# ۱۰ خرداد ۱۴۰۲

# آزمون هدف‌گذاری

## دوازدهم تجربی

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

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال zistkanoon۲ @ مراجعه کنید.

**از ماده به انرژی + از انرژی به ماده** وقت پیشنهادی : **۲۰ دقیقه**
صفحه‌های ۶۳ تا ۹۰

**۱- هر زمانی که ATP .....تولید.شود،**

۱) در سطح پیش‌ماده – تبدیل مولکول کراتین فسفات به کراتین در تأمین انرژی انقباض ماهیچه مؤثر است.

۲) در سطح پیش‌ماده – فعالیت هم‌زمان آنزیم بر روی دو نوع پیش ماده اثر گذاشته و دو نوع فراورده تولید می‌کند.

۳) به صورت اکسایشی – مولکول‌های فسفات آزاد بدون نیاز به آنزیم، به مولکول ADP متصل می‌شوند.

۴) به صورت نوری – ATP تولید شده ممکن است انرژی لازم برای انتشار برخی یون‌ها را فراهم کند.

**۲- در یک یاختهٔ یوکاریوتی، نوعی تخمیر که در آن، مولکول پیرووات‌می‌دهد، برخلاف نوعی از تنفس دی‌اکسید از دست کربن**

**یاخته‌ای که در آن، مولکول پیرووات الکترون می‌گیرد، چه مشخصه‌ای دارد؟**

می‌شود که در انسان باعث کاهش فعالیت مغز می‌شود. ۱) سبب تولید ترکیبی

۲) در طی آن نوعی مادهٔ نوکلئوتیددار تولید می‌شود که راکیزه مصرف شود. می‌تواند در غشای درونی

می‌شود. ۳) در طی آن تنها یک نوع مولکول حامل الکترون مصرف

۴) تنها به کمک می‌شود. آنزیم‌های موجود در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم انجام

**گزینه‌ها متفاوت است؟ ۳- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایر**

می‌شود. ۱) واکنش مربوط به انتقال الکترون و پروتون از آخرین پمپ زنجیرهٔ انتقال الکترون به اکسیژن، توسط سیانید مهار

۲) برخی از می‌کند. مولکول‌های زیستی جلوگیری رنگیزه‌های موجود در ساختار نوعی اندامک دارای دنا، از اثرات تخریبی رادیکال‌های آزاد بر رادیکال‌های آزاد می‌شود. ۳) ایجاد جهش در ژن(های) مربوط به آنزیم ATP ساز میتوکندری، باعث عملکرد نامناسب این اندامک در مبارزه با

۴) مصرف الکل با افزایش سرعت تشکیل رادیکال آزاد از اکسیژن، تخریب میتوکندری و مرگ برنامه‌ریزی شدهٔ یاخته‌های کبد را به دنبال دارد. **۴- کدام گزینه در ارتباط با رادیکال‌های آزاد، از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟**

۱) نمی‌شوند، ممکن است اثری همانند آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده بر یاخته بگذارند. مولکول‌های اکسیژنی که وارد واکنش تشکیل آب

۲) برخی مواد موجود در کریچه‌های رادیکال‌های آزاد، اثر تخریبی آن‌ها را از بین ببرند. یاخته‌های گیاهی، می‌توانند در واکنش با می‌تواند سبب بافت مردگی یاخته‌های کبدی شود. ۳) الکل نوعی رادیکال آزاد است که با تخریب نوکلئیک‌اسیدهای راکیزه، مولکول‌های دنای موجود در راکیزه، سبب کاهش عملکرد این اندامک در مقابله با رادیکال‌های آزاد می‌شوند. ۴) برخی جهش‌های ژنی در

**۵- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

**«به طور معمول، در برگ نوعی گیاه که تثبیت کربن در آن تنها به وسیلهٔ چرخهٔ کالوین انجام .....+.....، یاخته‌هایی.که.** تولید شود.

۲) نمی‌شود – بلافاصله در سمت خارج آوندها – فاقد – هر چه از آغاز تاریکی به آغاز روشنایی نزدیک‌تر می‌شویم، **pH** عصارهٔ برگ کمتر شود.

۳) می‌شود – در عرض آن‌ها، رشته‌های شعاعی از جنس نوعی پلی‌ساکارید – فاقد – مولکول حاصل از تجزیهٔ نوعی محصول ناپایدار روبیسکو، از کلروپلاست خارج شود.

۴) نمی‌شود – فقط بخشی از تثبیت کربن را انجام می‌دهند و به‌صورت غیر فشرده به هم – دارای – هنگامی که غلظت $CO_2$ محیط به بیش از ۵۰ واحد افزایش یابد، میزان فتوسنتز تغییر یابد.

**۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟**

**«همهٔ جانداران تک‌یاخته‌ای.سازندهٔ. »**

می‌کنند،برای آمونیاک، بلورهای غلاف خود مواد آلی تولیدشده توسط جانداران دیگر، زندگی

۳) اکسیژن، توانایی تولید مولکولی دو نوکلئوتیدی و پرانرژی را دارند.

کربن‌دی‌اکسید را دارند. ۴) مواد آلی از معدنی، رنگیزه و توانایی تثبیت

**۷- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

**«در گیاه ..... در پی ..... ، از میزان ...به کاهش روابط رقابتی یاخته‌های میانبرگ منجر می‌شود.ADP به ATP در کلروپلاست**

۲) $C_3$ – تغییر مقدار $CO_2$ محیط از ۲۰ به ۴۰ واحد – تنفس نوری – مصرف ریبولوزبیس‌فسفات

۳) آناناس – عبور از آغاز تاریکی و نزدیک شدن به آغاز روشنایی – فشار اسمزی یاخته‌های نگهبان روزنه – pH عصارهٔ برگ گیاه

۴) گل رز – افزایش نسبت $CO_2$ به $O_2$ در محیط اطراف گیاه – سرعت فتوسنتز – تنفس نوری

**۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟**

**«یاخته‌های .....در..گیاه. »**

می‌باشند. ۱) میانبرگ – ذرت همانند گل رز، دارای دیوارهٔ نخستین نازک بوده و حاوی کلروپلاست

۲) غلاف آوندی – گل رز برخلاف ذرت، می‌توانند **ATP** را به سه روش مختلف تولید کنند.

۳) غلاف آوندی – ذرت همانند آناناس، توانایی انجام چرخهٔ کالوین در طول روز را دارند.

سه‌کربنه را طی فتوسنتز دارند. ۴) میانبرگ – گل رز برخلاف آناناس، توانایی تولید نوعی اسید

**۹- در فرایند تخمیر .....، می‌توان.شاهد. بود.**

۱) الکلی – تولید مولکول‌های بدون بار حامل الکترون

سه‌کربنه ۲) لاکتیکی – تغییر ساختار تنها یک نوع مولکول

۳) الکلی – آزاد شدن نوعی ترکیب آلی یک کربنه

۴) لاکتیکی – ایجاد اختلاف pH در دو سوی غشای درونی میتوکندری

**۱۰- کدام گزینه، در ارتباط با راکیزه و فرایندهایی که در آن به وقوع می‌پیوندند، درست می‌باشد؟**

رادیکال‌های آزاد بر جذب چربی‌ها از رودهٔ باریک شوند. ۱) پاداکسنده‌ها می‌توانند مانع از اثر مضر

۲) راکیزه می‌تواند با تولید پاداکسنده‌ها و نقش‌های متفاوتی در سلامت بدن ایفا کند. خنثی‌کردن رادیکال‌های آزاد،

یون‌های هیدروژن آزاد، مانع از اثر تخریبی آن‌ها بر مولکول‌های زیستی و تخریب بافت‌ها می‌شوند. ۳) پاداکسنده‌ها تحت شرایطی در واکنش با

۴) سیانید همانند کربن‌مونوکسید، با اتصال به هموگلوبین می‌تواند مانع از اتصال اکسیژن به آن شود.

**۱۱- $C_3$ و $C_4$ درست است؟**

۱) در شدت نور زیاد، اختلاف میزان فتوسنتز این دو نوع گیاه کم‌تر از شدت نور پایین است.

۲) در مقادیر بالای $CO_2$، میزان فتوسنتز گیاهان $C_4$ با افزایش $CO_2$ افزایش نمی‌یابد.

۳) در شدت‌های نور بالا، میزان فتوسنتز گیاهان $C_4$ تقریباً ۴ برابر گیاهان $C_3$ است.

۴) در شدت نور برابر همانند مقدار $CO_2$ برابر، میزان فتوسنتز در دو نوع گیاه یکسان است.

**۱۲- مطابق با مطالب کتاب درسی، در «رده‌ای برگ گیاه نعنا، نوعی ترکیب شیمیایی، منشأ الکترون‌های پر یاخته‌های پارانشیم انرژی برای ساخت مولکول‌های قند است.» کدام عبارت دربارهٔ این ترکیب، نادرست است؟**

۱) در پی کاهش تراکم پروتون‌ها در بستره به‌وجود می‌آید.

۲) توسط نوعی زنجیرهٔ انتقال الکترون در می‌شود. سامانه‌ای غشایی تولید مولکول‌های شش‌کربنی به مولکول‌های پنج‌کربنی به‌وجود می‌آید.

۳) ضمن تبدیل ۴) ساختار نوکلئوتیدی دارد و الکترون‌های خود را از فتوسیستم I دریافت می‌کند.

**۱۳- کدام دو مورد در ارتباط با فرایندهای آزاد کردن انرژی در یاخته‌ها صحیح است؟**

**الف) در همهٔ جاندارانی که عامل اصلی انتقال صفات وراثتی به غشای یاخته متصل است، انواعی از تخمیر انجام می‌شود.**

**ب) گازی که موجب ایجاد حباب‌هایی در خمیر نان می‌شود، پس از تبدیل شدن محصول نهایی قندکافت به اتانول آزاد می‌شود.**

**پ) در صورتی که مقدار ADP در قندکافت و چرخهٔ کربس مهار می‌شوند تا از هدررفتن منابع آنزیم‌های درگیر جلوگیری شود.**

**ت) یکی از دلایل افزایش زمان بهبود یافتن پس از ابتلا به بیماری میکروبی، ناکافی بودن ذخیرهٔ قندی کبد است.**

۱) «ت» و «پ» ۲) «الف» و «ت» ۳) «پ» و «ب» ۴) «الف» و «ب»

**۱۴- نخستین جزء از زنجیرهٔ انتقال الکترون یک راکیزه (میتوکندری) که الکترون‌های مربوط به NADH و هم الکترون‌های مربوط به FADH۲ را دریافت می‌کند، چه مشخصه‌ای دارد؟**

پروتون‌ها را به فضای بین دو غشا پمپ می‌کند. ۱)

۲) ابتدا باعث می‌شود تا اکسیژن به یون اکسید تبدیل شود.

می‌کند. ۳) ابتدا الکترون‌ها را به دومین محل پمپ‌کنندهٔ پروتون‌ها منتقل

می‌تواند مستقیماً تحت تأثیر یون سیانید قرار گیرد و به‌صورت غیرفعال در آید. ۴)

**۱۵- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟**

می‌شود.» «در مرحلهٔ ..... برخلاف مرحلهٔ ..... تولید

۱) چهارم فرایند گلیکولیز – دوم فرایند اکسایش پیرووات، مولکول ATP

۲) دوم فرایند گلیکولیز – اول فرایند اکسایش پیرووات، مولکول کربن دی‌اکسید

۳) اول فرایند اکسایش پیرووات - سوم فرایند گلیکولیز، ترکیب دو نوکلئوتیدی

۴) دوم فرایند اکسایش پیرووات – چهارم فرایند گلیکولیز، ترکیب بدون فسفات

**۱۶- در گیاهی که .....ممکن نیست.**

می‌شود – ریبولوزبیس فسفات با اکسیژن واکنش دهد. ۱) چرخهٔ کالوین در یاخته‌های غلاف آوندی انجام

۲) اولین مادهٔ پایدار حاصل از تثبیت کربن در شب ایجاد یاخته‌های مختلف انجام گیرد. می‌شود – تثبیت کربن در

هم‌زمان با مصرف اکسیژن، کربن دی‌اکسید آزاد شود. ۳) در دما و نور بیش از حد، تنفس نوری افزایش می‌یابد –

۴) برگ یا ساقهٔ و یا هر دو گوشتی و پرآب روزنه‌ها انجام شود. می‌باشد – تولید قند از اسید ۳ کربنه در زمان بسته بودن

**۱۷- در طی تجزیهٔ یک مولکول گلوکز که واکنش‌ها تا قبل از شروع چرخهٔ کربس پیش رفته است، چند مورد از موارد زیر درست است؟**

**د) ۶ مولکول که شکل رایج انرژی سلولی هستند، ایجاد می‌شود.**

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

**۱۸- (در) تخمیر ..... تنفس یاخته‌ای.**

۱) همانند – الکترون‌ها از ناقل‌های الکترون گرفته شده و صرف تولید **ATP** می‌شود.

می‌دهد که آخرین پذیرندهٔ الکترون وجود نداشته باشد. ۲) برخلاف – فقط در شرایطی رخ

۳) همانند – در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم یاختهٔ یوکاریوتی، پیرووات تولید و مصرف

۴) برخلاف - میزان **ATP** بسیار کم‌تری در یاخته تولید می‌شود.

**۱۹- کدام عبارت، در ارتباط با گیاهی که در تصویر وجود دارد، امکان‌پذیر است؟**

۱) در یاخته‌های غلاف آوندی این گیاه اندامک‌هایی با توانایی انجام چرخهٔ کالوین را دید. می‌توان می‌شود. ۲) در چرخهٔ کالوین این گیاه، پیش از مصرف ۱۲ ،**ATP**۱۲ مولکول **NADPH** مصرف زمان‌های متفاوت انجام می‌شود. ۳) تثبیت اولیهٔ کربن و چرخهٔ آنزیمی کالوین، در مکان ثابت و فراورده‌ای پایدار را تولید می‌کنند. $CO_2$

**۲۰- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

**«به‌طور معمول .....۲..... باکتری‌هایی که.....۳..... می‌سازند، ۱» مولکول‌های آب به عنوان منبع تأمین الکترون استفاده می‌کنند.**

۲) بعضی از – آمونیوم موجود در خاک را به نیترات تبدیل می‌کنند، انرژی موردنیاز خود را از واکنش‌های اکسایش به‌دست می‌آورند.

۳) همهٔ – در ریشهٔ گیاه شبدر زندگی می‌کنند، می‌توانند با کمک نوعی ترکیب فسفات‌دار به تولید مولکول **ATP** بپردازد.

۴) بعضی از – دارای رنگیزه‌های جذب‌کنندهٔ نور می‌باشند، می‌توانند در سطح داخلی تیلاکوئیدهای خود، اکسیژن تولید کنند.

**نوسان و امواج**
صفحه‌های ۵۳ تا ۹۴

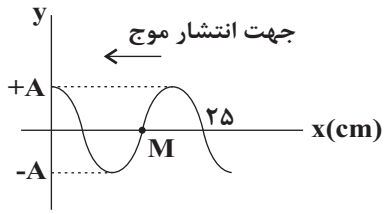
وقت پیشنهادی : **۱۵ دقیقه**

**۲۱- جرمی متصل به فنر با بسامد ۵Hz روی پاره‌خطی به طول ۸cm در سطح افقی بدون اصطکاک حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. نوسانگر در لحظهٔ $t_1$ از یک سانتی‌متری نقطهٔ تعادل (مرکز نوسان) عبور می‌کند و حرکتش در این لحظه کندشونده است. از لحظهٔ $t_1$ حداقل چند ثانیه طول می‌کشد تا نوسانگر از یک سانتی‌متری طرف دیگر نقطهٔ تعادل عبور کند؟**

۱) $\frac{۱}{۴۰}$ ۲) $\frac{۱}{۲۰}$

۳) $\frac{۱}{۱۰}$ ۴) $\frac{۱}{۵}$

**۲۲- شکل زیر، تصویری از یک موج عرضی را در یک ریسمان کشیده شده در لحظهٔ $t = ۰$ نشان می‌دهد. اگر قطر مقطع این ریسمان ۲cm، چگالی آن $۳\frac{g}{cm^۳}$ و نیروی کشش آن ۹۰N باشد، چند ثانیه پس از لحظهٔ $t = ۰$، اندازهٔ شتاب ذرهٔ M برای دومین بار بیشینه می‌شود؟ $(\pi = ۳)$**




۱) $\frac{۳}{۲۰۰}$ ۲) $\frac{۷}{۲۰۰}$

۳) $\frac{۱}{۴۰}$ ۴) $\frac{۱}{۵۰}$

**۲۳- دامنهٔ نوسان وزنه‌ای به جرم $1kg$ که به یک فنر با ثابت $5N/cm$ متصل است، $4cm$ است و روی سطح افقی نوسان می‌کند. اگر انرژی پتانسیل کشسانی این نوسانگر در نقطه‌ای از مسیر $0/2J$ باشد، بزرگی سرعت نوسانگر در این لحظه چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟ (از نیروهای اتلافی صرف‌نظر شود.)**

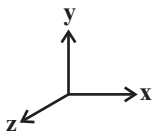
۱) $20\sqrt{10}$　　۲) $40\sqrt{10}$　　۳) $20\sqrt{5}$　　۴) $40\sqrt{5}$

**۲۴- طول آونگ ساده‌ای که نوسانات کم‌دامنه با دورهٔ $T$ انجام می‌دهد را چگونه تغییر دهیم تا این آونگ در هر نوسان به اندازهٔ $\frac{T}{4}$ عقب بیافتد؟**

۱) ۷۳/۷۵ درصد کاهش　　۲) ۴۳/۷۵ درصد افزایش

۳) ۵۶/۲۵ درصد کاهش　　۴) ۵۶/۲۵ درصد افزایش

**۲۵- در موجی الکترومغناطیسی که در خلاف جهت محور $x$ها منتشر می‌شود، در لحظهٔ $t=0$ میدان الکتریکی بیشینه و در جهت مثبت محور $y$ هاست. در لحظهٔ $t=4/5T$ اندازهٔ میدان مغناطیسی و جهت آن در کدام گزینه به‌درستی بیان شده است؟ ($T$: دورهٔ تناوب موج است.)**




۱) بیشینه ـ مثبت محور $z$ها　　۲) بیشینه ـ منفی محور $z$ها

۳) صفر- مثبت محور $y$ها　　۴) بیشینه- منفی محور $y$ها

**۲۶- شخصی در یک نقطه ایستاده و در فاصلهٔ ۵۰۰ متری از او بلندگوی $B$ قرار دارد. تراز شدت صوت بلندگوی $A$ در همان نقطه، $14dB$ بیش‌تر از بلندگوی $B$ و تراز شدت صوت بلندگوی $C$، $12dB$ کم‌تر از بلندگوی $A$ است. حداقل فاصله‌ی دو بلندگوی $A$ و $C$ چند متر است؟ ($\log 2 = 0/3$) و شخص و بلندگوها در یک راستا قرار دارند و آهنگ متوسط انتقال انرژی برای هر سه بلندگو یکسان است.)**

۱) ۱۰۰　　۲) ۲۰۰　　۳) ۳۰۰　　۴) ۴۰۰

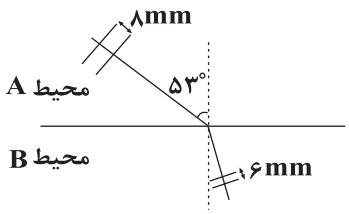
**۲۷- در حالتی‌که یک چشمهٔ نقطه‌ای صوت ساکن است، طول‌موج صوت حاصل از چشمه در جلوی چشمه نسبت به عقب آن چشمه، .... است و در حالتی‌که چشمهٔ صوت در حال حرکت است، طول‌موج صوت حاصل از چشمه در جلوی چشمه نسبت به عقب آن، .... است.**

۱) یکسان، کوتاه‌تر　　۲) یکسان، بلندتر　　۳) کوتاه‌تر، کوتاه‌تر　　۴) کوتاه‌تر، بلندتر

**۲۸- شخصی در فاصلهٔ ۳۴ متری از یک دیوار قائم قرار دارد و پژواک صدای خود را ۰/۲ ثانیه بعد می‌شنود. اگر با تغییر دمای محیط تندی صوت در هوا ۱۰ درصد افزایش یابد، در حالت جدید، شخص حداکثر چند متر می‌تواند به دیوار نزدیک شود تا پژواک صدای خود را از صدای اولیهٔ خود تمیز دهد؟**

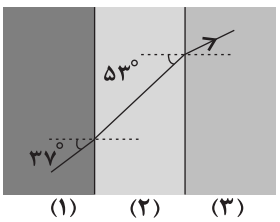
۱) ۱۸/۷ ۲) ۱۵/۳ ۳) ۱۷ ۴) ۷/۶

**۲۹- مطابق شکل پرتو نوری از محیط A وارد محیط B می‌شود. اگر فاصلهٔ دو جبههٔ موج مجاور در محیط A، ۸mm و فاصلهٔ دو جبههٔ مجاور در محیط B، ۶mm باشد این پرتو در محیط B چند درجه نسبت به امتداد آن در محیط A منحرف می‌شود؟ $(\sin 53^\circ = 0/8)$**




۱) ۱۵
۲) ۱۶
۳) ۲۰
۴) ۲۳

**۳۰- در شکل زیر پرتو نور از محیط شفاف (۱) وارد دو محیط شفاف دیگر می‌شود. اگر تندی نور در محیط (۲) ۶۰ درصد بیش‌تر از تندی نور در محیط (۳) باشد، نسبت ضریب شکست محیط (۳) به ضریب شکست محیط (۱) چقدر است؟ (سطح جدایی محیط‌ها موازی با یکدیگر است و $\sin 37^\circ = 0/6$)**




۱) $\frac{۳۲}{۱۵}$ ۲) $\frac{۱۵}{۳۲}$
۳) $\frac{۵}{۶}$ ۴) $\frac{۶}{۵}$

**شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری + شیمی، راهی به‌سوی آینده‌ای روشن‌تر** وقت پیشنهادی: **۱۰ دقیقه**
صفحه‌های ۶۷ تا ۱۰۲

**۳۱- چند مورد از عبارت‌های زیر درست هستند؟ $(H=1, Li=7, O=16, F=19 : g.mol^{-1})$**

- **از بین مواد « $FeCl_2$، $HBr$، $C_6H_{12}O_6$، $CH_3COOH$، $SiO_2$ و $C_6H_{14}$» تنها برای ۵۰٪ از آن‌ها واژهٔ فرمول مولکولی به کار می‌رود.**
- **علامت بار جزئی اتم‌های متصل به اتم مرکزی در مولکول‌های $NOF$، $CO_2$ و $NH_3$ در مقایسه با یکدیگر مشابه است.**
- **مولکول $SO_3$ به علت عدم وجود جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی و مشابه‌بودن اتم‌های کناری در ساختار آن، ناقطبی است.**
- **مقایسهٔ نقطهٔ ذوب مواد $HF$، $H_2O$ و $LiF$ در شرایط یکسان دقیقاً مانند ترتیب جرم مولی آن‌ها است.**

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۱

**۳۲- کدام مورد (موارد) از مطالب زیر، دربارهٔ ترکیب‌های یونی درست است؟**

الف) **به شمار نزدیک‌ترین یون‌های هم‌نام موجود پیرامون هر یون در شبکهٔ بلور، عدد کوئوردیناسیون می‌گویند.**

ب) **آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور، مقدار انرژی آزاد شده از تشکیل یک مول ترکیب یونی از یون‌های گازی سازندهٔ خود در فشار ثابت است.**

پ) **چگالی بار هر یون، با نسبت بار یون به شعاع آن رابطهٔ عکس دارد.**

ت) **تشکیل ترکیب یونی $NaCl$ از عناصر سازنده‌اش، یک واکنش اکسایش- کاهش محسوب می‌شود.**

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

**۳۳- چند مورد از مقایسه‌های انجام شده درست است؟**

**الف) انرژی هر پیوند کربن- کربن: الماس < اتن < اتین**

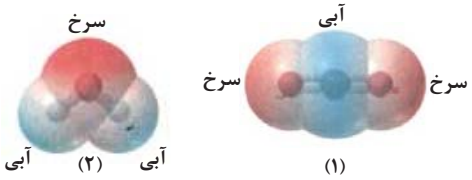
**ب) نقطهٔ ذوب: $MgO > MgF_2 > CaO$**

**پ) شعاع گونه‌ها: $F^- > Na^+ > Mg^{2+} > Ne$**

**ت) طول موج نور بازتاب شده از محلول حاوی یون‌های وانادیم: $V^{2+} > V^{4+} > V^{3+} > V^{5+}$**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

**۳۴- در مورد مولکول‌های (۱) و (۲)، کدام گزینه درست است؟**



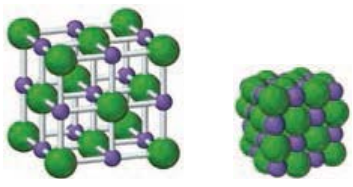

۱) مولکول (۱) برخلاف مولکول (۲) در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

۲) اتم مرکزی در مولکول (۱) برخلاف مولکول (۲)، دارای بار جزئی منفی $(\delta^-)$ است.

۳) گشتاور دوقطبی مولکول نشان داده شده در شکل (۱) برابر صفر است.

۴) مولکول (۱) می‌تواند مربوط به گوگرد دی‌اکسید باشد.

**۳۵- با توجه به شکل‌های A و B ، کدام مطلب نادرست است؟**



B A

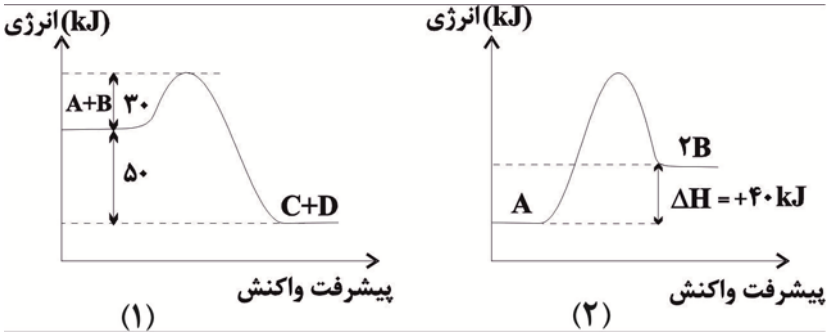
۱) شکل A مدل فضاپرکن و شکل B مدل گلوله - میله را برای شبکهٔ بلوری سدیم کلرید نشان می‌دهد.

۲) در ترکیب یونی سدیم کلرید نیروهای جاذبهٔ میان یون‌های همنام، بر نیروهای دافعهٔ بین یون‌های ناهمنام غالب است.

۳) عدد کوئوردیناسیون کاتیون در سدیم کلرید با عدد کوئوردیناسیون آنیون در آن برابر است.

۴) آرایش یون‌ها در سرتاسر شبکهٔ بلوری سدیم کلرید، از یک الگوی تکراری پیروی می‌کند.

**۳۶- با توجه به نمودارهای انرژی – پیشرفت واکنش‌های زیر، کدام گزینه درست است؟ (مقیاس نمودارها یکسان است.)**



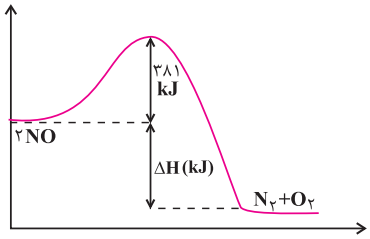

۱) معادلهٔ ترموشیمیایی واکنش نمودار (۱) را می‌توان به صورت $A+B+Q \rightarrow C+D$ در نظر گرفت.

۲) انرژی فعال‌سازی برگشت در واکنش (۲)، نصف انرژی فعال‌سازی رفت در واکنش (۱) است.

۳) اگر $E_a$(رفت) واکنش دوم، ۳ برابر $E_a$(رفت) واکنش (۱) باشد، $E_a$(برگشت) واکنش (۲) برابر با ۵۰kJ است.

۴) در واکنش (۲) به ازای تولید هر مول B، ۴۰ کیلوژول انرژی مصرف می‌شود.

**۳۷- با توجه به شکل زیر، اگر انرژی پیوندهای N = O و N ≡ N و O = O به‌ترتیب برابر ۶۰۷، ۹۴۴و ۴۹۶ کیلوژول بر مول باشد. جمع جبری $\Delta H$ و $E_a$ در واکنش (رفت) نشان داده شده، چند کیلوژول است؟**




۱) +۱۵۵
۲) +۱۸۷
۳) +۴۲۱
۴) +۶۰۷

**۳۸- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟**

- **مقدار گاز CO خروجی از اگزوز خودروها، چند برابر مقدار گاز NO همراه آن است.**
- **تبدیل NO به $N_2$ در مبدل کاتالیستی، واکنشی گرماده و $E_a$ آن از $E_a$ تبدیل CO به $CO_2$ بیش‌تر است.**
- **در مبدل کاتالیستی، فلزهایی مانند رادیم، مولیبدن و پلاتین به‌صورت لایه‌ای به قطر ۱۰ تا ۲۰ میکرون به‌کار می‌رود.**
- **با استفاده از مبدل‌های کاتالیستی تک مرحله‌ای، می‌توان از ورود آلاینده‌های کربن‌دار و نیتروژن‌دار خودروها به هواکره جلوگیری کرد.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

**۳۹- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟**

- **مولکول‌های سه اتمی با ساختار خطی، ناقطبی‌اند.**
- **کربن تتراکلرید و کلروفرم، هر دو مایع، اما اولی ناقطبی و دومی قطبی است.**
- **مولکول‌های چهار اتمی با فرمول عمومی $AX_3$، می‌توانند قطبی یا ناقطبی باشند.**
- **در مولکول‌های سه اتمی خمیده، به اتم مرکزی بار جزئی منفی $(\delta-)$ نسبت داده می‌شود.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

**۴۰- با توجه به جدول زیر که درصد جرمی مواد سازندهٔ نوعی خاک رس استخراج‌شده از یک معدن طلا را نشان می‌دهد، اگر در این خاک با جذب رطوبت درصد جرمی آب به ۲۰% افزایش یابد، درصد جرمی عنصر اکسیژن در این نمونه حدوداً به چند درصد می‌رسد؟ (فرض شود که در ترکیبات دیگر مواد عنصر اکسیژن به‌کار نرفته است.)**

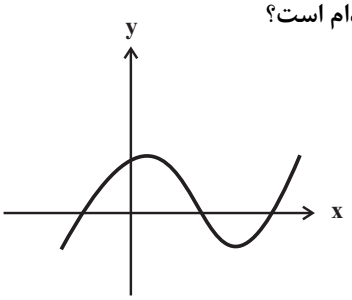
| ماده | $SiO_2$ | $Al_2O_3$ | $H_2O$ | $Na_2O$ | $Fe_2O_3$ | MgO | Au و دیگر مواد |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| درصد جرمی | ۴۶/۲۰ | ۳۷/۷۴ | ۱۳/۳۲ | ۱/۲۴ | ۰/۹۶ | ۰/۴۴ | ۰/۱ |

۱) ۵۸ ۲) ۴۶ ۳) ۳۸ ۴) ۵۵

**مشتق + کاربرد مشتق**
صفحه‌های ۶۵ تا ۱۲۰

وقت پیشنهادی : **۱۵ دقیقه**

**۴۱- نمودار تابع $f$ در شکل زیر رسم شده است. روند تغییر مشتق آن (با افزایش طول نقاط) کدام است؟**




۱) کاهش- افزایش- کاهش

۲) کاهش- افزایش

۳) افزایش- کاهش- افزایش

۴) افزایش- کاهش

**۴۲- در تابع خطی $f$ ، حاصل $\lim\limits_{x\to ۲}\frac{f(x)-f(f(۱))}{x-۲}$ برابر ۱- است. عرض از مبدأ تابع $f$ برابر کدام گزینه است؟**

۱) ۳ ۲) ۱ ۳) ۱- ۴) ۳-

**۴۳- کدام گزینه در مورد تابع $f(x)=\begin{cases}|x-۱| & ; \ x>۰\\ -x & ; \ x\le ۰\end{cases}$ درست است؟**

۱) تابع در $x=۰$ مشتق‌پذیر است. ۲) تابع در بازهٔ $(-\infty,۰)$ مشتق‌پذیر است.

۳) $f'_-(۰)=f'_+(۰)=-۱$ است. ۴) تابع در بازهٔ $(۰,+\infty)$ مشتق‌پذیر است.

**۴۴- اگر مشتق تابع $y=f(\sqrt[۳]{x-۱})$ در $x=۲$ برابر ۱- باشد، مقدار مشتق تابع $y=f(\frac{۲x+۱}{x+۳})$ در $x=۲$ کدام است؟**

۱) ۳- ۲) ۶- ۳) ۰/۳- ۴) ۰/۶-

**۴۵- اگر $\lim\limits_{x\to ۴}\frac{f(x)-f(۴)}{۲x-۸}=۱۲$ باشد، مقدار مشتق تابع $y=f(\sqrt[۳]{x}+\sqrt{\frac{x}{۲}})$ در $x=۸$ کدام است؟**

۱) $\frac{۵}{۲}$ ۲) ۵ ۳) ۸ ۴) ۴

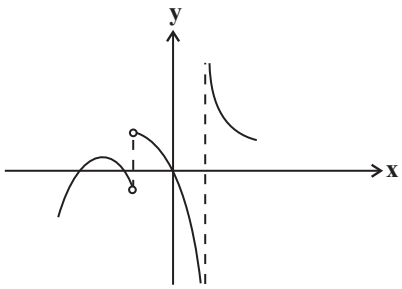
**۴۶- مستطیلی در سهمی $y=۱۶-x^۲$ طوری محاط شده است که یک ضلع آن روی محور $x$ ها و دو رأس دیگر آن روی سهمی است.**

**ماکزیمم مساحت این مستطیل کدام است؟ (مستطیل بالای محور $x$ها است.)**

۱) $\frac{۶۴}{۳\sqrt{۳}}$ ۲) $\frac{۲۵۶}{۳\sqrt{۳}}$

۳) $\frac{۱۲۸}{۳\sqrt{۳}}$ ۴) $\frac{۵۱۲}{۳\sqrt{۳}}$

**۴۷- نمودار مشتق تابع پیوستهٔ f به‌صورت زیر است. تعداد مینیمم‌های نسبی f کدام است؟**




۱) صفر

۲) ۱

۳) ۲

۴) ۳

**۴۸- اگر در تابع $f(x)=x^{۲}-\sqrt{ax}$، نقطهٔ $(۱,b)$ نقطه اکسترمم نسبی باشد، حاصل $a+b$ کدام است؟**

۱) ۱۶　　۲) ۴　　۳) -۳　　۴) ۱۳

**۴۹- به ازای چند مقدار صحیح k، تابع $f(x)=\begin{cases}۲^{x}-۳ & ; x>۳\\ k & ; x=۳\\ ۲-x & ; x<۳\end{cases}$ در $x=۳$ فاقد اکسترمم نسبی است؟**

۱) ۴　　۲) ۵　　۳) ۶　　۴) ۷

**۵۰- مجموعه طول نقاط بحرانی تابع $f(x)=x|x^{۳}+x|$ کدام است؟**

۱) $\{۰\}$　　۲) $\{۰,۱,-۱\}$

۳) $\varnothing$　　۴) $\{۱,-۱\}$

# دفترچهٔ پاسخ تشریحی

# آزمون ۱۰ اسفندماه هدف‌گذاری

## دوازدهم تجربی

**گروه تولید آزمون**

| نام درس | مسئول درس | ویراستاری | مستندسازی |
|---|---|---|---|
| زیست‌شناسی | مهدی جباری | امیرحسین علیدوستی<br>علی خدادادگان | مهدی اسفندیاری |
| فیزیک | سعید ناصری | کیارش صانعی | حسام نادری |
| شیمی | مهدی سهامی سلطانی | فرزین فتحی | الهه شهبازی |
| ریاضی | علی مرشد | زهرا ویسوئی | سرژ یقیازاریان تبریزی |

**مسئول دفترچهٔ آزمون : امیرمحسن اسدی کیاپی**

مسئول دفترچهٔ مستندسازی: مهساسادات هاشمی

**با اینستاگرام و تلگرام گروه تجربی همراه باشید**

**تلگرام : @zistkanoon۲**

**اینستاگرام: Kanoonir_۱۲T**

## زیست‌شناسی ۳

### ۱- گزینهٔ «۲»
*(پوار ابازرلو)*

گزینهٔ «۱»: یکی از روش‌های ساخته شدن **ATP** برداشته شدن گروه فسفات از یک ترکیب فسفات‌دار (پیش ماده) و افزودن آن به **ADP** است. به همین علت، این روش را ساخته شدن **ATP** در سطح پیش‌ماده می‌نامند. نمونه‌ای از آن در ماهیچه‌ها، برداشت فسفات از مولکولِ کراتین فسفات و انتقال آن به **ADP** است.

گزینهٔ «۲»: در تولید **ATP** در سطح پیش‌ماده، گروه فسفات از یک ترکیب به ترکیب دیگر منتقل می‌شود، بنابراین در جایگاه فعال آنزیم دو نوع پیش ماده قرار می‌گیرد و همچنین ATP و یک نوع ترکیب که فسفات از دست داده‌است، به‌عنوان فراورده تولید می‌شوند.

گزینهٔ «۳»: در میتوکندری، پروتون‌ها بر اساس شیب غلظت، تمایل دارند که به سمت بخش داخلی برگردند، اما تنها راه پیش روی پروتون‌ها برای برگشتن به این بخش، مجموعه‌ای پروتئینی به نام آنزیم **ATP** ساز است. پروتون‌ها از کانالی که در این مجموعه قرار دارد، می‌گذرند و به این طریق، انرژی مورد نیاز برای تشکیل **ATP** از **ADP** و گروه فسفات فراهم می‌شود. به این نوع تولید **ATP** به کمک آنزیم **ATP** ساز، تولید اکسایشی **ATP** می‌گویند.

**گزینهٔ «۴»**: دقت کنید که انتشار همواره بدون مصرف انرژی زیستی صورت می‌گیرد.

*(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۴ تا ۶۶ و ۷۰)*

---

### ۲- گزینهٔ «۱»
*(کیارش سادات‌رفیعی)*

تنفسی که در آن مولکول پیرووات کربن‌دی‌اکسید را از دست می‌دهد، تخمیر الکلی می‌باشد. همچنین نوعی تنفس یاخته‌ای که در آن پیرووات الکترون می‌گیرد، تخمیر لاکتیکی می‌باشد. در تخمیر الکلی برخلاف لاکتیکی، الکل آزاد می‌شود. در انسان، الکل از سد خونی مغزی عبور کرده و با تاثیر بر نورون‌ها، فعالیت مغز را کند می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: در هر دو فرایند **NADH** تولید می‌شود که می‌تواند در غشای درونی راکیزه مصرف شود.

گزینهٔ «۳»: در هر دو فرایند تنها **NADH** به عنوان حامل الکترون مصرف می‌شود.

گزینهٔ «۴»: هر دو فرایند تنها به کمک آنزیم‌های موجود در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم انجام می‌شوند.

*(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶ ، ۷۰، ۷۳ و ۷۴)(زیست‌شناسی۲ صفحه ۱۳)*

---

### ۳- گزینهٔ «۲»
*(سبحان بهاری)*

در سبزدیسه (اندامک دارای دنا) رنگیزه‌های کاروتنوئیدی وجود دارد. کاروتنوئیدها، ترکیباتی پاداکسنده هستند. پاداکسنده‌ها در واکنش با رادیکال‌های آزاد از اثرات تخریبی آن‌ها بر مولکول‌های زیستی و در نتیجه، تخریب بافت‌های بدن جلوگیری می‌کنند. بنابراین گزینهٔ «۲» درست و بقیهٔ گزینه‌ها نادرست هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: دقت کنید سیانید تنها واکنش مربوط به انتقال الکترون از آخرین پمپ زنجیرهٔ انتقال الکترون به اکسیژن را مهار می‌کند. این پمپ هیچ پروتونی به اکسیژن منتقل نمی‌کند.

گزینهٔ «۳»: توجه کنید نقص در ژن‌های مربوط به پروتئین‌های زنجیرهٔ انتقال الکترون (مثلاً بر اثر جهش) به ساخته شدن پروتئین‌های معیوب می‌انجامد. میتوکندری‌ای که این پروتئین‌های معیوب را داشته باشد، در مبارزه با رادیکال‌های آزاد عملکرد مناسبی ندارد. آنزیم **ATP** ساز، جزو زنجیرهٔ انتقال الکترون محسوب نمی‌شود.

گزینهٔ «۴»: الکل سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد از اکسیژن را افزایش می‌دهد و مانع از عملکرد میتوکندری در جهت کاهش آن‌ها می‌شود. رادیکال‌های آزاد، باعث تخریب دنای میتوکندری و در نتیجه تخریب این اندامک می‌شوند. در نتیجه مرگ یاخته‌های کبدی و بافت مردگی (نه مرگ برنامه‌ریزی شده) در این یاخته‌ها ایجاد می‌شود.

*(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۵ و ۷۶)*

---

### ۴- گزینهٔ «۳»
*(کیارش سادات‌رفیعی)*

دقت کنید که الکل خود رادیکال آزاد نمی‌باشد، بلکه سبب افزایش مقدار رادیکال‌های آزاد موجود در یاخته می‌شود؛ در نتیجه این گزینه برخلاف سایر گزینه‌ها، نادرست است. همچنین با توجه به شکل ۵ فصل ۵ کتاب زیست ۳، در راکیزه چندین دنای حلقوی مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: اکسیژن‌هایی که در واکنش تشکیل آب شرکت نمی‌کنند، می‌توانند به رادیکال‌های آزاد تبدیل شده و سبب مرگ یاخته‌ای شوند؛ آنزیم مربوط به مرگ برنامه‌ریزی شده نیز سبب مرگ یاخته‌ای می‌شود.

گزینهٔ «۲»: موادی مانند آنتوسیانین که در کریچه‌های یاخته‌های گیاهی وجود دارند، اثر پاداکسندگی دارند.

گزینهٔ «۴»: این جمله دقیقاً برداشت شده از متن صفحهٔ ۷۵ کتاب زیست ۳ است.

*(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۸۳) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۷، ۷۵ و ۷۶)*

---

### ۵- گزینهٔ «۴»
*(علیرضا رضایی)*

گیاهانی که تثبیت کربن در آن‌ها فقط با چرخهٔ کالوین انجام می‌شود: گیاهان $C_3$

گیاهانی که تثبیت کربن در آن‌ها فقط با چرخهٔ کالوین انجام نمی‌شود: گیاهان $C_4$ و **CAM**

بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌های «۲» و «۴»: با توجه به شکل ۱۸ فصل ۶ کتاب زیست ۱، بلافاصله در سمت خارج آوندها، فیبرها قرار دارند که فاقد سبزینه‌اند. در گیاهان **CAM**، به علت این‌که محصولات اسیدی در شب تولید می‌شوند، pH عصارهٔ گیاه هر چه از آغاز تاریکی به آغاز روشنایی نزدیک‌تر می‌شویم، کمتر می‌شود.

با توجه به شکل ۱ فصل ۶ کتاب زیست ۳، در نوعی گیاه که در یاخته‌های غلاف آوندی خود سبزینه دارد ( $C_4$ )، بعد از روپوست رویی، یاخته‌های اسفنجی قرار دارند که واجد سبزینه‌اند و برخلاف یاخته‌های نرده‌ای، به هم فشرده نیستند. در گیاهان $C_4$، بخشی از تثبیت کربن در یاخته‌های میانبرگ و بخشی در یاخته‌های غلاف آوندی انجام می‌شود. با توجه به نمودار ۱ بخش (ب) فعالیت ۵ فصل ۶ کتاب زیست ۳، در گیاهان $C_4$، در صورتی که میزان کربن دی‌اکسید محیط بیش از ۵۰ واحد باشد، میزان فتوسنتز ثابت می‌ماند.

گزینه‌های «۱» «۳»: دقت داشته باشید که به طور معمول، یاخته‌های میانبرگ در زیر روپوست برگ قرار دارند. تولید **ADP** پیش از تولید $NADP^+$ در چرخهٔ کالوین انجام می‌شود.

یاخته‌های نگهبان روزنه در دیواره خود رشته‌های عرضی از جنس سلولز دارند. در یاخته‌های نگهبان روزنه برخلاف سایر یاخته‌های روپوست که فاقد سبزینه‌اند، با جذب آب، عرض یاخته افزایش نمی‌یابد. در صورتی که تنفس نوری رخ دهد، در اثر فعالیت اکسیژنازی روبیسکو، مولکول پنج‌کربنهٔ ناپایداری حاصل می‌شود که به دو مولکول دوکربنه و سه‌کربنه تجزیه می‌شود و در نهایت مولکول دوکربنه از کلروپلاست خارج می‌شود.

*(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۸۹) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۸ و ۸۶ تا ۸۸)*

---

## ۶- گزینهٔ «۳»
*(پارسا فراز)*

گزینهٔ «۱»: جانداران تک‌یاخته‌ای سازندهٔ آمونیاک، ممکن است تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن باشند (مثل ریزوبیوم‌ها که غیرفتوسنتزکننده‌اند یا سیانوباکتری‌ها که فتوسنتزکننده‌اند) و یا باکتری‌های آمونیاک‌ساز که غیرفتوسنتزکننده‌اند و از تجزیهٔ مواد آلی، آمونیاک می‌سازند. سیانوباکتری‌ها می‌توانند به طور مستقل زندگی کرده و خود مواد آلی مورد نیاز خودشان را بسازند.

گزینهٔ «۲»: باکتری‌های نیترات‌ساز شیمیوسنتزکننده‌اند و از مواد معدنی انرژی خود را می‌گیرند. انرژی این مواد، لزوماً ناشی از نور خورشید نیست و می‌تواند به دلیل حرکات زمین، آتش‌فشان‌ها و ... باشد.

گزینهٔ «۳»: باکتری‌های فتوسنتزکننده که آب منبع الکترونشان است، اکسیژن تولید می‌کنند. همهٔ یاخته‌های زنده، گلیکولیز دارند و در طی آن، مولکول پرانرژی و دونوکلئوتیدی **NADH** را تولید می‌کنند.

گزینهٔ «۴»: تمام شیمیوسنتز و فتوسنتزکنندگان، می‌توانند مواد آلی را از مواد معدنی بسازند. همهٔ این یاخته‌ها از کربن‌دی‌اکسید به عنوان منبع کربن استفاده می‌کنند و این گاز را تثبیت می‌کنند. دقت کنید که شیمیوسنتزکنندگان، رنگیزه ندارند.

*(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۹ و ۹۰) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۳)*

---

## ۷- گزینهٔ «۲»
*(علیرضا رضایی)*

گیاهان گل رز، ذرت و آناناس به‌ترتیب **$C_3$** ، **$C_4$** و **CAM** می‌باشند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در شرایط گفته شده، در کلروپلاست به علت وقوع تنفس نوری، میزان **ATP** به علت مصرف نشدن در چرخهٔ کالوین به طور مداوم افزایش می‌یابد و در نتیجه نسبت **ADP** به **ATP** کاهش خواهد یافت.

گزینهٔ «۲»: با توجه به نمودار قسمت (ب) فعالیت ۵ فصل ۶ کتاب زیست ۳، با افزایش میزان **$CO_2$** محیط از ۲۰ به ۴۰ واحد، بر سرعت فتوسنتز افزوده می‌شود و تنفس نوری کاهش می‌یابد.

گزینهٔ «۳»: در این گیاه، هر چه از آغاز تاریکی به آغاز روشنایی نزدیک‌تر می‌شویم، **pH** عصارهٔ برگ گیاه کمتر می‌شود.

گزینهٔ «۴»: طبق نمودار فعالیت ۴ فصل ۶ کتاب زیست ۳، با کاهش میزان **$O_2$** محیط، سرعت فتوسنتز افزایش می‌یابد.

*(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۵ تا ۸۹)*

---

## ۸- گزینهٔ «۱»
*(علیرضا رضایی)*

گزینهٔ «۱»: گیاه ذرت یک گیاه **$C_4$** بوده و یاخته‌های میانبرگ آن دارای کلروپلاست هستند. هم‌چنین در گل رز نیز که یک گیاه **$C_3$** می‌باشد، یاخته‌های میانبرگ کلروپلاست دارند. میانبرگ در هر دو نوع گیاه **$C_3$** و **$C_4$**، متشکل از سلول‌هایی زنده با دیوارهٔ نخستین نازک بوده که فاقد دیواره پسین چوبی شده می‌باشند.

گزینهٔ «۲»: یاخته‌های غلاف آوندی در گیاه ذرت دارای کلروپلاست هستند؛ بنابراین این یاخته‌ها می‌توانند علاوه بر تولید **ATP** به روش اکسایشی و تشکیل در سطح پیش ماده، **ATP** را به روش نوری نیز تولید کنند. اما یاخته‌های غلاف آوندی گل رز به علت نداشتن کلروپلاست قادر به تولید **ATP** به روش نوری نیستند.

گزینهٔ «۳»: ذرت از گیاهان **$C_4$** و آناناس از گیاهان **CAM** می‌باشد. در گیاهان **$C_4$**، برخلاف گیاهان **CAM**، چرخهٔ کالوین در یاخته‌های غلاف آوندی انجام می‌گیرد. در واقع در گیاهان **$C_4$** تقسیم‌بندی مکانی و در گیاهان **CAM** تقسیم‌بندی زمانی صورت گرفته است؛ به طوری که در گیاهان **$C_4$** ابتدا اسید چهار کربنی در یاخته‌های میانبرگ ساخته شده و سپس چرخهٔ کالوین در یاخته‌های غلاف آوندی صورت می‌گیرد؛ اما در گیاهان **CAM**، اسید چهار کربنی در شب و در یاخته‌های میانبرگ ساخته شده و در طول روز در همان یاخته‌های میانبرگ، چرخهٔ کالوین صورت می‌گیرد.

گزینهٔ «۴»: گل رز از گیاهان **$C_3$** و آناناس از گیاهان **CAM** می‌باشد. هم در گیاهان **CAM** و هم در گیاهان **$C_3$**، چرخهٔ کالوین در یاخته‌های میانبرگ انجام می‌شود؛ بنابراین در طی فتوسنتز هر دو گیاه گل رز و آناناس می‌توان در یاخته‌های میانبرگ تولید اسید سه‌کربنه را مشاهده نمود.

*(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های۷۸ و ۸۶ تا ۸۹)*

---

## ۹- گزینهٔ «۱»
*(نیما بابامیری)*

دقت کنید که قندکافت جزئی از مراحل هر دو نوع تخمیر محسوب می‌شود. بنابراین تولید **NADH** در مرحلهٔ سوم قندکافت، در هر دو نوع تخمیر رخ می‌دهد. (**NADH** ملکولی بدون بار و حامل الکترون است.)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: در تخمیر لاکتیکی پیرووات با دریافت الکترون از **NADH**، کاهش یافته و تبدیل به لاکتات می‌شود؛ همچنین تبدیل قند سه‌کربنهٔ تک‌فسفاته به اسید سه‌کربنهٔ دوفسفاته نیز در اوایل هر دو نوع تخمیر رخ می‌دهد.

گزینهٔ «۳»: دقت کنید که کربن‌دی‌اکسید ترکیبی معدنی (غیرآلی) است.

گزینهٔ «۴»: تخمیر در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم رخ داده و ارتباطی با میتوکندری ندارد.

*(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۰ ، ۷۳ و ۷۴)*

---

## ۱۰- گزینهٔ «۱»
*(پیام هاشم‌زاده)*

رادیکال‌های آزاد با حمله به دنای راکیزه، سبب تخریب راکیزه و در نتیجه مرگ یاخته‌های کبدی و بافت مردگی (نکروز) کبد می‌شوند؛ می‌دانیم که کبد با تولید صفرا به فعالیت آنزیم لیپاز در رودهٔ باریک کمک می‌کند. ممکن است در صورت آسیب دیدن کبد، صفرا به خوبی ترشح نشود و در نهایت جذب چربی‌ها دچار مشکل شود. پاداکسنده‌ها با خنثی‌سازی رادیکال‌های آزاد مانع از بروز این اتفاق می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: راکیزه‌ها نقشی در تولید پاداکسنده‌ها ندارند.

گزینهٔ «۳»: پاداکسنده‌ها در واکنش با رادیکال‌های آزاد، مانع از اثر تخریبی آن‌ها بر مولکول‌های زیستی و در نتیجه تخریب بافت‌های بدن می‌شوند.

گزینهٔ «۴»: سیانید برخلاف کربن‌مونوکسید، هیچگاه نمی‌تواند به هموگلوبین متصل شود.

*(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۲۲) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های۷۵ و ۷۶)*

---

## ۱۱- گزینهٔ «۲»
*(سمانه توتونچیان)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: نادرست؛ در شدت نور زیاد، اختلاف میزان فتوسنتز این دو نوع گیاه بیشتر از شدت نور پایین است.

گزینهٔ «۲»: درست؛ طبق شکل درست است.

گزینهٔ «۳»: نادرست؛ در شدت‌های نور بالا، میزان فتوسنتز گیاهان **$C_4$** تقریباً دو برابر گیاهان **$C_3$** است.

گزینهٔ «۴»: نادرست؛ در مقدار **$CO_2$** برابر، میزان فتوسنتز در دو نوع گیاه یکسان است و این مسئله در ارتباط با شدت نور صادق نیست.

*(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های۸۶ تا ۸۹)*

---

## ۱۲- گزینهٔ «۳»
*(کنکور دی‌ماه ۱۴۰۱)*

منظور صورت سوال **NADPH** است. می‌دانیم که یاخته‌های پارانشیم نرده‌ای در گیاه نعنا (نوعی گیاه دولپه)، فتوسنتزکننده هستند و کلروپلاست دارند. در غشای

تیلاکوئیدهای کلروپلاست، زنجیرهٔ انتقال الکترون وجود دارد که در پی تجزیهٔ مولکول آب و آزادشدن الکترون‌های آن، در نهایت این الکترون‌ها به $NADP^+$ منتقل شده و این ترکیب کاهش می‌یابد. NADPH سپس در چرخهٔ کالوین مصرف می شود و الکترون لازم برای ایجاد پیوند بین کربن‌ها در مولکول قند را فراهم می‌کند. (البته می توان مولکول آب را هم به عنوان منبع الکترون‌های پرانرژی در فتوسنتز گیاهان در نظر گرفت که به گزینه‌های این سؤال ارتباطی ندارد.)

در کلروپلاست تبدیل مولکول شش‌کربنی به پنج کربنی رخ نمی‌دهد؛ این واقعه در چرخهٔ کربس رخ می‌دهد که با تولید NADPH همراه نیست. این ترکیب حامل الکترون، درون بسترهٔ کلروپلاست و در پی فعالیت زنجیرهٔ انتقال الکترون دوم ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در زنجیرهٔ انتقال الکترون اول، نوعی پمپ، یون‌های هیدروژن (پروتون‌ها) را به درون تیلاکوئید وارد می‌کند و در نتیجه تراکم یون‌های هیدروژن در بستره کاهش می‌یابد. هم چنین در پی فعالیت زنجیرهٔ انتقال الکترون دوم، برای تولید NADPH، یون‌های هیدروژن درون بستره به همراه $NADP^+$ مصرف می‌شود و بازهم تراکم پروتون در بستره کاهش می‌یابد. در پی وقوع زنجیره‌های انتقال الکترون در سبزدیسه، NADPH تولید می‌شود.

گزینهٔ «۲»: NADPH توسط زنجیرهٔ انتقال الکترون دوم در غشای تیلاکوئید ساخته می‌شود. طبق متن کتاب درسی، تیلاکوئیدها نوعی سامانهٔ غشایی در کلروپلاست محسوب می‌شوند. این موضوع با سامانه‌های تبدیل انرژی تفاوت دارد.

گزینهٔ «۴»: NADPH نوعی ترکیب دی نوکلئوتیدی دوفسفاته است که در پی دریافت الکترون‌های برانگیختهٔ مرکز واکنش فتوسیستم یک، در انتهای زنجیرهٔ انتقال الکترون تولید می‌شود

*(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۸۳) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۸، ۸۲ و ۸۳)*

---

## ۱۳- گزینهٔ «۱»

*(کاوه نریمی)*

موارد «پ» و «ت» درست است.

در صورتی که میزان ATP زیاد باشد (ADPکم باشد)، آنزیم‌های درگیر در قندکافت و چرخهٔ کربس مهار می‌شوند تا از هدر رفتن منابع جلوگیری شود (تایید گزینهٔ «پ») و هم‌چنین بدن به طور معمول از گلوکز و ذخیرهٔ قندی کبد برای تأمین انرژی استفاده می‌کند و در صورت ناکافی بودن این منبع به سراغ تجزیه چربی‌ها و پروتئین‌ها می‌رود و همین استفاده بیش از حد از پروتئین‌ها و چربی‌ها در طولانی مدت می‌تواند منجر به تحلیل عضلانی و ضعیف شدن سیستم ایمنی (دیر بهبود یافتن) شود.

بررسی موارد نادرست:

مورد «الف»: انواعی از باکتری‌ها می‌توانند تخمیر انجام دهند. (نه همهٔ آن‌ها!)

مورد «ب»: گازی که موجب ایجاد حباب در خمیر نان می‌شود، دی‌اکسید کربن است و این گاز موقع تبدیل شدن پیرووات به اتانال (نه اتانول) آزاد می‌شود.

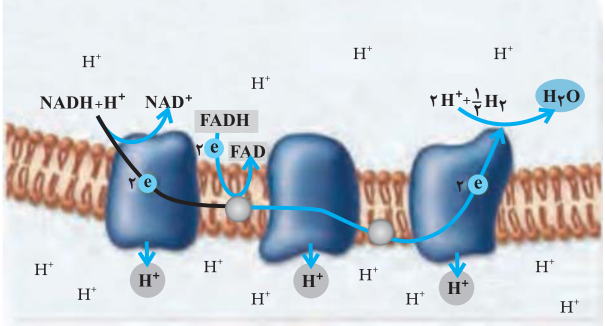
*(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۲، ۱۳و ۷۲ تا ۷۴)*

---

## ۱۴- گزینهٔ «۳»

*(کنکور دی‌ماه ۱۴۰۱)*

منظور صورت سوال، دومین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون است که به‌طور مستقیم، الکترون‌های حاصل از اکسایش $FADH_2$ را دریافت می‌کند و هم چنین به طور غیرمستقیم، الکترون‌های حاصل از اکسایش NADH را بواسطهٔ اولین عضو زنجیره دریافت می‌کند. این عضو در شکل زیر نشان داده شده است. مطابق شکل واضح است که الکترون‌ها از این عضو به سومین عضو زنجیره منتقل می‌شوند که همان دومین پمپ پروتئینی موجود در زنجیره می‌باشد که یون‌های هیدروژن را برخلاف شیب غلظت با مصرف انرژی الکترون پمپ می‌کند.




بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: این عضو، خاصیت پمپی ندارد و نمی‌تواند یون‌های هیدروژن را به فضای بین دو غشا منتقل کند

گزینهٔ «۲»: این مورد دربارهٔ آخرین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون (آخرین پمپ) صادق است که الکترون‌ها را به مولکول اکسیژن منتقل می‌کند و منجر به تولید یون اکسید می‌شود.

گزینهٔ «۴»: این مورد دربارهٔ آخرین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون صادق است که تحت تأثیر سیانید غیر فعال شده و نمی‌تواند الکترون‌ها را به مولکول اکسیژن منتقل کند.

*(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۰ و ۷۶)*

---

## ۱۵- گزینهٔ «۱»

*(یاسر آرامش‌اصل)*

در هیچ‌کدام از مراحل فرایند اکسایش پیرووات تولید ATP دیده نمی‌شود، همچنین در فرایند گلیکولیز مولکول ATP در مرحلهٔ اول مصرف و در مرحلهٔ چهارم تولید می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها

گزینهٔ «۲»: در هیچ‌کدام از مراحل فرایند گلیکولیز تولید کربن دی‌اکسید دیده نمی‌شود اما در مرحلهٔ اول اکسایش پیرووات تولید این مولکول دیده می‌شود.

گزینهٔ «۳»: در مرحلهٔ اول فرایند اکسایش همانند (نه برخلاف) مرحلهٔ سوم فرایند گلیکولیز مولکول NADH که نوعی ترکیب دو نوکلئوتیدی است تولید می‌شود.

گزینهٔ «۴»: در مرحلهٔ چهارم فرایند گلیکولیز همانند (نه برخلاف) مرحلهٔ دوم اکسایش پیرووات ترکیب‌های بدون فسفات تولید می‌شود (یکی پیرووات و یکی استیل‌کوآنزیمA)

*(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶ و ۶۸)*

---

## ۱۶- گزینهٔ «۲»

*(سروش صفا)*

در گیاهان CAM، تثبیت کربن دو بار انجام می‌گیرد، یک بار در شب و به‌صورت اسید ۴ کربنه که در یاخته‌های میانبرگ انجام می‌شود و بار دوم در چرخهٔ کالوین که در همان یاختهٔ میانبرگ اما در روز انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

گزینهٔ «۱»: محل انجام چرخهٔ کالوین در گیاهان $C_4$ یاخته‌های غلاف آوندی می‌باشد. با توجه به این‌که غلظت $CO_2$ همواره در اطراف این یاخته‌ها بالا می‌باشد، لذا تنفس نوری (واکنش ریبولوزبیس فسفات با اکسیژن) در این گیاهان به ندرت اتفاق می‌افتد، اما این بدین معنی نیست که این گیاهان به هیچ‌وجه تنفس نوری ندارند.

گزینهٔ «۳»: تنفس نوری در گیاهان $C_3$ در دما و نور بیش از حد افزایش می‌یابد که در طی تنفس نوری، اکسیژن مصرف شده و $CO_2$ نیز آزاد می‌شود.

گزینهٔ «۴»: در گیاهان CAM، ساقه یا برگ و یا هر دو گوشتی و پر آب می‌باشد. تولید قند در گیاهان در طی چرخهٔ کالوین رخ می‌دهد و این چرخه در گیاهان CAM در طول روز که روزنه‌ها بسته هستند انجام می‌شود.

*(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۹)*

---

**۱۷- گزینهٔ «۲»** *(پارسا فراز)*

تنها مورد سوم درست است.

بررسی موارد:

مورد «الف»: نادرست؛ به ازای یک گلوکز، دو مولکول NADH در گلیکولیز و دو NADH دیگر نیز در واکنش‌های اکسایش پیرووات تولید می‌شود. در کل ۴ تا.

مورد «ب»: نادرست؛ تا انتهای اکسایش پیرووات (قبل از شروع کربس)، تنها دو کربن از شش کربن گلوکز به کربن دی‌اکسید تبدیل شده‌اند و ۴ کربن دیگر در چرخهٔ کربس به کربن دی‌اکسید تبدیل می‌شوند.

مورد «ج»: درست؛ در نتیجه این واکنش‌ها، دو مولکول استیل (دو کربنی) تولید می‌شود.

مورد «د»: نادرست؛ تا انتهای واکنش‌های اکسایش پیرووات، تنها چهار مولکول ATP که انرژی رایج سلولی هستند، در گلیکولیز تولید می‌شود.

*(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶ و ۶۸)*

---

**۱۸- گزینهٔ «۴»** *(محمدرضا سیفی)*

در تخمیر نسبت به تنفس یاخته‌ای میزان ATP تولیدی بسیار کمتر است. توجه کنید که تخمیر در صورت نبودن یا کمبود اکسیژن (آخرین پذیرندهٔ الکترون) رخ می‌دهد.

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

---

**۱۹- گزینهٔ «۴»** *(علیرضا سنگین‌آبادی)*

گل رز، نوعی گیاه $C_3$ است. در چرخهٔ کالوین کربن‌دی اکسید با قندی پنج کربنی به نام ریبولوزبیس فسفات ترکیب و مولکول شش کربنی ناپایداری تشکیل می‌شود. افزوده شدن کربن‌دی اکسید به مولکول پنج کربنی، با آنزیم روبیسکو (ریبولوزبیس فسفات کربوکسیلاز - اکسیژناز) و فعالیت کربوکسیلازی آن (تشکیل گروه کربوکسیل) انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

گزینهٔ «۱»: یاخته‌های غلاف آوندی در گیاهان $C_4$ سبزدیسه دارند و محل انجام چرخهٔ کالوین‌اند، در حالی که در گیاهان $C_3$، یاخته‌های غلاف آوندی سبزدیسه ندارند و در این یاخته‌ها چرخهٔ کالوین انجام نمی‌شود.

گزینهٔ «۲»: دقت کنید که در چرخهٔ کالوین، مصرف ATP ها قبل از مصرف NADPH ها است.

گزینهٔ «۳»: تثبیت کربن در گیاهان CAM، مانند گیاهان $C_4$ است، با این تفاوت که تثبیت کردن در آن‌ها در یاخته‌های متفاوت نیست و به عبارتی تقسیم‌بندی مکانی نشده، بلکه در زمان‌های متفاوت انجام می‌شود.

*(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۴ و ۸۶ تا ۸۸)*

---

**۲۰- گزینهٔ «۳»** *(امیررضا صدریکتا)*

همهٔ یاخته‌های زنده طی فرایند قندکافت قادر به تولید مولکول ATP در سطح پیش ماده هستند که در این فرایند با کمک نوعی ترکیب فسفات‌دار به تولید مولکول ATP می‌پردازند.

بررسی سایر گزینه‌ها

گزینهٔ «۱»: بعضی از باکتری‌هایی که فتوسنتز می‌کنند (با استفاده از $CO_2$ و نور ماده آلی می‌سازند، از ترکیبی به غیر از آب به عنوان منبع تأمین الکترون استفاده می‌کنند.

گزینهٔ «۲»: همهٔ باکتری‌های شیمیوسنتزکننده، انرژی موردنیاز خود را از واکنش‌های اکسایشی به‌دست می‌آورند. باکتری‌های نیترات‌ساز که آمونیوم را به نیترات تبدیل می‌کنند، از باکتری‌های شیمیوسنتزکننده‌اند.

گزینهٔ «۴»: باکتری‌ها تیلاکوئید ندارند.

*(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۰۳) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)*

---

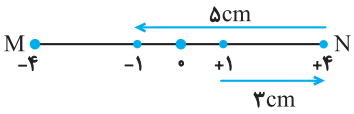
## فیزیک ۳

**۲۱- گزینهٔ «۳»** *(سراسری خارج از کشور تجربی-۹۹)*

با توجه به این‌که از لحظهٔ $t_1$، حرکت نوسانگر کندشونده است، الزاماً، نوسانگر به طرف یکی از نقطه‌های برگشتی (نقطه‌های دو انتهای مسیر) در حال حرکت است. بنابراین با توجه به شکل زیر، چون دامنهٔ نوسان $A=\frac{8}{2}=4cm$ است، نوسانگر، ابتدا از $+1cm$ به $+4cm$ می‌رود و سپس از $+4cm$ به مکان $-1cm$ خواهد رفت و زمان طی این جابه‌جایی برابر $\Delta t=\frac{T}{2}$ است. بنابراین با محاسبهٔ $T$، زمان جابه‌جایی را می‌یابیم، دقت کنید، چون مسافت طی شده توسط این نوسانگر برابر $L=8cm$ است و از طرف دیگر، مسافت طی شده در نصف دورهٔ تناوب برابر $2A=8cm$ می‌باشد، لذا، جابه‌جایی از لحظهٔ $t_1$ تا لحظهٔ مورد نظر $\Delta t=\frac{T}{2}$ خواهد بود.

$$T=\frac{1}{f}\xrightarrow{f=5Hz}T=\frac{1}{5}s$$

$$\Delta t=\frac{T}{2}=\frac{\frac{1}{5}}{2}\Rightarrow\Delta t=\frac{1}{10}s$$




*(نوسان و موج) (فیزیک ۳، ۵۵ تا ۵۷)*

---

**۲۲- گزینهٔ «۱»** *(مجتبی نکوئیان)*

ابتدا تندی انتشار موج را به‌دست می‌آوریم:

$$v=\sqrt{\frac{F}{\mu}}=\sqrt{\frac{F}{\frac{m}{L}}}=\sqrt{\frac{F}{\frac{\rho V}{L}}}\xrightarrow[A=\pi r^2=\frac{\pi D^2}{4}]{V=AL}v=\frac{2}{D}\sqrt{\frac{F}{\pi\rho}}$$

$$\xrightarrow[\pi=3;\rho=3\frac{g}{cm^3}=3\times10^3\frac{kg}{m^3}]{D=2cm=2\times10^{-2}m;F=90N}v=\frac{2}{2\times10^{-2}}\sqrt{\frac{90}{(3)(3\times10^3)}}=10\frac{m}{s}$$

با توجه به شکل، طول موج و سپس دورهٔ تناوب موج را به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{5}{4}\lambda=25cm\Rightarrow\lambda=20cm=2\times10^{-1}m$$

$$\lambda=vT\Rightarrow2\times10^{-1}=10T\Rightarrow T=2\times10^{-2}s$$

با توجه به جهت انتشار موج، ذرهٔ $M$ در حال بالا رفتن است. پس برای دومین بار در مکان $y=-A$ اندازهٔ شتاب ذرهٔ $M$ بیشینه می‌شود یعنی در لحظهٔ $t=\frac{3T}{4}$ این اتفاق رخ می‌دهد. پس:

$$\Delta t=\frac{3T}{4}=(\frac{3}{4})(2\times10^{-2})=\frac{3}{200}(s)$$

*(نوسان و موج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷ و ۶۲ تا ۶۵)*

---

**۲۳- گزینهٔ «۱»** *(سراسری ریاضی – ۹۹)*

ابتدا با داشتن ثابت فنر و دامنهٔ نوسان می‌توان انرژی مکانیکی نوسانگر که برابر مجموع انرژی جنبشی و پتانسیل آن است را به‌دست آورد:

$$E=K+U \xrightarrow[U=0/2J]{E=\frac{1}{2}kA^2} \frac{1}{2}kA^2=K+0/2$$

$$\xrightarrow[A=4cm=4\times10^{-2}m]{k=5\frac{N}{cm}=500\frac{N}{m}} \frac{1}{2}\times500\times(4\times10^{-2})^2$$

$$=K+0/2 \Rightarrow 0/4=K+0/2 \Rightarrow K=0/2J$$

حال با داشتن انرژی جنبشی نوسانگر و جرم آن می‌توان سرعت نوسانگر را به‌دست آورد:

$$K=\frac{1}{2}mv^2 \xrightarrow[m=1kg]{K=0/2J} 0/2=\frac{1}{2}\times1\times v^2 \Rightarrow v^2=0/4$$

$$\Rightarrow v=\sqrt{0/4}m/s$$

دقت کنید که سرعت جسم را بر حسب $cm/s$ خواسته است:

$$v=\sqrt{0/4}m/s=\sqrt{0/4}\times100\frac{cm}{s}=\frac{2}{\sqrt{10}}\times100=20\sqrt{10}cm/s$$

*(نوسان و موج) (فیزیک ۳- صفحه‌های ۵۵ تا ۵۹)*

---

**۲۴- گزینهٔ «۴»** *(مصطفی واثقی)*

عقب افتادن آونگ به معنی افزایش دورهٔ تناوب است، پس برای هر نوسان رابطه زیر برقرار است:

$$T'=T+\frac{T}{4}=\frac{5T}{4}$$

$$T=2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow \frac{T'}{T}=\sqrt{\frac{L'}{L}} \Rightarrow \frac{\frac{5T}{4}}{T}=\sqrt{\frac{L'}{L}} \Rightarrow \frac{L'}{L}=\frac{25}{16}$$

$$\text{تغییر طول(درصد)}=\left(\frac{L'}{L}-1\right)\times100=\left(\frac{25}{16}-1\right)\times100=56/25\%$$

*)نوسان و موج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)*

---

**۲۵- گزینهٔ «۱»** *(محمدعلی راست‌پیمان)*

موج‌های الکتریکی و مغناطیسی هم‌فاز و عمود بر یکدیگر هستند. در $4T$ موج الکتریکی و موج مغناطیسی بیشینه‌اند و به‌ترتیب در جهت مثبت $y$ها و منفی $z$ها هستند. در $0/5T$ میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی وارون می‌شوند. میدان الکتریکی بیشینه در جهت منفی محور $y$ها و میدان مغناطیسی بیشینه در جهت مثبت محور $z$ها است.

*(نوسان و موج) (فیزیک ۳ ، صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸)*

---

**۲۶- گزینهٔ «۳»** *(بیتا خورشید)*

شخص صدای بلندگوی $A$ را $14dB$ بلندتر از $B$ می‌شنود می‌توانیم فاصلهٔ دو بلندگوی $A$ و $B$ را از مقایسهٔ تراز شدت صدای آن‌ها به‌دست بیاوریم:

$$\beta_A-\beta_B=14dB$$

$$\beta_A-\beta_B=10\log\left(\frac{d_B}{d_A}\right)^2 \Rightarrow 14=10\log\left(\frac{500}{d_A}\right)^2$$

$$\Rightarrow 1/4=\log\left(\frac{500}{d_A}\right)^2$$

$$1/4=2-0/6=\log100-2\log2=\log\frac{100}{2^2}=\log25$$

$$\log25=\log\left(\frac{500}{d_A}\right)^2 \Rightarrow 25=\left(\frac{500}{d_A}\right)^2 \Rightarrow d_A=100m$$

شخص صدای بلندگوی $C$ را $12dB$ کوتاه‌تر از $A$ می‌شنود:

$$\beta_A-\beta_C=12dB$$

$$\beta_A-\beta_C=10\log\left(\frac{d_C}{d_A}\right)^2 \Rightarrow 1/2=\log\left(\frac{d_C}{100}\right)^2$$

$$\Rightarrow 1/2=4\times0/3=\log16$$

$$16=\left(\frac{d_C}{100}\right)^2 \Rightarrow d_C=400m \Rightarrow d_C-d_A=400-100=300m$$

*(نوسان و موج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)*

---

**۲۷- گزینهٔ «۱»** *(بابک اسلامی)*

در حالتی‌که چشمهٔ صوت ساکن است، فاصلهٔ جبهه‌های موج در دو سوی چشمه یکسان و طول‌موج در جلو و عقب آن برابر است.

در حالتی‌که چشمهٔ صوت در حال حرکت است، فاصلهٔ جبهه‌های موج در جلوی چشمه کمتر از پشت آن خواهد بود، بنابراین طول‌موج در جلوی چشمه کوتاه‌تر خواهد بود.

*(نوسان و موج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۵، ۷۶ و ۸۱ تا ۸۳)*

---

**۲۸- گزینهٔ «۲»** *(امیرحسین برادران)*

حداقل فاصلهٔ بین دو صوت باید ۰/۱ ثانیه باشد تا گوش انسان بتواند دو صوت را از یکدیگر تمیز دهد. اگر فاصلهٔ شخص از دیوار $d$ و در حالت جدید $d'$ باشد، داریم:

$$\left.\begin{matrix} v_{صوت}\times\Delta t=2d \\ v'_{صوت}\times\Delta t'=2d' \end{matrix}\right\} \Rightarrow \frac{v'_{صوت}\times\Delta t'}{v_{صوت}\times\Delta t}=\frac{d'}{d}$$

$$\xrightarrow[\Delta t=0/2s,\ d=34m]{v'_{صوت}=1/1v_{صوت},\ \Delta t'=0/1s} \frac{1/1\times0/1}{0/2}=\frac{d'}{34}$$

$$\Rightarrow d'=18/7m \Rightarrow d-d'=15/3m$$

*(نوسان و موج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۸ و ۷۹)*

---

**۲۹- گزینهٔ «۲»** *(محمدصادق مام‌سیره)*

با به‌کارگیری قانون اسنل با توجه به این‌که فاصلهٔ هر دو جبههٔ موج متوالی همان طول موج است می‌توان نوشت:

$$\lambda_A=8mm \ , \lambda_B=6mm$$

$$\frac{\sin\theta_1}{\sin\theta_2}=\frac{n_B}{n_A}$$

اما چون ضریب شکست محیط‌ها با طول موج پرتو در این محیط‌ها رابطهٔ عکس دارد، می‌توان نوشت:

$$\frac{\sin\theta_1}{\sin\theta_2}=\frac{\lambda_A}{\lambda_B} \Rightarrow \frac{\sin53^\circ}{\sin\theta_2}=\frac{8}{6} \Rightarrow \frac{8}{10\sin\theta_2}=\frac{8}{6}$$

$$\sin\theta_2=0/6 \Rightarrow \theta_2=37^\circ, D=\theta_1-\theta_2=53^\circ-37^\circ=16^\circ$$

*)نوسان و موج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۵)*

---

**۳۰- گزینهٔ «۴»** *(زهره آقامحمدی)*

چون تندی نور در محیط (۲) ۶۰ درصد بیش‌تر از تندی نور در محیط (۳) است، پس داریم:

$$v_۲ = ۱/۶ v_۳ \Rightarrow \frac{v_۲}{v_۳} = ۱/۶$$

طبق رابطهٔ ضریب شکست می‌توان نوشت:

$$v = \frac{c}{n} \Rightarrow \frac{v_۲}{v_۳} = \frac{n_۳}{n_۲} = ۱/۶$$

ضریب شکست محیط (۳) به محیط (۱) برابر است با:

$$\frac{n_۳}{n_۱} = \frac{n_۳}{n_۲} \times \frac{n_۲}{n_۱} = ۱/۶ \frac{n_۲}{n_۱} \quad (*)$$

با استفاده از قانون شکست اسنل داریم:

$$n_۱ \sin\theta_۱ = n_۲ \sin\theta_۲$$

$$\frac{n_۲}{n_۱} = \frac{\sin ۳۷^\circ}{\sin ۵۳^\circ} = \frac{۰/۶}{۰/۸} = \frac{۳}{۴}$$

با جایگذاری در رابطهٔ (*) داریم:

$$\frac{n_۳}{n_۱} = ۱/۶ \times \frac{۳}{۴} = \frac{۶}{۵}$$

*(نوسان و موج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۵)*

---

## شیمی ۳

**۳۱- گزینهٔ «۴»** *(عرفان اعظمی راد)*

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: واژهٔ فرمول مولکولی برای مواد مولکولی استفاده می‌شود. در بین مواد داده شده، $HBr$، $C_۶H_{۱۲}O_۶$، $CH_۳COOH$ و $C_۶H_{۱۴}$ مواد مولکولی هستند.

عبارت دوم: بار جزئی اتم‌های کناری در $NOF$ و $CO_۲$ منفی ولی در $NH_۳$ مثبت است.

عبارت چهارم: $LiF$ یک ترکیب یونی بوده و تعداد پیوندهای هیدروژنی در یک نمونه شامل یک مول $H_۲O$ از یک نمونه شامل یک مول $HF$ بیش‌تر است. اما مقایسهٔ جرم مولی‌ها به این صورت است:

$$LiF > HF > H_۲O$$

$$۲۶ > ۲۰ > ۱۸$$

*(شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۴ تا ۷۸)*

---

**۳۲- گزینهٔ «۳»** *(فاضل قهرمانی‌فرد)*

تنها عبارت (ت) درست است.

در تشکیل $NaCl$ از فلز سدیم و گاز کلر، $Na$ الکترون از دست داده و اکسید می‌شود؛ در مقابل $Cl$ الکترون گرفته و کاهش می‌یابد.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت (الف): عدد کوئوردیناسیون به شمار نزدیک‌ترین یون‌های ناهم‌نام موجود پیرامون هر یون در شبکهٔ بلور گفته می‌شود.

عبارت (ب): آنتالپی فروپاشی مقدار انرژی لازم برای شکستن یا فروپاشی یک مول ترکیب یونی در فشار ثابت و تبدیل آن به یون‌های گازی مجزا است.

عبارت (پ): چگالی بار، هم‌ارز با نسبت بار یون به حجم آن است.

*(شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۲)*

---

**۳۳- گزینهٔ «۱»** *(علی بیدختی)*

فقط مورد (الف) درست است.

عبارت (الف): در الماس پیوندهای کربن- کربن به صورت یگانه است. پیوند کربن- کربن در اتن دوگانه و در اتین سه‌گانه است. در نتیجه مقایسهٔ انرژی هر پیوند کربن- کربن میان این سه گونه به صورت الماس < اتن < اتین است.

عبارت (ب): مقایسهٔ نقطهٔ ذوب موارد ذکر شده به صورت زیر است:

$$MgO > CaO > MgF_۲$$

عبارت (پ): مقایسهٔ شعاع گونه‌ها به صورت $F^- > Ne > Na^+ > Mg^{۲+}$ است. از آنجا که همهٔ ذره‌ها ۱۰ الکترون دارند، هر چه تعداد پروتون‌ها بیشتر باشد، شعاع ذره کوچک‌تر می‌شود.

عبارت (ت): رنگ هر ماده، مطابق طول موج نوری است که بازتاب می‌دهد.

در نتیجه، مقایسهٔ طول موج بازتاب شده، به صورت زیر است:

$$V^{۲+} < V^{۴+} < V^{۳+} < V^{۵+}$$

| گونه | $V^{۲+}$ | $V^{۳+}$ | $V^{۴+}$ | $V^{۵+}$ |
|---|---|---|---|---|
| رنگ | بنفش | سبز | آبی | زرد |

*(شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۱، ۷۲، ۸۰ تا ۸۳ و ۸۶)*

---

**۳۴- گزینهٔ «۳»** *(حسین ناصری‌ثانی)*

با توجه به شکل نشان داده شده، توزیع بار الکتریکی در اطراف اتم مرکزی مولکول (۱) متقارن ولی در اطراف اتم مرکزی مولکول (۲) نامتقارن است. بنابراین مولکول (۱) ناقطبی اما مولکول (۲) قطبی است.

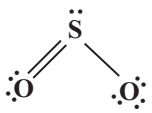
بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: مولکول (۱) برخلاف مولکول (۲) ناقطبی است و در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.

گزینهٔ «۲»: در نقشهٔ پتانسیل الکتروستاتیکی، رنگ سرخ تراکم بیشتر و رنگ آبی تراکم کمتر بار الکتریکی را نشان می‌دهد. بنابراین اتم مرکزی در مولکول (۱) دارای بار جزئی مثبت $(\delta^+)$ و در مولکول (۲) دارای بار جزئی منفی $(\delta^-)$ است.

گزینهٔ «۳»: با توجه به این‌که مولکول (۱) ناقطبی است، بنابراین گشتاور دوقطبی آن برابر صفر است.

گزینهٔ «۴»: با توجه به ساختار لوویس مولکول گوگرد دی‌اکسید، اتم مرکزی این مولکول دارای جفت‌الکترون ناپیوندی و در نتیجه قطبی است، درحالی‌که شکل (۱) یک مولکول ناقطبی را نشان می‌دهد. بنابراین شکل (۱) نمی‌تواند نشان‌دهندهٔ مولکول $SO_۲$ باشد.




*(شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۵ تا ۷۷)*

---

**۳۵- گزینهٔ «۲»** *(پیمان خوابوی‌مهر)*

در ترکیب‌های یونی نیروهای جاذبهٔ میان یون‌های ناهمنام بر نیروهای دافعهٔ بین یون‌های همنام غالب است.

*(شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۹ و ۸۰)*

---

**۳۶- گزینهٔ «۳»** *(هدی بهاری‌پور)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: نادرست: واکنش (۱) گرماده است و باید Q در سمت فراورده‌ها باشد.

گزینهٔ «۲»: نادرست: انرژی فعال‌سازی برگشت واکنش دوم بیشتر از انرژی فعال‌سازی رفت واکنش اول است.

گزینهٔ «۳»: درست: $3E_{a_1} = E_{a_2} = 90kJ$ (رفت) و

$$E_a(\text{برگشت}) = E_a(\text{رفت}) - \Delta H$$
$$E_a(\text{برگشت}) = 90 - 40 = 50kJ$$

گزینهٔ «۴»: نادرست: به ازای تولید ۲ مول B در واکنش (۲)، ۴۰ کیلوژول انرژی مصرف می‌شود.

*(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحهٔ ۹۶ تا ۹۸)*

---

**۳۷- گزینهٔ «۱»** *(سراسری ریاضی ۹۸)*

ابتدا واکنش مورد نظر را نوشته و سپس $\Delta H$ آن را با استفاده از آنتالپی پیوند محاسبه می‌کنیم:

$$2NO(g) \rightarrow N_2(g) + O_2(g)$$

$\Delta H =$ [مجموع آنتالپی‌های پیوند در فراورده‌ها]-[مجموع آنتالپی‌های پیوند در واکنش‌دهنده‌ها]

$$\Delta H = [2\Delta H_{N=O}] - [\Delta H_{N\equiv N} + \Delta H_{O=O}]$$
$$\Delta H = [2(607)] - [944 + 496] = -226kJ$$

با توجه به شکل داده شده در صورت سوال، مقدار $E_a$ برابر است با:

$$E_a = +381kJ$$

جمع جبری $\Delta H$ و $E_a$ برابر است با:

$$E_a + \Delta H = 381 - 226 = +155kJ$$

*(شیمی ۳ صفحه‌های ۹۶ تا ۹۸)*

---

**۳۸- گزینهٔ «۲»** *(کنکور تجربی ۱۴۰۱ خارج از کشور)*

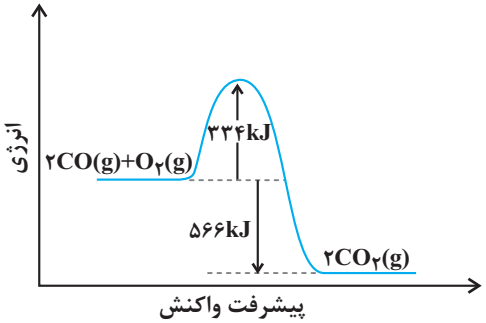
عبارت‌های اول، دوم درست‌اند.

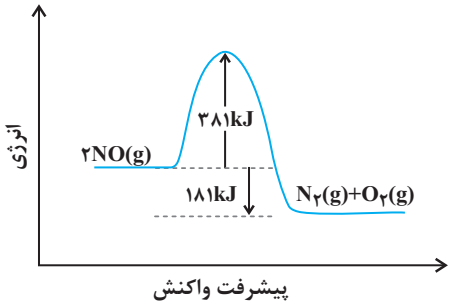
بررسی موارد:

مورد اول: طبق جدول زیر از کتاب درسی، مقدار CO چند برابر مقدار NO خروجی از اگزوز خودرو می‌باشد.

| فرمول شیمیایی آلاینده | | CO | $C_xH_y$ | NO |
|---|---|---|---|---|
| مقدار آلاینده برحسب گرم به‌ازای طی ۱km | در غیاب مبدل کاتالیستی | ۵/۹۹ | ۱/۶۷ | ۱/۰۴ |
| | در حضور مبدل کاتالیستی | ۰/۶۱ | ۰/۰۷ | ۰/۰۴ |

مورد دوم: طبق نمودار پایین از کتاب درسی، هر دو واکنش گرماده هستند و $E_a$ واکنش تبدیل NO به $N_2$ از واکنش تبدیل CO به $CO_2$ بیش‌تر است.




مورد سوم: در مبدل کاتالیستی، فلزهای پلاتین **(pt)**، پالادیم **(pd)** و رودیم **(Rh)** به‌صورت توده‌های فلزی با قطر ۲ تا ۱۰ نانومتر به‌کار می‌رود.

مورد چهارم: با استفاده از مبدل کاتالیستی فقط می‌توان از ورود آلاینده‌های تولید شده در خودروهای بنزینی ( و نه دیزلی) به هواکره جلوگیری کرد.

*(شیمی ۳- شیمی راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱)*

---

**۳۹- گزینهٔ «۲»** *(کنکور تجربی ۱۴۰۱)*

موارد دوم و سوم صحیح‌اند.

بررسی موارد:

مورد اول: مولکول‌های ۳ اتمی با ساختار خطی ممکن است ناقطبی (مثل $CO_2$) یا قطبی (مثل HCN) باشند.

عبارت دوم: کربن تتراکلرید $(CCl_4)$ ناقطبی و کلروفرم $(CHCl_3)$ قطبی است. هر دو ترکیب، مایع می‌باشند.

مورد سوم: مولکول‌های ۴ اتمی با فرمول عمومی $AX_3$ می‌توانند ناقطبی (مثل $SO_3$) یا قطبی (مثل $NH_3$) باشند.

مورد چهارم: ممکن است بار جزئی اتم مرکزی مثبت (مثل $SO_2$) یا منفی (مثل $H_2O$) باشد.

*(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۵ تا ۷۷)*

---

**۴۰- گزینهٔ «۴»** *(کتاب آبی)*

ابتدا فرض می‌کنیم ۱۰۰ گرم از نمونهٔ خاک داریم. بنابراین همهٔ درصد جرمی‌ها به جرم تبدیل می‌شوند. بنابراین:

$$SiO_2: 46/20gSiO_2 \times \frac{1molSiO_2}{60gSiO_2} \times \frac{2molO}{1molSiO_2} \times \frac{16gO}{1molO}$$
$$= 24/64gO$$

$$Al_2O_3: 37/74gAl_2O_3 \times \frac{1molAl_2O_3}{102gAl_2O_3} \times \frac{3molO}{1molAl_2O_3} \times \frac{16gO}{1molO}$$
$$= 17/76gO$$

$$H_2O: 13/32gH_2O \times \frac{1molH_2O}{18gH_2O} \times \frac{1molO}{1molH_2O} \times \frac{16gO}{1molO} = 11/84gO$$

$$Na_2O: 1/24gNa_2O \times \frac{1molNa_2O}{62gNa_2O} \times \frac{1molO}{1molNa_2O} \times \frac{16gO}{1molO}$$
$$= 0/32gO$$

$$Fe_2O_3: 0/96gFe_2O_3 \times \frac{1molFe_2O_3}{160gFe_2O_3} \times \frac{3molO}{1molFe_2O_3} \times \frac{16gO}{1molO}$$
$$= 0/288gO$$

$$MgO: 0/44gMgO \times \frac{1molMgO}{40gMgO} \times \frac{1molO}{1molMgO} \times \frac{16gO}{1molO} = 0/176gO$$

$$Au \text{ و دیگر مواد}: 0/1$$

$$\text{مجموع جرم O} = 24/64 + 17/76 + 11/84 + 0/32$$
$$+ 0/288 + 0/176 = 55/024gO$$

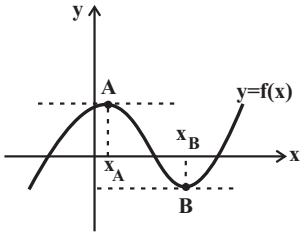
$$O\% = \frac{55/024}{100} \times 100 \simeq 55\%$$

*(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحهٔ ۶۷)*

---

## ریاضی ۳

**۴۱- گزینهٔ «۲»** *(مهدی ملارمضانی)*




با توجه به نمودار فوق، شیب نمودار تابع در نقاط $A$ و $B$ برابر صفر است. در نتیجه مشتق تابع $f$ در $x=x_A$ و $x=x_B$ نیز برابر صفر است. اما شیب خطوط مماس بر نمودار تابع $f$ در نقاط بازه‌های $(-\infty,x_A)$ و $(x_B,+\infty)$ مثبت و این مقدار در نقاط بازهٔ $(x_A,x_B)$ منفی است. یعنی مشتق تابع ابتدا کاهش می‌یابد تا در نقطهٔ $x=x_A$ به صفر برسد، مجدداً کاهش می‌یابد زیرا شیب خطوط منفی هستند، سپس افزایش می‌یابد تا در $x=x_B$ مجدداً به مقدار صفر برسد. پس از آن در بازهٔ $(x_B,+\infty)$ مقدار مشتق پیوسته افزایش می‌یابد.

*(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)*

---

**۴۲- گزینهٔ «۱»** *(محمدجواد محسنی)*

تابع $f$ خطی است، پس در همهٔ نقاط مشتق‌پذیر و پیوسته بوده و مقدار مشتق آن در تمام نقاط، مقداری ثابت و برابر شیب خط است.

می‌دانیم:

$$f'(a)=\lim_{x\to a}\frac{f(x)-f(a)}{x-a}$$

از مقایسهٔ این رابطه با صورت سؤال متوجه می‌شویم که:

$$f(1)=2$$

$$y-y_0=m(x-x_0)\Rightarrow y-2=-1(x-1)$$

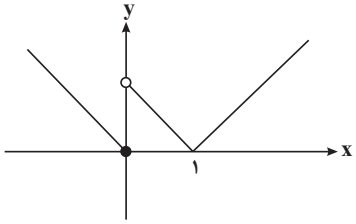
$$\Rightarrow y-2=-x+1\Rightarrow y=-x+3$$

*(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)*

---

**۴۳- گزینهٔ «۲»** *(محمدمصطفی ابراهیمی)*

نمودار تابع را رسم می‌کنیم. مطابق شکل زیر، تابع در $x=0$ از راست پیوسته نیست، پس $f'_+(0)$ موجود نیست و تابع مشتق‌پذیر نمی‌باشد. (گزینه‌های ۱ و ۳ حذف می‌شوند.) به علاوه در $x=1$ نقطهٔ گوشه داریم و تابع نمی‌تواند در این نقطه مشتق‌پذیر باشد (گزینهٔ «۴» حذف می‌شود.) در $x=0$ مشتق چپ وجود دارد پس اگرچه $f'(0)$ موجود نیست ولی تابع، در فاصلهٔ $(-\infty,0]$ مشتق‌پذیر است.




*(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۲ و ۸۸ تا ۹۲)*

---

**۴۴- گزینهٔ «۴»** *(سروش موئینی)*

$$y=f(\sqrt[3]{x-1})\Rightarrow y'=\frac{1}{3\sqrt[3]{(x-1)^2}}f'(\sqrt[3]{x-1})$$

$$\xrightarrow{x=2} y'=\frac{1}{3}f'(1)=-1\Rightarrow f'(1)=-3$$

$$y=f(\frac{2x+1}{x+3})\Rightarrow y'=\frac{2\times(x+3)-(2x+1)}{(x+3)^2}f'(\frac{2x+1}{x+3})$$

$$\xrightarrow{x=2} y'(2)=\frac{5}{25}f'(1)=\frac{1}{5}(-3)=-0/6$$

*(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۸)*

---

**۴۵- گزینهٔ «۲»** *(علی سلامت)*

با توجه به حد داده شده داریم:

$$\lim_{x\to 4}\frac{f(x)-f(4)}{2x-8}=\frac{1}{2}\lim_{x\to 4}\frac{f(x)-f(4)}{x-4}=\frac{1}{2}f'(4)=12$$

$$\Rightarrow f'(4)=24(*)$$

حال از تابع داده شده مشتق می‌گیریم:

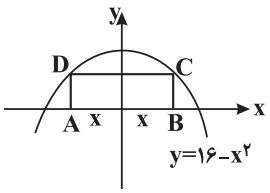
$$y=f(\sqrt[3]{x}+\sqrt{\frac{x}{2}})\Rightarrow y'=f'(\sqrt[3]{x}+\sqrt{\frac{x}{2}})\times(\frac{1}{3\sqrt[3]{x^2}}+\frac{\frac{1}{2}}{2\sqrt{\frac{x}{2}}})$$

$$\Rightarrow y'(8)=f'(2+2)\times(\frac{1}{12}+\frac{1}{8})\overset{(*)}{=}24(\frac{5}{24})=5$$

*(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۸)*

---

**۴۶- گزینهٔ «۲»** *(فهیمه ولی‌زاده)*




$$S=AB\times BC\Rightarrow S=2x\times y$$

$$S=2x(16-x^2)$$

$$S=32x-2x^3$$

$$S'=0\Rightarrow S'=32-6x^2=0\Rightarrow 32=6x^2$$

$$\Rightarrow x^2=\frac{32}{6}\xrightarrow{x>0}x=\frac{4}{\sqrt{3}}$$

$$S(\frac{4}{\sqrt{3}})=32(\frac{4}{\sqrt{3}})-2(\frac{4}{\sqrt{3}})^3=\frac{128}{\sqrt{3}}-\frac{128}{3\sqrt{3}}=\frac{384-128}{3\sqrt{3}}=\frac{256}{3\sqrt{3}}$$

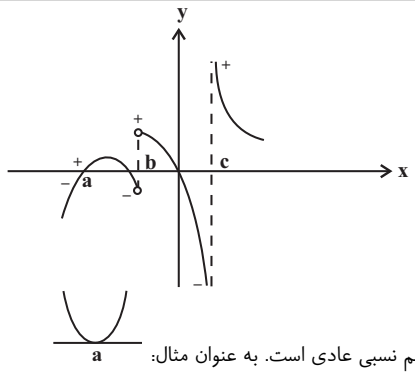
*(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)*

---

**۴۷- گزینهٔ «۴»** *(سروش موئینی)*

هر وقت مشتق تابع پیوستهٔ $f$ از سمت چپ به راست، از منفی به مثبت تغییر علامت دهد در نمودار $f$ نقطهٔ مینیمم نسبی داریم:

این اتفاق در نقاط به طول‌های $a$، $b$ و $c$ افتاده است.




نقطهٔ **a** مینیمم نسبی عادی است. به عنوان مثال:

**b** نقطهٔ مینیمم گوشه‌ای است. (مشتق راست و چپ نابرابر هستند.) به عنوان مثال:

**c** نقطهٔ مینیمم با نیم مماس قائم است.

(مشتق راست و چپ $\pm\infty$ هستند.) به عنوان مثال:

بنابراین ۳ نقطهٔ مینیمم نسبی دارد.

*(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۹ و ۱۱۲)*

---

**۴۸- گزینهٔ «۴»** *(میلاد پاشمی)*

$$f'(x)=2x-\frac{\sqrt{a}}{2\sqrt{x}}\Rightarrow f'(1)=2-\frac{\sqrt{a}}{2}=0$$

$$\Rightarrow \sqrt{a}=4\longrightarrow a=16$$

$$b=f(1)\Rightarrow b=1-4=-3$$

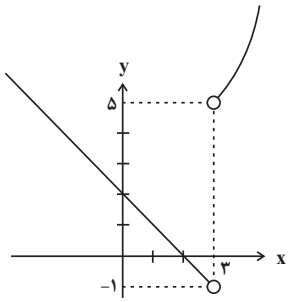
$$\Rightarrow a+b=13$$

*(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۹ و ۱۱۲)*

---

**۴۹- گزینهٔ «۳»** *(وحید راهی)*

نمودار تابع را در $\mathbb{R}-\{3\}$ رسم می‌کنیم:




طبق نمودار اگر $-1<k\leq 5$ باشد، تابع در $x=3$ فاقد اکسترمم نسبی است و چون $k\in\mathbb{Z}$ بوده پس ۶ مقدار صحیح برای $k$ وجود دارد.

*(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۹ و ۱۱۲)*

---

**۵۰- گزینهٔ «۱»** *(میلاد منصوری)*

دقت کنید که $f(x)=x|x(x^2+1)|=x(x^2+1)|x|$ پس:

$$f(x)=(x^3+x)|x|=\begin{cases}x^4+x^2 & ;\ x\geq 0\\ -(x^4+x^2) & ;\ x<0\end{cases}$$

حال مشتق تابع f را حساب می‌کنیم:

$$f'(x)=\begin{cases}4x^3+2x & ;\ x\geq 0\\ -(4x^3+2x) & ;\ x<0\end{cases}$$

تابع f در $x=0$ مشتق‌پذیر است، زیرا $f'_-(0)=f'_+(0)=0$.

چون $f'(0)=0$ ، $x=0$ طول یکی از نقاط بحرانی است.

طول دیگر نقاط بحرانی جواب‌های معادلهٔ $4x^3+2x=0$ هستند:

$$\Rightarrow 2x(2x^2+1)=0\Rightarrow x=0$$

که این را قبلاً حساب کرده بودیم. پس طول تنها نقطه بحرانی تابع $x=0$ است.

*(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۱۲)*

---