزاد شده از اکسایش پیرووات - در گیاهان دارای شرایط غرقابی، به فراوانی صورت می گیرد.
- (۴) تولید خیارشور - تبدیل نوعی حامل الکترونی به مولکولی نوکلئوتیدی به منظور تداوم قندکافت صورت می گیرد.

۱۲- کدام گزینه، درباره اجزای زنجیره انتقال الکترون راکیزه (میتوکندری) صادق است؟

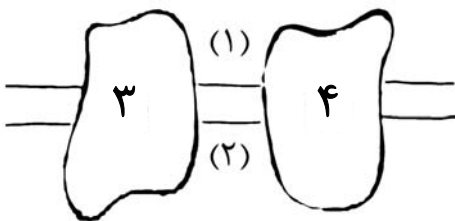
- (۱) برخی فقط در سطح داخلی غشای درونی راکیزه مشاهده می شوند.
- (۲) برخی سبب انتشار H^+ به فضای بین دو غشای راکیزه می شوند.
- (۳) همگی واجد بیش از یک نوع پیوند در ساختار خود هستند.
- (۴) همگی واجد نوعی جایگاه فعال در بخشی از خود هستند.

۱۳- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

« در تخمیری که درون یاخته های ماهیچه اسکلتی رخ می دهد، تخمیری که در ورآمدن نان نقش دارد، »

- (۱) برخلاف - هیچ تغییری در مولکول پیرووات قبل از ورود آن به راکیزه رخ نمی دهد.
- (۲) همانند - پیش از اکسایش نوعی ناقل الکترونی، فشار اسمزی سیتوپلاسم کاهش می یابد.
- (۳) همانند - طی تشکیل اولین ترکیب با خاصیت اسیدی، تولید مولکول آلی دوفسفاته قابل مشاهده است.
- (۴) برخلاف - مولکولی ایجاد می شود که می تواند به نوعی سبب باز شدن کانال های دریچه دار نوعی گیرنده حسی شود.

۱۴- مطابق شکل روبرو از دو پمپ متوالی در یک زنجیره انتقال الکترون میتوکندری، کدام گزینه درست است؟



- (۱) ناقل الکترونی غیرپمپی میان دو پمپ، فاصله کمتری از مولکول (۳) نسبت به (۴) دارد.
- (۲) پذیرنده نهایی الکترون در تنفس هوازی، در فضای (۱) سبب تشکیل مولکول آب می شود.
- (۳) الکترون ها برای خروج از زنجیره، از بخش برآمده و برجسته بالای مولکول (۳) گذر می کنند.
- (۴) در فضای (۲) می توان ترجمه رناهای پیک ورودی از ماده زمینه سیتوپلاسم به راکیزه را دید.

۱۵- کدام گزینه، ویژگی آنزیمی را بیان می کند که توانایی تولید مولکول ATP و مصرف کراتین فسفات را دارد؟

- (۱) در پی فعالیت آن، تغییر چندانی در فشار اسمزی مایع سیتوپلاسمی رخ نمی دهد.
- (۲) تنها بخشی از شکل جایگاه (های) فعال آن با شکل پیش ماده (های) مربوطه مشابه است.
- (۳) سه جایگاه برای اتصال به گروه های فسفات داشته که در فاصله نسبتاً یکسانی از یکدیگر قرار دارند.
- (۴) به دنبال قرارگیری مولکول کراتین در جایگاه مختص خود، ابتدا نوعی پیوند اشتراکی هیدرولیز می شود.

۱۶- کدام مورد یا موارد زیر، در رابطه با ویژگی های ترکیبی که مبارزه کبد با رادیکال های آزاد را دچار اختلال می کند صحیح نیست؟

- (الف) با اثر بر فعالیت ناقل های عصبی تحریکی، زمان واکنش های فرد به محرک های محیطی را کاهش می دهد.
- (ب) با تجزیه کلسیم از ماده زمینه ای نوعی بافت پیوندی، اندازه حفرات قابل مشاهده در آن را افزایش می دهد.
- (ج) در حین بارداری، با عبور از جفت و سیاهرگ های بندناف، توانایی اثرگذاری سوء بر رشد و نمو جنین را دارد.
- (د) با اثرگذاری بر فعالیت یاخته های ماهیچه های بنداره ابتدای معده، منجر به آسیب دیدگی مخاط مری می شود.

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

۱۷- کدام یک از گزینه های زیر از لحاظ درستی یا نادرستی با سایر گزینه ها متفاوت است؟

- (۱) واکنش های قندکافت مستقیماً سبب تغییر در فعالیت آنزیم هیدرولیز کننده پدیدآورنده کربنیک اسید در گویچه قرمز نمی شوند.
- (۲) طی مرحله بی هوازی از واکنش های تنفس هوازی، منبع فسفات اضافه شده به قند سه کربنه تک فسفات مولکول ATP می باشد.
- (۳) اولین کربن دی اکسید آزاد شده در تنفس هوازی، امکان ندارد از نوعی مولکول شش کربنه غیرقندی فاقد فسفات آزاد شده باشد.
- (۴) مولکول هایی تحت عنوان سوخت رایج یاخته، می توانند توسط آنزیم ATP ساز در غشای چین خورده میتوکندری تولید شوند.



۱۸- در رابطه با تشکیل استیل کوآنزیم A در یاخته‌های ریزپرزدار نفرون کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) نیازمند مجموعه‌ای از آنزیم‌هاست که بدون مصرف مولکول اکسیژن، این فرایند را انجام می‌دهند.
- (۲) با آزاد شدن یک مولکول کربن‌دی‌اکسید هم زمان با یک مولکول نوکلئوتیددار ادامه می‌یابد.
- (۳) در تولید ماده‌ای که تداوم قندکافت در سیتوپلاسم یاخته را ممکن می‌سازد، نقش دارد.
- (۴) با تبدیل بنیان پیروویک‌اسید به یک مولکول دوکربنی اکسایش یافته به پایان می‌رسد.

۱۹- کدام عبارت دربارهٔ مجموعه فرایندهای چرخه‌ای که کتاب‌درسی از آنها با عنوان اکسایش بیشتر یاد کرده است، درست است؟

- (۱) استیل کوآنزیم A ماده‌ای آلی است که در گام اول چرخه آزاد می‌گردد.
- (۲) با آزادسازی یک کربن‌دی‌اکسید از قند شش کربنه، مولکول پنج کربنه حاصل می‌شود.
- (۳) هر مولکولی که در این چرخه آزاد می‌شود دارای اتم‌های کربن بوده ولی لزوماً ماده‌ای نیست.
- (۴) فقط یک نوع از ترکیبات چهارکربنی که در این چرخه دیده می‌شوند با استیل کوآنزیم A ترکیب می‌شوند.

۲۰- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

« اگر در گروهی از یاخته‌های بدن، میزان زیاد و میزان کم شود، به طور حتم کمی بعد، »

- (۱) ADP - ATP - قطر برخی رگ‌های موجود در نزدیکی این یاخته‌ها افزایش خواهد یافت.
- (۲) ADP - ATP - فعالیت آنزیم‌های ATP ساز در میتوکندری کاهش می‌یابد.
- (۳) ATP - ADP - میزان مصرف گلوکز در این یاخته‌ها افزایش می‌یابد.
- (۴) ATP - ADP - تولید گرما در این یاخته‌ها افزایش می‌یابد.



فیزیک (۳)

(صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

۲۱- یک موج سینوسی با دامنه 15 cm و طول موج 3 m در طنابی بلند و همگن در حال انتشار است. اگر هر ذره از طناب در هر

0.6 s ، مسافت $1/8\text{ m}$ را بپیماید، سرعت انتشار موج چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۳۶

(۲) $\frac{1}{5}$

(۳) ۵

(۴) ۱۵

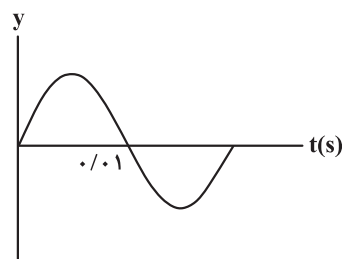
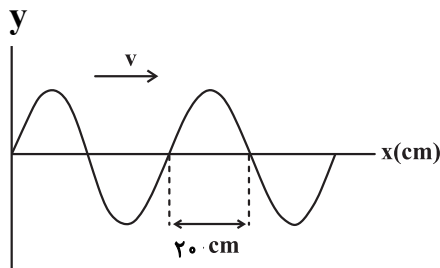
۲۲- چشمه موجی در هر دقیقه ۹۰ نوسان کامل انجام داده است. اگر فاصله قله تا دره مجاور آن برابر 15 cm باشد، تندی انتشار موج

در محیط چند متر بر ثانیه است؟

(۱) 0.9 (۲) $4/5$ (۳) 0.45

(۴) ۹

۲۳- نمودار جابه‌جایی - مکان یک موج عرضی و نمودار مکان - زمان یک نقطه از محیط انتشار به صورت زیر است. موج در هر دو ثانیه



چند متر پیشروی می‌کند؟

(۱) ۱۰

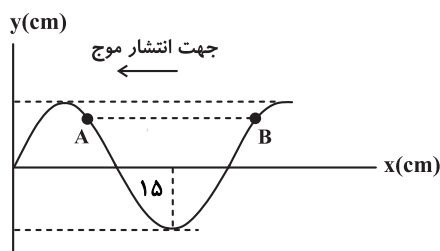
(۲) ۲۰

(۳) ۴۰

(۴) 2×10^3

۲۴- شکل زیر نقش یک موج عرضی ایجاد شده در طنابی با چگالی $0.4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و قطر مقطع 2 cm که تحت نیروی 75 N کشیده شده

را نشان می‌دهد. به ترتیب از راست به چپ بسامد این موج چند هرتز است و درست بعد از این لحظه که در شکل نشان داده شده



است، کدام یک از نقاط مشخص شده حرکت کندشونده خواهد داشت؟ ($\pi \approx 3$)

(۱) A ، ۲۵۰

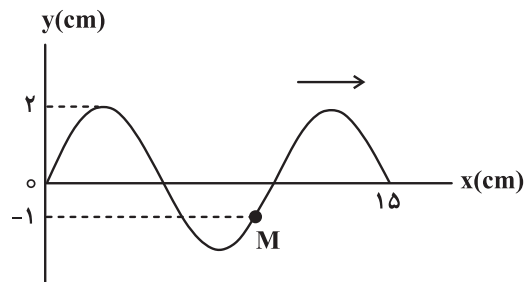
(۲) B ، ۲۵۰

(۳) A ، ۱۲۵

(۴) B ، ۱۲۵

۲۵- مطابق شکل زیر، یک موج عرضی در ریسمانی با مساحت سطح مقطع 2 mm^2 و چگالی $8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ که با نیروی 10 N کشیده شده،

در حال انتشار است. در بازه زمانی t_1 تا $t_1 + \frac{1}{100}$ ثانیه، تندی متوسط ذره M روی ریسمان، چند سانتی متر بر ثانیه است؟



(۱) ۴۰

(۲) 4×10^3

(۳) ۲۵

(۴) $2/5 \times 10^3$

۲۶- یک موج الکترومغناطیسی در حال انتشار در جهت محور z است. اگر در لحظه $t = \frac{T}{4}$ در نقطه‌ای از فضا جهت میدان الکتریکی

در جهت منفی محور y و مقدار آن $\frac{\sqrt{3}}{2}$ مقدار پیشینه و اندازه آن در حال کاهش می‌باشد، در لحظه $t' = \frac{3T}{4}$ ، میدان مغناطیسی

آن نقطه در جهت و مقدار آن پیشینه میدان مغناطیسی و در حال است.

(۱) $-x$ ، $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ، کاهش (۲) $-x$ ، $\frac{1}{2}$ ، کاهش

(۳) x ، $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ، افزایش (۴) x ، $\frac{1}{2}$ ، افزایش

۲۷- چند مورد از عبارات زیر نادرست است؟

الف) طول موج، فاصله بین دو نقطه از موج الکترومغناطیسی است که در آن دو، میدان الکتریکی با میدان مغناطیسی همگام است.

ب) میدان مغناطیسی متغیر، میدان الکتریکی تولید می‌کند.

پ) بار الکتریکی در فضای اطراف خود، میدان الکتریکی و مغناطیسی ایجاد می‌کند.

ت) امواج مکانیکی و الکترومغناطیسی در خلأ منتشر می‌شوند.

(۴) ۴

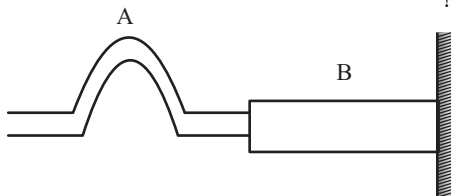
(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۲۸- مطابق شکل زیر، یک طناب از دو ریسمان همگن A و B تشکیل شده است. سطح مقطع طناب B ، ۳ برابر سطح مقطع طناب A و

طول موج در طناب B ، نصف طول موج طناب A است چگالی طناب B چند برابر A است؟



(۱) $\frac{3}{4}$

(۲) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$

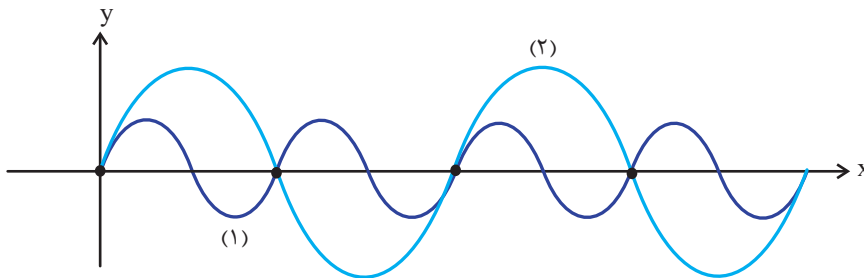
(۳) $\frac{4}{3}$

(۴) $\frac{\sqrt{3}}{2}$



۲۹- نمودار جابه‌جایی- مکان برای دو موج عرضی هم بسامد منتشر شده در تارهای همگن (۱) و (۲) به صورت زیر است. اگر نیروی کشش تارها F_1

و $F_2 = 3F_1$ باشد، چگالی خطی تار (۱) چند برابر چگالی خطی تار (۲) است؟



(۱) $\frac{4}{3}$

(۲) $\frac{3}{4}$

(۳) $\frac{2}{3}$

(۴) $\frac{3}{2}$

۳۰- در یک موج سینوسی فاصله بین یک دره و یک قله برابر با 90cm است. فاصله بین دو قله متوالی از این موج چه تعداد از مقادیر زیر می‌تواند باشد؟

• 3m ، • 36m ، • 6m ، • 9m ، • 18m

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

شیمی (۳)

(صفحه‌های ۶۷ تا ۷۹)

۳۱- جدول زیر درصد جرمی مواد سازنده نوعی خاک رس را نشان می‌دهد که از یک معدن طلا استخراج شده است. با توجه به آن

کدام مطلب از نظر درستی یا نادرستی با بقیه مطالب فرق می‌کند؟

ماده	SiO_2	Al_2O_3	H_2O	Na_2O	Fe_2O_3	MgO	Au و دیگر مواد
درصد جرمی	۴۶/۲	۳۷/۷۴	۱۳/۳۲	۱/۲۴	۰/۹۶	۰/۴۴	۰/۱

(۱) اگر با حرارت دادن نمونه‌ای از خاک رس ۵۰٪ آب آن خارج شود، درصد جرمی اکسید شبه‌فلز در آن به تقریب ۳/۳٪ افزایش می‌یابد.

(۲) بخش زیادی از جرم این نمونه را اکسیدهای بی‌رنگ یا سفید تشکیل می‌دهند.

(۳) با صرف نظر از «مواد دیگر» در بخش Au، چهار نوع ساختار ذره‌ای در این نمونه به چشم می‌خورد که مجموع درصد جرمی مواد با ساختار ذره‌ای که شبکه ۳ بعدی از یون‌ها است، از سایرین بیشتر است.

(۴) سرخ‌فام بودن این نمونه از خاک رس به اکسیدی نسبت داده می‌شود که نسبت شمار کاتیون به آنیون در آن برابر همین نسبت در آلومینیم اکسید است.

۳۲- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(آ) Si_{28} شبه‌فلزی از خانواده کربن است و رسانایی الکتریکی کمی دارد.

(ب) در CO_2 هر اتم کربن با دو اتم اکسیژن و در SiO_2 هر اتم سیلیسیم با چهار اتم اکسیژن پیوند اشتراکی دارد.

(پ) تاکنون یون تک اتمی از هیچ یک از عنصرهای گروه ۱۴ مانند کربن و سیلیسیم شناخته نشده است.

(ت) در ساختار سیلیس شش ضلعی‌هایی تشکیل می‌شوند که اتم‌های اکسیژن در رأس‌های آن‌ها قرار دارند.

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۲

۳۳- با توجه به شکل داده شده، چند مورد از مطالب زیر صحیح‌اند؟



• شکل روبه‌رو نمایش فضاپرکن برای گرافن را نشان می‌دهد که ضخامت آن به

اندازه یک اتم کربن است.

• این گونه شیمیایی برخلاف الماس ساختار دوعدی دارد و شفاف و انعطاف‌ناپذیر

است.

• ساختار شش ضلعی سیکلوهگزان شباهت بیشتری نسبت به بنزن با حلقه‌های شش ضلعی این ماده دارد.

• مقاومت کششی این ماده حدود ۱۰۰ برابر فولاد است و در آن هر اتم کربن بین سه حلقه مشترک است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۳۴- چند مورد از موارد زیر جاهای خالی را به درستی تکمیل می کند؟

یخ سیلیس

- همانند - جامدی کووالانسی است.
 - برخلاف - فقط دارای پیوند اشتراکی بین اتم ها است.
 - همانند - دارای ساختاری با حلقه های شش گوشه است.
 - برخلاف - نقطه ذوب پایینی دارد و زودگداز است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۵- چند مورد از جمله های زیر نادرست است؟

- در ساختار سیلیس حلقه های شش و دوازده ضلعی به چشم می خورد.
- سیلیسیم خالص به دلیل داشتن خواص نوری ویژه در ساخت منشورها و عدسی ها به کار می رود.
- بیش از ۹۰٪ پوسته جامد زمین را سیلیس تشکیل می دهد.
- تاکنون از C و ^{14}Si هیچ یونی شناسایی نشده است، زیرا اتم های C و ^{14}Si فقط با تشکیل پیوندهای اشتراکی به آرایش الکترونی هشت تایی می رسند.
- در توده الماس آرایش هندسی اطراف هر اتم C، مشابه آرایش هندسی اطراف اتم مرکزی در هر یک از یون های فسفات و سولفات است.

• در $\text{CO}_2(\text{s})$ ، همه اتم ها در یک شبکه سه بعدی با هم اتصال کووالانسی دارند.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۳۶- کدام مقایسه در مورد جامدهای کووالانسی نام برده شده در هر گزینه درست است؟

(۱) درجه سختی: $\text{SiC} > \text{SiO}_2$

(۲) اندازه آنتالپی سوختن: گرافیت > الماس

(۳) آنتالپی پیوند: $\text{Si} - \text{C} > \text{Si} - \text{O}$

(۴) چگالی: الماس > گرافیت

۳۷- چند مورد از عبارت های زیر در رابطه با سیلیس درست هستند؟

- اتم های سیلیسیم در رأس چندضلعی های تشکیل شده در ساختار آن قرار دارند.
- ساختاری غول آسا و سخت با فرمول مولکولی SiO_2 دارد.
- ماده ای پایدار است و به شکل خالص در طبیعت مشاهده نمی شود.
- در ساختار آن هر اتم سیلیسیم به چهار اتم اکسیژن متصل شده است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۸- کدام موارد از عبارتهای بیان شده نادرست‌اند؟

- (آ) گرافیت از حلقه‌های شش ضلعی تشکیل شده است که هر حلقه حاوی دو پیوند دوگانه است.
 (ب) در گرافیت اتم‌ها به صورت لایه به لایه آرایش یافته‌اند و بین لایه‌ها نیروی ضعیف واندروالسی وجود دارد.
 (پ) شمار اتم‌های متصل شده به هر اتم کربن در گرافیت و الماس به ترتیب برابر ۴ و ۳ است.
 (ت) آنتالپی پیوند میان اتم‌ها در الماس بیشتر از گرافیت است.

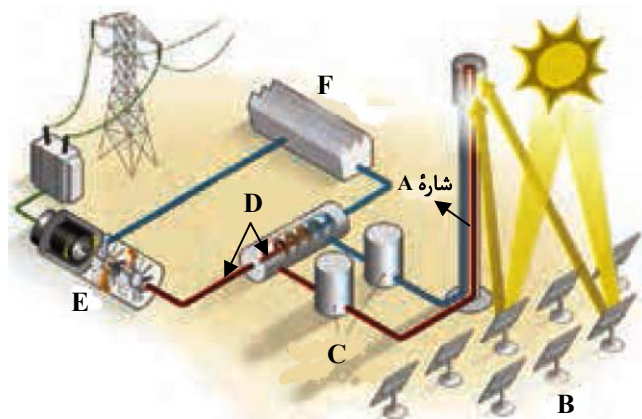
(۱) الف و ب (۲) پ و ت (۳) الف و ت (۴) ب و پ

۳۹- در تبدیل CO_2 به SCO چند مورد از تغییرهای زیر روی می‌دهد؟

- (الف) افزایش گشتاور دو قطبی مولکول
 (ب) کاهش میزان بار جزئی مثبت روی اتم مرکزی
 (پ) تغییر در شکل هندسی مولکول و نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی آن
 (ت) کاهش عدد اکسایش اتم مرکزی
 (ث) کاهش مجموع آنتالپی پیوند تشکیل دهنده هر مولکول

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۰- با توجه به شکل داده شده کدام عبارتها صحیح‌اند؟



- (آ) آینه‌ها را نشان می‌دهد که پرتوهای خورشیدی را
 روی برج گیرنده متمرکز می‌کنند.
 (ب) شاره A، سدیم کلرید مذاب است که این
 مولکول‌های داغ، باعث تولید بخار آب داغ می‌شوند.
 (پ) C، E و F به ترتیب منبع ذخیره انرژی الکتریکی،
 مولد و سردکننده هستند.

(ت) D بخار آب است که این شاره با به حرکت درآوردن توربین، انرژی الکتریکی تولید می‌کند.

(۱) آ، ت (۲) ب، پ

(۳) آ، پ، ت (۴) ب، پ، ت



ریاضی

(ریاضی ۳: صفحه‌های ۷۷ تا ۱۰۰)

۴۱- کدام تابع در $x = 0$ نقطه گوشه‌ای دارد؟

(۱) $y = \sqrt[3]{x}$

(۲) $y = x\sqrt[3]{x}$

(۳) $y = |x|$

(۴) $y = x|x|$

۴۲- اگر $(f(x))^3 = x$ باشد، $f'(\frac{1}{8})$ کدام است؟

(۱) $3f(\frac{1}{8})$

(۲) $-\frac{1}{3}f(\frac{1}{8})$

(۳) $f(\frac{64}{27})$

(۴) $-f(\frac{27}{64})$

۴۳- اگر $f(x) = \sqrt{4x - x^2}$ باشد، دامنه تابع $f'(x)$ کدام است؟

(۱) $[0, 4]$

(۲) $[0, 2]$

(۳) $[0, 2)$

(۴) $(0, 4)$

۴۴- اگر $f(x) = \begin{cases} 1-x & ; x < 1 \\ x^2 - 2x + 2 & ; x \geq 1 \end{cases}$ باشد، تعداد نقاط مشتق‌ناپذیر تابع $f \circ f$ با کدام یک از توابع زیر برابر است؟

(۱) $y = x^2 - 4|x|$

(۲) $y = x|x^2 - 4x|$

(۳) $y = |x^2 - 4|x||$

(۴) $y = |x^2 - 4x|$



۴۵- تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \sqrt{1+|x|}$ در نقطه‌ی $x = \alpha$ مشتق ندارد، مقدار $f'_+(\alpha) - f'_-(\alpha)$ کدام است؟

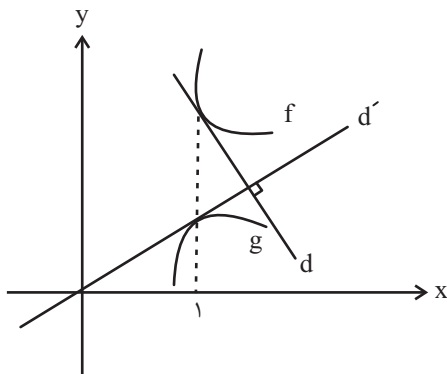
(۱) -۱

(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) ۱

(۴) تعریف نشده

۴۶- مطابق شکل زیر، خطوط عمود بر هم d و d' در $x=1$ به ترتیب بر نمودارهای توابع f و g مماس هستند. اگر $(f-g)(1) = 2$ و



$(fg)'(1) = 7$ باشد، مشتق تابع $\frac{f}{g}$ در $x=1$ کدام است؟

(۱) $\frac{3}{2}$

(۲) $-\frac{3}{2}$

(۳) $\frac{9}{4}$

(۴) $-\frac{9}{4}$

۴۷- با فرض‌های $f'(3x) = 2 + \frac{1}{x}$ ، $g(x) = f(\sqrt{2x^2+1})$ مقدار $g'(2)$ کدام است؟

(۱) ۸

(۲) $\frac{28}{9}$

(۳) $\frac{2}{3}$

(۴) ۴

۴۸- خط $3x - 2y = 5 + a$ در $x=3$ بر نمودار تابع f عمود است. اگر داشته باشیم: $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(3+h) - f(3-2h)}{h} = a + 6$ ، مقدار $f(3)$

کدام است؟

(۱) ۳

(۲) -۳

(۳) ۶

(۴) -۶



۴۹- تابع $y = x^3$ در $x = x_0$ نمودار وارون خود را قطع می کند. عرض از مبدأ خط مماس بر نمودار تابع $f(x) = x^2 + \sqrt{x} - 1$ در $x = x_0$

کدام است؟

(۱) $\frac{3}{2}$

(۲) $-\frac{3}{2}$

(۳) ۳

(۴) $-\frac{2}{3}$

۵۰- اگر $P(t) = 2500 + 50t^2$ نمایش جمعیت یک نوع باکتری در زمان t باشد (t بر حسب ساعت)، آهنگ متوسط افزایش جمعیت این نوع باکتری در ۴ ساعت پس از زمان $t_0 = 1$ چقدر از آهنگ لحظه ای افزایش جمعیت آنها در $t = 2$ بیش تر است؟

(۱) ۲۰۰

(۲) ۳۰۰

(۳) ۱۰۰

(۴) ۵۰

دفترچه پاسخ تشریحی

آزمون ۴ بهمن ماه هدف گذاری

دوازدهم تجربی

گروه تولید آزمون

نام درس	مسئول درس	ویراستار	مستندسازی
زیست‌شناسی	علی سلاجقه	ایلیا بیانکی-علیرضا امیراحمدی	مهدی اسفندیاری
فیزیک	نیلگون سپاس	ایلیا بیانکی	حسام نادری
شیمی	ارشیا انتظاری		الهه شهبازی
ریاضی	مهدی خوشنویس		سمیه اسکندری
مسئول دفترچهٔ آزمون: عرشیا حسین‌زاده			
مسئول دفترچهٔ مستندسازی: سمیه اسکندری			

با اینستاگرام و تلگرام گروه تجربی همراه باشید

: تلگرام

Kanoonir_12T: اینستاگرام

زیست‌شناسی ۳

۱- گزینه «۳»

(پوار ایازلو)

گلوکز تنها مولکول فاقد فسفات مصرف‌شده طی گلیکولیز است که در مرحله اول مصرف می‌شود. در مرحله چهارم گلیکولیز فسفات‌های اسید دوفسفاته از آن جدا و تبدیل به پیرووات می‌شود. دقت داشته باشید که دو ATP مصرف‌شده همراه گلوکز در مرحله اول هم خاصیت اسیدی دارند اما ترکیب سه کربنه نیستند. (نوکلئوتیدها دارای قند پنج کربنه در ساختار خود هستند).

گزینه «۱»: در اولین مرحله از گلیکولیز، ابتدا به قند گلوکز دو گروه فسفات افزوده می‌شود. این اتفاق پیش از تجزیه فروکتوز فسفات و شکسته شدن پیوند بین اتم‌های کربن صورت می‌گیرد.

گزینه «۲»: برای انجام واکنش‌های مربوط به تجزیه گلوکز، انرژی فعال‌سازی نیاز است. این انرژی از ATP تأمین می‌شود. مصرف ATP در مرحله اول گلیکولیز رخ می‌دهد. اما کاهش فسفات‌های آزاد یاخته در مرحله سوم قندکافت صورت می‌گیرد. (از آنجا که یاخته پروکاریوتی است، این فرایند در مجاورت دای حلقوی یاخته رخ می‌دهد).

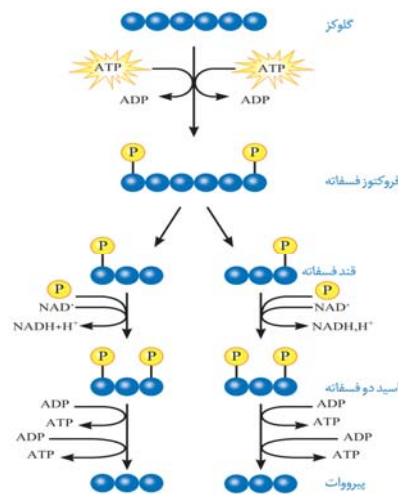
گزینه «۴»: توجه داشته باشید که قند سه کربنه در گلیکولیز کاهش نمی‌یابد بلکه اکسایش می‌یابد.

(از ماره به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

۲- گزینه «۴»

(علی سلابقه)

همه موارد به نادرستی بیان شده‌اند.



مطابق شکل، به بررسی هریک از موارد می‌پردازیم:

الف) در این مورد مسیر گام اول قندکافت مشخص شده است. پیش‌ماده غیرنوکلئوتیدی در این گام، گلوکز بوده که با افزوده شدن دو فسفات به آن تغییر در تعداد اتم‌های این پیش‌ماده قابل انتظار است.

ب) در این مورد مسیر گام آخر (چهارم) قندکافت مطرح شده است. طی این مرحله از یک اسید دوفسفاته، تنها دو مولکول پرانرژی ATP پدید می‌آید، نه چهار ATP .

ج) مسیر نشان داده شده در این مورد متعلق به گام سوم گلیکولیز است. اگرچه در این مرحله مولکول $NADH$ تولید شده که واجد دو پیوند قند-فسفات است، ولی باید توجه داشت در گام اول قندکافت نیز فروکتوز دوفسفاته ایجاد شده که واجد دو پیوند قند-فسفات است. بنابراین هم در گام ۱ و هم در گام ۳ این مورد قابل مشاهده است.

د) مسیر این مورد متعلق به گام دوم قندکافت است. توجه داشته باشید اگرچه در گام دوم قندکافت قند سه کربنه تک‌فسفاته پدید می‌آید، ولی در گام چهارم (آخر) نیز به دلیل جدا شدن غیرهمزمان دو گروه فسفات از اسید سه کربنه دوفسفاته، در بازه زمانی مابین جدا شدن اولین و دومین فسفات از این مولکول، می‌توان شاهد پدید آمدن مولکول سه کربنه تک‌فسفاته (این بار با خاصیت اسیدی) بود.

(از ماره به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۶۶)

۳- گزینه «۴»

(شروین مصورعلی)

فروکتوز فسفات و قند فسفات ترکیبات قندی هستند که در فرایند قندکافت تولید می‌شوند. همان‌طور که در شکل ۴ صفحه ۶۶ مشاهده می‌کنید، در ساختار فروکتوز فسفات، شش کربن و دو گروه فسفات و در قند فسفات، سه کربن و یک گروه فسفات به کار رفته است؛ بنابراین در هر دوی این ترکیبات، به ازای هر ۳ اتم کربن، یک گروه فسفات قابل مشاهده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ATP ، $NADH$ و ADP ترکیبات نوکلئوتیدی تولیدشده در فرایند قندکافت می‌باشند؛ اگرچه ATP و ADP واجد یک قند پنج کربنه هستند، ولی $NADH$ واجد دو قند ریبوز بوده و در نتیجه در ساختار بخش قندی خود واجد ده اتم کربن است.

گزینه «۲»: $NADH$ ، ATP ، پیرووات، اسید دوفسفاته و اسید تک‌فسفاته (اسید تولیدشده در نتیجه از دست دادن یک گروه فسفات خود در گام آخر) ترکیبات اسیدی هستند که در فرایند قندکافت تولید می‌شوند. در این میان، از دست دادن گروه‌های فسفات و کاهش سطح انرژی تنها ویژگی اسید دوفسفاته و اسید تک‌فسفاته و ATP می‌باشد.

گزینه «۳»: فروکتوز دوفسفاته ترکیب شش کربنی است که گروه‌های فسفات آن از مولکول ATP گرفته می‌شوند، نه از فسفات‌های آزاد میان‌یاخته!

(از ماره به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۶۶)

۴- گزینه «۳»

(مهمر امین میری)

آخرین پذیرنده الکترون در تنفس هوازی، اکسیژن (غیرآلی) خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: زنجیره انتقال الکترون در غشای داخلی میتوکندری، پنج جزء دارد. (سه پروتئین سرتاسری غشایی که نقش پمپ پروتون نیز دارند و دو ناقل الکترون) اولین جزء این زنجیره، پمپ پروتون می‌باشد که مسئول اکسایش $NADH$ بوده و فقط از آن الکترون دریافت می‌کند.

گزینه «۲»: یون‌های هیدروژن در نتیجه اکسایش $FADH_2$ به فضای بین دو غشای راکیزه وارد می‌شوند.

گزینه «۴»: منظور از این مولکول، ناقل الکترونی بین پمپ‌های پروتون اول و دوم است که در میانه غشای داخلی میتوکندری قرار گرفته و به دام‌های آب‌گریز اسیدهای چرب غشا متصل شده است. مولکول $FADH_2$ که با این ناقل الکترونی در ارتباط است پس از اکسایش به FAD تبدیل می‌شود که پیش‌ماده‌ای برای چرخه کربس خواهد بود.

(از ماه به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)



۵- گزینه «۴»

(سوار خاندی)

ضمن اکسایش هر مولکول NADH دو الکترون آزاد می‌شود که این الکترون‌ها به زنجیره انتقال الکترون وارد شده و به یک اتم اکسیژن منتقل می‌شوند و در نهایت باعث تولید یک مولکول آب می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ناقل غیرپمپ دوم فقط با لایه خارجی غشای داخلی راکیزه در تماس است.

گزینه «۲»: FADH_2 توسط ناقل غیرپمپ اکسید می‌شود.

گزینه «۳»: پمپ کردن پروتون به فضای بین دو غشای راکیزه صورت می‌گیرد، نه به بخش داخلی.

(از ماره به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۱۵ تا ۷۱۶)

۶- گزینه «۳»

(علی سلاقیه)

مرحله اول تنفس هوازی، قندکافت و مرحله سوم آن، چرخه کربس است. در گام آخر قندکافت اسید دوفسفاته ابتدا یک فسفات خود را از دست داده و ضمن کاهش سطح انرژی آن، اسید تک‌فسفاته حاصل می‌شود. حال این اسید تک‌فسفاته نیز با از دست دادن فسفات خود، دچار کاهش سطح انرژی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت داشته باشید در گام سوم قندکافت، ابتدا فسفات آزاد سیتوپلاسم مصرف شده (از میزان آن کاسته می‌شود) و سپس قند تک‌فسفاته دچار اکسایش می‌شود.

گزینه «۲»: در ابتدای چرخه کربس، ترکیبی چهارکربنه با استیل کوآنزیم A ترکیب شده و همزمان ضمن رهاندن کوآنزیم A، ترکیب شش کربنه حاصل می‌شود. منتها باید دقت داشت تولید استیل کوآنزیم A جزئی از چرخه کربس محسوب نمی‌شود.

گزینه «۴»: توجه داشته باشید در مرحله‌ای از چرخه کربس که مولکول پنج کربنه به چهارکربنه تبدیل می‌شود نیز می‌توان تولید حامل الکترون را شاهد بود.

(از ماره به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۹۵ تا ۶۹۶)

۷- گزینه «۲»

(علی سلاقیه)

موارد «الف» و «ج» صحیح هستند. بررسی همه موارد:

الف) در گام اول قندکافت، در هنگام تبدیل گلوکز (ترکیب شش کربنه فاقد فسفات) به فروکتوز فسفاته، ATP مصرف می‌شود که در این هنگام پیوند اشتراکی بین گروه‌های فسفات شکسته می‌شود. در سایر گام‌ها مصرف مولکول شش کربنه فاقد فسفات مشاهده نمی‌شود.

ب) در گام سوم قندکافت، قند تک‌فسفاته دچار اکسایش شده و در نتیجه آن NADH حاصل می‌شود که نوعی حامل الکترونی است. توجه داشته باشید علاوه بر هیدروژنی که در نماد نوشتاری این حامل مشاهده می‌شود، در ساختار این مولکول اتم‌های هیدروژن دیگری نیز شرکت دارند، بنابراین لفظ «واجد یک اتم هیدروژن» سبب نادرستی این مورد شده است.

ج) در گام اول قندکافت به‌منظور تأمین انرژی فعال‌سازی فرایند، تجزیه ATP صورت می‌گیرد که با مصرف مولکول آب همراه است. همچنین در این گام، فروکتوز فسفاته حاصل شده که ناپایدارترین مولکول حاصل طی فرایند قندکافت بوده و به همین خاطر نیز به دو قند سه کربنه تک‌فسفاته شکسته می‌شود تا پایداری بیشتری حاصل شود.

د) در گام سوم قندکافت، NAD^+ مصرف شده که واجد دو فسفات است، همچنین NADH تولید شده که واجد بیش از سه اتم کربن است. همچنین در گام چهارم قندکافت نیز ADP مصرف شده که واجد دو فسفات بوده و ATP تولید می‌شود که

واجد بیش از سه اتم کربن است. بنابراین وقوع همزمان دو واکنش مذکور در این مورد، هم در گام سوم و هم در گام چهارم قندکافت قابل رؤیت است، بنابراین این مورد در محدوده صورت سؤال نمی‌گنجد. (به قید «تنها» در صورت سؤال توجه شود).

(از ماره به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۶۶)

۸- گزینه «۲»

(آرین آرنیا)

فقط مورد «الف» عبارت را به درستی تکمیل کرده و ۳ مورد دیگر برای تکمیل عبارت نامناسب‌اند.

گلیکولیز، مرحله بی‌هوازی تنفس یاخته‌ای می‌باشد، چون مولکول اکسیژن مصرف نشده و رخداد آن به حضور یا عدم حضور اکسیژن بستگی ندارد.

بررسی همه موارد:

الف) در مرحله چهارم گلیکولیز، ترکیب سه کربنه فاقد فسفات (پیرووات) تولید می‌شود. در این مرحله مولکول‌های ATP ساخته می‌شوند. تولید این مولکول‌ها با آزادسازی آب همراه است.

ب) در گام‌های دوم (فروکتوز دوفسفاته)، سوم (NAD^+) و چهارم (اسید دوفسفاته)، ترکیبات آلی دوفسفاته مصرف می‌شوند، در صورتی که تولید ATP در سطح پیش‌ماده تنها در گام چهارم رخ می‌دهد.

ج) هنگام تشکیل فروکتوز فسفاته، قند فسفاته و NADH و اسید دو فسفاته و پیرووات و ATP از مولکول‌های قبلی خودشان، تعداد اتم‌های پیش‌ماده تغییر می‌کند، بنابراین مدنظر بخش ابتدای این مورد همه گام‌های قندکافت است؛ در صورتی که تنها در گام دوم می‌توان شاهد تبدیل فروکتوز فسفاته (واجد ۶ اتم کربن) به دو قند فسفاته بود.

د) در گلیکولیز، مولکول‌های واجد باز آلی نیترژن دار ATP و ADP و NAD^+ مصرف می‌شوند، بنابراین گام‌های اول، سوم و چهارم قندکافت مدنظر است؛ در صورتی که کاسته شدن از فسفات‌های آزاد سیتوپلاسم تنها ویژگی گام سوم قندکافت است.

(از ماره به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۹۵ تا ۶۹۶)

۹- گزینه «۲»

(موسی بیات)

واکنش‌های تنفسی که قابلیت وقوع در یاخته ماهیچه‌ای اسکلتی را دارند، شامل تنفس هوازی و بی‌هوازی می‌شود.

در پی اکسایش یافتن FADH_2 در زنجیره انتقال الکترون در غشای داخلی راکیزه، در نهایت الکترون‌ها وارد واکنش تشکیل آب شده و با تولید آب در فضای درونی، فشار اسمزی در آن محل کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در تنفس هوازی، اکسایش NADH توسط فعالیت آنزیمی پمپ اول رخ می‌دهد. همچنین توجه داشته باشید که مولکول NADH در یاخته‌های ماهیچه‌ای طی فرایند تخمیر لاکتیکی نیز می‌تواند اکسایش یابد. می‌دانیم تخمیر در عدم یا کمبود اکسیژن انجام می‌شود.

گزینه «۳»: مولکول FAD در طی چرخه کربس کاهش می‌یابد و با H^+ ترکیب می‌شود. بنابراین مصرف H^+ در فضای درونی راکیزه انجام می‌شود و نه در فضای بین دو غشا. علاوه بر آن مصرف H^+ منجر به افزایش pH می‌شود.

گزینه «۴»: مولکول NAD^+ در فرایند قندکافت، اکسایش پیرووات و چرخه کربس نیز دچار کاهش می‌گردد. اما در چرخه کربس مولکول سه کربنه تولید یا مصرف

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پمپ‌ها و ناقل غیریومی اول در تماس با هر دو لایه غشای درونی و ناقل غیریومی دوم نیز تنها در تماس با بخش خارجی غشای درونی است. بنابراین این مورد در ارتباط با هیچ یک صادق نیست.

گزینه «۲»: پروتئین‌های پمپی زنجیره پروتون را به فضای بین دو غشا پمپ می‌کنند. لفظ «انتشار» سبب شده این گزینه درباره هیچ جزئی صحیح نباشد.

گزینه «۴»: جایگاه فعال مختص پروتئین‌های آنزیمی است. تنها ناقلین اول و دوم (به دلیل اکسایش حامل) و ناقل پنجم (به دلیل کاهش اکسیژن) واجد فعالیت آنزیمی هستند.

(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

۱۰- گزینه «۳»

(شماره ۳۳)

طی رخداد چرخه کربس، دو مولکول NADH و FADH_2 حاصل شده که هردو نیز دوفسفاته می‌باشند. چه در یوکاریوت‌ها (در مجاورت دناى حلقوی راکیزه) و چه در پروکاریوت‌ها (در مجاورت دناى حلقوی اصلی یاخته) چرخه کربس در مجاورت دناى حلقوی رخ می‌دهد. دناى حلقوی برخلاف دناى خطی، واجد تعداد پیوندهای فسفودی‌استر برابری با تعداد نوکلئوتیدها است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در فرایند اکسایش پیرووات، به منظور تولید بنیان استیل لازم است ابتدا CO_2 و سپس NADH آزاد گردد.

(۲) در قندکافت، در فاصله تجزیه گلوکز تا تولید قندهای سه کربنه تک‌فسفاته، انتقال الکترون رخ نمی‌دهد.

(۴) اگرچه این گزینه در ارتباط با یوکاریوت‌ها صحیح است، چراکه پیرووات حاصل از قندکافت طی فرایند انتقال فعال وارد راکیزه می‌شود، منتها پروکاریوت‌ها فاقد راکیزه می‌باشند.

(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۹، ۷۰، ۷۱ و ۷۲)

۱۱- گزینه «۲»

(مبیین قربانی)

تأمین انرژی زیستی در شرایط کمبود یا نبود اکسیژن به صورت تخمیر صورت می‌گیرد. تخمیر به دو صورت الکلی و لاکتیکی در کتاب درسی مطرح شده است.

در تخمیر لاکتیکی پیرووات در تارهای ماهیچه‌ای کاهش می‌یابد. ترکیب نهایی تخمیر لاکتیکی (لاکتات) سه کربنه می‌باشد. ترکیب نهایی ایجادشده در فرایند قندکافت نیز پیرووات است که سه اتم کربن دارد. ترکیب نهایی تخمیر الکلی (اتانول) دوکربنی می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تخمیر الکلی در ورآمدن خمیر نان مؤثر است. طی اکسایش حامل الکترونی در آن اتانول و NAD^+ تولید می‌گردد. هر دو ترکیب، دارای کربن هستند. در تخمیر

لاکتیکی نیز طی اکسایش حامل الکترون دو ترکیب کربن‌دار لاکتات و NAD^+ تولید می‌شود.

(۳) اولین مولکول آزاد شده طی اکسایش پیرووات کربن‌دی‌اکسید می‌باشد. هر دو نوع تخمیر در گیاهان انجام می‌گیرند.

(۴) تخمیر لاکتیکی در تولید خیارشور مؤثر است. بخش دوم درباره فرایند گلیکولیز است که برای هر دو صادق می‌باشد.

(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۱۲- گزینه «۳»

(معدنی چپاری)

زنجیره انتقال الکترون از مولکول‌هایی تشکیل شده است که در غشای درونی راکیزه قرار دارند و می‌توانند الکترون بگیرند یا از دست دهند.

از آنجا که این مولکول‌ها پروتئینی هستند، بنابراین می‌توان پیوندهای گوناگون اشتراکی و هیدروژنی و یونی را در ساختار آنها مشاهده کرد.

(معدنی چپاری)

۱۳- گزینه «۳»

تخمیری که درون ماهیچه‌های اسکلتی می‌تواند رخ بدهد تخمیر لاکتیکی بوده و تخمیری که در ورآمدن نان نقش دارد تخمیر الکلی می‌باشد.

هر دو تخمیر واجد قندکافت بوده و در گام اول قندکافت مولکول ADP حاصل شده که واجد خاصیت اسیدی بوده (نوکلئوتیدها خاصیت اسیدی دارند). و در این گام فروکتوز فسفاته که واجد دو فسفات است حاصل می‌شود. (در صورتی که اولین ساختار اسیدی را اسید فسفاته در نظر بگیرید نیز پاسخ همین گزینه است چراکه در گام سه قندکافت NADH حاصل شده که مولکولی دوفسفاته است.)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فرایند تخمیر درون سیتوپلاسم یاخته رخ می‌دهد و در هیچ نوع تخمیری مولکول پیرووات وارد راکیزه نمی‌شود.

گزینه «۲»: در هر دو تخمیر ابتدا در گام چهارم قندکافت مولکول ATP و در نتیجه مولکول آب حاصل شده که سبب کاهش فشار اسمزی مایع سیتوپلاسمی می‌شود و سپس اکسایش NADH صورت می‌گیرد. منتها توجه داشته باشید مولکول‌هایی از قبیل NADH حامل الکترونی هستند، نه ناقل الکترون.

گزینه «۴»: در تخمیر لاکتیکی، لاکتات و در تخمیر الکلی، الکل حاصل شده که هردو به سبب ایجاد آسیب بافتی به نوعی توانایی تحریک گیرنده‌های درد را با بازکردن کانال‌های دریچه‌دار ساختار این گیرنده‌های حس پیکری دارند.

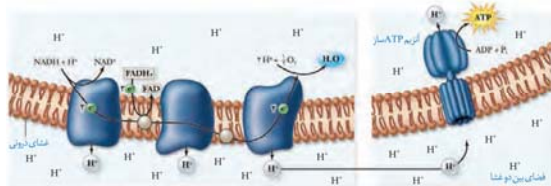
(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

۱۴- گزینه «۱»

(علی سلاقیه)

با تطابق برآمدگی‌ها و فرورفتگی‌های دو پمپ مرسوم در سؤال با شکل زیر، می‌توان دریافت مولکول (۴) همان پمپ سوم الکترون (ناقل پنجم) و مولکول (۳) همان پمپ دوم الکترون (ناقل سوم) است، و بنابراین فضای (۱) فضای بین دو غشا و فضای (۲) فضای داخلی میتوکندری است.

مطابق شکل به وضوح مشخص است که فاصله ناقل الکترونی چهارم (ناقل غیریومی دوم) از پمپ دوم (ناقل سوم یا همان مولکول (۳)) نسبت به پمپ سوم (ناقل پنجم یا همان مولکول (۴)) کمتر است.





بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: پذیرنده نهایی الکترون در تنفس هوازی، مولکول اکسیژن است که با دریافت الکترون در نهایت سبب ایجاد مولکول آب در فضای داخلی راکیزه می‌شود. فضای داخلی راکیزه طبق شکل، فضای (۲) است، نه (۱).

گزینه «۳»: در مسیر انتهای زنجیره، الکترون‌ها از بخش برجسته و برآمده پمپ (۴) عبور می‌کنند، نه (۳).

گزینه «۴»: اگرچه فضای (۲) فضای داخلی راکیزه است، منتها باید توجه داشت رنای پیک مربوط به پروتئین‌هایی که ژن سازنده آنها درون هسته قرار داشته و در راکیزه فعالیت دارند، توسط رنات‌های آزاد سیتوپلاسمی ترجمه شده، نه اینکه رنای پیک وارد راکیزه شده و در آنجا ترجمه شود.

(از ماه به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۷۰)

۱۵- گزینه «۱»

(امیرمهر رمقانی)

مدنظر آنزیم تجزیه‌کننده کراتین فسفات است که توانایی تولید ATP در سطح پیش‌ماده را داراست. در فرایند تولید ATP در سطح پیش‌ماده توسط این آنزیم، ابتدا پیوند بین فسفات و کراتین در مولکول کراتین فسفات شکسته شده و سپس این فسفات به ADP وصل می‌شود. در نتیجه این دو فرایند، مولکول آب هم تولید و هم مصرف می‌شود و در مجموع تعداد آن در سیتوپلاسم تغییری نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: توجه داشته باشید شکل بخشی از پیش‌ماده با شکل جایگاه فعال مرتبط در آنزیم، مکمل است، نه مشابه.

گزینه «۳»: همان‌طور که در شکل ۳ فصل ۵ کتاب زیست ۳ مشاهده می‌کنید، این آنزیم، سه جایگاه ویژه برای اتصال به گروه‌های فسفات دارد. دو تا از این جایگاه‌ها برای اتصال به فسفات‌های مولکول ADP بوده و جایگاه دیگر، محل قرارگیری گروه فسفات مولکول کراتین فسفات می‌باشد. فاصله این سه جایگاه با یکدیگر برابر نبوده و متفاوت است.

گزینه «۴»: توجه داشته باشید پیش‌ماده مورد استفاده این آنزیم، کراتین فسفات است، نه کراتین.

(از ماه به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۵ و ۶۴)

۱۶- گزینه «۴»

(شروین مصورعلی)

مطالعات نشان می‌دهد که الکل سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد از اکسیژن را افزایش می‌دهد و مانع از عملکرد راکیزه در جهت کاهش آن می‌شود. به همین دلیل در اختلال عملکرد کبد نقش دارد.

بررسی همه موارد:

الف) الکل در دستگاه گوارش به سرعت جذب می‌شود. این ترکیب از غشای یاخته‌های عصبی بخش‌های مختلف مغز عبور کرده و فعالیت آن‌ها را مختل می‌کند. همچنین با اثر بر ناقل‌های عصبی مهار و تحریکی مانند دوپامین می‌تواند سرعت واکنش فرد به محرک‌های محیطی را افزایش (نه کاهش) دهد.

ب) نوشیدنی‌های الکلی و دخانیات با جلوگیری از رسوب کلسیم در استخوان‌ها (نه تجزیه کلسیم از ماده زمینه‌ای) در کاهش تراکم آن‌ها و بروز پوکی استخوان نقش دارند. در پوکی استخوان (نوعی بافت پیوندی) اندازه حفرات بافت استخوانی افزایش می‌یابد.

ج) عوامل بیماری‌زا و موادی مانند نیکوتین، کوکائین و الکل نیز می‌توانند از جفت و سیاهرگ بند ناف عبور کنند و روی رشد و نمو جنین تأثیر سوء بگذارند. دقت کنید که در ساختار بندناف یک سیاهرگ دیده می‌شود، نه سیاهرگ‌ها.

د) الکل می‌تواند با اثر بر بنداره انتهایی مری (نه ابتدای معده) منجر به انقباضات ناکافی آن شود. بنابراین اسید معده می‌تواند به مری بازگردد و به مخاط مری آسیب بزند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱۲ و ۱۱۱) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۵ و ۷۶)

۱۷- گزینه «۳»

(رها خورشیدی)

گزینه «۲» برخلاف سایر گزینه‌ها، به درستی ذکر شده است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در طی قندکافت مصرف اکسیژن و تولید کربن‌دی‌اکسید نداریم. پس به‌طور کلی قندکافت نمی‌تواند به صورت مستقیم باعث تغییر در فعالیت آنزیم کربنیک-انیدراز موجود در گویچه‌های قرمز خون شود. البته باید توجه داشته باشید که هر واکنشی که با مصرف آب همراه است (مانند واکنش تولید کربنیک‌اسید در گویچه قرمز توسط آنزیم کربنیک‌انیدراز) الزاماً هیدرولیز نیست؛ بنابراین این گزینه نادرست است.

گزینه «۲»: قندکافت اولین مرحله از تنفس یاخته‌ای در یک یاخته هوازی است که به صورت بی‌هوازی و در فضای سیتوپلاسم رخ می‌دهد. منبع فسفات‌های اضافه‌شده به قند سه کربنه تک‌فسفاته از فسفات‌های آزاد سیتوپلاسم است، نه ATP. بنابراین این گزینه نیز نادرست است.

گزینه «۳»: کربن‌دی‌اکسید حاصل از اکسایش پیرووات اولین کربن‌دی‌اکسید آزادشده در طی فرایند تنفس یاخته‌ای هوازی است، نه کربن‌دی‌اکسید آزادشده از مولکول شش کربنه فاقد فسفات در چرخه کربس. بنابراین این گزینه برخلاف سه گزینه دیگر، درست است.

گزینه «۴»: آنزیم ATP ساز در غشای داخلی میتوکندری قرار دارد. غشای داخلی میتوکندری دارای چین‌خوردگی‌های متعددی می‌باشد؛ ولی باید دقت داشت ATP به عنوان منبع انرژی رایج در دسترس یاخته معرفی می‌شود، نه سوخت رایج یاخته. سوخت رایج یاخته، تعبیری از گلوکز است؛ بنابراین این گزینه نادرست است.

(از ماه به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۴ و ۶۵)

۱۸- گزینه «۱»

(پوار بازارو)

پیرووات در راکیزه یک کربن‌دی‌اکسید از دست می‌دهد و به بنیان استیل تبدیل می‌شود. استیل با اتصال به مولکولی به نام کوآنزیم A، استیل کوآنزیم A را تشکیل می‌دهد. در این واکنش NADH نیز به وجود می‌آید. آنزیم‌های بسیاری در این فرایند دخیل هستند و اکسیژن مصرف نمی‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: آزاد شدن کربن‌دی‌اکسید از مولکول پیرووات واردشده به درون میتوکندری، پیش از اکسایش مولکول دوکربنه حاصل و آزاد شدن NADH صورت می‌گیرد.

گزینه «۳»: NAD^+ موجب تداوم گلیکولیز درون ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم می‌شود. این ماده در طی اکسایش پیرووات مصرف می‌شود.

گزینه «۴»: پس از اکسایش ترکیب حاصل از پیرووات، با افزوده شدن یک مولکول کوآنزیم A، تشکیل استیل کوآنزیم A کامل می‌شود.

(از ماه به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۸ و ۷۲)



۱۹- گزینه «۴»

(مهمربنا سیفی)

در چرخه کربس انواعی از ترکیبات چهارکربنی دیده می شود که فقط ترکیب چهارکربنی نهایی چرخه می تواند چرخه را شروع کند و با استیل کوآنزیم A ترکیب شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: اگرچه استیل کوآنزیم A نوعی ماده آلی است، ولی باید دقت داشت در گام اول کربس، ضمن ترکیب استیل کوآنزیم A با ترکیب چهارکربنی، کوآنزیم A (نه استیل کوآنزیم A) آزاد گشته و مولکول شش کربنه حاصل می شود.

گزینه «۲»: اگرچه در گام دوم کربس از مولکول شش کربنه یک مولکول کربن دی اکسید آزاد و مولکول پنج کربنه حاصل می شود، اما باید دقت داشت مولکول شش کربنه چرخه کربس، نوعی قند به حساب نمی آید، بنابراین لفظ «قند شش کربنه» برای این مولکول، مسبب نادرستی این گزینه است.

گزینه «۳»: دقت داشته باشید کربن دی اکسید آزاد شده در چرخه کربس نوعی ماده معدنی بوده و تنها واجد یک اتم کربن است، نه اتم های کربن.

(از ماده به انرژی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۶۸ و ۶۹)

۲۰- گزینه «۴»

(مهمربن مؤمن زاده)

تولید ATP در یاخته های متفاوت و متناسب با نیاز بدن فرق می کند. اگر در یاخته ای، ATP زیاد بوده و ADP کم باشد، تولید ATP در یاخته کاهش می یابد و اگر ADP زیاد بوده و ATP کم باشد، تولید ATP در یاخته افزایش می یابد. در صورت افزایش تولید ATP در طی واکنش های تنفس یاخته ای، بر میزان تولید گرما در یاخته ها افزوده می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: در صورت کاهش تولید ATP، میزان تولید کربن دی اکسید نیز کاهش می یابد و در نتیجه قطر سرخرگ های کوچک موجود در نزدیکی این یاخته ها نیز کاهش می یابد.

گزینه «۲»: دقت کنید که همه یاخته های بدن میتوکندری ندارند! (مثلاً گویچه های قرمز بالغ هسته و میتوکندری ندارند.)

گزینه «۳»: در صورتی که میزان گلوکز یاخته و ذخیره قندی کبد کافی نباشد، یاخته برای تولید ATP به سراغ تجزیه چربی ها و پروتئین ها می رود.

(از ماده به انرژی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۶۷ و ۷۲)

فیزیک ۳

۲۱- گزینه «۴»

(علی عاقلی)

هر ذره از محیط در هر دوره مسافتی برابر با $4A$ را طی می کند.

مسافت طی شده ذره $\propto$ مدت زمان سپری شده

$$\frac{T}{0.6s} = \frac{4 \times 15 = 60cm}{180cm} \Rightarrow 180 \cdot T = 60 \times 0.6 = 36$$

$$T = \frac{36}{180} = \frac{1}{5}s \Rightarrow \lambda = vT \Rightarrow v = \frac{\lambda}{T} = \frac{3}{1} = 15 \frac{m}{s}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۶۲ و ۶۴)

۲۲- گزینه «۳»

(علی برزگر)

ابتدا می توان بسامد موج را به دست آورد:

$$f = \frac{n}{t} = \frac{90}{60} = \frac{3}{2} Hz$$

می دانیم فاصله یک قله تا دره مجاورش برابر نصف طول موج است. لذا می توان نوشت:

$$\frac{\lambda}{2} = 15 \Rightarrow \lambda = 30cm = 0.3m$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow v = \lambda f = 0.3 \times \frac{3}{2} = \frac{9}{20} = 0.45 \frac{m}{s}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۶۲ و ۶۴)

۲۳- گزینه «۳»

(غلامرضا مهبی)

با توجه به نمودار جابه جایی - مکان داریم:

$$\frac{\lambda}{2} = 20cm \Rightarrow \lambda = 40cm = 0.4m$$

و با توجه به نمودار مکان - زمان داریم:

$$\frac{T}{2} = 0.1 \Rightarrow T = 0.2s$$

بنابراین خواهیم داشت:

$$\lambda = v \times T \Rightarrow 0.4 = v \times 0.2 \Rightarrow v = 20 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow \Delta x = vt = 20 \times 2 = 40m$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۶۲ و ۶۴)

۲۴- گزینه «۴»

(ابوالفضل شافقی)

ابتدا رابطه تندی انتشار موج عرضی را به صورت زیر می نویسیم و بعد v را حساب می کنیم:

$$v = \sqrt{\frac{FL}{m}} = \sqrt{\frac{FL}{\rho AL}} = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} = \frac{2}{D} \sqrt{\frac{F}{\rho \pi}}$$

$$\Rightarrow v = \frac{2}{2 \times 10^{-2}} \sqrt{\frac{75}{400 \times 3}} = 100 \times \frac{5}{20} = 25 \frac{m}{s}$$

از روی شکل طول موج را محاسبه می کنیم و بعد فرکانس را به کمک رابطه

$$f = \frac{v}{\lambda}$$

به دست می آوریم:

$$3 \frac{\lambda}{4} = 15cm \Rightarrow \lambda = 20cm \Rightarrow f = \frac{25}{20 \times 10^{-2}} = 125 Hz$$

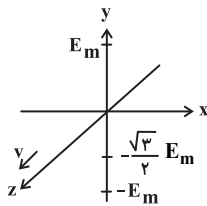
برای قسمت بعدی سؤال، با توجه به جهت انتشار موج، نقطه A به سمت پایین (مرکز نوسان) و نقطه B به سمت بالا (نقطه بازگشت) حرکت می کند.

پس نقطه B حرکت کندشونده دارد.



(معمد نواوری مقدم)

۲۶- گزینه «۱»



با استفاده از قاعده دست راست مشاهده می شود که اگر انگشتان دست را در

جهت $-y$ و انگشت شصت دست راست را در جهت $+z$ قرار دهیم کف

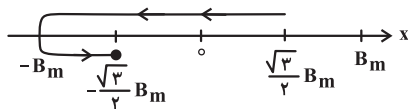
دست در جهت $+x$ قرار می گیرد که جهت میدان مغناطیسی در لحظه

است و چون میدان الکتریکی در حال کاهش است میدان مغناطیسی

نیز در حال کاهش خواهد بود و در زمان $t' = \frac{3T}{4}$ چون به مدت

از دوره گذشته است، مقدار میدان مغناطیسی برابر همین

مقدار در جهت $-x$ می شود و مقدار آن در حال کاهش است.



(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۶۴ تا ۶۸)

(مسام نادری)

۲۷- گزینه «۳»

بررسی موارد:

(الف) نادرست؛ میدان های الکتریکی و مغناطیسی همواره همگام هستند.

(ب) درست

(پ) نادرست؛ بار الکتریکی چه ساکن باشد و چه متحرک در اطراف خودش میدان الکتریکی ایجاد می کند ولی برای ایجاد میدان مغناطیسی، حتماً باید متحرک باشد.

(ت) نادرست؛ امواج مکانیکی برای انتشار نیاز به محیط مادی دارند.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۶۶ و ۶۷)

(عبداله فقه زاده)

۲۸- گزینه «۳»

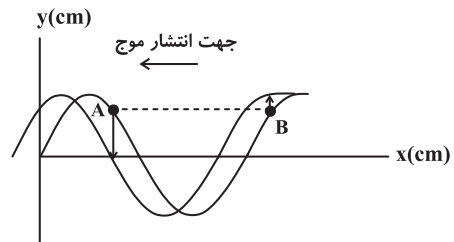
طبق رابطه $v = \sqrt{\frac{F}{\rho A}}$ داریم:

$$\frac{v_A}{v_B} = \sqrt{\frac{F_A}{F_B} \times \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{A_B}{A_A}}$$

از طرفی در اتصال دو طناب نیروهای وارد به هم طبق قانون سوم نیوتن برابرند

(F یکسان) و توسط یک چشمه موج طناب ها به نوسان در آمده اند (بسامد

یکسان)



(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۶۲ تا ۶۵)

۲۵- گزینه «۲»

(عباس اصغری)

ابتدا سرعت انتشار موج عرضی را در ریسمان محاسبه می کنیم:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{F \cdot L}{m}} = \sqrt{\frac{F \cdot L}{\rho \cdot L \cdot A}}$$

$$v = \sqrt{\frac{F}{\rho \cdot A}} = \sqrt{\frac{10 \text{ N}}{8 \times 10^{-2} \times 2 \times 10^{-6}}} = \sqrt{\frac{10^4}{16}} = \frac{100}{4} = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

از طرفی با توجه به این که طول موج از روی شکل معلوم است دوره نوسانات را محاسبه می کنیم.

$$\frac{2\lambda}{2} = 15 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 10 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 0.1 \text{ m}$$

$$T = \frac{\lambda}{v} = \frac{0.1}{25} = \frac{1}{250} \text{ s}$$

حال محاسبه می کنیم که بازه زمانی t_1 تا $t_1 + \frac{1}{100}$ چه کسری از دوره نوسان ذرات محیط است.

$$\Delta t = \frac{1}{100} \text{ s}, \quad \frac{\Delta t}{T} = \frac{100}{1} \Rightarrow \Delta t = 2/5 T$$

در مدت زمان $2/5 T$ هر ذره از محیط مسافتی معادل $L = 10 \text{ A}$ را طی می کند. A دامنه نوسان ذرات محیط است.

$$L = 10 \times 4 \text{ cm} = 40 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow s_{av} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{40 \text{ cm}}{\frac{1}{100} \text{ s}} = 4000 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

S_{av} : تندی متوسط

نکته: هر نوسانگر در مدت ۱ دوره مسافتی معادل ۴ برابر دامنه نوسان و در مدت نصف دوره مسافتی معادل ۲ برابر دامنه نوسان را طی می کند.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۶۲ تا ۶۵)



شیمی ۳

۳۱- گزینه «۳»

(علیرضا کیانی روست)

زیرا مجموع درصد جرمی جامدهای یونی $(\text{MgO}, \text{Na}_2\text{O}, \text{Al}_2\text{O}_3, \text{Fe}_2\text{O}_3)$ از مجموع درصد جرمی مواد دیگر $(\text{Au}, \text{H}_2\text{O}, \text{SiO}_2)$ کمتر است.
بررسی درستی گزینه «۱»:

$$\frac{50}{100} \times 13/32 = 6/66 \text{ g}$$

$$100 - 6/66 = 93/35 \text{ g}$$

$$\% \text{SiO}_2 = \frac{46/2}{93/34} \times 100 \approx 49/496$$

$$49/496 - 46/2 = 3/296 \approx 3/3\%$$

(شیمی پلوه ای از هنر، زیبایی و مانگراری) (شیمی ۳، صفحه ۶۹)

۳۲- گزینه «۱»

(روزبه رضوانی)

بررسی عبارت های نادرست:

(آ) Si^{14} درست است.

(پ) یون تک اتمی از کربن و سیلیسیم (نه همه عنصرهای گروه ۱۴) در هیچ ترکیبی شناخته نشده است. اما یون تک اتمی از عناصر دیگر گروه ۱۴ شناخته شده است؛ مثلاً Pb^{2+}

(ت) اتم های سیلیسیم در رأس های آن قرار دارند، نه اتم های اکسیژن.

(شیمی پلوه ای از هنر، زیبایی و مانگراری) (شیمی ۳، صفحه های ۶۹ تا ۷۱)

۳۳- گزینه «۱»

(پیمان فواجوی مهر)

تنها عبارت چهارم صحیح است.

بررسی عبارت های نادرست:

• شکل مدل گلوله و میله برای گرافن را نمایش می دهد.

• گرافن شفاف و انعطاف پذیر است.

• حلقه های گرافن به حلقه بنزن شباهت بیشتری نسبت به سیکلو هگزان دارند.

(شیمی پلوه ای از هنر، زیبایی و مانگراری) (شیمی ۳، صفحه های ۷۰ تا ۷۲)

۳۴- گزینه «۲»

(فرزاد رضایی)

عبارت اول و دوم نادرست است.

بررسی عبارت ها:

عبارت اول: نادرست. یخ جامدی مولکولی و سیلیس جامدی کووالانسی است.

عبارت دوم: نادرست. پیوند بین اتم های هیدروژن و اکسیژن در یخ می تواند کووالانسی یا هیدروژنی باشد.

عبارت سوم: درست. هر دو دارای ساختارهای شش گوشه اند.

عبارت چهارم: درست. یخ دارای نقطه ذوب پایین و زودگداز اما سیلیس دارای نقطه ذوب بالا و دیرگداز است.

(شیمی پلوه ای از هنر، زیبایی و مانگراری) (شیمی ۳، صفحه های ۷۰ تا ۷۴)

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow \frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{v_A}{v_B} = \sqrt{\frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{A_A}{A_B}} = \sqrt{\frac{\rho_B}{\rho_A}}$$

$$\frac{\lambda_A}{\frac{1}{2}\lambda_A} = \sqrt{\frac{\rho_B}{\rho_A}} \Rightarrow \sqrt{\frac{\rho_B}{\rho_A}} = \frac{2}{\sqrt{3}} \Rightarrow \frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{4}{3}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۶۲ تا ۶۵)

۲۹- گزینه «۱»

(فاروق مردانی)

$$\begin{cases} f_1 = f_2 \\ \lambda_2 = 2\lambda_1 \\ F_2 = 3F_1 \end{cases}$$

$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{v_2}{v_1} \times \frac{f_1}{f_2} \Rightarrow \frac{2\lambda_1}{\lambda_1} = \frac{v_2}{v_1} \times 1 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = 2$$

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{F_2}{F_1} \times \frac{\mu_1}{\mu_2}} \Rightarrow 2 = \sqrt{\frac{3F_1}{F_1} \times \frac{\mu_1}{\mu_2}} \Rightarrow 4 = 3 \frac{\mu_1}{\mu_2} \Rightarrow \frac{\mu_1}{\mu_2} = \frac{4}{3}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۶۲ تا ۶۵)

۳۰- گزینه «۳»

(مسام تاری)

فاصله قله و دره در یک موج سینوسی مضرب فردی از نصف طول موج

است یعنی $\frac{\lambda}{2}(2n-1)$. در این سؤال داریم:

$$90 = (2n-1) \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = \frac{180}{2n-1} \text{ (cm)}$$

باید $n = 1, 2, 3, \dots$

$$\Rightarrow \begin{cases} n=1 \Rightarrow \lambda = \frac{180}{1} = 180 \text{ cm} = 1/8 \text{ m} \\ n=2 \Rightarrow \lambda = \frac{180}{3} = 60 \text{ cm} = 0/6 \text{ m} \\ n=3 \Rightarrow \lambda = \frac{180}{5} = 36 \text{ cm} = 0/36 \text{ m} \\ \vdots \end{cases}$$

فاصله دو قله متوالی برابر طول موج است که طبق محاسبات بالا ۳ مقدار از مقادیر داده شده در صورت سؤال صدق می کنند.

$$\lambda = 0/9 \text{ m} \Rightarrow 90 = \frac{180}{2n-1} \Rightarrow 2n-1=2 \Rightarrow n=\frac{3}{2} \times$$

$$\lambda = 0/3 \text{ m} \Rightarrow 90 = \frac{180}{2n-1} \Rightarrow 2n-1=6 \Rightarrow n=\frac{7}{2} \times$$

 n باید یک عدد صحیح مثبت باشد.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۶۲ تا ۶۴)



۳۵- گزینه «۲»

(علیرضا کیانی دوست)

بررسی موارد نادرست:

مورد دوم: سیلیس خالص به دلیل داشتن خواص نوری ویژه در ساخت منشورها و عدسی ها به کار می رود.

مورد سوم: بیش از ۹۰٪ پوسته جامد زمین را ترکیب های گوناگون دو عنصر اکسیژن و سیلیسیم تشکیل می دهند که SiO_2 فراوان ترین اکسید در این لایه از سیاره ما به شمار می رود.

مورد چهارم: تاکنون از C و Si یون تک اتمی در هیچ ترکیبی شناخته نشده است.

مورد ششم: $\text{CO}_2(\text{s})$ یک جامد مولکولی است، یعنی شامل مولکول های مستقل و جدا از هم است که در هر مولکول شمار معینی اتم با پیوند اشتراکی به هم متصل شده اند نه این که همه اتم ها در یک شبکه سه بعدی به هم متصل شده باشند.

(شیمی پلوه ای از هنر، زیبایی و مانرگاری) (شیمی ۳، صفحه های ۶۹ تا ۷۲)

۳۶- گزینه «۲»

(روزبه رضوانی)

سطح آنتالپی الماس از گرافیت بالاتر است، بنابراین از سوختن الماس در مقایسه با گرافیت گرمای بیشتری آزاد می شود.

(شیمی پلوه ای از هنر، زیبایی و مانرگاری) (شیمی ۳، صفحه های ۷۰ تا ۷۱)

۳۷- گزینه «۲»

(محمدرضا پوریاورد)

عبارت های اول و چهارم درست هستند. سیلیس ساختاری غول آسا و سخت دارد. اما یک جامد کووالانسی است و استفاده از عبارت «فرمول مولکولی» برای آن نادرست است.

سیلیس ماده ای پایدار است و کوارتز شکل خالص آن در طبیعت است. (شیمی پلوه ای از هنر، زیبایی و مانرگاری) (شیمی ۳، صفحه های ۶۹ تا ۷۱)

۳۸- گزینه «۲»

(هاری مهدی زاده)

بررسی عبارت های نادرست:

پ) شمار اتم های متصل شده به هر اتم کربن در گرافیت و الماس به ترتیب برابر ۳ و ۴ است.

ت) آنتالپی پیوند میان اتم های الماس کمتر از گرافیت است.

(شیمی پلوه ای از هنر، زیبایی و مانرگاری) (شیمی ۳، صفحه های ۷۱ و ۷۲)

۳۹- گزینه «۳»

(روزبه رضوانی)

الف) درست. در تبدیل CO_2 به SCO یک مولکول ناقطبی به یک مولکول قطبی تبدیل می شود و گشتاور دو قطبی آن افزایش می یابد.

ب) درست. در SCO قرار گرفتن گوگرد به جای اکسیژن، از میزان خصلت نافلزی اتم کناری کم می کند و بار جزئی مثبت اتم مرکزی کاهش می یابد. (پ) نادرست. شکل هندسی همچنان خطی باقی می ماند ولی نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی آن دچار تغییر می شود. (ت) نادرست. عدد اکسایش کربن در هر دو ترکیب برابر با ۴+ است. (ث) درست. به دلیل بیشتر بودن آنتالپی پیوند $\text{C}=\text{O}$ نسبت به $\text{C}=\text{S}$ ، مجموع آنتالپی پیوند تشکیل مولکول کاهش می یابد.

(شیمی پلوه ای از هنر، زیبایی و مانرگاری) (شیمی ۳، صفحه های ۷۵ تا ۷۷)

۴۰- گزینه «۱»

(پیمان فوازی میر)

عبارت های (ا) و (ت) صحیح اند.

بررسی عبارت های نادرست:

ب) NaCl یک ترکیب یونی است و از مولکول تشکیل نشده است.

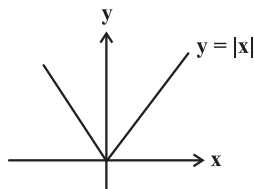
پ) C، معرف منبع ذخیره انرژی گرمایی است.

(شیمی پلوه ای از هنر، زیبایی و مانرگاری) (شیمی ۳، صفحه ۷۸)

ریاضی

۴۱- گزینه «۳»

(عارل حسینی)

نمودار تابع $y = |x|$ مطابق شکل زیر است:

که در $x = 0$ مشتق های چپ و راست متناهی اما نابرابر دارد.

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه های ۷۷ تا ۸۲)

۴۲- گزینه «۳»

(سعید تن آرا)

$$f(x) = \sqrt[3]{x} \Rightarrow f'(x) = \frac{1}{3\sqrt[3]{x^2}} \Rightarrow f'\left(\frac{1}{8}\right) = \frac{4}{3} = \sqrt[3]{\frac{64}{27}} = f\left(\frac{64}{27}\right)$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه های ۸۲ تا ۸۸)

۴۳- گزینه «۴»

(ظاهر درستانی)

دامنه تابع $f(x)$ بازه $[0, 4]$ است؛ زیرا:

$$4x - x^2 = x(4 - x) \geq 0 \Rightarrow D_f = [0, 4]$$

تابع $f(x)$ در همسایگی چپ $x = 0$ و همسایگی راست $x = 4$ تعریف نشده است، بنابراین در $x = 0$ مشتق چپ و در $x = 4$ مشتق راست ندارد. پس در این نقاط $f'(x)$ تعریف نمی شود.



به علاوه، می توان گفت:

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} f'(x) = +\infty, \quad \lim_{x \rightarrow 0^-} f'(x) = -\infty$$

$$D_{f'} = D_f - \{0, 4\} = (0, 4)$$

پس داریم:

(مشق) (ریاضی ۳، صفحه های ۷۷ تا ۸۲)

۴۴- گزینه «۴»

ابتدا تابع $f \circ f$ را حساب می کنیم:

$$(f \circ f)(x) = \begin{cases} 1 - f(x) & ; f(x) < 1 \\ (f(x) - 1)^2 + 1 & ; f(x) \geq 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow (f \circ f)(x) = \begin{cases} x^2 + 1 & ; x \leq 0 \\ x & ; 0 < x < 1 \\ (x - 1)^2 + 1 & ; x \geq 1 \end{cases}$$

تابع $f \circ f$ در $x = 0$ ناپیوسته و در $x = 1$ مشتق های چپ و راست نابرابر دارد، پس این تابع ۲ نقطه مشتق ناپذیر دارد. مجموعه نقاط مشتق ناپذیر توابع داده شده در گزینه ها به ترتیب $\{0\}$ ، $\{4\}$ ، $\{0, 4\}$ و $\{4\}$ است، پس تابع $f \circ f$ تابع گزینه «۴» در تعداد نقاط مشتق ناپذیر یکسان هستند.

(مشق) (ریاضی ۳، صفحه های ۷۷ تا ۸۲)

۴۵- گزینه «۳»

تابع به ازای ریشه ی ساده ی داخل قدر مطلق یعنی $x = 0$ مشتق ناپذیر است، $\alpha = 0$ و از آنجا:

$$f'_-(0) = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{f(x) - f(0)}{x - 0} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{1+|x|} - 1}{x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{1-x} - 1}{x} \quad (\text{حد ابهام } \frac{0}{0} \text{ دارد})$$

صورت و مخرج را در مزدوج صورت ضرب می کنیم:

$$= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{1 - x - 1}{x(\sqrt{1-x} + 1)} = \frac{-1}{2}$$

$$f'_+(0) = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{f(x) - f(0)}{x - 0} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\sqrt{1+|x|} - 1}{x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\sqrt{1+x} - 1}{x} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1 + x - 1}{x(\sqrt{1+x} + 1)} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow f'_+(0) - f'_-(0) = \frac{1}{2} - \left(-\frac{1}{2}\right) = 1$$

(مشق) (ریاضی ۳، صفحه های ۷۷ تا ۸۲)

۴۶- گزینه «۴»

(یوآنیش نیکانام)

خط d' از مبدأ مختصات می گذرد پس معادله آن را $d': y = mx$ در نظر می گیریم. به سادگی نتیجه می شود که $g(1) = g'(1) = m$ است.

$$(f - g)(1) = f(1) - g(1) = 2 \Rightarrow f(1) = m + 2$$

چون d و d' بر هم عمودند شیب خط d برابر $-\frac{1}{m}$ است و داریم:

حال از تساوی $(fg)'(1) = 7$ مقدار m را پیدا می کنیم:

$$(fg)'(1) = f'(1)g(1) + f(1)g'(1) = \left(-\frac{1}{m}\right)(m) + (m+2)(m) = 7$$

$$\Rightarrow m^2 + 2m - 1 = (m+4)(m-2) = 0 \xrightarrow{m>0} m = 2$$

پس $f(1) = 4$ ، $f'(1) = -\frac{1}{2}$ و $g(1) = g'(1) = 2$ است.

$$\Rightarrow \left(\frac{f}{g}\right)'(1) = \frac{f'(1)g(1) - f(1)g'(1)}{g^2(1)} = -\frac{9}{4}$$

(مشق) (ریاضی ۳، صفحه های ۸۲ تا ۸۸)

۴۷- گزینه «۴»

(نیما معنوس)

$$g'(x) = \frac{2x}{\sqrt{2x^2+1}} f'(\sqrt{2x^2+1}) \xrightarrow{x=2} g'(2) = \frac{4}{3} f'(3) \quad (*)$$

برای محاسبه $f'(3)$ در ضابطه مربوط به $f'(3x)$ ، $x = 1$ را جای گذاری می کنیم.

$$f'(3) = 2 + \frac{1}{(1)} = 3 \xrightarrow{(*)} g'(2) = 4$$

(مشق) (ریاضی ۳، صفحه های ۸۲ تا ۸۸)

۴۸- گزینه «۳»

(یاسین سپهر)

شیب خط برابر $\frac{3}{2}$ است و از آنجا که در $x = 3$ بر نمودار تابع f عمود

است، $f'(3) = -\frac{2}{3}$ حال داریم:

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + mh) - f(x_0 + nh)}{h} = (m - n)f'(x_0)$$

$$\Rightarrow \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(3+h) - f(3-2h)}{h} = 3f'(3) = -2 = a + 6 \Rightarrow a = -8$$

پس معادله خط عمود $-3 = 3x - 2y$ است و با جای گذاری $x = 3$ عرض نقطه یا همان $f(3)$ برابر ۶ به دست می آید.

(مشق) (ریاضی ۳، صفحه های ۷۱ تا ۸۲)



۴۹- گزینه «۲»

(عباس فسروگرزی)

نمودار تابع $y = x^3$ وارون خود را در $x = x_0 \in \{-1, 0, 1\}$ قطع می‌کند. اما با توجه به ضابطه تابع f ، $x_0 = 1$ مد نظر است؛ زیرا $x_0 = -1$ در دامنه تابع قرار ندارد و همچنین تابع در $x_0 = 0$ مشتق ندارد.

$$\begin{aligned} \Rightarrow f'(x_0) = f'(1) &= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - f(1)}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 + \sqrt{x} - 2}{x - 1} \\ &= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{x - 1} + \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x} - 1}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} (x + 1) + \lim_{x \rightarrow 1} \frac{1}{\sqrt{x} + 1} \\ \Rightarrow f'(1) &= 2 + \frac{1}{2} = \frac{5}{2} \end{aligned}$$

یعنی خط مماس، خطی است که با شیب $\frac{5}{2}$ از نقطه $(1, 1)$ می‌گذرد:

$$\Rightarrow \text{خط مماس: } y = \frac{5}{2}x - \frac{3}{2}$$

عرض از مبدأ این خط برابر $-\frac{3}{2}$ است.

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۸)

۵۰- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

$$\begin{aligned} \text{آهنگ متوسط تغییر در بازه } [1, 5] : & \frac{P(5) - P(1)}{5 - 1} \\ &= \frac{(2500 + 50 \times 5^2) - (2500 + 50 \times 1)}{4} = \frac{50(25 - 1)}{4} \\ &= 50 \times 6 = 300 \\ P'(t) = 100t : & \text{ آهنگ لحظه‌ای تغییر در } t = 2 \\ \xrightarrow{t=2} P'(2) &= 200 \\ \Rightarrow 300 - 200 &= 100 \end{aligned}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰)