

# آزمون ۲۶ بهمن ماه

## دوازدهم تجربی

دفترچه اول: ساعت ۸ تا ۸:۴۰

نحوه پاسخ‌گویی	مواد امتحانی	تعداد سؤال
اجباری	زیست‌شناسی ۳- پیشروی نرمال	۱۰
اختیاری	زیست‌شناسی ۳- پیشروی سریع	۱۰
اجباری	زیست‌شناسی پایه	۳۰

### طراحان سؤال زیست‌شناسی

امید رشیدی - امیرحسین کیانی - امیرحسین محبی‌نیا - امیرمحمد سبزی - پرهام راسخ - پژمان یعقوبی - رامتین قیسوندی - رضا دستوری اسکندری - زانا کرمی - سپهر بزرگی‌نیا - سجاد اشرف گنجوئی - سیدامیرحسین هاشمی - سیدعلی خاتمی - شاهین راضیان - علی اکبر شاه حسینی - علی براتی - علی داوری‌نیا - علی سلاجقه - علی مؤمنی - علی نصیرپور - علیرضا احمدیان - علیرضا خیرخواه معانی - علیرضا رحیمی - علیرضا رضایی - متین رحیمی - محسن امیریان - محسن نوائی - محمدرضا حرمتیان - مریم سپهری - مسعود بابایی - مهدی جباری - مهدی یار سعادت‌نیا - نیما بابامیری

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال @zistkanoon2 مراجعه کنید.

از انرژی به ماده - زیست شناسی ۳: صفحه های ۷۷ تا ۸۱ - وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۴۰۲)

۱- با توجه به واکنش کلی فتوسنتز در گیاهان، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

« نوعی ماده که در این واکنش ..... می شود، .....»

(۱) مصرف - قابلیت اتصال به چندین نوع پروتئین در بدن انسان را دارد.

(۲) تولید - برای بازسازی مولکول های پذیرنده الکترون در هر نوع تنفس یاخته ها ضروری است.

(۳) مصرف - فقط در مرحله هوازی تنفس یاخته ای تولید می شود.

(۴) تولید - تنها منبع انرژی یاخته های بدن انسان است.

۲- در ارتباط با سامانه های تبدیل انرژی در گیاه کدام مورد نادرست است؟

(۱) به وسیله بسپارهایی از آمینواسیدها با هم مرتبط می شوند.

(۲) مرکز واکنش از نوعی سبزینه به همراه پروتئین هایی تشکیل شده است.

(۳) مولکول هایی با توانایی اکسایش و کاهش با مراکز واکنش هر فتوسیستم تبادل الکترون دارند.

(۴) سبزینه P ۷۰۰ نسبت به کاروتنوئیدها در طول موج بالاتری قادر به جذب انرژی می باشد.

۳- با توجه به نمودار طیف جذبی رنگیزه های فتوسنتزی در بازه ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر ، کدام گزینه درست است؟

(۱) در طول موجی که کاروتنوئیدها جذب نوری ندارند، بیشترین جذب نوری سبزینه b قابل مشاهده است.

(۲) در هر طول موجی که سبزینه a جذب نوری دارد، کاروتنوئیدها هم جذب نوری دارند.

(۳) در طول موجی که حداقل جذب نوری سبزینه a مشاهده می شود ، کاروتنوئیدها، ممکن است جذب نوری بالاتری از سبزینه b داشته باشند.

(۴) حداکثر جذب نوری سبزینه a در بخش قرمز نور مرئی، از حداکثر جذب نوری سبزینه b کمتر است.

۴- مطابق کتاب درسی در ارتباط با مقایسه طیف جذبی سه رنگیزه، ( کاروتنوئیدها ، سبزینه a و سبزینه b) کدام گزینه عبارت زیر را به

درستی تکمیل می کند؟ «نوعی رنگیزه که .....

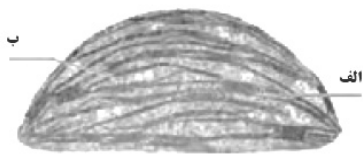
(۱) نسبت به بقیه در طول موج های کمتری امکان جذب نور را دارد، به رنگ سبز دیده می شود.

(۲) در بازه ۴۰۰ - ۵۰۰ نانومتر چندین قله ایجاد می کند، نمی تواند در پیشگیری از ملانوما نقش داشته باشد.

(۳) نسبت به سایرین جذب بیشتری دارد، نسبت به سبزینه دیگر جذب خود را در طول موج کمتری به پایان می رساند.

(۴) در بازه ۶۰۰ - ۷۰۰ نانومتر جذب بیشتری دارد، در تمام طول موج های ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر جذب بیشتری نسبت به سبزینه دیگر دارد.

۵- در ارتباط با شکل مقابل، کدام گزینه درست است؟



(۱) در هر بخش خارج شده از خاک در ذرت، ساختار مقابل در بخش (ب) حاوی نوکلئیک اسید خطی است.

(۲) در هر ساقه رونده توت فرنگی، تصویر مقابل در زیر میکروسکوپ نوری، بزرگ تر از راکیزه دیده می شود.

(۳) ساختار (الف) حاوی رنگیزه هایی است که در اغلب گیاهان در پاییز به نوعی آنتی اکسیدان تبدیل می شود.

(۴) ساختار مقابل توانایی انجام فرآیندی را دارد که اتم های شرکت کننده در واکنش کلی آن در همه مولکول های زیستی وجود دارد.

۶- کدام عبارت، برگ گیاه دو لپه را از گیاه تک لپه متمایز می کند؟

(۱) یاخته های آوند چوبی در رگ برگ قطورتر می باشد.

(۲) در زیر روپوست آن، یاخته های فتوسنتز کننده یافت می شوند.

(۳) یاخته های پارانشیمی غلاف آوندی در همه این گیاهان، قابلیت فتوسنتز دارند.

(۴) یاخته های نرده ای میانبرگ آن، به روپوست رویی نزدیکتر هستند.

۷- مطابق مطالب کتاب درسی در ارتباط با برگ گیاهانی نهان دانه که یاخته های غلاف آوندی آن دارای سبزدیسه می باشد، کدام گزینه درست

است؟

(۱) تعداد روزنه ها در سمت رو به نور خورشید به مقدار بیشتر است.

(۲) نسبت به گیاهان نهان دانه دیگر دارای یاخته روپوستی کوچکتری می باشند.

(۳) یاخته های روزنه همانند یاخته های میانبرگ توانایی استفاده از نور خورشید را دارند.

(۴) تعداد تنوع یاخته های فتوسنتز کننده در برگ این گیاه با برگ سایر گیاهان نهان دانه مشابه است.

۸- در کدام گزینه مقایسه درستی بین برگ گیاه تک لپه و دو لپه انجام شده است؟

- ۱) در هر دو، فاصله آوندها تا دو سطح برگ برابر است.
- ۲) تنها در یکی از آنها، یاخته‌های نگهبان روزنه توانایی ساختن اکسیژن را ندارند.
- ۳) در هر دو، آوند چوبی نسبت به آوند آبکش به روپوست رویی نزدیک‌تر است.
- ۴) تنها یکی از آنها، فاقد روزنه در روپوست رویی خود است.

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۳۹۲)

۹- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به دنبال تغییر محیط اسپروژیر، از محیطی که تنها نور آن ..... است، به محیطی که تنها نور آن ..... است، میزان جذب نور به وسیلهٔ رنگیزه‌های فتوسنتزی ..... می‌یابد.»

- ۱) آبی - زرد - افزایش
- ۲) سبز - قرمز - کاهش
- ۳) قرمز - آبی - افزایش
- ۴) سبز - آبی - کاهش

۱۰- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد درست است؟

- ۱) تنها در مرکز واکنش بعضی از فتوسیستم‌ها، انواعی از مولکول‌های جذب کنندهٔ نور وجود دارد.
- ۲) در مرکز واکنش هیچ‌یک از فتوسیستم‌ها، نمی‌توان یک مولکول سبزینه  $a$  را دید.
- ۳) تنها در مرکز واکنش بعضی از فتوسیستم‌ها، مولکول‌های رنگیزه‌های در بستری از پروتئین قرار دارند.
- ۴) در مرکز واکنش هیچ‌یک از فتوسیستم‌ها، مولکولی با توانایی جذب نوری با طول موج ۶۰۰ نانومتر قرار ندارند.

### از انرژی به ماده - زیست شناسی ۳: صفحه های ۸۲ تا ۹۰ - وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

۱۱- کدام گزینه در مورد مرحلهٔ مستقل از نور فتوسنتز، درست است؟

- ۱) با مصرف  $CO_2$ ، نوعی مولکول ۶ کربنه دوفسفاته تولید می‌شود که در ادامه توسط نوعی آنزیم تجزیه می‌گردد.
- ۲) ۶ مولکول ریبولوز بیس فسفات به طور مستقیم از مولکول‌های قندی سه کربنه که به گلوکز تبدیل نمی‌شوند، ایجاد می‌گردد.
- ۳) با مصرف هر  $ATP$ ، مولکول سه کربنهٔ تک فسفاته، به مولکولی سه کربنه و دو فسفاته پایدار تبدیل می‌شود.
- ۴) برای تبدیل مولکول‌های سه کربنه به مولکول‌های قندی سه کربنه، مصرف نوعی حامل الکترون نوکلئوتیددار نیاز می‌باشد.

۱۲- در طبیعت، ..... جاندارانی که بخش عمدهٔ فتوسنتز کرهٔ زمین را انجام می‌دهند، .....

- ۱) همهٔ - لزوماً تک یاخته ای بوده و توانایی تجزیهٔ قند گلوکز به کمک آنزیم های سیتوپلاسمی را دارند.
- ۲) فقط بعضی از - مولکول های قندی حاصل از فتوسنتز خود را به درون یاخته‌های آوندی وارد می‌کنند.
- ۳) همهٔ - از انرژی نور برای ایجاد الکترون‌های برانگیخته در زنجیرهٔ انتقال الکترون تیلاکوئید استفاده می‌کنند.
- ۴) فقط بعضی از - در شرایط نبود نور، سبزیسهٔ خود را از دست می‌دهد و با تغذیه از مواد آلی، ترکیبات مورد نیاز خود را به دست می‌آورد.

۱۳- کدام گزینه زیر دربارهٔ ساختار فتوسیستم‌های موجود در غشای تیلاکوئید درست است؟

«آنتن گیرنده‌ی نور برخلاف مرکز واکنش، .....

- ۱) از اجتماع مولکول‌های رنگیزه در بستری پروتئینی ساخته شده است.
- ۲) در تعیین طول موج حداکثر میزان جذب نوری فتوسیستم نقش مهمی دارد.
- ۳) تنها حاوی رنگیزه‌هایی است که فقط در یک نوع دیسه‌ی یاخته‌های گیاهی یافت می‌شوند.
- ۴) با گرفتن انرژی نور خورشید، الکترون‌های برانگیختهٔ خود را از فتوسیستم خارج نمی‌کند.

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

«در ..... برخلاف چرخهٔ کالوین مولکول(های) ..... تولید می‌شوند.»

۱) قندکافت (گلیکولیز) -  $NADPH$

۲) چرخهٔ کربس - دارای فسفات

۳) اکسایش پیرووات - کربن دی‌اکسید

۴) زنجیرهٔ انتقال الکترون میتوکندری -  $ATP$

۱۵- در ارتباط با برگ گیاه .....، می‌توان گفت .....

- ۱) ذرت - یاخته‌های میانبرگ با انتشار اسیدهای چهار کربنه از عرض غشای خود،  $CO_2$  مورد نیاز چرخه کالوین را تأمین می‌کنند.
- ۲) آناناس - یاخته‌های این گیاه ترکیباتی در سیتوپلاسم خود دارند که آب را ذخیره کرده و از خارج شدن آن از گیاه جلوگیری می‌کند.
- ۳) گل رز - یاخته‌های فتوسنتزکنندهٔ میانبرگ فاقد توانایی تولید مولکول‌هایی با بیش از سه کربن می‌باشند.
- ۴) ذرت - در یاخته‌های میانبرگ، انجام تثبیت اولیه کربن دی‌اکسید، ممکن نیست.

۱۶- طبق مطالب کتاب درسی، در طی واکنش‌های شیمیایی مربوط به چرخه کالوین در گیاهان؛ در زمانی که ..... می‌شود؛ .....

- ۱) نخستین ترکیب مولکولی واجد خاصیت قندی تشکیل - ترکیب شیمیایی  $NADP^+$  اکسایش می‌یابد.
- ۲) خاصیت نوعی ترکیب بدون تغییر تعداد فسفات‌ها و کربن‌های آن، دچار تغییر - مصرف ATP دور از انتظار است.
- ۳) نوعی مولکول پیش‌ماده آنزیم روبیسکو، تولید - نوعی مولکول حاصل از فعالیت آنزیمی در غشای تیلاکوئید مصرف می‌گردد.
- ۴) پیوند بین اتم‌های کربن موجود در ساختار نوعی ترکیب دوفسفاته، شکسته - مولکول شیمیایی NADPH مصرف می‌گردد.

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

«در برگ گیاه گل ادریسی، ..... اجزای سازنده زنجیره انتقال الکترون در غشای .....

- ۱) همه - تیلاکوئید، با محتویات درون فضای بستره در تماس هستند.
- ۲) بعضی از - تیلاکوئید، در جهت شیب غلظت، پروتون‌ها را از خود عبور می‌دهند.
- ۳) همه - داخلی راکیزه، در کاهش میزان pH فضای بین دو غشای راکیزه نقش مستقیم دارند.
- ۴) بعضی از - چین خورده راکیزه، الکترون‌های آزاد شده در پی اکسایش یک نوع ترکیب نوکلئوتیدی را دریافت می‌کنند.

۱۸- کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «تنفس نوری ..... فتوسنتز باعث .....»

- ۱) همانند - تولید مولکول سه کربنی می‌شود.
- ۲) همانند - تولید مولکول‌های اکسیژن می‌شود.
- ۳) برخلاف - مصرف مولکول‌های کربن دی‌اکسید می‌شود.
- ۴) برخلاف - مصرف مولکول پنج کربنی می‌شود.

۱۹- کدام عبارت، فقط درباره بعضی از روش‌هایی صادق است که در همه جانداران فتوسنتزکننده به ساخته شدن ATP منجر می‌شوند؟

- ۱) تمایل پروتون‌ها به جابه‌جایی در جهت شیب غلظت، انرژی لازم را فراهم می‌کند.
- ۲) جدا شدن گروه فسفات از قند فسفاته، تولید ATP را ممکن می‌سازد.
- ۳) در نهایت، موجب تبدیل اکسیژن مولکولی به یون اکسید می‌شود.
- ۴) افزوده شدن گروه فسفات به ADP، با مصرف انرژی همراه است.

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

«هر گیاهی که به طور معمول، تثبیت کربن را ..... در برگ‌های خود انجام می‌دهد، .....

- ۱) در روز و شب - امکان مصرف نوعی ترکیب چهار کربنه در طول شب را دارد.
- ۲) تنها در روز - در دماهای بالا و شدت‌های نور زیاد، کارایی فتوسنتز بالاتری نسبت به سایر گیاهان دارد.
- ۳) تنها در شب - در شرایط مساعد محیطی، نسبت به گیاهان دیگر سرعت رشد کمتری دارد.
- ۴) در یاخته‌های متفاوت - تثبیت کربن را به هدف کاهش تنفس نوری، در دو مرحله انجام می‌دهد.

ایمنی + تقسیم یاخته - زیست شناسی ۲: صفحه های ۶۳ تا ۹۱ - وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

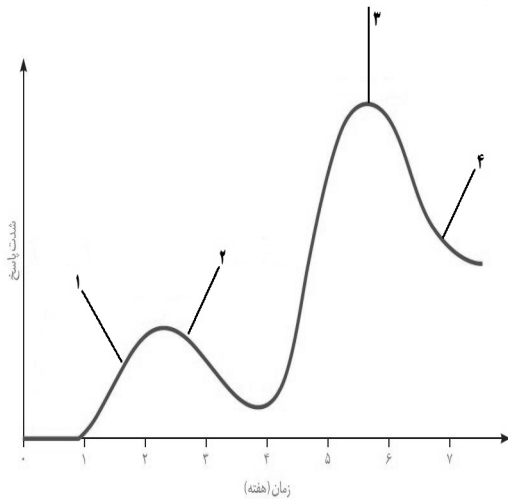
۲۱- کدام گزینه شباهت لیپوما و ملانوما را بیان می‌کند؟

- ۱) در کودکان زیر ۵ سال بیشتر شایع هستند.
- ۲) یاخته های آن در جای خود می مانند و منتشر نمی شوند.
- ۳) سلول‌های سرطانی از تومور جدا شده و به خون وارد می‌شوند.
- ۴) تعادل بین تقسیم یاخته و مرگ یاخته‌ها در آن بر هم خورده است.

۲۲- در طی ..... می‌توان شاهد .....

- ۱) دی‌پدز نوتروفیل - تغییر شکل موقت هسته های این یاخته بود.
- ۲) بروز التهاب - ورود انواعی از سلول‌های دفاعی به درون خون بود.
- ۳) بروز حساسیت - افزایش مصرف انرژی زیستی در نوعی سلول خونی و غیر خونی بود.
- ۴) آلودگی بدن (به غیر از لنفوسیت T و سلول کشنده طبیعی) به ویروس - تولید اینترفرون نوع ۲ از یاخته‌های پوششی آلوده به ویروس بود.

۲۳- با توجه به بخش‌های موردنظر که پاسخ دستگاه ایمنی به ورود نوعی باکتری به بدن را نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟



- (۱) در بخش ۲ قطعاً ایمنی حاصل از سرم در بدن به وجود آمده است.
- (۲) در بخش ۴ به طور حتم تعداد لنفوسیت‌های خاطره در حال کاهش است.
- (۳) در بخش ۳ پادتن‌ها می‌توانند از طریق روش‌های مختلف به پادگن متصل شده و آن را غیرفعال کنند.
- (۴) در بخش ۱ همه لنفوسیت‌های عمل‌کننده علیه بیماری، در اندام لنفی موجود در ناحیه ران بالغ شده باشند.

۲۴- کدام یک از گزینه‌های زیر در ارتباط با نحوه عملکرد لنفوسیت‌های B پس از اولین برخورد با یک عامل بیماری‌زا، درست است؟

- (۱) ممکن نیست یاخته‌هایی که شبکه آندوپلاسمی گسترده‌ای دارند، افزایش یابد.
- (۲) در یاخته‌های حاصل از تمایز، نسبت حجم مرکز کنترل شکل، اندازه و کار یاخته به حجم کل یاخته، می‌تواند کاهش یابد.
- (۳) یاخته‌های حاصل از تمایز آن ضمن شناسایی عوامل بیگانه به صورت اختصاصی، تنها به ترشح پادتن می‌پردازند.
- (۴) تنها میکروبهایی که بیش از یک نوع پادگن در سطح خود ندارند، توسط این یاخته‌ها مورد شناسایی قرار می‌گیرند.

۲۵- در طی نوعی پاسخ موضعی که به دنبال آسیب پوست و نفوذ نوعی باکتری‌زا ایجاد می‌شود، کدام مورد زیر به طور حتم رخ می‌دهد؟

- (۱) تبدیل نوعی یاخته ایمنی بدون دانه به یاخته‌ای با دانه‌های فراوان
- (۲) ایجاد بیگانه‌خوارهای متنوع به دنبال تغییر نوعی گویچه سفید
- (۳) رهاسازی هیستامین از نوعی گویچه سفید آسیب دیده
- (۴) ایجاد منافذ متعدد در دیواره باکتری‌های وارد شده

۲۶- در انسان، کدام مورد فقط در ارتباط با بعضی از یاخته‌های بیگانه‌خوار، صادق است؟

- (۱) در محاسبه خون‌بهر (هماتوکریت) مورد سنجش قرار می‌گیرند.
- (۲) حاوی مولکول‌هایی هستند که بر روی ساختارهای مختلف، عمل اختصاصی دارند.
- (۳) پس از ورود عوامل بیماری‌زا به بافت، با تراگذاری (دیپدز) خود را به آن‌ها می‌رسانند.
- (۴) در مواجهه با عامل بیگانه، بخش اصلی تشکیل‌دهنده غشای یاخته‌ای آن‌ها می‌تواند جابه‌جا شود.

۲۷- در رابطه با مولکول شکل مقابل کدام گزینه درست است؟

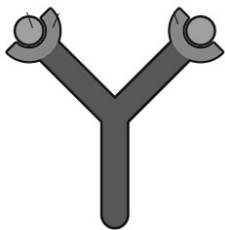
- (۱) یاخته‌های ترشح‌کننده آن، حاصل تمایز یاخته‌هایی کشیده با شبکه آندوپلاسمی گسترده هستند.
- (۲) با داشتن دو جایگاه اتصال پادگن، همواره به چند نوع عامل بیگانه وصل می‌شود.
- (۳) می‌تواند به صورت همزمان به غشا یاخته بیگانه و غشا یاخته خودی متصل باشد.
- (۴) به عنوان دارو استفاده می‌شود و ایمنی حاصل از آن نوعی ایمنی فعال است.

۲۸- با توجه به مطالب کتاب درسی، در اولین خط دفاعی در بدن انسان .....

- (۱) مبارزه با عوامل بیماری‌زا در دستگاه تنفس و گوارش، صرفاً منحصر به مخاط می‌باشد.
- (۲) روش‌هایی به کارگرفته می‌شود که در برابر طیف وسیعی از میکروب‌ها مؤثر است.
- (۳) در صورت ورود مجدد یک نوع عامل بیماری‌زا پاسخ شدیدتر صورت می‌گیرد.
- (۴) واکنش‌ها هر چند که عمومی هستند اما با سرعت بالایی انجام می‌شوند.

۲۹- طبق کتاب درسی در نقطه واری اصلی .....

- (۱) G<sub>1</sub>، اگر دوک تقسیم یا عوامل لازم برای میتوز فراهم نباشد حتما فرایندهای مرگ یاخته‌ای به راه می‌افتد.
- (۲) آنافازی، اطمینان حاصل می‌شود که کروموزوم‌ها به طور دقیق به رشته‌های دوک متصل و در وسط یاخته آرایش یافته‌اند.
- (۳) G<sub>2</sub>، اطمینان حاصل می‌شود که عوامل لازم برای میتوز از جمله پروتئین‌های دوک تقسیم، برای مرحله بعد آماده‌اند.
- (۴) S، اطمینان حاصل می‌شود که مرحله دو برابر شدن دنا کامل شده است و عوامل لازم برای وقفه دوم آماده است.



۳۰- در خصوص بلندترین فام تن (کروموزوم) های کاربوتیپ مردی سالم و بالغ، کدام مورد درست است؟

- ۱) در هر هسته، دو نسخه از آن دیده می شود.
- ۲) در هر مولکول زیستی تشکیل دهنده آن، باز آلی یک یا دو حلقه ای وجود دارد.
- ۳) در هر گویچه قرمز خون، ژن پروتئین Rh در آن بیان می شود.
- ۴) در هر مرحله از اینترفاز، به صورت رشته های درهم قرار دارد.

۳۱- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در مرگ برنامه ریزی شده یاخته ای برخلاف بافت مردگی، .....»

- الف) پاسخ های التهابی رخ می دهد.  
 ب) اثرات مثبتی برای بدن ایجاد می شود.  
 ج) ابتدا تغییری در غشای یاخته ایجاد می شود.  
 د) یاخته به سبب فعالیت درشت خوارها می میرد.

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

۳۲- در رابطه با تقسیم یاخته های میستمی گیاه کدو، کدام گزینه درست است؟

- ۱) اندامکی متشکل از کیسه های روی هم قرار گرفته در تشکیل دیواره یاخته ای شرکت می کند.
- ۲) به منظور ساخت صفحه یاخته ای، لازم است تا ابتدا فقط پیش سازهای تیغه میانی، به گروهی از ریزکیسه ها وارد شوند.
- ۳) کمی قبل از شروع مرحله تقسیم سیتوپلاسم، رشته های متصل شونده به سانترومر کروموزوم ها، ناپدید می شوند.
- ۴) پس از اتصال صفحه یاخته ای به دیواره یاخته مادری، لان و پلاسمودسم پایه گذاری می شوند.

۳۳- اگر میکروبی بتواند از نخستین خط دفاعی عبور کند، با خطی مواجه خواهد شد که میکروبوها را براساس ویژگی های عمومی آنها شناسایی

می کند. با توجه به اطلاعات کتاب درسی در خصوص ساز و کارهای ایمنی این خط دفاعی بدن، چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

- الف) یاخته های ایمنی آلوده به ویروس، قادر به ترشح اینترفرون نوع یک برخلاف نوع دو هستند.  
 ب) پروتئین های مکمل همانند پرفورین، در افزایش فعالیت درشت خوارهای خونی نقش دارند.  
 ج) یاخته هایی با توانایی ایجاد کمر بند انقباضی، در درون نوعی بافت پیوندی مایع دیده می شود.  
 د) گروهی از یاخته ها با توانایی تولید پیک های شیمیایی در فرایند التهاب، تراگذری می کنند.

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

۳۴- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، انواعی از پروتئین های موجود در دستگاه ایمنی بدن، می توانند ساختار حلقه مانند در غشای یاخته

ایجاد کنند. کدام مورد، ویژگی مشترک این پروتئین ها را در یک فرد بالغ نشان می دهد؟

- ۱) به صورت غیرفعال در خون یک فرد سالم مشاهده می شوند.
- ۲) نمی توانند در واکنش های سومین خط دفاعی بدن نقشی داشته باشند.
- ۳) فعالیت نوعی اندامک کیسه ای شکل را در برخی از یاخته های ایمنی زیاد می کنند.
- ۴) نوعی پیک شیمیایی کوتاه برد می باشند که برخی از یاخته های بیگانه خوار را فعال می کنند.

۳۵- در یک یاخته جانوری کدام یک از وقایع چرخه سلولی هم زمان در یک مرحله انجام نمی شود؟

- ۱) تشکیل پوشش هسته و از بین رفتن رشته های دوک
- ۲) کامل شدن تجزیه پوشش هسته و اتصال کروموزوم ها به رشته های دوک
- ۳) حداکثر فشردگی کروماتیدهای خواهری یک کروموزوم و دور شدن سانتربول ها
- ۴) جداسدن کروماتیدهای خواهری و کوتاه شدن رشته های دوک

۳۶- کدام یک از گزینه های زیر همواره صحیح می باشد؟

- ۱) پس از تقسیم شدن هسته یاخته، سیتوپلاسم تقسیم می شود.
- ۲) برای تقسیم محتویات سیتوپلاسم، کمر بند انقباضی تشکیل می شود.
- ۳) هر تغییر ماده ژنتیکی هسته موجب سرطانی شدن یاخته ها می شود.
- ۴) در شیمی درمانی تقسیم یاخته ها در همه نقاط بدن سرکوب می شود.

۳۷- طبق اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با هر یاخته دستگاه ایمنی بدن انسان که امکان مشاهده مولکول های پادتن درون آن وجود دارد،

چند مورد زیر درست است؟

- الف) در ورود نوتروفیل ها به موضع التهاب فاقد نقش است.  
 ب) فاقد گیرنده هایی اختصاصی جهت شناسایی پادگن (آنتی ژن) های میکروب است.  
 ج) پادتن ها را توسط ریبوزوم های متصل به شبکه آندوپلاسمی می سازد.  
 د) با تغییر شکل هسته و سیتوپلاسم خود، از دیواره مویرگ عبور می کند.

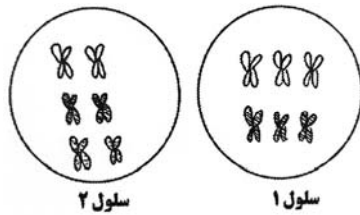
۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۳۸- در حین تقسیم میتوز یک یاخته مغز استخوان انسان، کمی ..... قطعاً .....

- ۱) پس از افزایش تعداد کروموزوم‌ها - پوشش هسته مجدداً تشکیل می‌شود.
  - ۲) پیش از تشکیل دوک تقسیم - کروموزوم‌ها در وسط یاخته ردیف می‌شوند.
  - ۳) پیش از قابل مشاهده شدن کروموزوم‌ها - پوشش هسته کاملاً تخریب می‌شود.
  - ۴) پس از تجزیه پروتئین‌های اتصالی در محل سانترومر - میزان ماده وراثتی یاخته دو برابر می‌شود.
- ۳۹- در هر نوع تومور بدخیم در بدن انسان هرگاه ..... مشاهده شود، می‌توان گفت قطعاً .....

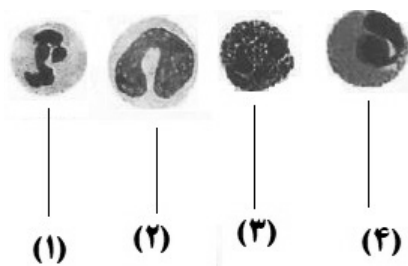
- ۱) عدم تعادل بین تقسیم یاخته‌ای و مرگ یاخته‌ای - پرتوهای فرابنفش در بروز این سرطان‌ها نقش مستقیم داشته‌اند.
- ۲) رشد یاخته‌های سرطانی در نواحی دیگر بدن - یاخته‌های سرطانی در گره‌های لنفی مجاور محل تکثیر خود مشاهده می‌شوند.
- ۳) گسترش یاخته‌های سرطانی در بافت‌های اطراف تومور - سرطانی شدن بافت‌های دورتر نیز رخ داده است.
- ۴) شروع تهاجم یاخته‌های سرطانی به بافت - آسیب به گروهی از ژن‌ها و پروتئین‌های یاخته مشاهده می‌شود.

۴۰- با توجه به شکل «۱» و «۲» که به ترتیب به جاندار ۱ و ۲ متعلق است کدام عبارت زیر درست می‌باشد؟



- ۱) در صورت تهیه کاربوتیپ، تنوع کروموزوم‌های سلول ۱ کمتر است.
- ۲) عدد کروموزومی هر دو جاندار برابر و معادل  $2n = 6$  است.
- ۳) سلول ۲ همانند سلول ۱، با انجام نوعی تقسیم هسته‌ای توانایی تولید دو نوع گامت را دارد.
- ۴) سلول ۱ برخلاف سلول ۲ می‌تواند وارد مرحله وقفه دوم شود.

۴۱- شکل زیر تعدادی از یاخته‌های ایمنی انسان را نشان می‌دهد. کدام مورد درست است؟



- ۱) یاخته شماره «۲» برخلاف نیروهای واکنش سریع، تحت تأثیر بیگانه‌خوارهای آزاد کننده هیستامین، به محل آسیب فراخوانده می‌شوند.
- ۲) یاخته شماره «۴» برخلاف یاخته‌های حاصل از مونوسیت‌ها، با تغییر شکل خود، قادر به عبور از بافت ماهیچه‌ای دیواره مویرگ‌ها است.
- ۳) یاخته شماره «۳» همانند بعضی از بیگانه‌خوارهای بافتی، در نوعی پاسخ موضعی به دنبال آسیب بافتی، هیستامین ترشح می‌کنند.
- ۴) یاخته شماره «۱» همانند همه یاخته‌های ایمنی با هسته دو قسمتی، نمی‌توانند از همه نقاط واریسی چرخه یاخته‌ای عبور کنند.

۴۲- کدام گزینه برای تکمیل عبارت مقابل نامناسب است؟ «در پر تودرمانی ..... شیمی درمانی .....

- ۱) برخلاف - تقسیم یاخته‌ها در همه بدن سرکوب نمی‌شود.
- ۲) همانند - یاخته‌های مغز استخوان می‌توانند آسیب ببینند.
- ۳) و - بعضی بیماران مجبور به پیوند مغز استخوان هستند.
- ۴) و - فقط یاخته‌های سرطانی مورد هجوم پرتو یا دارو قرار می‌گیرند.

۴۳- چند مورد از موارد زیر درباره کاربوتیپ تهیه شده از یاخته پوستی یک مرد بالغ و سالم درست است؟

- الف) هر کروموزوم دارای نقش مستقیم در تعیین جنسیت فرد، فاقد کروموزوم همتا است.
  - ب) اندازه کروموزوم‌ها از جفت کروموزوم ۱ تا ۲۳ همواره در حال کاهش است.
  - ج) در این کاربوتیپ ۲۳ جفت کروموزوم همتا دیده می‌شود.
  - د) برای تهیه این تصویر کروموزوم‌ها باید در حداقل فشاردگی باشند.
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۴۴- عملکرد گروهی از گویچه‌های سفید، شبیه نیروهای واکنش سریع است، کدام گزینه در ارتباط با این یاخته‌ها به درستی بیان شده است؟

- ۱) سیتوپلاسم این یاخته‌ها دارای دانه‌های ریز با ترکیبات دفاعی زیادی می‌باشد.
- ۲) در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در تماس‌اند، به فراوانی یافت می‌شوند.
- ۳) در این یاخته‌های بیگانه‌خوار، غالباً هسته‌ای چند قسمتی و دمبلی شکل مشاهده می‌شود.
- ۴) برای انجام فعالیت بیگانه‌خواری خود در بافت‌ها فرورفتگی‌هایی در غشای یاخته ایجاد می‌کنند.

۴۵- کدام گزینه در مورد پوست انسان درست است؟

- ۱) در لایه ای از پوست که در جانوران چرم از آن ساخته می‌شود نمی‌توان یاخته‌های دوکی مشاهده کرد.
- ۲) بافت چربی پوشاننده سطح پوست برای بعضی از میکروب‌های سطح پوست مناسب نیست.
- ۳) در لایه‌ای که یاخته‌هایی فاقد توانایی هم‌ایستایی یافت می‌شوند، نمی‌توان سلول‌های ترشح‌کننده عرق را مشاهده کرد.
- ۴) قطر رگ‌های موجود در لایه‌ای از پوست که رشته‌های پروتئینی به هم تابیده مشاهده می‌شود به نسبت بافت چربی زیر پوست، بیشتر است.

۴۶- با توجه به مرحله‌ای از چرخه یاخته‌ای در یک یاخته کبد انسان که طی آن فام‌تن‌های مضاعف شده ایجاد می‌شوند، کدام موارد زیر، درست است؟  
الف) قبل از این مرحله، فام‌تن‌های هسته بدون فشردگی دیده می‌شوند.

ب) بعد از این مرحله، بیش از یک نقطه واریسی اطمینان می‌دهند که مرحله قبل کامل شده است.

ج) قبل از این مرحله، فقط یک دگره گروه خونی Rh در هر فام‌تن شماره یک دیده می‌شود.

د) بعد از این مرحله، بیان ژن‌های تمام پروتئین‌های مربوط به تقسیم یاخته آغاز می‌شود.

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

۴۷- کدام مورد جمله زیر را به درستی بیان می‌کند؟

در هر مرحله از تقسیم رشتمان (میتوز) در ..... افزایش طول یاخته، قابل انتظار است.

(۱) یاخته‌های بنیادی مغز قرمز استخوان که با کوتاه شدن برخی از رشته‌های دوک، در نهایت عدد کروموزومی در هسته دو برابر مرحله قبلی می‌شود

(۲) یاخته پوششی مری انسانی بالغ؛ که با تجزیه پروتئین اتصال در ناحیه سانترومر، فامینک‌ها از هم جدا می‌شوند

(۳) یاخته پارانسیم برگ گیاه لوبیا؛ که ریزکیسه‌های تشکیل شده توسط جسم گلزی، ریزکیسه‌های بزرگتر می‌سازند

(۴) یک یاخته مریستمی کامبیوم آوندساز؛ که ریزکیسه‌ها در بخش میانی یاخته جمع می‌شوند

۴۸- در صورت تحت تأثیر قرار گرفتن نوعی اندام لنفی با فعالیت درون‌ریز در طی پرتو درمانی فردی با پرتوهای قوی، کدام اتفاق ممکن است رخ دهد؟

(۱) علائمی مشابه بیماری ایدز در فرد بیمار رخ دهد.

(۲) در عملکرد لنفوسیت‌های B هیچ اختلالی ایجاد نشود.

(۳) اتصال یاخته کشنده طبیعی به غشای فاقد کلسترول در ساختار خود، افزایش یابد.

(۴) در صورت پیوند کلیه سالم به فرد بیمار، احتمال عملکرد صحیح آن کمتر از قبل باشد.

۴۹- در خصوص نوعی از یاخته‌های خط دوم دفاعی بدن که در حین فعالیت، مساحت غشای بزرگ خود را کاهش می‌دهد، کدام مورد نادرست است؟

(۱) در اندامی که خون سیاهرگی آن با خون سیاهرگی اندام کیسه‌ای شکل گوارش هم مسیر می‌شود، قابل مشاهده است.

(۲) در تخریب باکتری‌های نشان‌دار شده توسط برخی از پروتئین‌های خوناب سریع‌تر از سایر باکتری‌ها عمل می‌کنند.

(۳) فعالیت آن تحت تأثیر اینترفرون تولید شده توسط یاخته‌های کشنده طبیعی قرار می‌گیرد.

(۴) هپارین آزاد می‌کند که از فعالیت نوعی آنزیم رها شده از بافت‌های آسیب‌دیده جلوگیری می‌کند.

۵۰- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام گزینه در ارتباط با بیماری‌های خود ایمنی درست است؟

(۱) ورود یک عامل بیگانه محرک اصلی برای حمله یاخته‌های ایمنی به یاخته‌های خودی می‌باشد.

(۲) در یکی از این بیماری‌ها، یاخته‌های پشتیبان میلین ساز در اعصاب محیطی از بین می‌روند.

(۳) در یکی از این بیماری‌ها، به طور معمول ترشحات گروهی از یاخته‌های درون‌ریز لوزالمعده کاهش می‌یابند.

(۴) این بیماری‌ها همواره ناشی از نقص و کمبود عملکرد یاخته‌های دستگاه ایمنی بدن فرد هستند.



برای مشاهده فیلم حل سؤال‌های آزمون این کد را اسکن کنید



# آزمون ۲۶ بهمن ماه

## دوازدهم تجربی

دفترچه دوم: ساعت ۸:۴۰ تا ۱۰:۰۰

تعداد سؤال	مواد امتحانی	نحوه پاسخ‌گویی
۲۰	فیزیک ۳- پیشروی نرمال	اجباری
۱۰	فیزیک ۳- پیشروی سریع	اختیاری
۱۰	فیزیک ۱	زوج کتاب- انتخابی
۱۰	فیزیک ۲	
۲۰	شیمی ۳- پیشروی نرمال	اجباری
۱۰	شیمی ۳- پیشروی سریع	اختیاری
۱۰	شیمی ۱	زوج کتاب- انتخابی
۱۰	شیمی ۲	

### طراحان سؤال

فیزیک	احسان ایرانی - احمد مرادی پور - امیر احمد میرسعید - امیر حسین برادران - امیر محمد زمانی - امیر محمد محسن زاده - پژمان بردبار - پویا ابراهیم زاده - حامد جمشیدیان - حامد شاهدانی - حسین عبدوی نژاد - دانیال الماسیان - رضا کریم زهره آقا محمدی - سعید شرق - عبدالرضا امینی نسب - عبدالله فقه زاده - عطاله شادآباد - علی عاقلی - علی ملاچردی - کیانوش کیان منش - مجید موتاب - مجید میرزایی - محمد کاظم منشادی - مریم شیخ موم - مصطفی کیانی - مصطفی واثقی - مهدی شریفی - مهران اسماعیلی
شیمی	احمد عیسوند - ارژنگ خانلری - اسلام طالبی - امیر حاتمیان - امیر حسین طیبی - امیر رضا حکمت‌نیا - امیر رضا میرزاییان - امین قاسمی - آرمان اکبری - بهمن عباسی قراچه - بهنام قازانچایی - پوریا توپچیان - حامد صابری - حسن رحمتی کوکنده - حسین ناصری ثانی - دلنیا محمودی - رضا سلاجقه مدروان - رضا سلیمانی - سیداحسان حسینی - سینا توغدری - عامر برزیگر - علی حاتمی - علی زیبایی - فرزین بوستانی - مجید جلیل ناغونی - مجید غنچه لی - محمدرضا جمشیدی - مرتضی شیبانی - مژگان یاری - مسعود توکلیمان اکبری - مسعود جعفری - معین جهانی - مهدی پور فولاد - مهدی مطهری - هادی عبادی - هیرید کریمی - یاشار باغساری

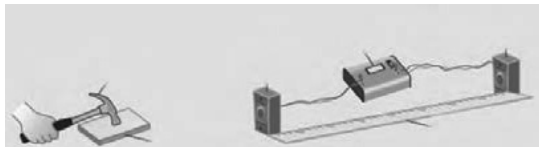
برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال @zistkanoon2 مراجعه کنید.

پیشروی نرمال

نوسان و امواج - فیزیک ۳: صفحه های ۶۸ تا ۷۶

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری مرداد ۱۳۰۳)

۵۱- آزمایش زیر به منظور ..... انجام می شود.



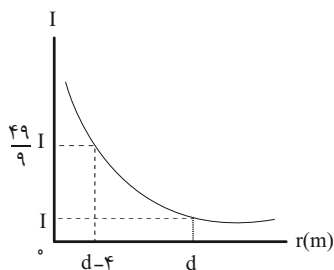
(مشابه امتحان هماهنگ کشوری دی ۱۳۰۱)

- (۱) محاسبه تندی صوت در هوا
- (۲) محاسبه تندی صوت در جامدات
- (۳) مقایسه تندی صوت در جامدات و گازها
- (۴) مقایسه بسامد صوت منتشر شده در جامدات و گازها

۵۲- کدام یک از گزینه های زیر درست نیست؟

- (۱) امواج صوتی نمی توانند در خلأ منتشر شوند.
- (۲) هنگامی که موج صوتی از آب وارد هوا می شود، تندی آن کاهش می یابد.
- (۳) بلندی صوت همان شدت صوت است.
- (۴) تندی صوت در یک محیط به دمای آن محیط نیز بستگی دارد.

۵۳- نمودار شدت صوت یک چشمه صوتی با دامنه و بسامد ثابت، مطابق شکل مقابل است. فاصله  $d$  چند متر است؟



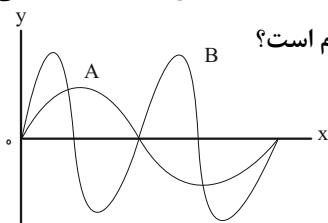
- (۱) ۵
- (۲) ۹
- (۳) ۷
- (۴) ۶

۵۴- تراز شدت صوتی ۸۰ دسی بل و بسامد آن ۳۴۰Hz است. شدت این صوت چند میلی وات بر مترمربع می باشد؟ ( $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$ )

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری دی ۱۳۰۲)

- (۱)  $10^{-3}$
- (۲)  $10^{-1}$
- (۳)  $10^{-4}$
- (۴)  $10^{-2}$

۵۵- دو موج صوتی A و B در یک محیط منتشر می شوند و نمودار جابه جایی بر حسب مکان آنها به صورت رو به رو است. اگر در فاصله یکسانی از چشمه دو صوت، اختلاف تراز شدت صوت آنها ۴۰dB باشد، نسبت دامنه موج B به دامنه موج A کدام است؟



- (۱) ۱۰۰
- (۲) ۵
- (۳) ۱۰
- (۴) ۵۰

۵۶- در فاصله ۲۰ سانتی متری از یک چشمه صوت، تراز شدت صوت ۴۰dB است. اگر ۳ منبع مشابه با منبع اولیه را در کنار آن قرار دهیم، در

فاصله چند سانتی متری از منبع های صوت، تراز شدت صوت ۵۸dB می شود؟ ( $\log 2 = 0.3$ )

- (۱) ۸۰
- (۲) ۱۰
- (۳) ۵
- (۴) ۲/۵

۵۷- شدت صوت در فاصله معینی از یک چشمه صوت ۴۶dB است. آهنگ متوسط انرژی رسیده به سطحی به مساحت  $4\text{cm}^2$  که در این فاصله

به صورت عمود بر راستای انتشار قرار دارد، در SI کدام است؟  $(\log 2 = 0.3, I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2})$

(۱)  $16 \times 10^{-12}$

(۲)  $8 \times 10^{-12}$

(۳)  $16 \times 10^{-10}$

(۴)  $8 \times 10^{-10}$

۵۸- یک چشمه صوتی که در مکان  $x=0$  قرار دارد، امواج کروی در هوا منتشر می کند. سه نقطه A، B و C از محیط انتشار صوت در مکان های

$x_A > 0$ ،  $x_B > 0$  و  $x_C < 0$  قرار دارند. اگر تراز شدت صوت در نقطه A، ۱۲ دسی بل بیشتر از تراز شدت صوت در نقطه B و تراز شدت صوت

در نقطه C، ۲۰ دسی بل بیشتر از تراز شدت صوت در نقطه B باشد، در این حالت، فاصله نقطه A تا نقطه C، چند برابر فاصله نقطه B تا

نقطه A است؟  $(\log 2 = 0.3)$  و از اتلاف انرژی صرف نظر شود.

(۱)  $\frac{14}{15}$

(۲)  $\frac{8}{3}$

(۳)  $\frac{7}{15}$

(۴)  $\frac{4}{3}$

۵۹- یک چشمه صوت، امواج صوتی را با توان متوسط ۱۵۰W در یک فضای باز تولید و منتشر می کند. اگر ۲۰ درصد توان این صوت توسط

محیط جذب شود، شنونده ای در فاصله چند متری از این چشمه صوت باید قرار گیرد تا صوت حاصل را با تراز شدت صوت ۱۱۰ دسی بل

احساس کند؟  $(I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}, \pi = 3)$

(۱) ۱

(۲) ۱۰

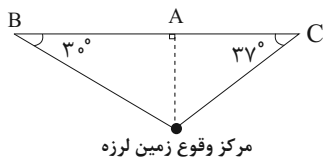
(۳) ۱۰۰

(۴) ۱۰۰۰

۶۰- مطابق شکل زیر، سه لرزه نگار A، B و C روی سطح زمین قرار دارند. لرزه نگار C، ۳ دقیقه پس از وقوع زمین لرزه، اولین موج p را ثبت

می کند و لرزه نگار B، ۶ دقیقه پس از وقوع زمین لرزه، اولین موج S را ثبت خواهد کرد. اختلاف زمانی رسیدن امواج اولیه p و S به لرزه نگار

A چند دقیقه است؟  $(\sin 37^\circ = 0.6)$



(۱)  $1/2$

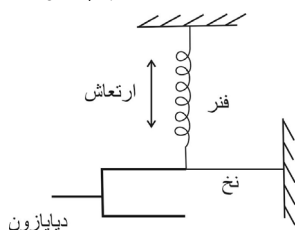
(۲)  $2/2$

(۳)  $1/8$

(۴)  $1/6$

۶۱- در شکل زیر با ارتعاش دیافراژم در نخ موج ..... و در فنر موج ..... ایجاد می شود و ..... دو موج برابر است.

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریار ۱۳۰۱)



(۱) طولی - عرضی - بسامد

(۲) عرضی - طولی - طول موج

(۳) عرضی - طولی - بسامد

(۴) طولی - عرضی - طول موج

۶۲- یک دستگاه لرزه‌نگار، موج‌های  $p$  و  $s$  حاصل از یک زمین‌لرزه را ثبت می‌کند. تندی انتشار موج‌های  $p$  و  $s$  به ترتیب برابر با  $6 \frac{km}{s}$  و  $v_s$  است. اگر این دو موج با اختلاف زمانی ۲ دقیقه توسط لرزه‌نگار ثبت شوند، و فاصله محل وقوع زمین‌لرزه از لرزه‌نگار برابر با  $1440 km$  باشد،  $v_s$  چند کیلومتر بر ثانیه است؟

- (۱) ۴
- (۲) ۵
- (۳) ۶
- (۴) ۷

۶۳- به یک سر لوله فلزی توخالی ضربه محکمی می‌زنیم و شنونده‌ای که دقیقاً در سر دیگر این لوله قرار دارد، دو صدا با اختلاف زمانی  $0.38 s$  می‌شنود که یک صدا مربوط به انتشار صوت در فلز و دیگری مربوط به انتشار صوت در هوای درون لوله است. طول لوله برحسب متر کدام

است؟ ( $v_{\text{هوای}} = 330 \frac{m}{s}$  و  $v_{\text{صوت در فلز}} = 6600 \frac{m}{s}$ )

- (۱)  $6/6$
- (۲)  $13/2$
- (۳)  $19/8$
- (۴)  $26/4$

۶۴- وقتی چشمه صوتی از یک ناظر ساکن دور می‌شود، بسامدی که ناظر ساکن می‌شنود و طول موج دریافتی توسط ناظر ساکن نسبت به بسامد و طول موج چشمه صوتی به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟

(مشابه امتحان تالیی فررار ۱۳۰۲)

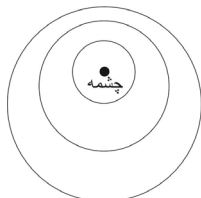
- (۱) کوچکتر است - کوچکتر است.
- (۲) کوچکتر است - برابر است.
- (۳) کوچکتر است - بزرگتر است.
- (۴) بزرگتر است - کوچکتر است.

۶۵- شدت یک صوت در SI برابر  $10^{-8}$  است. اگر تراز شدت این صوت  $10$  دسی‌بل کاهش یابد، شدت آن در SI کدام است؟

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری فررار ۱۳۰۳)

- (۱)  $10^{-9}$
- (۲)  $10^{-10}$
- (۳)  $10^{-7}$
- (۴)  $10^{-5}$

۶۶- شکل رو به رو، جبهه‌های متوالی حاصل از یک چشمه صوتی متحرک را در اثر دوپلر نشان می‌دهد. کدام گزینه، جهت حرکت چشمه و



مقایسه تندی چشمه با تندی صوت را به درستی نشان می‌دهد؟

- (۱)  $v_{\text{صوت}} < v_{\text{چشمه}}$  ،  $\uparrow$
- (۲)  $v_{\text{صوت}} < v_{\text{چشمه}}$  ،  $\downarrow$
- (۳)  $v_{\text{صوت}} > v_{\text{چشمه}}$  ،  $\uparrow$
- (۴)  $v_{\text{صوت}} > v_{\text{چشمه}}$  ،  $\downarrow$

۶۷- به کمک دیپازونی که با بسامد  $75\text{Hz}$  نوسان می کند در یک فنر کشیده شده یک موج طولی ایجاد می کنیم. اگر فاصله میان جمع شدگی بیشینه از بازشدگی بیشینه مجاور آن  $12\text{cm}$  باشد، تندی انتشار موج در این فنر چند  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$  است و فاصله بیشترین جابه جایی هر جزء فنر از بیشترین فشردگی مجاورش چند سانتی متر است؟

(۱) ۳۶، ۶

(۲) ۱۸، ۶

(۳) ۳۶، ۱۲

(۴) ۱۸، ۱۲

۶۸- کدام موارد زیر درست است؟

الف) اگر یک آمبولانس با تندی ثابت و آژیر کشان به یک ناظر ساکن نزدیک شود، بسامد صوت رسیده به گوش شنونده، لحظه به لحظه افزایش می یابد.

ب) اگر یک شنونده با تندی صوت از چشمه صوت دور شود، هیچ صدایی را نمی شنود.

پ) اگر چند دیپازون را با ضربه های متفاوت به ارتعاش وا داریم، ارتفاع صوت های تولید شده متفاوت بوده ولی بلندی آن ها یکسان است. (ت) بیشترین حساسیت گوش انسان به بسامدهای در گستره  $200\text{Hz}$  تا  $500\text{Hz}$  است.

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

۶۹- تراز شدت صوت یک چشمه صوت در فاصله  $20$  متری از آن  $28$  دسی بل است. چند متر از این چشمه صوت دور شویم تا تراز شدت صوت نصف شود؟ ( $\log 2 = 0.3$ ) و از جذب انرژی توسط محیط صرف نظر کنید.

(۱) ۱۰۰

(۲) ۴۸۰

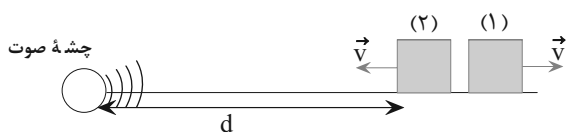
(۳) ۸۰

(۴) ۵۰۰

۷۰- در لحظه  $t=0$ ، چشمه صوت یک صوت منتشر می کند. اگر دو خودروی (۱) و (۲) با تندی یکسان  $40\frac{\text{m}}{\text{s}}$  به ترتیب از چشمه دور و به چشمه

نزدیک شوند و صدای چشمه صوت را با اختلاف زمانی  $4\text{s}$  دریافت کنند،  $d$  برابر چند متر است؟ ( $d$  فاصله دو خودرو در لحظه  $t=0$  از

چشمه صوت و  $320\frac{\text{m}}{\text{s}}$  = صوت  $v$  است.)



(۱) ۴۷۶۰

(۲) ۴۴۸۰

(۳) ۵۰۴۰

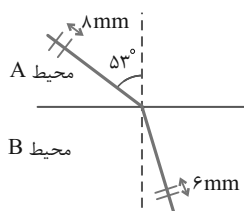
(۴) ۳۸۰۰

بیشروی سریع

نوسان و امواج - فیزیک ۳: صفحه های ۷۶ تا ۹۴

۷۱- مطابق شکل پرتو نوری از محیط A وارد محیط B می شود. اگر فاصله دو جبهه موج مجاور در محیط A، ۸ mm و فاصله دو جبهه موج مجاور

در محیط B، ۶ mm باشد این پرتو در محیط B چند درجه نسبت به امتداد آن در محیط A منحرف می شود؟  $(\sin 53^\circ = 0.8)$



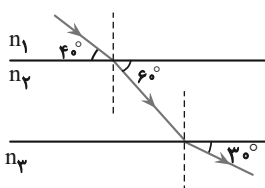
۱۵ (۱)

۱۶ (۲)

۲۰ (۳)

۲۳ (۴)

۷۲- با توجه به مسیر پرتوی نور در سه محیط شفاف موازی، در کدام گزینه، مقایسه درستی بین ضرایب شکست محیطها (n) و تندی نور در



آن ها (v) انجام شده است؟

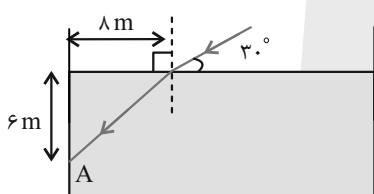
(۱)  $v_3 < v_1 < v_2, n_3 < n_1 < n_2$

(۲)  $v_3 > v_1 > v_2, n_3 < n_1 < n_2$

(۳)  $v_1 < v_3 < v_2, n_1 < n_3 < n_2$

(۴)  $v_1 > v_3 > v_2, n_1 < n_3 < n_2$

۷۳- مطابق شکل، پرتو نوری از هوا به سطح مایع شفاف داخل یک ظرف تابیده و پس از ورود به مایع در نقطه A به دیواره طرف برخورد



می کند. ضریب شکست مایع چقدر است؟  $(n_{\text{هوا}} = 1, \sin 37^\circ = 0.6)$

(۱)  $\frac{5\sqrt{3}}{8}$

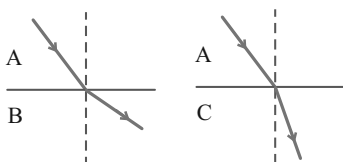
(۲)  $\frac{5\sqrt{3}}{4}$

(۳)  $\frac{5\sqrt{3}}{3}$

(۴)  $\frac{5\sqrt{3}}{2}$

۷۴- در شکل زیر مسیر شکست نور در هنگام عبور از محیط شفاف A به محیط شفاف B و از محیط شفاف A به محیط شفاف C نشان داده

شده است. کدام گزینه ضریب شکست این سه محیط را به درستی مقایسه کرده است؟



(۱)  $n_B > n_A > n_C$

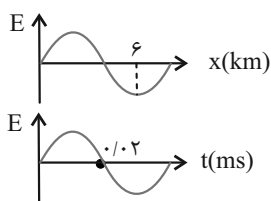
(۲)  $n_A > n_C > n_B$

(۳)  $n_C > n_A > n_B$

(۴)  $n_C > n_B > n_A$

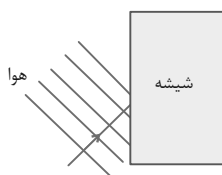
۷۵- نمودارهای میدان الکتریکی یک موج الکترومغناطیسی بر حسب مکان و میدان الکتریکی این موج الکترومغناطیسی در یک نقطه از محور

x بر حسب زمان، مطابق شکل‌های زیر هستند. ضریب شکست محیط انتشار این موج کدام است؟ ( $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ )



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

۷۶- در شکل زیر موج نور فرودی از هوا وارد شیشه می‌شود. بخشی از موج در سطح جدایی دو محیط باز می‌تابد و بخشی دیگر شکست می‌یابد و وارد شیشه می‌شود. کدام گزینه صحیح است؟ (زاویه شکست کوچک‌تر از زاویه تابش است.)



- (۱) بسامد موج بازتابیده ثابت می‌ماند ولی بسامد موج شکست یافته کاهش می‌یابد.  
(۲) تندی انتشار موج بازتابیده ثابت و تندی انتشار موج شکست یافته افزایش می‌یابد.  
(۳) طول موج پرتو شکست یافته کاهش یافته و طول موج پرتو بازتابیده ثابت می‌ماند.  
(۴) طول موج و بسامد موج شکست یافته کاهش و طول موج و بسامد موج بازتابیده ثابت می‌ماند.

۷۷- اگر موج سینوسی در سطح آب یک دریاچه ایجاد شود، با رسیدن جبهه موج به ساحل کدام گزینه اتفاق نمی‌افتد؟

- (۱) تندی موج کاهش می‌یابد.  
(۲) بسامد موج کاهش می‌یابد.  
(۳) طول موج کاهش می‌یابد.  
(۴) فاصله بین قله و دره متوالی کاهش می‌یابد.

۷۸- وال برای تشخیص طعمه‌های خود که در فاصله ۱۰۰ متری قرار دارند، از پژواک امواج فراصوتی با بسامد ۱۰۰ کیلوهرتز استفاده می‌کند. اگر

زمان رفت و برگشت امواج فراصوتی ۱/۰ ثانیه باشد، این وال قادر به تشخیص طعمه خود با چه طولی بر حسب سانتی‌متر نیست؟

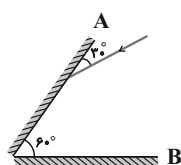
- (۱) ۱/۵  
(۲) ۳  
(۳) ۴  
(۴) ۵

۷۹- دانش‌آموزی بین دو صخره قائم ایستاده است و فاصله او از صخره نزدیک‌تر ۴۸۰ متر است. دانش‌آموز فریاد می‌زند و اولین پژواک صدای

خود را پس از ۳ ثانیه و صدای پژواک دوم را ۲ ثانیه بعد از پژواک اول می‌شنود. فاصله بین دو صخره چند متر است؟

- (۱) ۲۵۶۰  
(۲) ۶۴۰  
(۳) ۱۲۸۰  
(۴) ۳۲۰

۸۰- در شکل مقابل، زاویه بازتابش از سطح آینه تخت A و تابش به سطح آینه تخت B، به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟



- (۱)  $30^\circ, 60^\circ$   
(۲) صفر،  $60^\circ$   
(۳) صفر، صفر  
(۴)  $60^\circ$ ، صفر

زوج کتاب

جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - فیزیک ۲: صفحه های ۴۵ تا ۶۴

۸۱- مقاومت الکتریکی یک لامپ معمولی رشته‌ای در حالت:

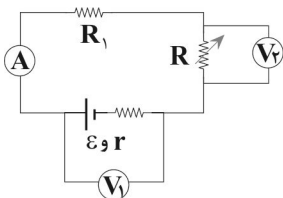
- (۱) خاموش صفر است.
- (۲) خاموش و روشن یکسان است.
- (۳) روشن کمتر از خاموش است.
- (۴) روشن بیشتر از خاموش است.

۸۲- به دو سر یک سیم مسی به طول  $۶۲/۸m$  و قطر مقطع  $۲mm$ ، اختلاف پتانسیل  $۳۴V$  وصل کرده‌ایم. انرژی گرمایی تلف شده در این سیم

در مدت یک دقیقه چند کیلوژول است؟ ( $\rho = 1/7 \times 10^{-6} \Omega \cdot cm$ ,  $\pi = 3/14$ )

- (۱)  $۲/۰۴$
- (۲)  $۶$
- (۳)  $۲۰۴$
- (۴)  $۰/۰۶$

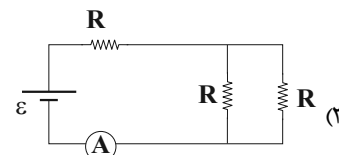
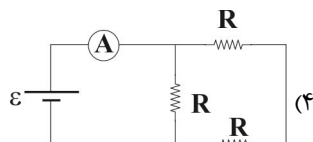
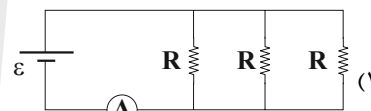
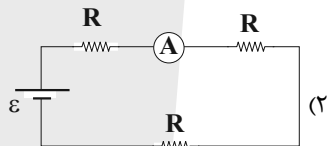
۸۳- در مدار شکل زیر، با افزایش مقاومت  $R$ ، اعدادی که ولت‌سنج‌های آرمانی  $V_1$  و  $V_2$  و همچنین آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهند، به ترتیب



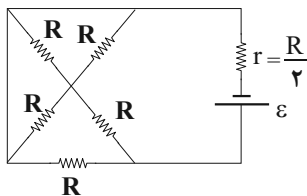
از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) کاهش - افزایش - کاهش
- (۲) کاهش - کاهش - افزایش
- (۳) افزایش - افزایش - کاهش
- (۴) افزایش - افزایش - افزایش

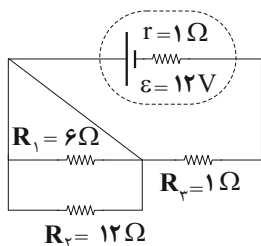
۸۴- در کدام مدار آمپرسنج جریان کمتری را نشان می‌دهد؟



۸۵- در مدار شکل زیر، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری، چند برابر نیروی محرکه الکتریکی آن است؟



- (۱)  $\frac{2}{7}$
- (۲)  $\frac{8}{15}$
- (۳)  $\frac{5}{7}$
- (۴)  $\frac{1}{2}$

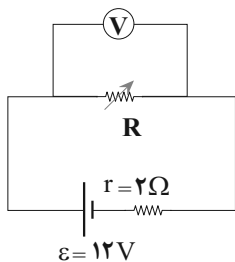


۸۶- در مدار شکل زیر، توان الکتریکی مصرفی در مقاومت  $R_1$  چند وات است؟

- (۱)  $۲۴$
- (۲)  $۶$
- (۳)  $۱۸$
- (۴) صفر

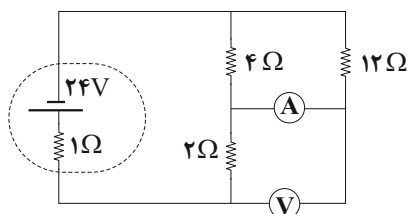


۸۷- در مدار شکل زیر، عددی که ولتسنج آرمانی نشان می‌دهد، ۸۷ است. مقاومت R را چگونه تغییر دهیم تا توان خروجی باتری تغییر نکند؟



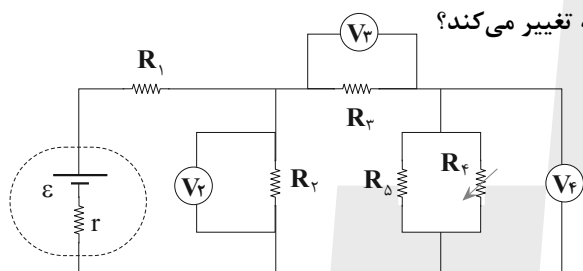
- (۱) افزایش  $2\Omega$  دهیم.
- (۲) کاهش  $2\Omega$  دهیم.
- (۳) افزایش  $2\Omega$  دهیم.
- (۴) کاهش  $2\Omega$  دهیم.

۸۸- در مدار شکل زیر، اگر جای آمپرسنج آرمانی و ولتسنج آرمانی عوض شوند، اعدادی که نشان می‌دهند، هر کدام چه قدر تغییر خواهند کرد؟



- (۱) ۸۷، ۱A
- (۲)  $6/47$ ،  $1/6A$
- (۳)  $1/67$ ،  $0/6A$
- (۴)  $1/47$ ،  $0/2A$

۸۹- در مدار شکل زیر، اگر مقاومت  $R_f$  را افزایش دهیم، اعدادی که ولتسنج‌های آرمانی  $V_1$  و  $V_2$  نشان می‌دهند به ترتیب ۶۷ و ۸۷ تغییر می‌کند. در این حالت عددی که ولتسنج آرمانی  $V_3$  نشان می‌دهد، چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱) ۱۴۷ افزایش می‌یابد.
- (۲) ۱۴۷ کاهش می‌یابد.
- (۳) ۲۷ افزایش می‌یابد.
- (۴) ۲۷ کاهش می‌یابد.

۹۰- توان اسمی سه لامپ A، B و C وقتی به اختلاف پتانسیل اسمی ۲۲۰V وصل می‌شوند به ترتیب برابر ۱۰۰W، ۳۰۰W و ۱۵۰W است. اگر این سه لامپ را به هم ببندیم و به دو سر مجموعه اختلاف پتانسیل ۲۲۰V اعمال کنیم، تفاوت بین بیشترین و کمترین توان مصرفی مجموعه لامپ‌ها، چند وات خواهد بود؟

- (۱) ۲۰۰۰
- (۲) ۱۵۰۰
- (۳) ۱۰۰۰
- (۴) ۵۰۰

زوج کتاب

کار، انرژی و توان - فیزیک ۱: صفحه های ۵۳ تا ۸۲

۹۱- به جسمی نیروهای  $\vec{F}_1 = 20\vec{i} - 15\vec{j}$ ،  $\vec{F}_2 = +6\vec{i}$  و  $\vec{F}_3 = -4\vec{i} - 3\vec{j}$  در SI وارد می شود و بردار جابه جایی جسم تحت تاثیر نیروها برابر  $\vec{d} = -5\vec{j}$  می باشد. اندازه کار نیروی برابند چند ژول است؟

(۱) ۹۰

(۲)  $90\sqrt{2}$

(۳)  $90\sqrt{3}$

(۴) صفر

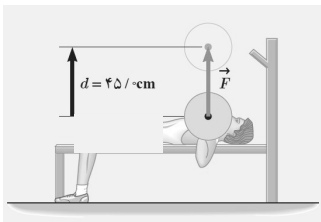
۹۲- موشکی با تندی  $20 \frac{m}{s}$  از سطح زمین پرتاب شود و در حین حرکت قسمتی از موشک که ۷۵ درصد از جرم آن است، از موشک جدا می شود. اگر انرژی جنبشی موشک ثابت بماند، تندی آن چند متر بر ثانیه افزایش می یابد؟

(۱) ۴۰

(۲) ۶۰

(۳) ۲۰

(۴) ۳۰



۹۳- در شکل مقابل ورزشکار طی یک حرکت ورزشی وزنه را به سمت بالا و پایین می برد. کدام یک از

جمله های زیر در مورد این وزنه درست است؟

(۱) هنگام بالا بردن وزنه، کار شخص و کار وزن هر دو مثبت است.

(۲) هنگام بالا بردن وزنه، کار شخص منفی و کار وزن مثبت است.

(۳) هنگام پایین آوردن وزنه کار شخص منفی و کار وزن مثبت است.

(۴) هنگام پایین آوردن وزنه کار شخص و کار وزن هر دو مثبت است.

۹۴- در شرایط خلأ جسمی به جرم ۲kg را از ارتفاع ۱۰ متری سطح زمین با تندی  $10 \frac{m}{s}$  در راستای قائم به طرف پایین پرتاب می کنیم. انرژی

مکانیکی جسم در ارتفاع ۵ متری سطح زمین چند ژول است؟ (سطح زمین را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید و  $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

(۱) ۱۰۰

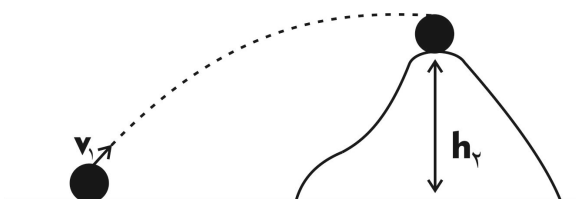
(۲) ۳۰۰

(۳) ۲۰۰

(۴) ۴۰۰

۹۵- گلوله ای به جرم ۱kg با تندی  $20 \frac{m}{s}$  از سطح زمین پرتاب می شود و با تندی  $10 \frac{m}{s}$  به صخره برخورد می کند. اگر کار نیروی

مقاومت هوا در این مسیر ۲۰J باشد،  $h_2$  چند متر است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



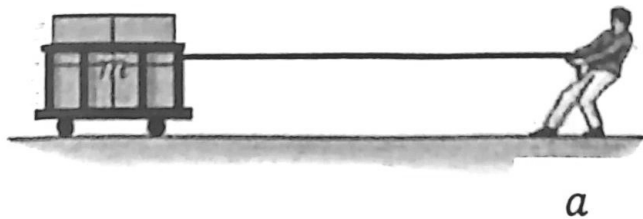
(۱) ۱۳

(۲) ۱۵

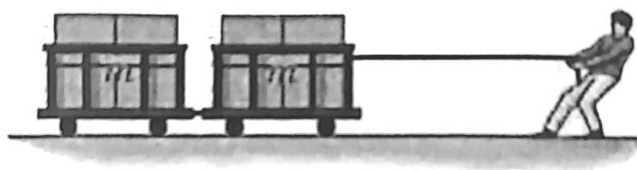
(۳) ۱۸

(۴) ۲۰

۹۶- در شکل زیر، روی سطح افقی و بدون اصطکاک شخص با اعمال نیرو به طناب، مجموعه را به اندازه یکسان جابه جا می کند و طی آن تندی هر حالت را از صفر به  $v$  می رساند. نسبت نیروی طناب حالت  $a$  به نیروی طناب حالت  $b$  کدام است؟



a



b

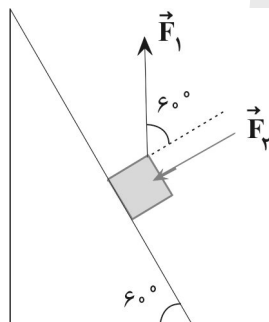
(۱) ۲

(۲)  $\frac{1}{2}$

(۳)  $\sqrt{2}$

(۴)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۹۷- مطابق شکل، جسمی تحت تأثیر دو نیروی هم اندازه  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_2$  که اندازه آن ها دو برابر وزن جسم است به سمت بالای یک سطح شیب دار، در حال حرکت است. به ازای یک جابه جایی دلخواه، نسبت کار انجام شده توسط نیروی وزن به کار انجام شده توسط نیروی  $\vec{F}_1$  کدام است؟



(۱)  $\frac{1}{2}$

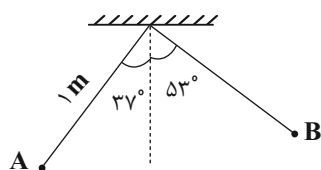
(۲)  $-\frac{1}{2}$

(۳) ۲

(۴) -۲

۹۸- مطابق شکل، گلوله ای به جرم  $1\text{ kg}$  که به یک نخ سبک به طول  $1\text{ m}$  متصل است را از نقطه  $A$  با تندی  $\frac{5}{9}\text{ m/s}$  پرتاب می کنیم. اگر گلوله

حداکثر تا نقطه  $B$  بالا رود، کار نیروی مقاومت هوا در طول مسیر حرکت چند ژول است؟ (نیروی مقاومت هوا ثابت فرض می شود و



( $\sin 37^\circ = 0.6$  و  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

(۱)  $-5/25\sqrt{2}$

(۲) -۷

(۳)  $-10/5$

(۴) -۳

۹۹- توان تلف شده خودرویی به جرم ۲ تن برابر ۶۰ اسب بخار است. اگر بازده خودرو ۶۰ درصد باشد تقریباً بعد از چند ثانیه تندی خودرو از

$۵۴ \frac{\text{km}}{\text{h}}$  به  $۹۰ \frac{\text{km}}{\text{h}}$  می‌رسد؟ (یک اسب بخار برابر  $۷۵۰\text{W}$  و از اتلاف انرژی صرف نظر می‌شود).

(۱)  $۲/۳$

(۲) ۴

(۳)  $۵/۹$

(۴) ۸

۱۰۰- مطابق شکل گلوله‌ای به جرم  $۵۰\text{g}$  را از لبه ساختمانی به ارتفاع  $۳۰\text{m}$  با تندی  $۲۰ \frac{\text{m}}{\text{s}}$  در جهت محور  $y$  به سمت بالا پرتاب می‌کنیم.

این گلوله پس از آنکه به نقطه اوجش رسید، بازگشته و در زمین شنی  $۴۰\text{cm}$  فرو می‌رود. اگر بزرگی نیروی مقاومت هوا را ثابت فرض

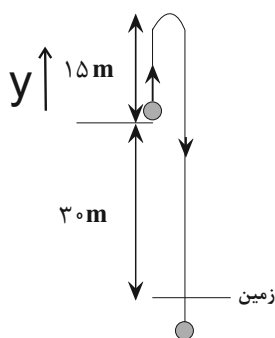
کنیم، بزرگی نیروی متوسطی که شن به گلوله وارد کرده است، چند نیوتون خواهد بود؟ ( $g = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

(۱) ۳۷۵

(۲) ۶۳۰

(۳) ۱۵۲

(۴) ۳۸۰



پیشروی نرمال

شیمی جلوه ای از هنر، زیبایی و ماندگاری - شیمی ۳: صفحه های ۷۹ تا ۹۰

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۳۰۳)

۱۰۱- چند مورد از عبارتهای زیر به درستی بیان شده اند؟

الف) در واکنش محلولی از نمک وانادیم (V) با فلز روی، وانادیم (V) نقش کاهنده دارد.

ب) در ساختار فلز مس، الکترونهای ظرفیتی، دریای الکترونی را می سازند.

ج) اگر نسبت بار به شعاع یون  $Ca^{2+}$  برابر با  $2/01 \times 10^{-2} pm^{-1}$  باشد، شعاع این یون  $198 pm$  است.

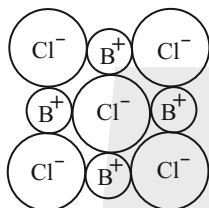
د) تیتانیوم همانند فولاد، مقاومت عالی در برابر سایش دارد.

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

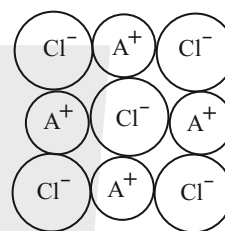
۱۰۲- شکل زیر الگویی ساده از ساختار دو ترکیب یونی است. با در نظر گرفتن آن پاسخ پرسشهای زیر در کدام گزینه به درستی آمده است؟

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۳۰۳)

(۱۸۱ pm = شعاع  $Cl^-$ ) و گزینهها را از راست به چپ بخوانید.



(۲)



(۱)

الف) آنتالپی فروپاشی شبکه کدام یک بیشتر است؟

ب) اگر A و B فلزهای قلیایی باشند، کدام فلز عدد اتمی بزرگتری دارد؟

ج) نسبت بار به شعاع یون کلرید به تقریب کدام است؟

(۱)  $2 - A - 5/5 \times 10^{-3} pm^{-1}$

(۲)  $1 - B - 5/5 \times 10^{-3} pm^{-1}$

(۳)  $2 - B - 6/5 \times 10^{-3} pm^{-1}$

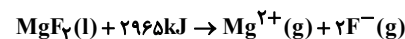
(۴)  $1 - A - 6/5 \times 10^{-3} pm^{-1}$

(مشابه امتحان تالیفی فرورد ۱۳۰۳)

۱۰۳- کدام گزینه درست است؟

(۱) مدل دریای الکترونی، تنوع اعداد اکسایش فلزهای واسطه را توجیه می کند.

(۲) اگر آنتالپی فروپاشی منیزیم فلئورید  $2965 kJ.mol^{-1}$  باشد، معادله فروپاشی شبکه یونی منیزیم فلئورید به شکل زیر است:



(۳) بار یون سیلیکات برابر با ۲- است.

(۴) اگر در شبکه بلور یونی  $CaF_2$ ، یون فلئورید با یون کلرید ( $Cl^-$ ) جایگزین شود، نقطه ذوب آن کاهش می یابد.

۱۰۴- کدام گزینه درست است؟

(۱) در هر دوره از جدول دوره ای، از چپ به راست چگالی بار یون ها افزایش می یابد.

(۲) در گروه هالوژن ها همانند گروه فلزهای قلیایی، از بالا به پایین و با افزایش شعاع یون، چگالی بار کاهش می یابد.

(۳) مقدار آنتالپی فروپاشی شبکه بلور با شعاع یون رابطه مستقیم و با بار یون رابطه عکس دارد.

(۴) مجموع الکترون های اتم های هر فلز در ایجاد دریای الکترونی نقش دارند.

۱۰۵- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه، متفاوت است؟

- (۱) واکنش فلز سدیم با گاز کلر یک واکنش گرماگیر است و فرآورده حاصل از واکنش آن‌ها یک جامد یونی سفیدرنگ است.
- (۲) فرمول مولکولی پتاسیم اکسید  $K_2O$  است و بین پتاسیم و اکسیژن هنگام تشکیل ترکیب یونی ۲ الکترون مبادله می‌شود.
- (۳) در یک ترکیب یونی بین یون‌های همنام نیروی دافعه و بین یون‌های ناهمنام نیروی جاذبه به وجود می‌آید و این نیرو در تمامی جهات به آن‌ها وارد می‌شود و در واقع به شمار معینی از یون‌ها محدود نمی‌شود.
- (۴) به شمار نزدیک‌ترین یون‌های همنام موجود پیرامون هر یون در شبکه بلور، عدد کوئوردیناسیون می‌گویند.

۱۰۶- کدام گزینه زیر درست است؟

- (۱) تبدیل اتم  ${}^{34}A$  به یون پایدار آن، با کاهش شعاع همراه است.
- (۲) تبدیل اتم  ${}^{55}D$  به یون پایدار آن، با کاهش شعاع همراه است.
- (۳) آنتالپی واکنش:  $CaBr_2(s) \rightarrow Ca(s) + Br_2(l)$  نمایانگر آنتالپی فروپاشی شبکه کلسیم برمید است.
- (۴) جامد یونی جریان برق را به خوبی از خود عبور می‌دهد.

۱۰۷- کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

- (الف) اگر شعاع یون فلئورید برابر  $133pm$  و شعاع یون سولفید برابر  $184pm$  باشد، چگالی بار یون فلئورید از سولفید بیشتر است.
- (ب) جاذبهٔ میان کاتیون و آنیون در ترکیب  $CaO$  کمتر از  $MgO$  می‌باشد.
- (پ) اگر انرژی فروپاشی شبکه بلور  $NaF$  و  $KCl$  به ترتیب از راست به چپ به صورت تقریبی برابر  $900kJ$  و  $700kJ$  باشد، انرژی فروپاشی شبکه بلور  $KF$  می‌تواند  $800kJ$  باشد.

(ت) برای آنتالپی فروپاشی شبکه بلور، ترکیب‌های یونی دوتایی حاصل از یک نوع فلز، همواره یک مقدار معین وجود دارد.

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

۱۰۸- چند مورد از عبارتهای داده شده درست است؟

- فلزهای دسته d همانند فلزهای دسته s و p دارای ویژگی‌های مشابهی مثل جلا، رسانایی الکتریکی، گرمایی و سختی هستند.
- از نیتینول که آلیاژی از کروم و تیتانیم است در ساخت استنت برای رگ استفاده می‌شود.
- محصولی از نمک وانادیم (II)، نمی‌تواند کوتاه‌ترین طول موج پرتوهای مرئی را جذب کند.
- رنگ‌هایی که برای پوشش سطح استفاده می‌شوند، علاوه بر زیبایی مانع خوردگی در برابر اکسیژن، رطوبت و مواد شیمیایی می‌شوند.
- نقطه ذوب و جوش رنگ دانه معدنی که رنگ سفید ایجاد می‌کند از دمای ذوب و جوش استون خالص بالاتر است.

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۱۰۹- کدام عبارت زیر درست است؟

- (۱) از گذشته تا کنون در ساخت پروانه کشتی اقیانوس پیما از تیتانیم استفاده می‌شود.
- (۲) با اضافه کردن گرد روی به محلول وانادیم (V)، با کاهش ۲ واحدی عدد اکسایش، محلول حاصل به رنگ بنفش در می‌آید.
- (۳) رنگ دانه دوده، همهٔ طول موج‌های مرئی را جذب می‌کند.
- (۴) واکنش‌پذیری، تنوع اعداد اکسایش و رسانایی الکتریکی از جمله رفتارهای شیمیایی فلزهاست.



۱۱۰- تیغه‌ای از فلز آلومینیم به جرم  $4/32$  گرم را در  $400$  میلی‌لیتر محلول زردرنگ  $5/25$  درصد جرمی از نمک فرضی  $(VO_2)_n X$  با چگالی  $1/2$

گرم بر میلی‌لیتر قرار داده‌ایم تا به طور کامل با هم واکنش دهند. کدام یک از موارد زیر می‌توانند نشان‌دهنده رنگ محلول حاصل و نسبت

عددی جرم مولی آنیون  $X$  به  $n$  باشند؟ ( $V = 50, Al = 27, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

(الف) سبز - ۲۳

(ب) آبی - ۲۹/۵

(پ) بنفش - ۷۵/۵

(ت) سبز - ۵۹

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

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شویور ۱۳۰۱)

۱۱۱- کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟

(۱) آرایش الکترونی فشرده وانادیم (II) به صورت  $[Ar]3d^1 4s^2$  است.

(۲) یون  $Ca^{2+}$  شعاع کمتری نسبت به یون  $Na^+$  دارد.

(۳) سیلیسیم کربید نسبت به سیلیسیم، سختی بیشتر، اما نسبت به الماس سختی کمتری دارد.

(۴) ترکیب‌هایی که در دما و فشار اتاق به حالت مایع هستند، جزو مواد مولکولی به شمار می‌روند.

۱۱۲- با توجه به جدول زیر که آنتالپی فروپاشی شبکه را برای برخی ترکیب‌های یونی، برحسب  $kJ.mol^{-1}$  نشان می‌دهد، پاسخ صحیح پرسش

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شویور ۱۳۰۱)

(الف) و پاسخ نادرست پرسش (ب) به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟

(الف)  $x$ ، کدام عدد برحسب  $kJ.mol^{-1}$  می‌تواند باشد؟

(ب) نقطه ذوب  $MgF_2$  بیشتر است یا  $MgO$ ؟

(۱)  $MgO - 2488$

(۲)  $MgF_2 - 4235$

(۳)  $MgF_2 - 2488$

(۴)  $MgO - 4235$

آنیون \ کاتیون	$F^-$	$O^{2-}$
$Na^+$	۹۲۶	x
$Mg^{2+}$	۲۹۶۵	۳۷۹۸

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری ری ۱۳۰۱)

۱۱۳- کدام موارد از عبارتهای زیر به درستی بیان شده‌اند؟

(الف) برخی رفتارهای فیزیکی فلزها وابسته به الکترون‌های ظرفیتی آنها است.

(ب) نسبت چگالی فولاد به چگالی تیتانیوم کمتر از یک است.

(ج) اگر شعاع اتم عنصر  $X$ ،  $149pm$  و شعاع یونی آن  $86pm$  باشد، عنصر  $X$  یک فلز است.

(د) محلولی از نمک وانادیم (II) و محلولی از نمک وانادیم (IV) به ترتیب به رنگ بنفش و آبی دیده می‌شوند.

(۱) فقط (الف)، (ب) (۲) فقط (الف)، (د)

(۳) (ب) و (ج) و (د) (۴) (الف)، (ج) و (د)

۱۱۴- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) کاتیون مس در ترکیب مس (I) کلرید، چگالی بار کمتری نسبت به کاتیون مس در ترکیب مس (II) کلرید دارد.
- (۲) اگر دو یون ناهمنام با اندازه بار مساوی هم‌الکترون باشند، چگالی بار یون مثبت از چگالی بار یون منفی بیشتر است.
- (۳) در میان کاتیون‌های پایدار فلزات گروه‌های ۱ و ۲ و ۱۳ در دوره سوم جدول تناوبی، چگالی بار یون  $\text{Na}^+$  از بقیه یون‌ها بیشتر است.
- (۴) هر چه چگالی بار یک یون بیشتر باشد، برهمکنش آن با یون‌های پیرامون قوی‌تر است.

۱۱۵- کدام مورد زیر درست است؟

- (۱) ترکیب آلومینیم سولفید یک ترکیب یونی دوتایی بوده که یون‌های سازنده آن چند اتمی هستند.
- (۲) کاتیون و آنیون‌های ترکیب سدیم‌اکسید آرایش الکترونی یکسانی دارند و چگالی بار یون با شعاع کمتر، بیشتر است.
- (۳) اگر آنتالپی فروپاشی شبکه ترکیب فرضی AD برابر با X باشد، آنتالپی فروپاشی شبکه ترکیب  $\text{Y}_3\text{Z}_2$  قطعا از X بزرگتر است.
- (۴) در ترکیب یونی NaCl به هر یون از همه جهت‌ها نیرو وارد می‌شود که مقدار این نیروها متفاوت است.

۱۱۶- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی مانند جمله زیر است؟ ( $\text{O} = ۱۶, \text{Al} = ۲۷ \text{g.mol}^{-1}$ )

«در واکنش مربوط به تولید ۵۱ گرم از ترکیب  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ،  $۳/۰۱ \times ۱۰^{۲۳}$  الکترون بین گونه‌های اکسند و کاهنده مبادله می‌شود.»

(۱) تفاوت آنتالپی فروپاشی شبکه فلئورید عنصرهای لیتیم، سدیم بیشتر از این تفاوت در برمید همان عنصرهاست.

(۲) چگالی بار کاتیون در  $\text{Cu}_2\text{O}$ ، بیشتر از  $\frac{1}{3}$  برابر چگالی بار کاتیون در CuO است.

(۳) اگر آرایش الکترونی یون‌های  $\text{A}^+$  و  $\text{B}^{2-}$  به  $2p^6$  ختم شود، شعاع اتمی A از B بزرگتر است.

(۴) آنتالپی فروپاشی شبکه بلوری هالیدهای پتاسیم با افزایش عدد اتمی هالوژن‌ها، کاهش می‌یابد.

۱۱۷- کدام گزینه زیر نادرست است؟ ( $\text{H} = ۱, \text{C} = ۱۲ \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) واژه شبکه بلوری برای توصیف جامدهای فلزی، ترکیب‌های مولکولی و ترکیب‌های یونی در حالت جامد می‌تواند به کار برده شود.
- (۲) اتصال یون‌های با بار مخالف بسیار محکم‌تر از نیروی جاذبه بین مولکولی می‌باشد.
- (۳) همواره شعاع یونی یک کاتیون نسبت به اتم خنثی خود کمتر و شعاع یونی یک آنیون نسبت به اتم خنثی خود بیشتر می‌باشد.
- (۴) میزان رسانایی الکتریکی  $\text{MgCl}_2(\text{s})$  بیشتر از  $\text{NaCl}(\text{s})$  است زیرا شمار یون‌های موجود در شبکه بلور آن بیشتر است.

۱۱۸- کدام گزینه زیر درست است؟ ( $\text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶, \text{H} = ۱ \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) در ترکیب‌های یونی دوتایی، بار یک آنیون موجود در شبکه بلوری با بار یک کاتیون موجود در آن برابر است.
- (۲) ترتیب مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه در ترکیب‌های  $\text{NaCl}$ ،  $\text{KF}$  و  $\text{LiBr}$  به صورت  $\text{NaCl} < \text{LiBr} < \text{KF}$  می‌باشد.
- (۳) جامدهای یونی و فلزی در حالت مایع، رسانای الکتریسیته بوده و برخلاف جامدهای کووالانسی شکننده هستند.
- (۴) پروپان و دی اتیل اتر دارای جرم مولی برابر هستند ولی گشتاور دوقطبی دی اتیل اتر بزرگتر از پروپان است.

۱۱۹- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) مدل دریای الکترونی تنوع اعداد اکسایش فلزها را توجیه نمی‌کند.

(ب) مقایسه شعاع یون‌های عناصر  $\text{Mg}$ ،  $\text{F}$ ،  $\text{Na}$  به صورت  $\text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{F}^-$  می‌باشد.

(پ) یون وانادیم در محلولی از آن که به رنگ آبی است، دارای یک الکترون با  $I = 2$  است.

(ت) شدت واکنش خوردگی فلز تیتانیم از فولاد بیشتر است.

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





۱۲۰- اگر در مدل دریای الکترونی مربوط به  $\frac{3}{6}$  گرم از فلز X، تفاوت شمار الکترون‌ها و کاتیون‌ها برابر با  $10^{22} \times \frac{9}{0.3}$  باشد؛ چند درصد از الکترون‌های اتم X در مدل دریای الکترونی آن شرکت نمی‌کنند؟ (X یک فلز اصلی متعلق به دسته s می‌باشد و شماره دوره آن کمتر یا مساوی ۴ است.)

(Li = ۷ , Be = ۹ , Na = ۲۳ , Mg = ۲۴ , K = ۳۹ , Ca = ۴۰ : g.mol<sup>-1</sup>)

۹۵ (۱)

۸۳ (۲)

۷۸ (۳)

۵۰ (۴)

شیمی راهی به سوی آینده ای روشن تر - شیمی ۳: صفحه های ۹۱ تا ۱۰۲

پیشروی سریع

۱۲۱- با توجه به فناوری‌های شیمیایی و دستاورد آنها در زندگی، عبارات درست a، b، c، d به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

عنوان فناوری شیمیایی	دستاورد
فناوری تصفیه آب	a
b	توسعه و تحول پوشاک و دارو
فناوری شیمیایی و تولید کود	c
مبدل کاتالیستی	d

(۱) مانع گسترش بیماری - فناوری شناسایی مواد معدنی - گسترش کشاورزی - توسعه قطعات کشاورزی

(۲) دسترسی آسان به آب - فناوری تولید نخ و مواد - تأمین غذا - توسعه ماشین‌آلات

(۳) مانع گسترش بیماری - فناوری تولید پلاستیک - تأمین غذا - کاهش آلودگی

(۴) سهولت در دستیابی به آب شرب - فناوری تولید پلاستیک - گسترش کشاورزی - کاهش آلودگی

۱۲۲- همه عبارات‌های زیر نادرست‌اند، به جز:

(۱) هوای آلوده حاوی آلاینده‌هایی است که همگی بی‌رنگ بوده و نمی‌توان به آسانی وجود آن‌ها را تشخیص داد.

(۲) رایج‌ترین روش طیف‌سنجی برای بررسی انواع خواص فیزیکی و شیمیایی ترکیب‌های آلی، طیف‌سنجی فروسرخ است.

(۳) هرگاه یک نمونه ماده در برابر پرتوهای الکترومغناطیسی قرار گیرد، ممکن است گستره معینی از آن‌ها را جذب و پرتوهای باقی‌مانده را بازتاب کند یا عبور دهد.

(۴) با رشد دانش و فناوری و گسترش صنایع، آسایش و رفاه افزایش یافته و دسترسی به هوای پاک آسان‌تر شده است.

۱۲۳- هرچه انرژی فعال‌سازی واکنشی ... باشد، سرعت واکنش ... و اگر  $E_a$  واکنش برگشت از  $E_a$  واکنش رفت ... باشد، آن واکنش ...

است.

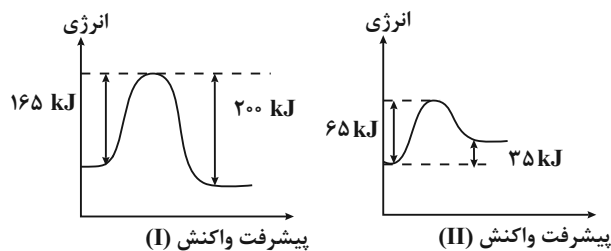
(۱) بیشتر، کمتر، کوچک‌تر، گرماگیر

(۲) کمتر، بیشتر، کوچک‌تر، گرماده

(۳) بیشتر، بیشتر، بزرگ‌تر، گرماده

(۴) کمتر، کمتر، بزرگ‌تر، گرماگیر

۱۲۴- با توجه به نمودارهای انرژی - پیشرفت زیر چند مورد از مطالب بیان شده درست اند؟



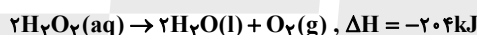
- (آ) در شرایط یکسان، سرعت واکنش II در جهت رفت بیشتر از واکنش I در جهت رفت است و آنتالپی هر دو واکنش با هم برابر است.  
 (ب) واکنش I گرماده است و در شرایط یکسان، سرعت آن در جهت برگشت کمتر از سرعت آن در جهت رفت است.  
 (پ) با استفاده از کاتالیزگر انرژی فعال سازی و  $\Delta H$  واکنش ها کاهش می یابد.

(ت) در واکنش II برخلاف واکنش I، فراورده ها پایدار تر از واکنش دهنده ها هستند.

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

۱۲۵- ۲۰۰ گرم محلول ۱۷٪ جرمی هیدروژن پراکسید، در دو ظرف A و B به صورت هم زمان و در شرایط یکسان ریخته شده است. اگر به ظرف A

مقداری  $\text{FeSO}_4(\text{s})$  که نقش کاتالیزگر را برای این واکنش دارد اضافه شود، کدام عبارت درست است؟ ( $\text{H} = 1, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )



(۱) دمای ظرف A با سرعت بیش تری افزایش می یابد.

(۲) انرژی فعال سازی واکنش، در ظرف های A و B یکسان است.

(۳) در پایان واکنش در دما و فشار یکسان، مقدار گاز تولید شده در ظرف A از ظرف B بیش تر است.

(۴) در پایان، مقدار گاز آزاد شده در هر دو ظرف یکسان و در شرایط STP برابر  $12/4 \text{ L}$  است.

۱۲۶- اگر در واکنش فرضی  $\text{A}_2(\text{g}) + \text{B}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{AB}(\text{g})$ ،  $\Delta H$  واکنش برابر  $+80 \text{ kJ}$ ، (برگشت)  $E_a$  در مجاورت کاتالیزگر برابر  $30 \text{ kJ}$  و تفاوت سطح

انرژی قله نمودار در مجاورت کاتالیزگر و در نبود آن برابر  $120 \text{ kJ}$  باشد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

• در نبود کاتالیزگر، (رفت)  $E_a$  برابر  $230 \text{ kJ}$  است.

• در نبود کاتالیزگر، (برگشت)  $E_a$ ، برابر  $150 \text{ kJ}$  است.

• در مجاورت کاتالیزگر، تفاوت  $\Delta H$  واکنش با (رفت)  $E_a$  برابر  $70 \text{ kJ}$  است.

• واکنش، گرماده و سطح انرژی واکنش دهنده ها در مقایسه با فراورده بالاتر است.

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

۱۲۷- کدام موارد از مطالب زیر، درست اند؟

(آ) هر کاتالیزگر می تواند به شمار معدودی واکنش سرعت ببخشد.

(ب) کاتالیزگرها، باید در برابر شرایط انجام واکنش های شیمیایی پایدار بمانند.

(پ) مبدل کاتالیستی خودروها، توری هایی از جنس فلزهای پلاتین، پالادیم و رودیم هستند.

(ت) گاز  $N_2O$  خروجی آگزوز خودروها در مجاورت مبدل کاتالیستی، به سرعت به گاز  $NO_2$  مبدل می شود.

(۱) فقط آ، ب (۲) آ، ب، پ (۳) فقط پ، ت (۴) ب، پ، ت

۱۲۸- با توجه به جدول زیر که مقدار برخی از آلاینده ها را در گازهای خروجی از آگزوز خودروها در غیاب و در حضور مبدل کاتالیستی نشان می دهد، کدام عبارت درست است؟

NO	$C_xH_y$	CO	فرمول شیمیایی آلاینده	
۱/۰۴	۱/۶۷	۵/۹۹	در غیاب مبدل	مقدار آلاینده بر حسب گرم به ازای طی یک کیلومتر
۰/۰۴	۰/۰۷	۰/۶۱	در حضور مبدل	

(۱) بیشترین درصد کاهش آلاینده توسط مبدل کاتالیستی، مربوط به CO است.

(۲) در حضور مبدل کاتالیستی، آلاینده  $NO(g)$ ، ۹۴ درصد کاهش می یابد.

(۳) مبدل کاتالیستی CO را به  $CO_2$ ،  $C_xH_y$  را به  $CO_2$  و  $H_2O$  و NO را به  $NO_2$  تبدیل می کند.

(۴) اگر روزانه یک میلیون خودرو فعالیت کنند و هر خودرو به طور میانگین ۵۰km مسافت طی کند، استفاده از مبدل کاتالیستی روزانه از ورود ۳۹۹ تن آلاینده به هوا کره جلوگیری می کند.

۱۲۹- جدول زیر، مقدار آلاینده CO خروجی از آگزوز یک خودرو را در غیاب و حضور مبدل کاتالیستی نشان می دهد. اگر این خودرو روزانه

۵۰km حرکت کند، در حضور مبدل کاتالیستی نسبت به غیاب آن، روزانه چند کیلوگرم به جرم اکسیدهای کربن گازی شکل که از آگزوز

خودرو خارج می شوند، افزوده می شود؟ ( $C=۱۲, H=۱, O=۱۶ : g.mol^{-1}$ )

CO	فرمول شیمیایی آلاینده	
۶g	در غیاب مبدل	مقدار آلاینده بر حسب
۰/۴g	در حضور مبدل	گرم به ازای هر km

(۱) ۱۰/۵۶

(۲) ۰/۱۶

(۳) ۰/۳۲

(۴) ۰/۴۴

۱۳۰- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست هستند؟

(الف) برای افزایش کارایی مبدل کاتالیستی، گاهی کاتالیزگر را به شکل مش های ریز در می آورند.

(ب) مبدل کاتالیستی برای مدت کوتاهی کار می کند، سپس کارایی خود را از دست می دهد و دیگر قابل استفاده نیست.

(پ) در سطح سرامیک ها در مبدل کاتالیستی، توده های فلزی به قطر ۲ تا ۱۰ میلی متر وجود دارند.

(ت) مبدل کاتالیستی آمونیاک تولیدی در خودروهای بنزینی و دیزلی را با گازهای NO و  $NO_2$  واکنش می دهد و بخار آب و گاز نیتروژن تولید می شود.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

زوج کتاب

در بی غذای سالم - شیمی ۲: صفحه های ۵۱ تا ۷۷

۱۳۱ - کدام مطلب زیر نادرست است؟

- (آ) مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده یک ماده، مبنایی برای میزان گرمی و سردی آن ماده است.  
 (ب) دمای یک نمونه ماده مستقل از جرم ماده بوده و برخلاف گرما می‌توان برای توصیف ماده از آن استفاده کرد.  
 (پ) انرژی گرمایی ۲۰ گرم آب ۳۰°C برابر با انرژی گرمایی ۱۰ گرم آب ۳۰°C است.  
 (ت) اگر به جرم‌های یکسانی از آب و نقره، مقدار یکسانی گرما داده شود، افزایش دمای نقره بیشتر خواهد بود.
- (۱) آ، پ (۲) آ، ب (۳) پ، ت (۴) ب و ت

۱۳۲ - از واکنش ۱/۲ گرم فلز منیزیم با مقدار کافی هیدروکلریک اسید گرمایی آزاد می‌شود که می‌تواند ۳۰ گرم یخ با دمای ۰°C را به آب با دمای

۷۰°C تبدیل کند. آنتالپی واکنش فلز منیزیم با هیدروکلریک اسید چند کیلوژول است؟  $Mg(s) + 2HCl(aq) \rightarrow MgCl_2(aq) + H_2(g)$

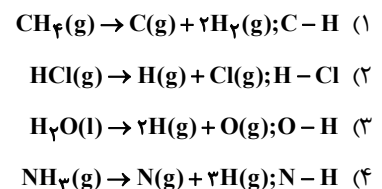
$$(\Delta H_{\text{ذوب یخ}} = 6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}, C_{\text{آب}} = 4 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}, Mg = 24 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

- (۱) ۳۶۸  
 (۲) -۳۲۰  
 (۳) -۳۶۸  
 (۴) +۳۲۰

۱۳۳ - کدام مطلب زیر نادرست است؟

- (۱) اگر انرژی گرمایی جسم A بیشتر از جسم B باشد می‌توان نتیجه گرفت که مجموع انرژی جنبشی و پتانسیل جسم A بیشتر از جسم B است.  
 (۲) ارزش سوختی الماس بیشتر از گرافیت است. آزمون وی ای پی  
 (۳) تفاوت آنتالپی سوختن بوتان و پنتان تقریباً برابر تفاوت آنتالپی سوختن متان و اتان است.  
 (۴) اگر روغن زیتون و آب با جرم برابر و دمای ۴۰°C در محیط با دمای ۲۵°C قرار گیرند، روغن زیتون زودتر با محیط هم دما می‌شود.

۱۳۴ - در کدام گزینه می‌توان میانگین آنتالپی پیوند مورد نظر را از واکنش داده شده بدست آورد؟



۱۳۵ - اگر در معادله  $2N_2O(g) \rightarrow 2N_2(g) + O_2(g)$ ، به ازای افزایش ۳۳/۶ لیتر از حجم گازها در شرایط استاندارد در طول انجام واکنش، ۱۳۸۰ kJ

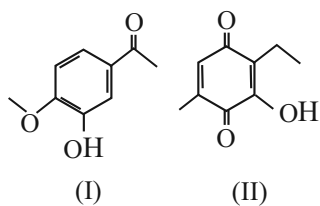
گرما آزاد شود، آنتالپی واکنش مورد نظر چقدر است؟

- (۱) -۹۲ kJ  
 (۲) +۴۶ kJ  
 (۳) +۹۲ kJ  
 (۴) -۴۶ kJ

۱۳۶ - کدام مطلب زیر نادرست است؟

- (۱) ارزش سوختی یک گرم کربوهیدرات برابر با ارزش سوختی یک گرم پروتئین است.  
 (۲) آنتالپی سوختن یک ماده هم ارز با آنتالپی واکنشی است که در آن یک مول ماده با یک مول اکسیژن به طور کامل می‌سوزد.  
 (۳) یکی از فرآورده‌های حاصل از سوختن کامل مواد آلی  $H_2O$  است که با تغییر حالت فیزیکی آن، آنتالپی واکنش نیز تغییر می‌کند.  
 (۴) ارزش سوختی الکل‌های تک عاملی نسبت به آلکان‌های هم کربن کمتر است و در مول برابر مقدار گرمای کمتری نسبت به آلکان هم کربن خود آزاد می‌کنند.

۱۳۷- کدام مطلب درباره ترکیب‌هایی با ساختارهای «پیوند - خط» زیر، نادرست است؟



(۱) در هر واحد فرمولی از هیدروکربن سیرشده خطی با شمار اتم‌های کربن یکسان با ترکیب (II)، ۲۰ اتم هیدروژن وجود دارد.

(۲) هر دو ترکیب همانند اتانول، دارای گروه عاملی هیدروکسیل هستند و ترکیب (I) دارای گروه عاملی کتونی است.

(۳) ترکیب (I) نوعی ترکیب آروماتیک است که ۴۰ درصد از اتم‌های کربن آن به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.

(۴) در ساختار ترکیب (II) شمار گروه‌های (های)  $\text{CH}_2$  با شماره گروه‌های (های)  $\text{CH}$  برابر است و می‌تواند بخار برم را بی‌رنگ کند.

۱۳۸- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) با استفاده از گرماسنج‌های لیوانی می‌توان گرمای واکنش انحلال روییدیم کلرید در آب را در فشار ثابت محاسبه کرد.

(۲) واکنش سوختن کامل گاز کربن مونوکسید را می‌توان مجموعه‌ای از دو واکنش گرماده و پی در پی به حساب آورد.

(۳) گرمای مبادله شده در واکنش  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2(\text{g})$  را نمی‌توان به طور تجربی اندازه‌گیری کرد.

(۴) کلسترول یک ترکیب آلی سیر نشده بوده و همانند اتیلن گلیکول دارای گروه عاملی هیدروکسیل است.

۱۳۹- دانش‌آموزی  $\Delta H$  واکنش  $2\text{CH}_4(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$  را یکبار به کمک آنتالپی پیوند (روش I) و بار دیگر به کمک آنتالپی سوختن

(روش II) محاسبه کرد. با توجه به داده‌های زیر، اختلاف آنتالپی محاسبه شده در دو روش، چند کیلوژول است و  $\Delta H$  محاسبه شده از کدام

روش، را برای یک گزارش علمی انتخاب می‌کنید؟ (آنتالپی پیوند  $\text{H}-\text{H}$  و میانگین آنتالپی پیوندهای  $\text{C}-\text{H}$  و  $\text{C}-\text{C}$  به ترتیب برابر ۴۳۶،

۴۱۵ و ۳۴۸ کیلوژول بر مول است. آنتالپی سوختن اتان، متان و هیدروژن به ترتیب برابر  $-۱۵۶۰$ ،  $-۸۹۰$  و  $-۲۸۶$  کیلوژول بر مول است.)

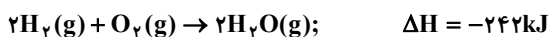
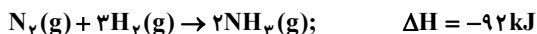
(۱) ، ۱۹ I

(۲) ، ۲۰ I

(۳) ، ۱۹ II

(۴) ، ۲۰ II

۱۴۰- با توجه به واکنش‌های زیر:



از سوختن ۹/۶ گرم هیدرازین، مطابق واکنش:  $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

$$(\text{H} = 1, \text{N} = 14 \text{ g.mol}^{-1})$$

(۴) ۱۰۳/۲

(۳) ۱۰۱/۱

(۲) ۹۹/۲

(۱) ۹۵/۷

۱۴۱- کدام مورد نادرست است؟

- (۱) انرژی شیمیایی مولکولها سبب می شود تا پیوسته آنها در حال جنبش باشند و در سرتاسر هواکره توزیع شوند.
- (۲) میان مقدار گاز کربن دی اکسید هواکره و میانگین جهانی دمای سطح زمین رابطه مستقیم وجود دارد.
- (۳) در میان سیاره های سامانه خورشیدی تنها زمین دارای اتمسفر قابل زیستن است.
- (۴) اگر دمای هوا در سطح زمین ۲۲+ درجه سلسیوس باشد در ارتفاع ۵۰۰ متری دما ۸- درجه سلسیوس خواهد بود.

۱۴۲- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در لایه های بالایی هواکره کاتیون ها و آنیون های تک اتمی و چند اتمی وجود دارد.
- (۲) در لایه های هواکره تغییرات دما بر عکس فشار به طور منظم نیست.
- (۳) ۷۵ درصد از جرم هواکره، در نزدیک ترین لایه به زمین (تروپوسفر) قرار دارد.
- (۴) فراوان ترین ترکیب موجود در هواکره  $CO_2$  می باشد.

۱۴۳- دمای هوا در لایه تروپوسفر زمین از رابطه:  $T(K) = 287 - 6h$  پیروی می کند. اگر دمای هوا در انتهای لایه تروپوسفر به  $58^\circ C -$  برسد،

ارتفاع این لایه بر حسب کیلومتر کدام است؟ (h بر حسب کیلومتر است.)

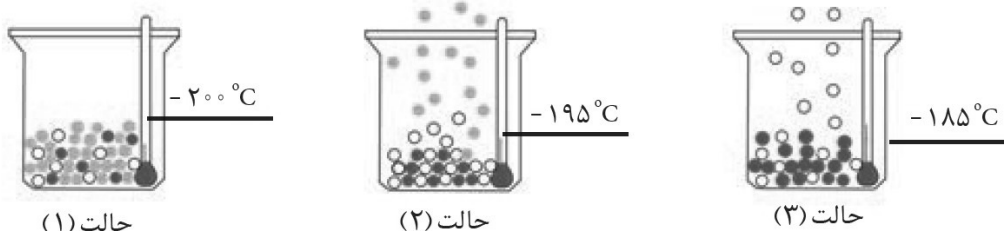
(۱) ۱۱/۵

(۲) ۱۲

(۳) ۱۲/۵

(۴) ۱۳

۱۴۴- با توجه به شکل کدام مورد نادرست است؟



(۱) یکی از کاربردهای گاز خارج شده در حالت (۳) استفاده برای نگهداری نمونه های بیولوژیکی است.

(۲) دو جزء موجود در هوای مایع، در زندگی انسان نقش حیاتی دارند.

(۳) اتم های سازنده جزئی که در مرحله آخر باقی می ماند در ساختار همه مولکول های زیستی یافت می شود.

(۴) گازی که در مرحله ۲ خارج می شود توسط موجودات ذره بینی در خاک تثبیت می شود.

۱۴۵- چند مورد از عبارات زیر از لحاظ درستی یا نادرستی مشابه عبارت « همه عنصرهایی که در لایه ظرفیت خود هشت الکترون دارند

واکنش پذیری بسیار کمی دارند.» است؟

- عدد اتمی گازی که برای پر کردن کیسول غواصی کاربرد دارد، با تعداد عنصرهای دوره اول جدول تناوبی برابر است.
- روش مقرون به صرفه برای تهیه هلیوم همان روشی است که دانشمندان کشورمان موفق به انجام آن شده اند.
- مهم ترین کاربرد «جو بی اثر» محیط بی اثر برای جوشکاری فلزات است.

(۴) ۱

(۳) ۳

(۲) ۲

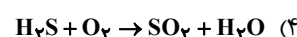
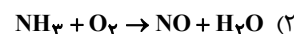
(۱) صفر



۱۴۶- کدام مطلب زیر در مورد کربن مونوکسید و کربن دی اکسید به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) گاز سمی و کشنده کربن دی اکسید پایدارتر از کربن مونوکسید است.
- (۲) کربن دی اکسید یکی از فراورده‌های حاصل از سوختن زغال سنگ است.
- (۳) از جمله فراورده‌های سوختن کامل و ناقص گاز متان به ترتیب می‌توان به کربن دی اکسید و کربن مونوکسید اشاره کرد.
- (۴) هر دو ساختار کربن دی اکسید و کربن مونوکسید شکل هندسی خطی دارند.

۱۴۷- در کدام یک از واکنش‌های زیر پس از موازنه، تفاوت مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها و مجموع ضرایب فراورده‌ها برابر ۳ است؟



۱۴۸- عبارت کدام گزینه درست است؟ (نمادهای M و X فرضی هستند).

- (۱) در مولکول دی نیتروژن تری اکسید، نسبت جفت الکترون‌های پیوندی به جفت الکترون‌های ناپیوندی، برابر  $\frac{۳}{۴}$  است.
- (۲) در ترکیب مولکولی  $\text{MO}_2$  با رعایت قاعده هشت تایی، M متعلق به گروه پانزدهم جدول تناوبی است.
- (۳) در  $\text{CH}_2\text{O}$  همه اتم‌ها از قاعده هشت تایی پیروی می‌کنند.
- (۴) اگر در یون  $\text{XO}_3^-$  ۲۶ الکترون ظرفیتی وجود داشته باشد، X می‌تواند نیتروژن باشد.

۱۴۹- یک کارخانه در طول یک سال به طور متوسط ۴۰۰ مترمکعب گاز  $(\text{CO}_2)$  کربن دی اکسید تولید می‌کند. اگر یک درخت با قطر ۵cm بتواند

در طول یک سال ۴ کیلوگرم  $\text{CO}_2$  را مصرف کند، برای مصرف و از بین بردن تمام گاز تولیدی این کارخانه چه تعداد درخت با این قطر باید در محیط کارخانه وجود داشته باشد؟ (چگالی گاز  $\text{CO}_2$  را  $\frac{۱}{۱}$  گرم بر لیتر در نظر بگیرید)

(۱) ۱۰۰

(۲) ۱۱۰

(۳) ۹۰

(۴) ۱۰۵

۱۵۰- با توجه به ساختار مولکول رو به رو، کدام موارد زیر درست اند؟ (تمام اتم‌ها از قاعده هشت تایی

پیروی می‌کنند و X عنصر اصلی از جدول تناوبی می‌باشد).

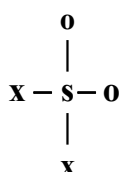
(آ) عنصر X می‌تواند  $^{۲۵}\text{Mn}$  باشد.

(ب) فرمول ترکیب یونی حاصل از عنصر X با عنصر  $^{۲۰}\text{Ca}$  به صورت  $\text{CaX}_2$  خواهد بود.

(پ) عنصر X می‌تواند با عنصر  $^{۱۵}\text{P}$ ، ترکیبی مولکولی به فرمول  $\text{PX}_3$  تشکیل دهد.

(ت) عنصر X می‌تواند با  $^{۱۶}\text{Y}$  هم دوره و با  $^{۵۳}\text{Z}$  هم گروه باشد.

(۱) ب، پ، ت (۲) آ، ب، پ (۳) آ، پ، ت (۴) فقط ب، ت





برای مشاهده فیلم حل سؤالهای آزمون این کد را اسکن نمایید.



# آزمون ۲۶ بهمن ماه

## دوازدهم تجربی

دفترچه سوم: ساعت ۱۰ تا ۱۱

نحوه پاسخ‌گویی	مواد امتحانی	تعداد سؤال
اجباری	ریاضی ۳- پیشروی نرمال	۲۰
اختیاری	ریاضی ۳- پیشروی سریع	۱۰
اجباری	ریاضی پایه	۱۰
اجباری	زمین‌شناسی	۱۰

### طراحان سؤال

ریاضی	ابوالفضل آشنا-احمد حسن زاده-فرد-افشین خاصه خان-بهرام عارف نیا-جلیل احمد میربلوچ-جواد زنگنه قاسم آبادی-حمید علیزاده-رضا شوشیان-زانیار محمدی-سامان شرف قراچولو-سپهر قنواتی-سروش موئینی-سهیل حسن خان پور-سهیل سهیلی-سینا خیرخواه-عارف بهرام نیا-عباس الهی-علیرضا عباسی زاهد-علیرضا یوسفی-فرشاد حسن زاده-فرهاد سراجی-محراب درویشی-محمد حمیدی-محمد رضا آهنگری-مصطفی حسنی نژاد-مصطفی غلامی-مصطفی کرمی-مهدی کلاهی-نیما کدیوریان-هادی پولادی
زمین‌شناسی	بهزاد سلطانی-حامد جعفریان-روزبه اسحاقیان-سلیمان علیمحمدی-محمود ثابت‌اقلیدی

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال @zistkanoon2 مراجعه کنید.

بیشروی نرمال

کاربرد مشتق - ریاضی ۳: صفحه های ۱۱۲ تا ۱۱۰

(مشابه امتحان توابی فرورد ۱۳۰۳)

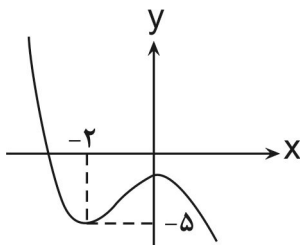
۱۵۱- کدام گزینه همواره صحیح است؟

- (۱) اگر  $x = c$  طول یک نقطه اکسترمم نسبی تابع  $f$  باشد، آنگاه  $f'(c) = 0$ .
- (۲) اگر  $f'(c) = 0$  باشد، آنگاه  $x = c$  یک نقطه اکسترمم نسبی برای تابع  $f$  می باشد.
- (۳) هر نقطه بحرانی تابع  $f(x)$ ، یک نقطه اکسترمم نسبی تابع  $f(x)$  می باشد.
- (۴) هر نقطه اکسترمم نسبی تابع  $f(x)$ ، یک نقطه بحرانی نیز برای آن می باشد.

۱۵۲- نمودار تابع با ضابطه  $f(x) = -x^3 + bx^2 + d$  به صورت زیر است. کدام است  $d - b$ ؟

- (۱) -۴
- (۲) -۲
- (۳) ۲
- (۴) ۴

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری دی ۱۳۰۱)



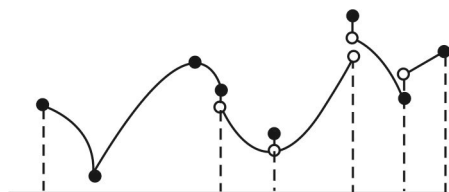
(مشابه امتحان توابی فرورد ۱۳۹۸ - مسابان)

۱۵۳- حاصل ضرب مقادیر ماکزیمم و مینیمم مطلق تابع  $f(x) = \sqrt{4x^2 - 16x + 25}$  در بازه  $[0, 3]$  کدام است؟

- (۱) ۱۵
- (۲)  $3\sqrt{13}$
- (۳)  $5\sqrt{13}$
- (۴) ۱۳

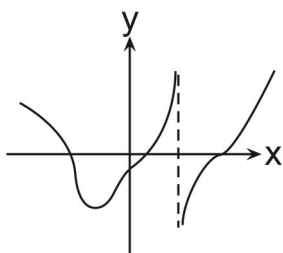
۱۵۴- در شکل مقابل چند نقطه وجود دارد که اکسترمم نسبی هستند ولی اکسترمم مطلق نیستند؟

- (۱) ۲
- (۲) ۳
- (۳) ۴
- (۴) ۵



۱۵۵- نمودار مشتق تابع پیوسته  $f$ ، به صورت مقابل است. تابع  $f$  چند نقطه اکسترمم نسبی دارد؟ (دامنه تابع  $f(x)$ ،  $R$  می باشد.)

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

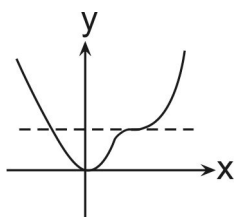


۱۵۶- اگر تابع  $f(x) = \begin{cases} 2x^3 - ax & x < 2 \\ bx + 4c & x \geq 2 \end{cases}$  فقط در  $x = \pm 1$  نقطه بحرانی داشته باشد، حاصل  $a + b + 2c$  برابر کدام گزینه است؟

- (۱) ۱۶
- (۲) ۸
- (۳) ۶
- (۴) ۱۲

۱۵۷- نمودار تابع  $f(x) = x^4 - ax^3 + 18x^2$  به شکل مقابل است. مقدار  $a$  کدام است؟

- (۱) ۸
- (۲) -۸
- (۳) ۱۶
- (۴) -۱۶



۱۵۸- مساحت مثلثی که رؤس آن برابر نقاط اکسترمم نسبی تابع  $f(x) = (1-x)^2 \sqrt{x^2}$  می باشد، کدام است؟

(۱)  $\frac{9}{16\sqrt{16}}$

(۲)  $\frac{9}{32\sqrt{16}}$

(۳)  $\frac{1}{8\sqrt{4}}$

(۴)  $\frac{1}{16\sqrt{4}}$

۱۵۹- در تابع با ضابطه  $f(x) = x|x^2 - 12|$ ، شیب پاره خط بین نقطه ماکزیمم نسبی مشتق پذیر و نقطه مینیمم نسبی مشتق ناپذیر کدام است؟

(۱)  $2(1 + \sqrt{3})$

(۲)  $-2(1 + \sqrt{3})$

(۳)  $4(1 + \sqrt{3})$

(۴)  $-4(1 + \sqrt{3})$

۱۶۰- در تابع  $f(x) = \frac{-x^2 + 2ax + 6}{x - b}$  اگر  $x = 2$  نقطه بحرانی آن باشد ولی اکسترمم نسبی آن نباشد،  $a + b$  را  $\alpha$  می نامیم. مقدار  $\alpha$  کدام است؟

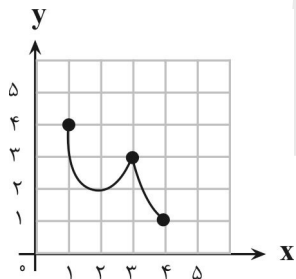
(۱)  $\frac{3}{2}$

(۲)  $-\frac{5}{2}$

(۳)  $\frac{5}{2}$

(۴) هیچ مقداری برای  $\alpha$  وجود ندارد.

۱۶۱- مجموع طول نقاط ماکزیمم نسبی و ماکزیمم مطلق و عرض نقاط مینیمم نسبی و مینیمم مطلق در نمودار زیر کدام است؟ (مشابه امتحان توابی فروردین ۱۳۳۰)



(۱) ۱۰

(۲) ۹

(۳) ۸

(۴) ۷

۱۶۲- اختلاف طول نقطه ماکزیمم و مینیمم تابع زیر کدام است؟

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۳۳۳)

$$f(x) = \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 - 20x$$

(۱) ۹

(۲) ۸

(۳) ۱۰

(۴) ۱

۱۶۳- تابع  $f(x) = \frac{1}{4}x^4 - x^2 + 1$  در بازه  $(-\infty, a] \cup [b, -a)$  نزولی است. حاصل  $a - b$  کدام است؟

(مشابه امتحان توابی فروردین ۱۳۳۳-۱۳۳۴)

(۱) -۱

(۲) ۲

(۳) صفر

(۴) -۲

۱۶۴- اگر مشتق تابع  $f$  به صورت  $f'(x) = 3x^3(2x-4)^2(x+1)$  باشد، این تابع به ترتیب دارای چند نقطهٔ ماکزیمم و مینیمم نسبی است؟

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

۱۶۵- در چند مورد از توابع زیر، تمامی نقاط دامنه تعریف، بحرانی‌اند؟ ( [ ] : نماد جزء صحیح است.)

$$f(x) = [x] + [-x], \quad g(x) = x - [x], \quad h(x) = \frac{|x|}{x}, \quad k(x) = x[x], \quad p(x) = |\sin x|$$

- (۱) ۲
- (۲) ۳
- (۳) ۴
- (۴) ۵

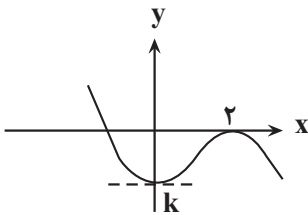
۱۶۶- به ازای مقداری منفی و صحیح از  $a$ ، نمودار تابع  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 + (a-2)x^2 + 9x + b$  روی  $\mathbb{R}$  اکیداً صعودی می‌باشد،  $f'(1)$  در این حالت کدام

است؟

- (۱)  $\frac{2}{3}$
- (۲)  $\frac{8}{3}$
- (۳) ۲
- (۴) ۴

۱۶۷- شکل زیر نمودار تابع به معادله  $y = ax^3 + bx^2 - 8$  است.  $a \times k$  کدام است؟

- (۱) ۸
- (۲) ۱۶
- (۳) -۴
- (۴) -۱۲



۱۶۸- تابع  $f(x) = (-1)^{|x|} \times (x - [x])$  مفروض است. کدام مورد درست است؟ ( [ ] : نماد جزء صحیح است.)

- (۱)  $\max$  و  $\min$  مطلق دارد.
- (۲)  $\max$  و  $\min$  مطلق ندارد.
- (۳) فقط  $\max$  مطلق دارد.
- (۴) فقط  $\min$  مطلق دارد.

۱۶۹- در تابع با ضابطه  $f(x) = x|x| - 2x$ ، فاصله‌ی دو نقطه‌ی ماکسیمم نسبی و مینیمم نسبی آن، کدام است؟

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

۱۷۰- در مورد تابع  $f(x) = \frac{x}{|x|}(\sqrt{4-x} + \sqrt{2x+4})$  کدام مورد درست است؟ آزمون وی ۱ ی پی

- (۱) تابع یکنوا است.
- (۲) دارای  $\max$  و  $\min$  نسبی است.
- (۳) دارای  $\max$  و  $\min$  مطلق است.
- (۴) تابع دارای ۳ نقطه بحرانی است.

۱۷۱- دو برابر عددی از عدد دیگر ۶ واحد بیش تر است، اگر حاصل ضرب آنها مینیمم باشد، مجموع آن دو عدد کدام است؟

(۱)  $-\frac{3}{2}$

(۲)  $-\frac{1}{2}$

(۳)  $\frac{1}{2}$

(۴)  $\frac{3}{2}$

۱۷۲- از میان مثلث هایی که مجموع طول قاعده و ارتفاع وارد بر آن ۱۶ سانتی متر است، مثلثی را اختیار کرده ایم که مساحت آن ماکزیمم است.

مساحت این مثلث چند سانتی متر مربع است؟

(۱) ۳۰

(۲) ۳۲

(۳) ۳۴

(۴) ۳۶

۱۷۳- کمترین فاصله نقطه  $A(4, 0)$  از نقاط منحنی به معادله  $y = \sqrt{2x+9}$  کدام است؟

(۱)  $\sqrt{5}$

(۲)  $2\sqrt{2}$

(۳) ۳

(۴) ۴

۱۷۴- در یک مکعب مستطیل، ارتفاع دو برابر محیط قاعده است. اگر مجموع طول، عرض و ارتفاع مکعب مستطیل برابر ۴۵ باشد، بیشترین حجم

ممکن کدام است؟

(۱) ۷۲۹

(۲) ۷۳۸

(۳) ۷۶۵

(۴) ۸۵۵

۱۷۵- بیشترین مساحت مستطیلی که دو ضلع آن بر روی محورهای مختصات و رأس چهارم آن، بر روی منحنی به معادله  $y = \sqrt{12-x}$  در

ناحیه اول واقع شود، کدام است؟

(۱)  $8\sqrt{2}$

(۲)  $8\sqrt{3}$

(۳) ۱۶

(۴) ۱۸

۱۷۶- بیشترین مساحت زمینی مستطیل شکل که می توان آن را توسط یک طناب، از زمینی که یک طرف آن رودخانه است محصور نمود، ۶۴۸ متر

مربع است، طول طناب چند متر است؟

(۱) ۱۴۴

(۲) ۲۴

(۳) ۳۶

(۴) ۷۲

۱۷۷- بزرگ‌ترین حجم مخروط، از بین مخروط‌هایی که مجموع شعاع قاعده و ارتفاع آنها برابر واحد باشد، کدام است؟

- (۱)  $\frac{4\pi}{81}$   
 (۲)  $\frac{\pi}{12}$   
 (۳)  $\frac{3\pi}{32}$   
 (۴)  $\frac{4\pi}{27}$

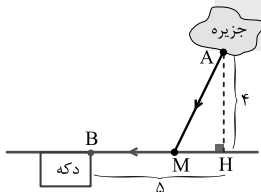
۱۷۸- می‌خواهیم یک استوانه‌ی قائم بسازیم که حجم آن برابر  $54\pi$  باشد. شعاع قاعده‌ی استوانه چقدر باشد تا مساحت کل آن مینیمم شود؟

- (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۳  
 (۴) ۴

۱۷۹- خط مماس بر نمودار تابع  $f(x) = -\frac{1}{3}x^3 + 2x^2 - x$  با بیشترین شیب ممکن، محور  $y$  ها را با کدام عرض قطع می‌کند؟

- (۱)  $-\frac{4}{3}$   
 (۲)  $-\frac{5}{3}$   
 (۳)  $-\frac{7}{3}$   
 (۴)  $-\frac{8}{3}$

۱۸۰- مطابق شکل، جزیره‌ای در ۴ کیلومتری یک ساحل مستقیم قرار دارد. در ساحل و در ۵ کیلومتری نقطه‌ی H، دکه‌ای وجود دارد. یک ساکن جزیره به طور منظم به دکه سر می‌زند و در این راه از یک قایق پارویی استفاده می‌کند و بقیه‌ی راه را پیاده می‌رود. سرعت راه رفتن این شخص ۵ کیلومتر بر ساعت است و با سرعت ۳ کیلومتر بر ساعت پارو می‌زند. این شخص در ساحل و در فاصله‌ی چند کیلومتری از نقطه‌ی H از قایق پیاده شود تا در حداقل زمان به دکه برسد؟



- (۱) ۲  
 (۲)  $2/5$   
 (۳) ۳  
 (۴)  $1/5$

بایه اجباری

شمارش بدون شمردن - ریاضی ۱: صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۴۰

۱۸۱- اگر  $n$  عددی طبیعی باشد و داشته باشیم  $n^2 - 2n + 2 = (n^2 - 2n + 2)!$ ؛ آنگاه مجموع مقادیر قابل قبول برای  $n$  کدام است؟

- (۱) ۲  
 (۲) ۳  
 (۳) ۴  
 (۴) ۱

۱۸۲- به چند طریق می‌توان ۵ جایزه مختلف را به ۷ دانش‌آموز داد به طوری که هر کدام حداکثر یک جایزه دریافت کنند؟ (هر ۵ جایزه حتماً هدیه داده شود.)

- (۱) ۲۵۲۰  
 (۲) ۱۲۰  
 (۳) ۵۰۴۰  
 (۴) ۸۴۰

۱۸۳- با ارقام ۰۹...۴۰۳۰۲۱ به چند طریق می توان یک عدد چهار رقمی با ارقام غیر تکراری ساخت به طوری که فقط یک رقم آن فرد باشد؟

- (۱) ۹۶۰  
(۲) ۱۲۰  
(۳) ۲۴۰  
(۴) ۴۸۰

۱۸۴- یک آشپز، ۱۰ نوع ادویه دارد که با استفاده از هر ۳ تا از آنها یک طعم مخصوص درست می کند. دو نوع ادویه هستند که با هم نمی توانند استفاده شوند. چند طعم در این شرایط می توان درست نمود؟

- (۱) ۱۱۹  
(۲) ۹۲  
(۳) ۱۲۰  
(۴) ۱۱۲

۱۸۵- در یک جامدادی، ۴ خودکار قرمز، ۳ خودکار آبی و ۸ خودکار مشکی داریم. اگر به تصادف ۴ خودکار انتخاب کنیم، در چند حالت از هر رنگ حداقل یک خودکار انتخاب می شود؟

- (۱) ۳۳۶  
(۲) ۵۷۶  
(۳) ۱۴۴  
(۴) ۹۶

۱۸۶- چند عدد ۳ رقمی مانند  $\overline{abc}$  وجود دارد که در آن  $a < b \leq c$  باشد؟

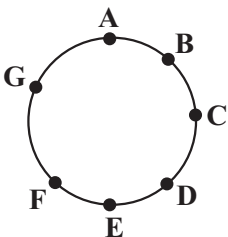
- (۱) ۱۲۰  
(۲) ۱۶۰  
(۳) ۱۰۰  
(۴) ۱۴۰

۱۸۷- به طور تصادفی پس از بریدن حروف کلمه LAGRANGE، آن ها را کنار هم قرار می دهیم. تعداد حالتی که حروف یکسان کنار هم قرار می گیرند، چند تا است؟

- (۱) ۵!  
(۲) ۷!  
(۳) ۶!  
(۴) ۸!

۱۸۸- با توجه به نقاط مشخص شده روی دایره زیر، چند چهارضلعی می توان ساخت طوری که AE قطر آن باشد؟

- (۱) ۴  
(۲) ۸  
(۳) ۶  
(۴) ۲



۱۸۹- ۵ پسر و ۳ دختر به چند طریق می توانند در یک ردیف قرار بگیرند به طوری که هیچ دو دختری کنار هم نباشند؟

- (۱) ۳۶۰۰  
(۲) ۷۲۰۰  
(۳) ۱۰۸۰۰  
(۴) ۱۴۴۰۰

۱۹۰- با ارقام ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵، بدون تکرار ارقام، چند عدد فرد بزرگتر از ۳۵۰۰ می توان ساخت؟

- (۱) ۱۰۰  
(۲) ۱۰۲  
(۳) ۱۰۴  
(۴) ۱۰۶

پویایی زمین - زمین شناسی: صفحه‌های ۸۹ تا ۱۰۲

۱۹۱- کدام گزینه، با دلیل اهمیت «مطالعه شکستگی‌ها»، مغایرت دارد؟

- (۱) تجمع منابع زیرزمینی
- (۲) به وجود آمدن رشته کوه‌ها
- (۳) تشکیل کانسنگ‌های گرمایی
- (۴) جابه‌جایی سنگ‌های دو طرف سطح درزه‌ها

۱۹۲- کدام گزینه، دلیل مناسبی برای عبارت زیر است؟

«مقداری از انرژی انباشته شده در سنگ‌ها، به‌طور ناگهانی آزاد می‌شود و به‌صورت امواج لرزه‌ای به اطراف حرکت می‌کند.»

- (۱) رفتار الاستیک سنگ‌ها
- (۲) کاهش مقاومت سنگ‌ها
- (۳) حرکت ورقه‌های سنگ‌کره
- (۴) شکستگی سنگ‌های سازنده سنگ‌کره

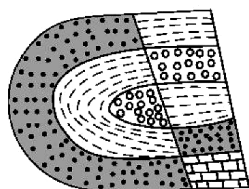
۱۹۳- کدام گزینه در مورد مقایسه امواج زمین لرزه صحیح است؟

- (۱) امواج طولی برخلاف امواج عرضی فقط از محیط‌های جامد عبور می‌کنند.
- (۲) امواج سطحی همانند امواج درونی در فصل مشترک لایه‌ها تولید می‌شوند.
- (۳) حرکت امواج ریلی برخلاف امواج دریا در خلاف جهت عقربه‌های ساعت است.
- (۴) امواج P همانند امواج L در کانون زمین لرزه ایجاد می‌شوند.

۱۹۴- مقدار انرژی آزاد شده در زمین لرزه‌ای با بزرگی ۴ بیشتر چندبرابر زمین لرزه‌ای با بزرگی ۲ بیشتر است؟

- (۱)  $31/6^2$
- (۲)  $10^2$
- (۳)  $31/6^4$
- (۴)  $10^4$

۱۹۵- در شکل زیر، ماسه سنگ درشت جوان تر از ماسه سنگ ریز است. کدام پدیده‌های زمین شناسی قابل شناسایی هستند؟



- (۱) ماسه سنگ دانه ریز
- (۲) ماسه سنگ دانه درشت

- (۱) تاق‌دیس، گسل عادی
- (۲) ناودیس، گسل عادی
- (۳) تاق‌دیس، گسل معکوس
- (۴) ناودیس، گسل معکوس

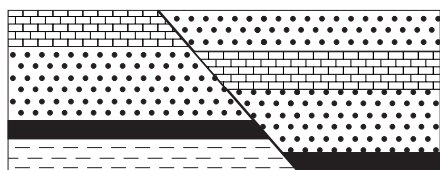
۱۹۶- کدام گزینه در مورد آتشفشان‌های ایران صحیح است؟

- (۱) آتشفشان‌های سهند و سبلان در مرحله فومرولی بوده و نیمه‌فعال هستند.
- (۲) آتشفشان‌های دماوند و سبلان در مرحله فومرولی بوده و نیمه‌فعال هستند.
- (۳) آتشفشان تفتان نیمه‌فعال بوده و از دهانه آن مواد مذاب و گازی خارج می‌شود.
- (۴) آتشفشان تفتان در مرحله فومرولی بوده و از دهانه آن گاز خارج می‌شود.

۱۹۷- تداوم فرسایش و رسوب‌گذاری، نتیجه مستقیم کدام یک از فرایندهای زیر می‌باشد؟

- (۱) تشکیل کوه‌ها
- (۲) جریان مواد مذاب گوشته
- (۳) دور شدن ورقه‌های سنگ‌کره
- (۴) گسترش بستر اقیانوس‌ها

۱۹۸- در شکل مقابل کدام نوع گسل قابل تشخیص است؟



- (۱) گسلی که در آن فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است.
- (۲) گسلی که در آن فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است.

- (۳) گسل امتدادلغزی که در آن فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است.
- (۴) گسل امتدادلغزی که در آن فرادیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است.

۱۹۹- نقطه‌ای که دارای کم‌ترین فاصله از کانون زمین لرزه است .....

- (۱) محلی است که انرژی ذخیره شده از آنجا آزاد می‌شود.
- (۲) نقطه‌ای است که امواج P از آنجا خارج می‌شوند.
- (۳) میزان خسارت‌های زمین لرزه نسبت به آن سنجیده می‌شود.
- (۴) در زیر کانون زمین لرزه واقع است.

۲۰۰- کدام مورد از نشانگرهای پیش‌بینی وقوع زمین لرزه نیست؟

- (۱) پس لرزه
- (۲) ناهنجاری در رفتار حیوانات
- (۳) تغییر در سطح تراز آب‌های زیرزمینی
- (۴) تغییرات گاز رادون در آب‌های زیرزمینی





# دَفْتَرِجَهٗ سَوَال [?]

## فرهنگیان

(رشتهٔ عمومی ریاضی و فیزیک، علوم تجربی)

و فنی و حرفه‌ای / کار دانش)

۲۶ بهمن ماه ۱۴۰۳

تعداد سؤالات و زمان پاسخ‌گویی آزمون

نام درس	تعداد سؤال	شمارهٔ سؤال	وقت پیشنهادی
تعلیم و تربیت اسلامی	۲۰	۲۵۱ - ۲۷۰	۲۰
هوش و استعداد مصّلمی	۲۰	۲۷۱ - ۲۹۰	۴۰
جمع دروس	۴۰	—	۶۰

مراجعه به ترتیب حروف الفبا

تعلیم و تربیت اسلامی	یاسین ساعدی، فردین سماقی، مرتضی محسنی کبیر، میثم هاشمی
هوش و استعداد مصّلمی	حمید لنجان‌زاده اصفهانی، مهدی ونکی فراهانی، فرزاد شیرمحمدلی، فاطمه راسخ، حمید گنجی، هادی زمانیان، محمدامین طه‌زاده

گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	گروه ویراستاری	مسئول درس‌های مستندسازی
تعلیم و تربیت اسلامی	یاسین ساعدی	نازنین فاطمه حاجیلو صفازاده	سجاد حقیقی‌پور	سجاد حقیقی‌پور
هوش و استعداد مصّلمی	حمید لنجان‌زاده اصفهانی	حمید لنجان‌زاده اصفهانی	فاطمه راسخ	علیرضا همایون‌خواه

مدیران گروه	الهام محمدی - حمید لنجان‌زاده اصفهانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: محیا اصغری، مسئول دفترچه: علیرضا همایون‌خواه
حروف نگار و صفحه‌آرا	زهرآ تاجیک - معصومه روحانیان

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۶۳



تعلیم و تربیت اسلامی

۲۰ دقیقه

دین و زندگی ۱

دوستی با خدا

درس ۹

صفحه ۱۱۰ تا ۱۱۸

دین و زندگی ۲

عزت نفس

درس ۱۱

صفحه ۱۳۸ تا ۱۴۴

مهارت معلمی

فصل دوم: صفات معلم

(تا پایان صمیمی و با محبت باشد)

صفحه ۳۱ تا ۵۱

۲۵۱- امام خمینی بر مبنای کدام گزینه به مسلمانان جهان این گونه سفارش می‌کنند؟

«باید مسلمانان، فضای سراسر عالم را از محبت و عشق نسبت به ذات حق و نفرت و بغض عملی نسبت به دشمنان خدا لبریز کنند.»

- (۱) هرچه دوستی با خدا عمیق‌تر باشد، نفرت از باطل هم عمیق‌تر است.
- (۲) هرچه دوستی با خدا عمیق‌تر باشد، نفرت از غیر خدا هم عمیق‌تر است.
- (۳) بیزاری از باطل از ضروریات است.
- (۴) هرچه دوستی با خدا کمتر باشد، دوستی با انبیا و اولیای الهی نیز کمتر است.

۲۵۲- خداوند متعال شرط اصلی دوستی با خود را در چه چیزی اعلام می‌دارد؟

- (۱) برائت و بیزاری از دشمنان خدا.
- (۲) شیطان و امور شیطانی را از قلب خود خارج کردن
- (۳) عمل به دستوراتش که توسط پیامبران ارسال شده است.
- (۴) در دل جای دادن محبت کسانی که رنگ و نشانی از خداوند دارند.

۲۵۳- اگر کسی بخواهد قلبش را خانه خدا کند مستلزم انجام چه کاری است و دینداری با چه چیزی آغاز می‌شود؟

- (۱) شیطان و امور شیطانی را از آن بیرون کند. - بیزاری از دشمنان خدا
- (۲) توبه کند و بر خدا توکل کند. - دوستی با خدا
- (۳) شیطان و امور شیطانی را از آن بیرون کند. - دوستی با خدا
- (۴) توبه کند و بر خدا توکل کند. - بیزاری از دشمنان خدا

۲۵۴- سرچشمه بسیاری از کارها و تصمیم‌های انسان، نشأت گرفته از کدام مورد است و طبق دعای مناجات‌المحبین امام سجاد (ع) آن کس که با خدا

انس گیرد، چه عاقبتی خواهد داشت؟

- (۱) محبت و دوستی - غیر خدا را اختیار نکردن
- (۲) نگرش و رفتار - لحظه‌ای از خدا روی گردان نشدن
- (۳) محبت و دوستی - لحظه‌ای از خدا روی گردان نشدن
- (۴) نگرش و رفتار - غیر خدا را اختیار نکردن

۲۵۵- به ترتیب، کدام گزینه موارد زیر را به درستی کامل می‌کند؟

- خداوند در خواسته‌هایش فقط و فقط به ... ما نظر دارد.  
- سرپیچی از دستورات خدا نشانه ... است.

- (۱) مصلحت - عدم صداقت و دوستی
- (۲) عاقبت - عدم صداقت و دوستی
- (۳) مصلحت - عدم تعهد به پیمان با خدا
- (۴) عاقبت - عدم تعهد به پیمان با خدا

۲۵۶- بر اساس آیه «و من الناس من یتخذ من دون الله أندادا ...» قرآن کریم یکی از ویژگی‌های مؤمنان را چه چیزی می‌داند؟

- (۱) انجام وظایف و تکالیف بندگی خدا
- (۲) شریک و هم‌تا قرار ندادن برای پروردگار
- (۳) دعوت به امر به معروف و نهی از منکر و عمل به آن
- (۴) دوستی و محبت شدید مؤمنان نسبت به خداوند



۲۵۷- این جمله حضرت علی (ع) «ارزش هر انسانی به اندازه چیزی است که دوست می‌دارد.» با کدام گزینه ارتباط ندارد؟

- (۱) هر چیز که در جُستن آنی، آنی
- (۲) هر کس در روز قیامت با محبوب خود محشور می‌شود.
- (۳) قلب انسان حرم خداست، در حرم خدا غیر خدا را جایی ندهید.
- (۴) تا در طلب گوهر کانی، کانی

۲۵۸- کدام نفس از ما می‌خواهد که فقط به تمایلات بعد حیوانی سرگرم و مشغول باشیم و از تمایلات عالی و برتر غافل بمانیم و کسی که در مقابل

دیگران تن به ذلت می‌دهد، ابتدا مقابل چه چیزی شکست خورده است؟

- (۱) نفس اماره - مقابل زورگویان
- (۲) نفس لوامه - تمایلات درون خود
- (۳) نفس اماره - تمایلات درون خود
- (۴) نفس لوامه - مقابل زورگویان

۲۵۹- معصومین بزرگوار (ع) عزت نفس را از ارکان ... می‌دانند و شکل گرفتن آن در وجود انسان چه نتیجه‌ای در پی خواهد داشت؟

- (۱) زیبایی‌های رفتاری - موجب رستگاری دنیوی و اخروی می‌شود.
- (۲) زیبایی‌های رفتاری - مانع بسیاری از زشتی‌ها خواهد شد.
- (۳) فضایل اخلاقی - موجب رستگاری دنیوی و اخروی می‌شود.
- (۴) فضایل اخلاقی - مانع بسیاری از زشتی‌ها خواهد شد.

۲۶۰- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) تمایلات دانی، لازمه زندگی در دنیا هستند و بدون آن‌ها یا نمی‌توان زندگی کرد یا زندگی سخت و مشکل می‌شود.
- (۲) ما با رسیدن به تمایلات دانی احساس موفقیت و کمال می‌کنیم و از آن‌ها لذت می‌بریم.
- (۳) تمایلات بعد حیوانی در ذات خود بد نیستند؛ اما نسبت به بعد معنوی و الهی بسیار ناچیز و پایین‌ترند و قابل مقایسه با آن تمایلات نیستند.
- (۴) آنگاه که انسان، تمایلات دانی را اصل و اساس زندگی قرار دهد و فقط در فکر رسیدن به آن‌ها باشد، این تمایلات بد می‌شوند.

۲۶۱- با تدبر در آیه شریفه «لَلَّذِينَ احْسَنُوا الْحَسَنَى وَ زِيَادَةً و لا يَرْهَقُ وُجُوهُهُمْ قَتْرٌ و لا ذَلَّةٌ» برای کسانی که نیکوکاری پیشه کردند، چه پاداشی در نظر

گرفته شده است؟

- (۱) جزای خوبی و نیکی آنان به اندازه همان عملشان است.
- (۲) چیزی فزون‌تر از آن و ننشستن غبار ذلت بر چهره آنان
- (۳) رسیدن به مقام قُرب الهی
- (۴) رسیدن به بالاترین نعمت‌های بهشت

۲۶۲- کدام یک از گزینه‌های زیر، به شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک که از راه‌های تقویت عزت نفس است، اشاره ندارد؟

- (۱) «ما فرزندان آدم را کرامت بخشیدیم، و بر بسیاری از مخلوقات برتری دادیم.»
- (۲) «خالق جهان در نظر آنان بزرگ است. از این جهت، غیر خدا در نظرشان کوچک است.»
- (۳) «إِنَّهُ لَيْسَ لِأَنْفُسِكُمْ ثَمَنٌ إِلَّا الْجَنَّةُ فَلَا تَبِيعُوهَا إِلَّا بِهَا»
- (۴) «ای فرزندان آدم این مخلوقات را برای تو آفریدم و تو را برای خودم.»

۲۶۳- کدام گزینه از ویژگی‌های «انسان ذلیل» نیست؟

- (۱) تسلیم هوی و هوس خویش می‌شود و هر کاری را که موافق هوی و هوس او باشد، انجام می‌دهد.
- (۲) در برابر مستکبران و زورگویان تن به خواری می‌دهد.
- (۳) با ظلم در حق دیگران و پایمال کردن حق آن‌ها سعی در ارتقای جایگاه خود در میان مردم دارد.
- (۴) منفعلانه هر فرمانی را می‌پذیرد و از خود استقلالی ندارد.



۲۶۴- آن‌جا که قرآن کریم دربارهٔ تحریم قمار و شراب صحبت می‌کند به منافع آن نیز اشاره می‌کند، این موضوع نشان‌دهندهٔ چه موضوعی است؟

(۱) معلم باید صمیمی و با محبت باشد. (۲) معلم باید اهل هدایت و عمل باشد.

(۳) معلم باید بصیرت و شناخت عمیق داشته باشد. (۴) معلم باید انصاف داشته باشد.

۲۶۵- این که در آیات قرآن کریم، واژهٔ «رسول» با «فیم» و «مینهم» آمده است بیانگر چه موضوعی است؟

(۱) پیامبران همگی از سوی خداوند آمده‌اند. (۲) پیامبران از طرف خدا هستند و میان مردم داوری می‌کنند.

(۳) پیامبران از مردم و در میان آن‌ها هستند و با آن‌ها زندگی می‌کنند. (۴) پیامبران همراه مردم‌اند و بشارت‌دهنده و بیم‌دهنده هستند.

۲۶۶- با تدبر در عبارت قرآنی «الْمُ نَشْرَحُ لَكَ صَدْرَكَ»، خداوند کدام یک از نعمت‌های خویش را به پیامبر (ص) مرحمت فرمود؟

(۱) سعهٔ صدر داشتن (۲) بی‌تکلف بودن

(۳) مخلص بودن (۴) سوز و حرص داشتن

۲۶۷- آیهٔ شریفهٔ «لَعَلَّكَ بَاخِعٌ نَفْسِكَ أَلَّا يَكُونُوا مُؤْمِنِينَ» که در وصف پیامبر اسلام است، نوید کدام ویژگی‌ها و صفات معلم است؟

(۱) سعهٔ صدر (۲) سوز و حرص (۳) بی‌تکلف بودن (۴) شهامت و جرئت

۲۶۸- سخن حضرت زینب (س) بعد از شهادت امام حسین (ع) و در حال اسارت در مقابل یزید: «أَنِّي لَأُصَغِّرُ قَدْرَكَ: مَنْ قَدَّرَ تُوْرًا كَوَّجَكَ مِيْ پندارم»

مؤید کدام ویژگی است که یک معلم باید به آن مژین باشد؟

(۱) داشتن بصیرت و شناخت عمیق (۲) داشتن صبر و تکلیف‌گرا بودن

(۳) داشتن اعتماد به خداوند و عزت نفس (۴) داشتن ایمان به هدف و دارای عزم قوی بودن

۲۶۹- در رابطه با جسارت امت‌های پیشین به انبیا (ع)، به ترتیب، قوم حضرت نوح (ع) به ایشان چه گفتند و ایشان چه پاسخی را به آنان داد؟

(۱) «إِنَّا لَنَرَاكَ فِي سَفَاهَةٍ» - «لَيْسَ بِیْ ضَلَالَةٍ» (۲) «إِنَّا لَنَرَاكَ فِي ضَلَالٍ مُّبِينٍ» - «لَيْسَ بِیْ ضَلَالَةٍ»

(۳) «إِنَّا لَنَرَاكَ فِي سَفَاهَةٍ» - «لَيْسَ بِیْ سَفَاهَةٍ» (۴) «إِنَّا لَنَرَاكَ فِي ضَلَالٍ مُّبِينٍ» - «لَيْسَ بِیْ سَفَاهَةٍ»

۲۷۰- خداوند دو نام از نام‌های خویش را بر هیچ یک از پیامبران جز پیامبر اسلام (ص) اطلاق نکرده است. آن دو نام کدام است و با کدام جملهٔ قرآنی،

خداوند، پیامبر (ص) را غمخوار امت معرفی کرده است؟

(۱) «غفور و رحیم» - «عزیزٌ علیه ما عنتم» (۲) «رئوف و رحیم» - «باخِعٌ نَفْسِكَ أَلَّا يَكُونُوا مُؤْمِنِينَ»

(۳) «غفور و رحیم» - «باخِعٌ نَفْسِكَ أَلَّا يَكُونُوا مُؤْمِنِينَ» (۴) «رئوف و رحیم» - «عزیزٌ علیه ما عنتم»



هوش و استعداد معلّمی

۴۰ دقیقه

\* بر اساس متن زیر به پنج پرسشی که در پی می‌آید پاسخ دهید. قسمتی از متن حذف شده است که باید در گزینه‌ها آن را بیابید. امکان تأویل در مرجع ضمیر، از نمونه‌های ابهام در زبان و ابهام در شعر است و حافظ نیز از این موضوع آگاهی داشته‌است. شاهد مثال، بیت «پیر ما گفت خطا در قلم صنع نرفت / آفرین بر نظر پاک خطاپوشش باد» است که ضمیر «ش» در انتهای آن را اگر به «صانع» نسبت دهیم، به بی‌نقص بودن آفرینش می‌رسیم و اگر به «پیر»، به خواست پیر در ندیدن خطاها. ...

پیش از دادن پاسخ به این پرسش، در قدم نخست باید آن را صریح‌تر کنیم: حافظ در زمانه‌ی پرآشوبی زیسته و ابیات مختلف او که در زمان‌های متفاوتی سروده شده‌است، لزوماً در یک بحث کلی، یک جهت‌گیری ثابت و اندیشه‌ی کلی ندارند. اما آنچه این بیت و ابیات نظیر آن را خاص می‌کند، وجود همزمان دو مفهوم متضاد در یک بیت است، نه در ابیات جداگانه.

به زعم من، پاسخ به این پرسش تنها به این شرط ممکن است که بدانیم آنچه برای حافظ اهمیت داشته است، در درجه‌ی نخست، زیبایی خود شعر بوده است و نه تعلیمات؛ در نقطه‌ی مقابل افرادی نظیر ناصر خسرو در قصایدش، یا مولانا در مثنوی معنوی. در درجه‌ی دوم، باید بدانیم آنچه حافظ در شعر ساخته است، مخاطبان گسترده‌تری را به خود جذب می‌کند، چرا که هر کس هر آنچه را در دل دارد، در اشعار او می‌یابد، همچون آینه‌ای که شخص در برابر باطن خود گذاشته باشد. شاید به همین سبب باشد که حافظ را «لسان‌غیب» می‌خوانیم و با دیوان او فال می‌گیریم، و نه مثلاً با غزلیات سعدی. البته نمی‌توانیم از تأثیر روح امیدوار شعر حافظ در این اقبال عمومی غافل شویم.

۲۷۱- هم‌معنای کدام واژه در متن بالا نیست؟

(۴) انکار

(۳) پذیرش

(۲) گمان

(۱) برداشت

۲۷۲- ابهام در مرجع ضمیر را در کدام گزینه می‌توان یافت؟

(۱) آقای امینی یک هفته از رئیسش مرخصی گرفت تا استراحت کند.

(۲) خانم اصغری به همراه کیان و مادرش به مسافرت رفتند.

(۳) آقای اکبری چمدانش را بست و درون صندوق گذاشت.

(۴) خانم امیری برای آن‌که به پروازش برسد، عجله‌ی زیادی داشت.

۲۷۳- کدام گزینه ممکن است پرسشی باشد که از انتهای بند نخست متن حذف شده است؟

(۱) آیا ابیات دیگری از حافظ هست که در آن‌ها، ابهام در مرجع ضمیر وجود داشته باشد؟

(۲) وجود همزمان دو مفهوم متضاد در اشعار یک شخص، چگونه توجیه می‌شود؟

(۳) آیا ممکن است وجود ابهامی در این اندازه در شعر حافظ، نه برنامه‌ریزی شده، که از سر اتفاق باشد؟

(۴) آیا ابهام در مرجع ضمیر، لزوماً موجب آرایه‌ی ابهام و زیبایی شعر می‌شود؟

۲۷۴- کدام گزینه از متن برداشت می‌شود؟

(۱) مهمترین عقیده‌های حافظ درباره‌ی زندگی، در ابیات او نهان است و هرگز نمی‌توان به حقیقت آن‌ها پی بُرد.

(۲) در قصاید ناصر خسرو، کاربرد صنایع ادبی بر بیان مفاهیم تعلیمی مقدم است.

(۳) اقبال عمومی به ابیات یک شاعر، بیش از آن‌که به وحدت ایدئولوژیک آن‌ها مربوط باشد، به زیبایی خود ابیات مربوط است.

(۴) در دیوان اشعار مولانا، کمتر بیتی می‌توان یافت که جنبه‌ی تعلیمی آن از جنبه‌ی ادبی آن کمتر باشد.

۲۷۵- کدام ابیات زیر از حافظ، در مفهومی کلی، با هم تضاد معنایی دارند؟

(الف) آسایش دو گیتی تفسیر این دو حرف است / با دوستان مروّت با دشمنان مدارا

(ب) چرخ بر هم زرم ار غیرمرادم گردد / من نه آنم که زبونی کشم از چرخ فلک

(ج) به آب زمزم و کوثر سفید نتوان کرد / گلیم بخت کسی را که بافتند سیاه

(د) بده ساقی می‌باقی که در جنت نخواهی یافت / کنار آب رکن‌آباد و گلگشت مصلّاً را

(۴) ب، د

(۳) ج

(۲) الف، د

(۱) الف، ج

۲۷۶- «تامارین ابلق»، نام نوعی از میمون‌هاست که تنها بر بالای درختان شهری با نام «مانائوس» در برزیل زندگی می‌کنند. این شهر به دلیل نزدیکی به جنگل‌های آمازون، از خطرناک‌ترین شهرهای جهان برای زندگی انسان به شمار می‌آید: گونه‌های متفاوتی از میمون‌ها، خزندگان و پرندگان در این منطقه در کنار انسان زندگی می‌کنند که البته این هم‌زیستی گاه برای هر دو بسیار خطرناک است. برای مثال، مهمترین موضوعی که فعالان محیط زیست را در این شهر نگران می‌کند، جمعیت اندک و رو به کاهش تامارین‌هاست که با قطع درختان و جاده‌کشی‌های پیاپی، محل زندگی خود را هر روز کوچک‌تر می‌بینند تا جایی که بعضاً راه‌های ارتباطی بین دسته‌هایی از آن‌ها به طور کامل قطع می‌شود.

بر اساس متن بالا، کدام راه برای حفظ نسل تامارین‌های مانائوس مناسب‌تر است؟

(۱) باید گونه‌های دیگر میمون مانائوس را به شیوه‌های دیگری از مانائوس خارج کرد.

(۲) می‌توان با کاشت درخت‌هایی با رشد سریع، راه‌هایی برای فرار تامارین‌ها به اعماق جنگل گشود.

(۳) باید جاده‌کشی‌ها ادامه یابد، به نحوی که تامارین‌ها یاد بگیرند مثل بقیه میمون‌ها با مردم کنار بیایند.

(۴) می‌توان با قرار دادن خوراکی مناسب تامارین‌ها در پایین درخت‌ها، آن‌ها را به زندگی روی زمین عادت داد.



۲۷۷- کاتالونیا، نام ایالتی در اسپانیاست که بخشی از مردم آن سال‌هاست خواهان استقلال از اسپانیا هستند. این ایالت، دو تیم مشهور فوتبال به نام‌های «بارسلونا» و «اسپانیول» دارد که مسابقات بین آن‌ها، با وجود غالب‌بودن بارسلونا در قریب به اتفاق مسابقه‌ها، برای مردم این ایالت جذاب و هیجان‌انگیز است. البته تنها یکی از این دو تیم است که هر ساله برای قهرمانی مسابقات باشگاهی در اسپانیا رقابت می‌کند. بر اساس متن بالا می‌توان گفت . . .

(۱) مسابقه فوتبال بین بارسلونا و اسپانیول، یکی از مسابقات جذاب برای همه فوتبال‌دوستان است.

(۲) ایالت کاتالونیا پس از سال‌ها تلاش مردم آن، از اسپانیا جدا شده است.

(۳) برنده مسابقه فوتبال بین بارسلونا و اسپانیول، قهرمان مسابقات باشگاهی اسپانیا را مشخص می‌کند.

(۴) جذابیت مسابقه فوتبال بین اسپانیول و بارسلونا، به نتیجه مسابقه محدود نمی‌شود.

\* هادی، اعلا، تهمینه و صدف هر کدام از یکی از دسته کارت‌های زیر، یک کارت برداشتند. در این باره می‌دانیم:

باشگاه‌ها	حیوانات
سپاهان - تراکتور فولاد - ملوان	سگ - گربه طوطی - قناری
نوشیدنی‌ها	کشورها
چای - شیر قهوه - آب	اردن - عراق سوریه - لبنان

کشور هادی اردن است و کارت باشگاهش ملوان نیست. حیوان اعلا گربه است. کشور تهمینه عراق نیست. نوشیدنی او نیز چای و یا قهوه نیست. باشگاه صدف تراکتور است و کارت حیوان او سگ نیست. کارت باشگاه کسی که کارت آب را دارد، فولاد است. کارت کشور کسی که کارت حیوان او قناری است، سوریه است. کسی که کارت سگ دارد، کارت قهوه دارد. کارت نوشیدنی اعلا آب است. کسی که کارت حیوان او طوطی است، کارت نوشیدنی شیر ندارد و کارت کشورش لبنان نیست.

بر این اساس به چهار سؤال بعدی پاسخ دهید.

۲۷۸- گزاره‌های «کشور صدف عراق است» و «باشگاه تهمینه ملوان است» . . .

(۱) هر دو قطعاً درست است.

(۳) اولی ممکن است درست باشد و دومی قطعاً نادرست است.

۲۷۹- کدام دو مورد قطعاً متعلق به یک شخص است؟

(۱) قهوه و سگ (۲) آب و قناری

۲۸۰- کارت طوطی متعلق است به شخصی که قطعاً کدام کارت را دارد؟

(۱) تراکتور (۲) سپاهان (۳) لبنان (۴) اردن

۲۸۱- در کدام دسته(ها) کارتی وجود دارد که معلوم نیست متعلق به کیست؟

(۱) حیوانات و باشگاه‌ها (۲) فقط نوشیدنی‌ها (۳) فقط کشورها (۴) تکلیف همه کارت‌ها مشخص است.

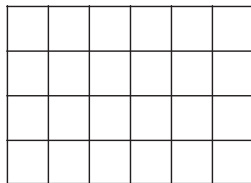
\* در دو پرسش بعدی، اگر داده «الف» به تنهایی برای پاسخگویی به سؤال کافی بود گزینه «۱»، اگر داده «ب» به تنهایی برای پاسخ به سؤال کافی بود گزینه «۲» و اگر برای پاسخگویی به سؤال به هر دو داده نیاز بود گزینه «۳» را انتخاب کنید. اگر با داشتن هر دو داده نیز پاسخگویی به سؤال ممکن نبود، گزینه «۴» را علامت بزنید.

۲۸۲- برنا چند سال از دانا بزرگ‌تر است؟

الف) سه سال پیش سن برنا سه برابر سن جانا و سن دانا دو برابر سن جانا بود.

ب) شش سال پیش سن برنا دو برابر سن دانا بود.

۲۸۳- مساحت مستطیل روبه‌رو چند واحد مربع است؟ شکل‌های کوچک همه مربعند.



الف) محیط هر مربع کوچک  $\frac{1}{4}$  واحد است.

ب) قطر هر مربع،  $\sqrt{2}$  برابر طول آن است.

۲۸۴- شخص «الف» به تنهایی برای انجام کاری، شانزده ساعت و شخص «ب» به تنهایی برای انجام آن کار، دوازده ساعت لازم دارند. هر دو با هم کار را شروع می‌کنند و پس از دو ساعت، شخص «ج» به آن‌ها اضافه می‌شود و کار در نهایت چهار ساعت بعد تمام می‌شود. می‌دانیم با ورود شخص «ج»، اشخاص «الف» و «ب»، تنها با حدود شش هفتم از توان خود کار کرده‌اند. اگر شخص «ج» کار را به تنهایی انجام می‌داد، کار در چند ساعت تمام می‌شد؟

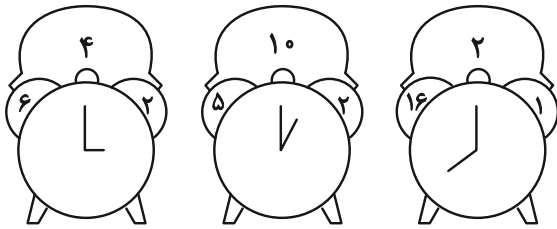
(۱) بین ۱۶ تا ۱۷ ساعت

(۲) بین ۱۷ تا ۱۸ ساعت

(۳) بین ۱۸ تا ۱۹ ساعت

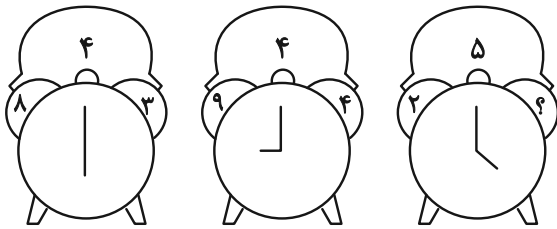
(۴) بین ۱۹ تا ۲۰ ساعت

۲۸۵- عدد جایگزین علامت سؤال در الگوی زیر کدام است؟



۶ (۱)

۸ (۲)

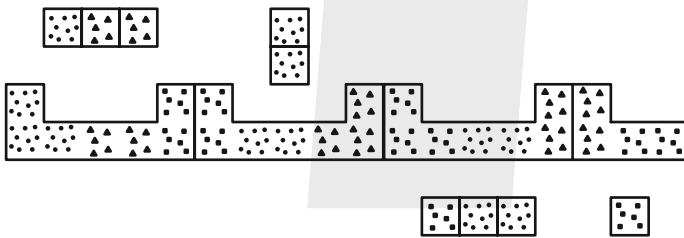


۱۰ (۳)

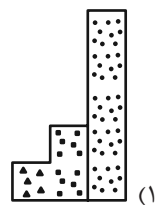
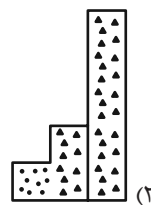
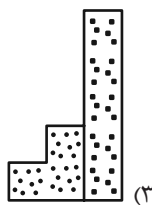
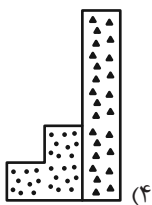
۱۲ (۴)

\* در سه پرسش بعدی، بهترین گزینه را برای جایگزینی علامت سؤال الگو تعیین کنید.

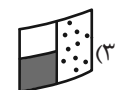
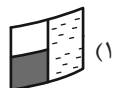
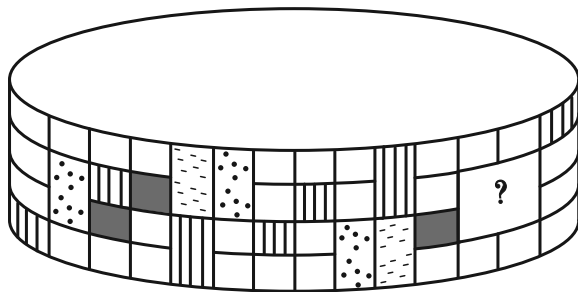
۲۸۶-

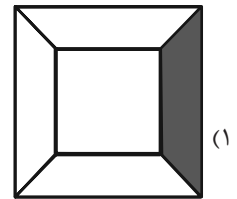
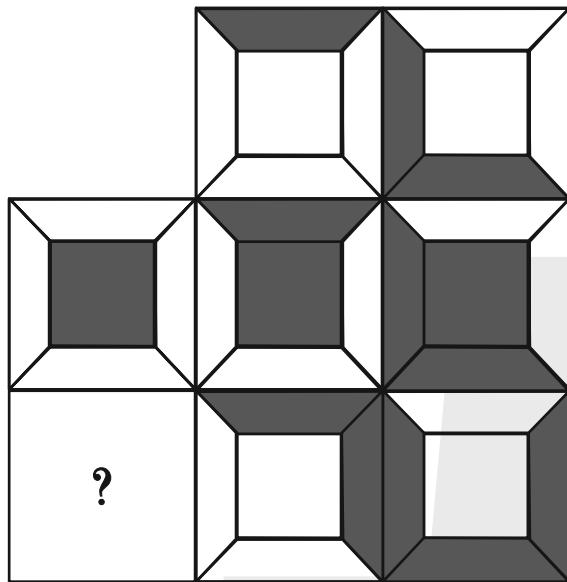


?

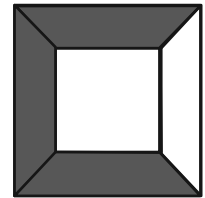


۲۸۷-

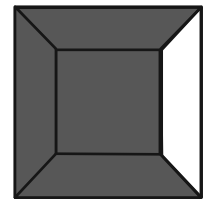




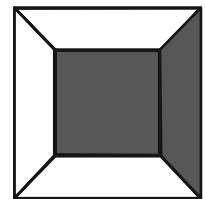
(۱)



(۲)

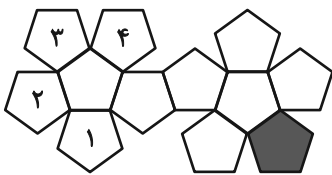


(۳)



(۴)

۲۸۹- در تبدیل شکل گسترده زیر به یک حجم بسته، قسمت رنگی با کدام قسمت‌های شماره‌گذاری شده یال مشترک خواهد داشت؟



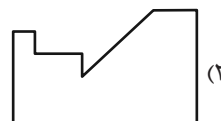
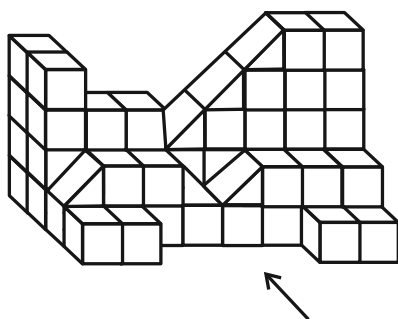
(۲) ۳ و ۲

(۱) ۲ و ۱

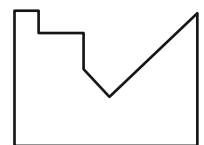
(۴) ۱ و ۴

(۳) ۴ و ۳

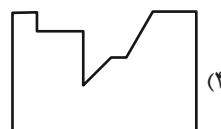
۲۹۰- سایه حاصل از نور تابیده به حجم زیر، به کدام شکل شبیه‌تر است؟



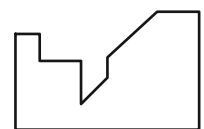
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)



# پاسخنامه آزمون ۲۶ بهمن ماه دوازدهم تجربی

## تیم علمی تولید آزمون

نام درس	نام گزینشگر	نام مسئول درس	ویراستار استاد	تیم ویراستاری	بازبین نهایی
زیست‌شناسی	محمدحسن مؤمن زاده	مهدی جباری	حمید راهواره	مسعود بابایی - محمدحسن کریمی فرد - محمدمبین شربتتی - پرهام باقری	احسان بهروزپور
فیزیک	امیرحسین برادران	نیلگون سپاس	مصطفی کیانی	سعید محبی - امیرمهدی حقی - امیرکیا رموز - امیرمحمد ابراهیمی	امیرحسین نقیعی
شیمی	مسعود جعفری	امیرحسین مرتضوی	محمد حسن زاده مقدم	حسین ربانی‌نیا - ارسلان کریمی - علی محمدی کیا - آرمان داورپناه - امیرحسین فرامرزی	محمدرضا طاهری‌نژاد
ریاضی	علی‌اصغر شریفی	علی مرشد	دانیال ابراهیمی	مانی موسوی - آرشام آثار	محمد عباس‌آبادی
زمین‌شناسی	علیرضا خورشیدی	علیرضا خورشیدی	بهزاد سلطانی	آرین فلاح اسدی	سعیده روشنایی

## تیم علمی مستندسازی

نام درس	نام مسئول درس	ویراستار دانشجو
زیست‌شناسی	مهساسادات هاشمی	سروش جدیدی - امیرمحمد نجفی
فیزیک	حسام نادری	آراس محمدی - عرفان ترابی - سجاد بهارلویی
شیمی	الهه شهبازی	ملینا ملانی - محمدصدرا وطنی - محسن دستجردی
ریاضی	سمیه اسکندری	معصومه صنعت‌کار - علیرضا عباسی‌زاهد - محمدرضا مهدوی
زمین‌شناسی	محیا عباسی	

## طراحان سؤال

نام درس	تیم علمی تولید آزمون
زیست‌شناسی	امید رشیدی - امیرحسین کیانی - امیرحسین محبی‌نیا - امیرمحمد سبزی - پرهام راسخ - پژمان یعقوبی - رامتین قیسوندی - رضا دستوری اسکندری - زانا کریمی - سپهر بزرگی‌نیا - سجاد اشرف گنجوئی - سیدامیرحسین هاشمی - سیدعلی خاتمی - شاهین راضیان - علی اکبر شاه حسینی - علی براتی - علی داوری‌نیا - علی سلاجقه - علی مؤمنی - علی نصیرپور - علیرضا احمدیان - علیرضا خیرخواه معانی - علیرضا رحیمی - علیرضا رضایی - متین رحیمی - محسن امیریان - محسن نوائی - محمدرضا حرمتیان - مریم سبھی - مسعود بابایی - مهدی جباری - مهدی یار سعادت‌نیا - نیما بابامیری
فیزیک	احسان ایرانی - احمد مرادی‌پور - امیر احمد میرسعید - امیرحسین برادران - امیرمحمد زمانی - امیرمحمد محسن‌زاده - پژمان بردبار - پویا ابراهیم‌زاده - حامد جمشیدیان - حامد شاهدانی - حسین عبدوی‌نژاد - دانیال الماسیان - رضا کریم - زهره آقا محمدی - سعید شرقی - عبدالرضا امینی - نسب عبدالله فقه‌زاده - عطاله شادا‌باد - علی عاقلی - علی ملایجردی - کیانوش کیان منش - مجید موتاب - مجید میرزایی - محمدکاظم منشادی - مریم شیخ‌موم - مصطفی کیانی - مصطفی واغنی - مهدی شریفی - مهران اسماعیلی
شیمی	احمد عیسوند - ارژنگ خانلری - اسلام طالعی - امیر حاتمیان - امیرحسین طیبی - امیررضا حکمت‌نیا - امیررضا میرزاییان - امین قاسمی - آرمان اکبری - بهمن عباسی - قراچه - بهنام قازانچایی - پوریا توپچیان - حامد صابری - حسن رحمتی - کوکنده - حسین ناصری - ثانی - دلنیا محمودی - رضا سلاجقه - مدروان - رضا سلیمان - سیداحسان حسینی - سینا توغدری - عامر برزیگر - علی حاتمی - علی زیبایی - فرزین بوستانی - مجید جلیل ناغونی - مجید غنچه‌لی - محمدرضا جمشیدی - مرتضی شیبانی - مژگان یاری - مسعود توکلیان اکبری - مسعود جعفری - معین جهانی - مهدی پورفولاد - مهدی مطهری - هادی عبادی - هیرید کریمی - یاشار باغساری
ریاضی	ابوالفضل آشنا - احمد حسن‌زاده - فرد افشین - خاصه خان - بهرام عارف‌نیا - جلیل احمدمیربلوچ - جواد رنگنه - قاسم آبادی - حمید علیزاده - رضا شوشیان - زانبار محمدی - سامان شرف قراچولو - سپهر فتواتی - سروش موثینی - سهیل حسن خان‌پور - سهیل سبھی - سینا خیرخواه - عارف بهرام‌نیا - عباس الهی - علیرضا عباسی - زاهد علیرضا یوسفی - فرشاد حسن‌زاده - فرهاد سراجی - محراب درویشی - محمد حمیدی - محمدرضا آهنگری - مصطفی حسینی نژاد - مصطفی غلامی - مصطفی کریمی - مهدی کلاهی - نیما کدیوربان - هادی پولادی
زمین‌شناسی	بهزاد سلطانی - حامد جعفریان - روزبه اسحاقیان - سلیمان علیمحمدی - محمود ثابت‌قلیدی

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

نکات مهم درس زیست‌شناسی

خطوط ایمنی انسان:

آب	عرق	پوست (سدی محکم در برابر ورود میکروب‌ها)	خط ۱ غیر اختصاصی
نمک نامناسب برای زندگی میکروب‌ها			
اسیدچرب نامناسب برای زندگی میکروب‌های بیماری‌زا			
لیزوزیم نامناسب برای زندگی میکروب‌های بیماری‌زا	لایه بیرونی (اپی‌درم)		
مو بافت پوششی سنگ‌فرشی چندلایه خارجی‌ترین لایه آن مرده است و به تدریج این لایه‌ها می‌ریزند.			
بافت پیوندی رشته‌ای بافت پیوندی متراکم با رشته‌هایی که محکم به هم تابیده شده اند لایه‌ای محکم و بادوام چرم از این لایه تهیه می‌شود سدی محکم و غیر قابل نفوذ	لایه درونی (درم)	مخاط: بافت پوششی با آستری از بافت پیوندی (سدی محکم در برابر ورود میکروب‌ها)	
حاوی: غدد عرقی، پیاز مو، ماهیچه متصل به پیاز مو، گیرنده‌های حواس بیکری و رگ‌های خونی			
ماده مغاطی آب موسین	مایع مغاطی	مخاط مزکدار حضور لیزوزیم اسید معده اشک	
لیزوزیم			
در دستگاه تنفس	سازوکارهای دیگر	عطسه، سرفه، استفراغ، مدفوع و ادرار	
در دستگاه گوارش			
میکروب‌های موجود در غذا را نابود می‌کند			
محافظت از چشم با داشتن نمک و لیزوزیم			
بیرون راندن میکروب‌های مجاری	خط ۲ غیر اختصاصی		
در اندام‌های مختلف مثل: کبد، طحال، شش و گره‌های لنفاوی حضور دارند وظایف آنها: (۱) مبارزه با میکروب‌ها (۲) از بین بردن یاخته‌های مرده بافت‌ها یا بقایای آنها		درشتخوار (ماکروفاژ)	
در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون ارتباط دارند حضور دارند: پوست و لوله گوارش وظایف آن: (۱) بیگانه‌خواری (۲) کمک به فعالیت خط سوم ایمنی با ارائه بخش‌هایی از میکروب به لنفوسیت‌های ساکن گره‌های لنفاوی		یاخته دارینه‌ای (دندریتی)	
مثل یاخته‌های دارینه‌ای در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون ارتباط دارند حضور دارند وظایف آن: (۱) بیگانه‌خواری (۲) ترشح هیستامین - نشست بیشتر پروتئین‌های دفاعی + حضور بیشتر گویچه‌های سفید		ماستوسیت	
تراگذری (عبور گویچه‌های سفید از دیواره مویرگ‌ها) در نتیجه پیشرفت روش‌های رنگ‌آمیزی و کار با میکروسکوپ کشف شد نیروهای واکنش سریع مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کنند و چابک‌اند		نوتروفیل	
همه عوامل بیماری‌زا را نمی‌توان با بیگانه‌خواری از بین برد اوتوزینوفیل‌ها با ریختن محتویات دانه‌های خود به روی انگل‌هایی مثل کرم‌های انگل با آنها مبارزه می‌کنند		اوتوزینوفیل‌ها	
به مواد حساسیت‌زا پاسخ می‌دهند ترشح کننده: (۱) هیستامین (۲) هیپارین (ضد انعقاد خون)		بازوفیل‌ها	

نکات مهم درس زیست‌شناسی

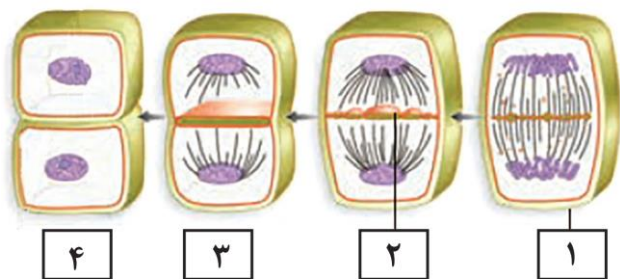
<p>با خروج از خون به یاخته‌های (۱) درشت‌خوار و یا (۲) یاخته‌های دندریتی تمایز پیدا می‌کنند!</p>		<p><b>مونوسیت‌ها</b></p>	
<p>لنفوسیت‌ها انواع مختلفی دارند. نوعی از آن که در دفاع غیر اختصاصی نقش دارد، لنفوسیت کشنده طبیعی (NK: Natural killer cell) نام دارد.</p> <p>مراحل عملکرد یاخته‌ کشنده طبیعی:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. اتصال به یاخته سرطانی یا آلوده به ویروس</li> <li>۲. ترشح ریزکیسه‌های حاوی آنزیم القاکننده مرگ برنامه‌ریزی شده و پرفورین</li> <li>۳. ایجاد منافذ در غشای یاخته هدف توسط پرفورین</li> <li>۴. مرگ یاخته بر اثر فعالیت آنزیم القاکننده مرگ یاخته‌ای</li> <li>۵. بیگانه‌خواری یاخته مرده توسط درشت‌خوار</li> </ol>		<p><b>لنفوسیت‌ها</b></p>	
<p>محلول در خوناب</p> <p>تشکیل منفذ در غشای میکروب با همکاری ۱۰ پروتئین</p>		<p><b>پروتئین‌های مکمل</b></p>	
<p>یاخته آلوده به ویروس – مقاوم شدن تمام یاخته‌های مجاور به ویروس</p>		<p>اینترفرون نوع ۱</p>	
<p>لنفوسیت‌های T و کشنده طبیعی – فعال‌شدن درشت‌خوارها</p> <p>نقش مهم در مبارزه علیه یاخته‌های سرطانی</p>		<p>اینترفرون نوع ۲</p>	
<p>نشانه‌های التهاب: قرمزی، تورم، گرما و درد در موضع آسیب‌دیده</p> <p>تعریف: پاسخی موضعی به دنبال آسیب بافتی</p> <p>فوائد: (۱) از بین بردن میکروب‌ها (۲) جلوگیری از انتشار میکروب‌ها (۳) تسریع بهبودی یاخته‌های موثر در فرآیند التهاب: نوتروفیل، مونوسیت، ماستوسیت، درشت‌خوار، یاخته‌های دیواره مویرگ</p>			
<p>هیپوتالاموس در پاسخ به برخی ترشحات میکروب‌ها، دمای کلی بدن را افزایش می‌دهد</p> <p>علت: کاهش فعالیت میکروب‌ها در دمای بالا</p> <p>یکی از نشانه‌های بیماری‌های میکروبی</p>			
<p>تعریف: ترشح هیستامین از ماستوسیت و بازوفیل بطور هم‌زمان در پاسخ به ماده حساسیت‌زا</p> <p><b>علائم شایع:</b> قرمزی و آبریزش از بینی</p>			
<p>در مغز استخوان تولید شده و در همان‌جا بالغ می‌شوند.</p>		<p>لنفوسیت نابالغ</p>	
<p>پادگن سطح میکروب‌ها یا ذرات محلول مثل سم میکروب‌ها را شناسایی می‌کند.</p> <p>لنفوسیتی که توانسته پادگن را شناسایی کند به سرعت تقسیم شده و به مقدار بیشتری لنفوسیت عمل‌کننده و به مقدار کمتری لنفوسیت‌های خاطره می‌سازد.</p>		<p>لنفوسیت B بالغ</p>	
<p>این یاخته پادتن ترشح می‌کند. پادتن در محیط داخلی بدن چرخیده و به روش‌های مختلف به نابودی یا بی‌اثر کردن میکروب و پادگن‌های محلول آن کمک می‌کند.</p>		<p>پلاسموسیت</p>	
<p>در مغز استخوان تولید شده و در غده تیموس تحت اثر هورمون تیموسین بالغ می‌شوند</p>		<p>لنفوسیت نابالغ</p>	
<p>یاخته‌های خودی تغییر یافته (سرطانی یا آلوده به ویروس) و یاخته‌های بخش پیوند شده را نابود می‌کنند.</p> <p>لنفوسیتی که توانسته پادگن را شناسایی کند به سرعت تقسیم شده و به مقدار بیشتری لنفوسیت عمل‌کننده و به مقدار کمتری لنفوسیت‌های خاطره می‌سازد.</p>		<p>لنفوسیت T بالغ</p>	
<p>لنفوسیت‌های T کشنده به یاخته هدف متصل شده و با ترشح پرفورین و آنزیم، مرگ برنامه‌ریزی شده را به راه می‌اندازند.</p>		<p>لنفوسیت T کشنده</p>	
<p>فعالیت لنفوسیت‌های B و دیگر لنفوسیت‌های T به کمک این نوع خاص انجام می‌شود.</p> <p>ویروس HIV با از بین بردن این لنفوسیت‌ها، عملکرد لنفوسیت‌های B و T و در نتیجه سیستم ایمنی (خط ۳) را مختل می‌کند.</p>		<p>لنفوسیت T کمک‌کننده</p>	
<p><b>تعریف:</b> واکسن، میکروب ضعیف شده، کشته شده، پادگن میکروب یا سم خنثی شده آن است که با وارد کردن آن به بدن، یاخته‌های خاطره پدید می‌آید.</p> <p>ایمنی حاصل، فعال است. زیرا پادتن تولید شده و یاخته خاطره پدید می‌آید</p>			
<p><b>تعریف:</b> پادتن آماده</p> <p>مثل سرم ضد کزاز که در زخم‌های شدید استفاده می‌شود</p> <p>ایمنی حاصل، غیرفعال است. زیرا پادتن تولید نشده و یاخته خاطره پدید نمی‌آید</p>			
<p>حمله دستگاه ایمنی به یاخته‌های تولیدکننده انسولین در جزایر لانگرهانس پانکراس</p>		<p><b>دیابت نوع یک</b></p>	
<p>حمله دستگاه ایمنی به یاخته‌های پشتیبان میلین‌ساز دستگاه عصبی مرکزی</p>		<p>ام.اس.</p>	
<p>حمله دستگاه ایمنی به یاخته‌های آلوده به ویروس در شش‌ها</p>		<p>مشابه خود ایمنی: آنفلوآنزا پرندگان</p>	

لنفوسیت‌ها

خط ۳  
اختصاصی

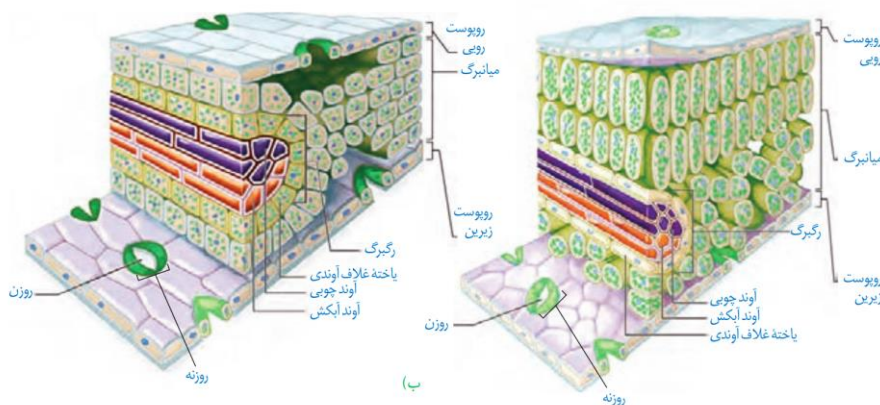
نکات مهم درس زیست‌شناسی

تقسیم یاخته گیاهی:



- مرحله اول:
  - ریزکیسه‌ها با استفاده از ریزلوله‌های متصل به کروموزوم‌ها در بخش میانی یاخته جمع می‌شوند.
  - تنها مرحله تقسیم سیتوپلاسم گیاهان که غشای هسته در آن هنوز تشکیل نشده.
- مرحله دوم:
  - با هم پیوستن ریزکیسه‌ها و تشکیل کیسه‌های بزرگ‌تر، برای اولین بار صفحه یاخته تشکیل می‌شود.
  - ریزکیسه‌های تشکیل شده در مرکز یاخته ابعاد بزرگ‌تری دارند.
  - ریزلوله‌های دوک تقسیم شروع به کوتاه شدن می‌کنند.
  - غشای هسته تشکیل می‌شود.
- مرحله سوم:
  - ریزکیسه‌ها تشکیل یک ریزکیسه بزرگ می‌دهد.
  - در دیواره یاخته فرورفتگی‌ای ایجاد می‌شود.
  - علاوه بر کاهش طول ریزلوله‌های دوک تقسیم، تعدادشان نیز کاهش یافته است.
  - درون ریزکیسه ۴ لایه از دیواره سلولی وجود دارد: تیغه میانی - دیواره نخستین - دیواره نخستین - تیغه میانی. (ریزکیسه می‌تواند دیواره سلولی دو سلول را دربرگیرد!)
- مرحله چهارم:
  - ریزکیسه با غشای سلول‌ها یکی شده و دیواره و غشای جدید دو یاخته دختری تشکیل می‌شود.
  - تنها مرحله تقسیم سیتوپلاسم گیاهان که ریزلوله‌های دوک تقسیم در آن دیده نمی‌شوند.

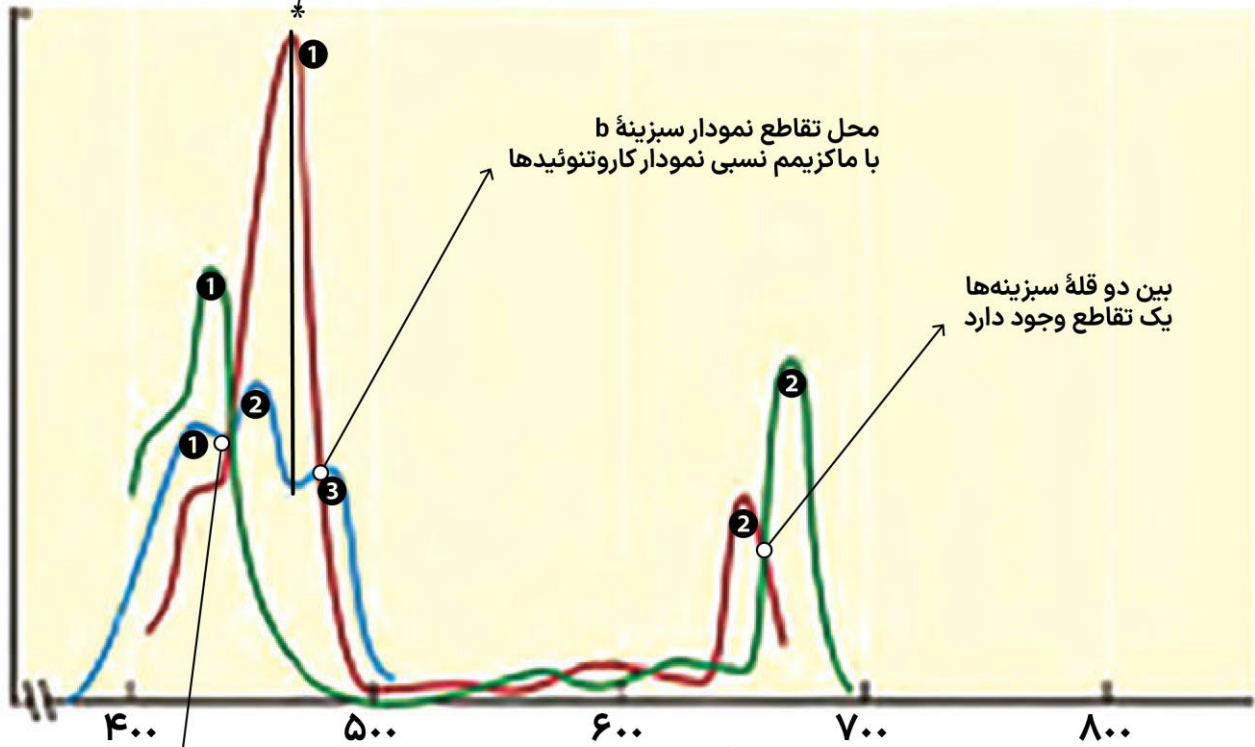
بررسی برگ تک‌لپه و دولپه:



برگ تک‌لپه	برگ دولپه	
بزرگ	کوچک	اندازه اتاقک زیرروانه
منظم	نامنظم	روزنه‌ها
ضخیم و سبزینه‌دار! (هم در نیمه بالایی برگ وجود دارد و هم نیمه پایینی)	باریک	غلاف آوندی
پوستک بالایی ضخیم‌تر از پایینی (پوستک تک‌لپه از دو لپه ضخیم‌تر است)	پوستک بالایی ضخیم‌تر از پایینی	پوستک
بزرگ و کشیده ۴، ۵ و ۶ ضلعی	کوچک ۵ یا ۶ ضلعی	سلول‌های تمایز نیافته روپوست
ضخامت آوندها بیشتر تعداد و طول کمتر	ضخامت آوندها کمتر تعداد و طول بیشتر	آوندها
در وسط محور برگ	در زیر محور برگ	محل قرارگیری رگبرگ
۱. نگهبان روزنه ۲. پارانشیم اسفنجی ۳. غلاف آوندی	۱. نگهبان روزنه ۲. پارانشیم اسفنجی ۳. پارانشیم نرده‌ای	سلول‌های فتوسنتزکننده
بطور کلی تراکم سبزینه‌ها در دولپه‌ها از تک‌لپه‌ها بیشتر است		سبزینه‌ها
بطور کلی هسته یاخته‌ها در تک‌لپه‌ها از دولپه‌ها درشت‌تر و واضح‌تر است		هسته یاخته‌ها

نکات مهم درس زیست‌شناسی

قله اول سبزینه b بین قله دوم و سوم کاروتنوئیدها قرار دارد



محل تقاطع نمودار سبزینه b با ماکزیمم نسبی نمودار کاروتنوئیدها

بین دو قله سبزینه‌ها یک تقاطع وجود دارد

محل تقاطع هر سه خط!

نمودار سبزینه‌ها در این بخش چهار بار یکدیگر را قطع می‌کنند مقدار جذب نور در این بخش بسیار کم است، اما صفر نیست!

کاروتنوئیدها	سبزینه b	سبزینه a	
✓	×	×	جذب نور فرابنفش
×	×	×	جذب نور مادون قرمز
۳	۲	۲	تعداد قله‌ها
۴۰۰nm تا ۵۰۰nm	۴۰۰nm تا ۵۰۰nm ۶۰۰nm تا ۷۰۰nm	۴۰۰nm تا ۵۰۰nm ۶۰۰nm تا ۷۰۰nm	طول موج بیشترین جذب
آبی-سبز	بنفش-آبی نارنجی-قرمز	بنفش-آبی نارنجی-قرمز	طیف رنگی بیشترین جذب
از قبل از ۴۰۰ تا پس از ۵۰۰	از کمی بعد از ۴۰۰ تا قبل از ۷۰۰	از ۴۰۰ تا ۷۰۰	گستره جذب نور

زیست‌شناسی

۱- گزینه «۱»

در واکنش کلی فتوسنتز آب و کربن دی اکسید مصرف شده و اکسیژن و گلوکز تولید می شود. کربن دی اکسید می تواند در همولوگوبین، آنزیم کربنیک انیدراز و آنزیم سازنده اوره در کبد متصل شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲» در تنفس هوازی، وجود اکسیژن برای بازسازی مولکول‌های پذیرنده الکترون ضروری است. اما در تنفس بی هوازی، این عمل بدون حضور اکسیژن انجام می‌شود. گزینه «۳»: آب می‌تواند در هر دو مرحله هوازی یا بی‌هوازی تنفس یاخته‌ای تولید شود. کربن دی‌اکسید نیز ضمن تولیدشدن در مرحله هوازی، در تخمیر الکلی نیز تولید می‌شود. گزینه «۴» دقت کنید که برای مثال اسپرم‌ها از فروکتوز نیز استفاده می‌کنند.

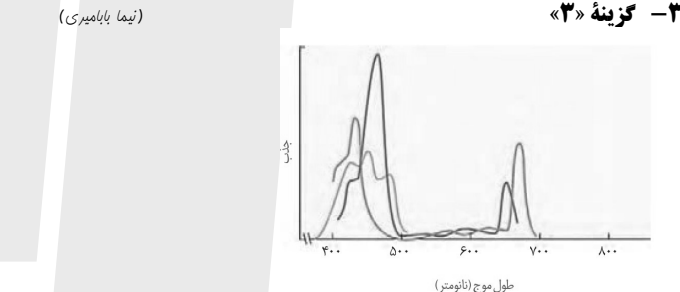
(ترکیبی) (زیست ۳، صفحه‌های ۶۹، ۷۰، ۷۸، ۷۳، ۷۸) (زیست ۱ صفحه‌های ۳۹ و ۷۵)

۲- گزینه «۳»

منظور سؤال فتوسیستم‌ها می‌باشد، هر فتوسیستم تنها یک مرکز واکنش دارد. گزینه «۱» فتوسیستم‌ها به وسیله پروتئین‌های ناقل الکترون با هم مرتبط می‌شوند. گزینه «۲» همه مراکز واکنش از سبزینه a به همراه پروتئین‌هایی تشکیل شده است. گزینه «۴» کاروتنوئیدها در طول موج‌های بیشتر از حدود ۵۰۰ دیگر جذب انرژی ندارند اما سبزینه یاد شده در طول موج های ۷۰۰ نانومتر هم جذب دارند.

(از انرژی به ماه) (زیست ۳، صفحه‌ی ۸۰)

۳- گزینه «۳»



با توجه به نمودار بالا در کمترین جذب نوری سبزینه a، کاروتنوئیدها، جذب نوری بالاتری از سبزینه b دارند. (تقریباً در طول موج ۵۰۰ نانومتر) گزینه «۱»: در طول موجی که کاروتنوئیدها جذب نوری دارند، بیشترین جذب نوری سبزینه b قابل مشاهده است.

گزینه «۲»: سبزینه a تقریباً از ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر جذب نوری دارد ولی کاروتنوئیدها تا تقریباً ۵۰۰ نانومتر جذب نوری دارند.

گزینه «۴»: حداکثر جذب نوری سبزینه a در بخش قرمز نور مرئی از حداکثر جذب نوری سبزینه b بیشتر است.

(از انرژی به ماه) (زیست ۳، صفحه ۷۹)

۴- گزینه «۳»

مطابق شکل ۳ صفحه ۷۹ کتاب زیست ۳، مشاهده می‌کنید سبزینه b مرتفع‌ترین قله را می‌سازد و همین‌طور مشاهده می‌کنید که سبزینه b نسبت به سبزینه دیگر (a) در طول موج کمتری جذب خود را به پایان می‌رساند.

گزینه «۱»: منظور کاروتنوئیدها می‌باشد، که به رنگ‌های غیرسبز دیده می‌شود. گزینه «۲»: منظور کاروتنوئیدها می‌باشد، کاروتنوئیدها آنتی‌اکسیدان هستند و در پیشگیری از سرطان نقش دارند.

گزینه «۴»: منظور سبزینه a می‌باشد، مشاهده می‌کنید در طول موج‌های بیشتر از ۶۰۰ نانومتر گاهی اوقات جذب سبزینه b نسبت به سبزینه a بیشتر می‌باشد.

(از انرژی به ماه) (زیست ۳، صفحه ۷۹)

۵- گزینه «۴»

گزینه «۱» در بسته سبزینه‌ها (ب) نوکلئیک اسیدهای DNA و RNA یافت می‌شود که RNA برخلاف DNA خطی می‌باشد. دقت کنید که مطابق صفحه ۱۳۲ زیست‌شناسی ۲، در ذرت بخشی از ریشه از خاک خارج شده؛ بنابراین هر بخش خارج شده از خاک ذرت توانایی فتوسنتز ندارد.

گزینه «۲» با توجه به شکل‌های ۵-الف فصل ۵ (ص ۶۷) و ۲-ب فصل ۶ (ص ۷۹) اندازه سبزینه بزرگ‌تر از راکیزه است؛ اما دقت کنید که تصویر موجود در صورت سؤال با میکروسکوپ الکترونی گرفته شده است، نه نوری.

گزینه «۳»: در غشای تیلاکوئیدها (الف) رنگیزه‌هایی به نام سبزینه (کلروفیل) وجود دارد. در پاییز با کاهش طول روز و کم شدن نور، ساختار سبزینه‌ها در بعضی گیاهان تغییر می‌کند و به رنگ دیسه تبدیل می‌شوند. در این هنگام سبزینه در برگ تجزیه می‌شود و مقدار کاروتنوئیدها افزایش می‌یابد. (تبدیل نمی‌شود)

گزینه «۴» فتوسنتز در سبزینه رخ می‌دهد. در واکنش کلی فتوسنتز اتم‌ها C و O و H دخیل هستند که هر ۳ اتم در هر ۴ نوع مولکول زیستی (کربوهیدرات‌ها، لیپیدها، پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها) یافت می‌شوند.

(ترکیبی) (زیست ۳، صفحه‌های ۶۷، ۷۸، ۷۹ و ۸۰) (زیست ۲، صفحه ۱۳۲) (زیست ۱ صفحه‌های ۸۳، ۸۴ و ۸۶)

۶- گزینه «۴»

سؤال به دنبال ویژگی‌ای است که برای برگ گیاه دو لپه صادق باشد؛ با توجه به شکل، متوجه می‌شویم یاخته‌های نرده‌ای بعد از روپوست رویی قرار دارند و به هم فشرده اند، در حالی که یاخته‌های اسفنجی به سمت روپوست زیرین قرار دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» یاخته‌های آوند چوبی در برگ گیاهان تک لپه نسبت به دو لپه قطورتر است. گزینه «۲» برای هر دو نوع گیاه صادق است به سادگی میتوان این گزینه را رد کرد نکته بسیار ساده که از شکل میتوان استنباط کرد.

گزینه «۳» یاخته‌های غلاف آوندی در گیاه تک لپه واجد سبزینه هستند.

(از انرژی به ماه) (زیست ۳، صفحه ۷۸)

۷- گزینه «۴»

منظور صورت سؤال گیاهان تک لپه می‌باشد، زیرا یاخته‌های غلاف آوندی در گیاهان تک لپه علاوه بر راکیزه، دارای سبزینه نیز می‌باشند، توجه کنید در گیاه تک لپه یاخته‌های فتوسنتزکننده برگ عبارتند از: یاخته‌های نگهبان روزنه، میانبرگ اسفنجی و یاخته‌های غلاف آوندی، همچنین در برگ گیاهان دو لپه عبارتند از: یاخته‌های نگهبان روزنه، میانبرگ نرده‌ای و میانبرگ اسفنجی. پس در هر کدام سه نوع یاخته مشاهده شده و تنوع یاخته‌های فتوسنتز کننده برگ آن‌ها مشابه می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» روزنه‌های برگ در سمت روپوست زیرین (سمت مخالف رو به نور خورشید) بیشتر می‌باشند. گزینه «۲» مطابق شکل ۱ صفحه ۷۸ کتاب درسی اکثر یاخته‌های روپوستی گیاه تک لپه بزرگتر از همین یاخته‌ها در گیاه دو لپه می‌باشد.

گزینه «۳» حواستان باشد روزنه در گیاه فقط یک منفذ می‌باشد و یاخته ندارد و ما یاخته نگهبان روزنه داریم.

(از انرژی به ماه) (زیست ۳، صفحه ۷۸)

۸- گزینه «۳»

گزینه «۱» با توجه به شکل کتاب این فاصله در تک لپه برخلاف دو لپه برابر است. گزینه «۲» یاخته‌های نگهبان روزنه به دلیل داشتن سبزینه توانایی فتوسنتز و تولید اکسیژن را دارند و فرقی بین تک لپه‌ای‌ها و دو لپه‌ای‌ها ندارند. گزینه «۳» با توجه به شکل کتاب این مورد درست است.

گزینه «۴» در روپوست رویی دولپه‌ای‌ها و تک لپه‌ای‌ها روزنه وجود دارد.

(از انرژی به ماه) (زیست ۳، صفحه ۷۸)

۹- گزینه «۳»

اسپیروئیر نوعی جلبک سبز رشته‌ای است که سبزینه‌های نواری و دراز دارد. بررسی همه گزینه‌ها مطابق شکل صفحه ۸۱:

گزینه «۱» با تغییر محیط اسپروئیر، از محیطی با نور آبی به محیطی با نور زرد، میزان جذب نور به وسیله رنگیزه‌های فتوسنتزی کاهش می‌یابد و فتوسنتز به میزان کمتری انجام می‌شود.

گزینه «۲» با تغییر محیط اسپروئیر، از محیطی با نور سبز به محیطی با نور قرمز، میزان جذب نور به وسیله رنگیزه‌های فتوسنتزی افزایش می‌یابد و فتوسنتز به میزان بیشتری انجام می‌شود.

گزینه «۳» با تغییر محیط اسپروئیر، از محیطی با نور قرمز به محیطی با نور آبی، میزان جذب نور به وسیله رنگیزه‌های فتوسنتزی افزایش می‌یابد و فتوسنتز به میزان بیشتری انجام می‌شود.

گزینه «۴» با تغییر محیط اسپروئیر، از محیطی با نور سبز به محیطی با نور آبی، میزان جذب نور به وسیله رنگیزه‌های فتوسنتزی افزایش می‌یابد و فتوسنتز به میزان بیشتری انجام می‌شود.

(از انرژی به ماه) (زیست ۳، صفحه ۸۱)

۱۰- گزینه «۲»

با توجه به متن کتاب درسی، مرکز واکنش هر فتوسیستم شامل مولکول‌های سبزینه a است و نه یک مولکول سبزینه a! بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» و «۳» مرکز واکنش همه فتوسیستم‌ها، شامل مولکول‌های کلروفیل است که در بستری پروتئینی قرار دارند. در واقع در مرکز واکنش هیچ‌یک از فتوسیستم‌ها، انواعی از مولکول‌های جذب‌کننده نور وجود ندارد.

گزینه «۴» سبزینه a موجود در مرکز واکنش فتوسیستم ۱ همانند فتوسیستم ۲، توانایی جذب نوری با طول موج ۶۰۰ نانومتر را دارند. مطابق متن کتاب، حداکثر جذب سبزینه a

در مرکز واکنش فتوسیستم ۱، در طول موج ۷۰۰ نانومتر و حداکثر جذب آن در فتوسیستم ۲، در طول موج ۶۸۰ نانومتر است و نه اینکه صرفاً در این طول موج‌ها فرایند جذب صورت گیرد.

(از انرژی به ماه) (زیست ۳، صفحه ۸۰)

۱۱- گزینه «۴»

طبق چرخه کالوین در کتاب درسی، در مرحله تبدیل اسید سه کربنه تک فسفات به قند سه کربنه تک فسفات NADPH مصرف می شود این مولکول نوعی حامل الکترون نوکلئوتیددار است. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: در ابتدای چرخه کالوین  $CO_2$  با قند پنج کربنی ترکیب می شوند و مولکول شش کربنی را تولید می کنند. این ترکیب ناپایدار و به صورت خودبه خودی به دو مولکول سه کربنی تبدیل می شود.

گزینه «۲»: طبق چرخه کالوین مولکول ریبولوزفسفات (نه ریبولوزبیس فسفات) به طور مستقیم از مولکول های قند سه کربنه تک فسفات به وجود می آید.

گزینه «۳»: در دو مرحله ATP مصرف می شود. در مرحله تبدیل اسید تک فسفات به قند تک فسفات و تبدیل ریبولوزفسفات به ریبولوزبیس فسفات.

(از انرژي به ماهه) (زیست ۳، صفحه ۸۴)

۱۲- گزینه «۴»

بخش عمده فتوسنتز توسط جاندارانی انجام می شود که گیاه نیستند و در محیط های آبی زندگی می کنند. آغازیان و باکتری ها این جانداران را تشکیل می دهند. بررسی همه گزینه ها:

گزینه «۱»: بعضی از آغازیان فتوسنتز کننده مانند اسپروزیتر پرسولوی بوده و بعضی دیگر مانند اوگنا تک سلولی هستند. همه جانداران زنده توانایی انجام گلیکولیز را دارند.

گزینه «۲»: این مورد درباره گیاهان صحیح است؛ نه آغازیان و باکتری ها!

گزینه «۳»: باکتری ها تیلاکوئید ندارند.

گزینه «۴»: اوگنا در شرایط نبود نور، سبزدیسه خود را از دست می دهد و با تغذیه از مواد آلی، ترکیبات مورد نیاز خود را به دست می آورد.

(از انرژي به ماهه) (زیست ۳، صفحه های ۸۹ و ۹۰)

۱۳- گزینه «۴»

هر فتوسیسستم شامل آنتن های گیرنده ی نور و یک مرکز واکنش است. هر آنتن از رنگیزه های متفاوت (شامل انواع کلروفیل ها و کاروتنوئیدها) و انواعی پروتئین ساخته شده است و انرژی نور را گرفته و به مرکز واکنش منتقل می کند. مرکز واکنش، شامل مولکول های کلروفیل a است که در بستری پروتئینی قرار دارند (نادرستی ۱). بنابراین در مرکز واکنش، کاروتنوئید و سبزیینه b وجود ندارد. کاروتنوئیدها در ۲ نوع دیسه (سبزدیسه و رنگ دیسه) یافت می شوند (نادرستی ۳). حداکثر جذب سبزیینه a در مرکز واکنش فتوسیسستم ۱، در طول موج ۷۰۰ نانومتر و حداکثر جذب آن در فتوسیسستم ۲، در طول موج ۶۸۰ نانومتر است (نادرستی ۲).

در فتوسنتز، انرژی الکترون های برانگیخته در رنگیزه های موجود در آنتن ها از رنگیزه های به رنگیزه های دیگر منتقل و در نهایت، به مرکز واکنش می رود و در آنجا سبب ایجاد الکترون برانگیخته در سبزیینه a و خروج الکترون از آن می شود. بنابراین در آنتن، الکترون های برانگیخته خارج نمی شوند بلکه فقط انرژی آن ها به مرکز واکنش منتقل می شود، اما در مرکز واکنش، الکترون برانگیخته از فتوسیسستم خارج می شود (درستی ۴).

(از انرژي به ماهه) (زیست ۳، صفحه های ۸۰ و ۸۲)

(برمان بقوی)

۱۴- گزینه «۳»

طبق شکل کتاب درسی در اکسایش پیرووات برخلاف چرخه کالوین،  $CO_2$  تولید می شود. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: در قندکافت NADH تولید و در چرخه کالوین NADPH مصرف می شود.

گزینه «۲»: در چرخه کربس مولکول ATP و در چرخه کالوین مولکول های مانند  $NADP^+$ , ADP، ریبولوز فسفات، ریبولوزبیس فسفات و ... تولید می شوند که دارای گروه فسفات هستند.

گزینه «۴»: مولکول ATP توسط آنزیم ATPساز تولید می شوند که جزء زنجیره انتقال الکترون میتوکندری نیست. در چرخه کالوین ADP تولید می شود.

(از انرژي به ماهه) (زیست ۳، صفحه های ۶۸، ۸۳ و ۸۴)

۱۵- گزینه «۲»

گزینه «۱»: ذرت گیاه  $C_4$  است و در این گیاه یاخته های میانبرگ اسید  $C_4$  کربنه تولید شده را از طریق پلاسمودسم (نه انتشار از عرض غشا) به یاخته های غلاف آوندی وارد می کنند تا چرخه کالوین در این یاخته ها انجام شود.

گزینه «۲»: گیاهان CAM دارای برگ یا ساقه گوشتی و پر آب می باشند. این گیاهان در یاخته های خود واکوئول های دارند که آب را ذخیره می کنند.

گزینه «۳»: گل رز گیاهی  $C_3$  است و می تواند چرخه کالوین را در یاخته های میانبرگ خود انجام دهد. همان طور که می دانید ترکیب حاصل از واکنش کربن دی اکسید و ریبولوز بیس فسفات، ترکیبی ۶ کربنه و ناپایدار است.

گزینه «۴»: ذرت نوعی گیاه  $C_4$  است. در گیاهان  $C_4$ ،  $CO_2$  در یاخته های میانبرگ با اسیدی سه کربنی ترکیب و در نتیجه اسیدی چهار کربنی ایجاد می شود. به همین علت به این گیاهان، گیاهان  $C_4$  می گویند؛ زیرا اولین ماده پایدار حاصل از تثبیت کربن، ترکیبی چهار کربنه است.

(از انرژي به ماهه) (زیست ۳، صفحه های ۸۶ تا ۸۷)

(رضا ستوری)

۱۶- گزینه «۳»

در زمان تبدیل ریبولوزفسفات به ریبولوز بیس فسفات (ترکیب آغازگر چرخه و پیش ماده آنزیم ریبیسکو) ATP مصرف می شود که توسط آنزیم ATPساز ایجاد می گردد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: امکان اکسایش  $NADP^+$  وجود ندارد.

گزینه «۲»: در حین تبدیل اسید سه کربنی به قند سه کربنی ATP مصرف می شود.

گزینه «۴»: همزمان با شکسته شدن پیوند بین اتم های کربن ساختار ترکیب شش کربنی و دوفسفات تشکیل شده، NADPH مصرف نمی گردد. (مولکول های ATP و NADPH در تبدیل اسید سه کربنی تک فسفات به قند سه کربنی تک فسفات مصرف می شوند.)

(از انرژي به ماهه) (زیست ۳، صفحه ۸۴)

۱۷- گزینه «۴»

بر اساس شکل زنجیره ی انتقال الکترون غشای داخلی راکتیزه در کتاب درسی زیست شناسی ۳، عضو اول زنجیره انتقال الکترون های NADH (نوعی ترکیب نوکلئوتیدی) را دریافت می کند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: عضو قبل از فتوسیسستم ۱ فقط با فضای درون تیلاکوئید در تماس است.

گزینه «۲»: جابه جایی پروتون ها در جهت شیب غلظت فقط برعهده آنزیم ATPساز است که این آنزیم جزء زنجیره محسوب نمی شود.

گزینه «۳»: همانطور که در شکل کتاب درسی مشاهده می کنیم عضو دوم و چهارم از این زنجیره قابلیت پمپ کردن یون های هیدروژن را ندارند در نتیجه تأثیر مستقیمی در تغییر میزان pH فضای بین دو غشای میتوکندری ندارند.

(از انرژي به ماهه) (زیست ۳، صفحه های ۷۰ و ۸۳)

(مدرج سپی)

۱۸- گزینه «۱»

در تنفس نوری آنزیم ریبیسکو با فعالیت اکسیژنازی، ریبولوزبیس فسفات را با  $O_2$  ترکیب می کند و ترکیب ۵ کربنی ناپایدار را تولید می کند این ترکیب ۵ کربنی به ترکیب های ۳ کربنی و ۲ کربنی تجزیه می شود. در فتوسنتز (چرخه کالوین) اسیدهای سه کربنی و قندهای سه کربنی نیز تولید می شود. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۲» و «۳»: در تنفس نوری با فعالیت اکسیژنازی آنزیم ریبیسکو  $O_2$  مصرف می شود و در فتوسنتز گیاهان  $O_2$  تولید می شود. در ارتباط با  $CO_2$  در تنفس نوری این ماده تولید و در فتوسنتز مصرف می شود.

گزینه «۴»: در هر دو فرایند قند پنج کربنی (ریبولوزبیس فسفات) مصرف می شود.

(از انرژي به ماهه) (زیست ۳، صفحه های ۷۸، ۸۴ و ۸۶)

۱۹- گزینه «۱»

دقت کنید در صورت سؤال گفته بعضی از این روش ها در همه جانداران. ساخته شدن ATP به سه روش: ۱ - ساخته شدن ATP در سطح پیش ماده - ۲ - ساخته شدن نوری ATP - ۳ - ساخته شدن اکسایشی ATP اتفاق می افتد. گیاهان، گروهی از آغازیان و گروهی از باکتری ها توانایی فتوسنتز دارند واز آنجا که لزوماً همگی هوازی نیستند، پس در جانداران فتوسنتز کننده حداقل دو روش ساخته شدن در سطح پیش ماده و ساخته شدن نوری برای تولید ATP ممکن است. در ساخته شدن نوری ATP آنزیم ATPساز پروتون ها را در جهت شیب غلظت از خود عبور می دهد و ATP تولید می کند (این گزینه فقط برای روش ساخته شدن نوری ATP صحیح است). بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۲»: در قندکافت تولید ATP، با جدا شدن فسفات از اسید دوفسفات (نه قندهای فسفات) صورت می گیرد.

گزینه «۳»: در زنجیره انتقال الکترون میتوکندری، الکترون ها در نهایت به اکسیژن مولکولی می رسند، اکسیژن با گرفتن الکترون به یون اکسید ( $O^{2-}$ ) تبدیل می شود.

گزینه «۴»: در همه روش های ساخت ATP، افزودن گروه فسفات به ADP، با مصرف انرژی همراه است.

(از انرژي به ماهه) (زیست ۳، صفحه های ۶۴، ۶۵، ۶۶، ۸۳ و ۸۴)

۲۰- گزینه «۱»

گیاهان CAM، تثبیت کربن را در روز و شب انجام می دهند. در طی چرخه کربس در میتوکندری این گیاهان، امکان تولید و مصرف ترکیبات چهار کربنه در هر زمانی از شبانه روز وجود دارد. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۲»: گیاهان  $C_3$  و  $C_4$  تثبیت کربن را فقط در روز انجام می دهند. طبق فعالیت ۵ فصل ۶ کتاب زیست ۲، در شدت های بالای نور، کارایی فتوسنتز گیاهان  $C_3$  کمتر از گیاهان  $C_4$  است.

گزینه «۳»: دقت کنید که هیچ گیاهی تثبیت کربن را تنها در شب انجام نمی دهد.

(علی داوری نیا)

۲۵- گزینه «۱»

التهاب نوعی پاسخ موضعی است که به دنبال آسیب بافتی ایجاد می‌شود. در طی التهاب مونوسیت‌ها که یاخته‌هایی بدون دانه هستند با خروج از خون به ماکروفاژ تبدیل می‌شوند. با توجه به شکل ۹ در صفحه ۷۱ زیست‌شناسی یازدهم، ماکروفاژها دارای دانه‌های متعددی در سیتوپلاسم خود هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: دقت کنید که در طی التهاب با تغییر مونوسیت (نوعی گویچه سفید) ماکروفاژ ایجاد می‌شود نه بیگانه‌خوارهای متنوع!

گزینه «۳»: در فرایند التهاب هیستامین از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده رها می‌شود که گویچه سفید نمی‌باشند!

گزینه «۴»: در طی التهاب پروتئین‌های مکمل همراه خواب خارج شده و در غشا باکتری‌ها منافذ متعددی ایجاد می‌کنند نه دیواره آن‌ها!

(ایمنی) (زیست ۲، صفحه‌های ۶۷ و ۷۰ و ۷۱)

(سراسری - ۱۳۰۲)

۲۶- گزینه «۳»

بیگانه‌خوارها شامل نوتروفیل، ماستوسیت، یاخته دندریتی و ماکروفاژ هستند.

بررسی تمام موارد:

۱) هماتوکریت شامل گلبول‌های قرمزاند. نه سایر یاخته‌ها.

۲) توجه کنید که همه این بیگانه‌خوارها حاوی آنزیم‌هایی هستند که بر روی ساختارهایی عمل اختصاصی انجام می‌دهند.

۳) این گزینه تنها برای نوتروفیل که نوعی گلبول سفید است، درست است.

۴) این گزینه در فاگوسیتوز درست است که در همه بیگانه‌خوارها مشاهده می‌شود.

(ایمنی) (زیست ۲، صفحه‌های ۶۶ و ۷۱)

(زانا کرمی)

۲۷- گزینه «۳»

صورت سؤال شکل پادتن را نشان می‌دهد.

گزینه «۱» پادتن‌ها از یاخته‌های پادتن‌ساز ترشح می‌شوند این یاخته‌ها حالت کشیده داشته و شبکه آندوپلاسمی گسترده‌ای دارند ولی دقت کنید این یاخته‌های پادتن‌ساز از یاخته‌های گرد مشابه با لنفوسیت B تمایز پیدا می‌کنند.

گزینه «۲» طبق شکل‌های کتاب درسی هر پادتن به دو مولکول پادگین یکسان می‌تواند متصل شود. نه اینکه همواره به چند عامل متصل باشد.

گزینه «۳» پادتن می‌تواند سبب افزایش بیگانه‌خواری درشت‌خوار شود و طبق شکل کتاب، در هنگام بیگانه‌خواری درشت‌خوار، پادتن از قسمت دم به غشای درشت‌خوار که یاخته خودی است متصل شده و از قسمت جایگاه آنتی‌ژنی به غشای عامل بیگانه وصل شود.

گزینه «۴» سرم همان پادتن آماده است اما از آنجایی که مصرف آن سبب تولید یاخته‌های خاخره در بدن نمی‌شود پس نوعی ایمنی غیرفعال است.

(ایمنی) (زیست ۲، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳ و ۷۵)

(امیر رشیدی)

۲۸- گزینه «۲»

گزینه «۱» علاوه بر مخاط، دستگاه تنفسی و گوارشی می‌توانند با ساز و کارهای دیگری نیز به دفاع بپردازند.

مثلاً در دستگاه گوارش، بزاق لیزوزیم دارد. یا در معده نوعی اسید قوی حضور دارد.

گزینه «۲» از آنجایی که خط اول دفاع غیراختصاصی دارد، این گزینه کاملاً صحیح است.

گزینه «۳» این گزینه توصیف‌کننده خط سوم دفاعی و مربوط به لنفوسیت‌های خاخره است و ارتباطی با خط اول ندارد.

گزینه «۴» دقت کنید واکنش‌های عمومی اما سریع، توصیف‌کننده خط دوم دفاعی است و ارتباطی با خط اول ندارد.

(ایمنی) (زیست ۲، صفحه‌های ۶۵)

(علیرضا رحیمی)

۲۹- گزینه «۳»

گزینه «۱» اگر دوک تقسیم یا عوامل لازم برای میتوز فراهم نباشد، نقطه واریسی اجازه عبور یاخته از این مرحله را نمی‌دهد.

اما اگر دنا یاخته آسیب ببیند و اصلاح نشود، نقطه واریسی وقفه اول فرایندهای مرگ برنامه‌ریزی شده را به راه می‌اندازد.

گزینه «۲» نقطه واریسی اصلی آنافازی نداریم آخرین نقطه واریسی اصلی در متافاز است.

گزینه «۳» در نقطه واریسی وقفه دوم اگر دوک تقسیم یا عوامل لازم برای میتوز فراهم نباشد اجازه عبور به مرحله بعد را نمی‌دهد.

گزینه «۴» نقطه واریسی اصلی در مرحله S نداریم.

(تقسیم یافته) (زیست ۲، صفحه‌های ۸۷ و ۸۸)

(علی داوری نیا)

۳۰- گزینه «۴»

بلندترین فام‌تن انسان، فام‌تن شماره یک می‌باشد. همه فام‌تن‌های انسان در تمام مراحل اینترفاز به صورت رشته‌های درهم قرار دارند!

گزینه «۴»: در گیاهان دولپه C<sub>3</sub>، تثبیت کربن تنها در دو یاخته میانبرگ و نگهبان روزنه انجام می‌شود؛ در حالی که در گیاهان C<sub>4</sub>، تثبیت کربن علاوه بر دو یاخته مذکور، در یاخته‌های غلاف آوندی نیز انجام می‌شود. (در مجموع سه نوع یاخته) گیاهان C<sub>3</sub> تثبیت کربن را در تنها در یک مرحله انجام می‌دهند.

(از انرژی به ماره) (زیست ۳، صفحه‌های ۸۸ تا ۸۹)

۲۱- گزینه «۴»

(ممن نوائی)

لیپوما تومور خوش خیم و ملانوما تومور بدخیم (سرطان) است.

در هر دو مورد برهم خوردن تعادل بین تقسیم یاخته‌ها و مرگ یاخته‌ها منجر به ایجاد تومور شده است. دلایل نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تومور لیپوما خوش خیم است که در افراد بالغ متداول است.

گزینه «۲»: نوع خوش خیم رشدی کم دارد و یاخته‌های آن در جای خود می‌مانند و منتشر نمی‌شوند.

گزینه «۳»: اصطلاح سلول‌های سرطانی مختص تومورهای بدخیم است و برای لیپوما کاربرد ندارد.

(تقسیم یافته) (زیست ۲، صفحه‌های ۸۸ و ۸۹)

۲۲- گزینه «۳»

(علی اکبر شاه‌سین)

در طی حساسیت به علت واکنش بدن به مواد حساسیت‌زا می‌توان شاهد افزایش مصرف انرژی در یاخته‌های بازوفیل (نوعی سلول خونی) و ماستوسیت (نوعی سلول غیرخونی) بود. (به علت ترشح هیستامین و انجام فرایند برون‌رانی). بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید که نوتروفیل تنها یک هسته دارد (نه هسته‌ها)

گزینه «۲»: توجه داشته باشید که لزوماً همه انواع سلول‌های دفاعی وارد خون نمی‌شوند به عنوان مثال ماکروفاژها هیچ وقت وارد خون نمی‌شوند.

گزینه «۴»: در طی آلودگی به ویروس اینترفرون نوع ۱ از یاخته‌های پوششی آلوده به ویروس ساخته می‌شود نه اینترفرون نوع ۱۲

(ایمنی) (زیست ۲، صفحه‌های ۶۸ و ۷۱ و ۷۸)

(سیار اشرف کنبوی)

۲۳- گزینه «۳»

در بخش ۳ حداکثر پاسخ ایمنی ثانویه ایجاد شده است. در کل پادتن با چهار روش به مبارزه با عامل بیگانه می‌پردازد در همه این روش‌ها پادگن عامل بیگانه غیرفعال می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید در ایمنی حاصل از سرم در بدن یاخته‌های خاخره‌ها به وجود نمی‌آید در حالی که در بخش موردنظر شکل، یاخته‌های خاخره که حاصل تقسیم لنفوسیت B هستند به وجود آمده‌اند.

گزینه «۲»: محور عمودی این نمودار شدت پاسخ را نشان می‌دهد. در بخش ۴ با اینکه شدت پاسخ کاهش می‌یابد ولی لزوماً تعداد لنفوسیت‌های خاخره کاهش نمی‌یابد چون که ممکن است عامل بیگانه از بین رفته باشد و در این صورت شدت پاسخ کاهش می‌یابد.

گزینه «۴»: در این مورد باید دقت داشته باشید که لنفوسیت عمل‌کننده نیاز به بالغ شدن ندارد وقتی لنفوسیت، پادگنی را شناسایی می‌کند تکثیر می‌شود و علاوه بر لنفوسیت‌های عمل‌کننده (پادتن‌ساز یا T کشنده) یاخته‌های دیگری به نام لنفوسیت‌های خاخره

پدید می‌آید که تا مدت‌ها در خون باقی می‌مانند (دقت کنید که لنفوسیت T به یاخته‌های آلوده به ویروس یا سرطانی حمله می‌کند و حمله مستقیمی علیه باکتری انجام نمی‌دهد)

(ایمنی) (زیست ۲، صفحه‌های ۷۳ و ۷۵)

۲۴- گزینه «۲»

همانطور که در شکل ۱۱ صفحه ۷۲ کتاب درسی مشاهده می‌کنید، نسبت حجم هسته به حجم کل یاخته در یاخته پادتن‌ساز که از تمایز لنفوسیت‌های B پس از برخورد به عامل

بیماری‌زا ایجاد می‌شود، نسبت به لنفوسیت‌های B اولیه کاهش یافته است.

از فصل اول سال دهم به خاطر داریم که هسته، شکل و اندازه و کار یاخته را مشخص می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» مطابق شکل ۱۱ صفحه ۷۲ کتاب درسی، یاخته‌های پادتن‌ساز که شبکه آندوپلاسمی گسترده‌ای دارند افزایش می‌یابند.

گزینه «۳» و «۴» وقتی لنفوسیت، پادگنی را شناسایی می‌کند تکثیر می‌شود و علاوه بر لنفوسیت‌های عمل‌کننده (پادتن‌ساز یا T کشنده) یاخته‌های دیگری به نام لنفوسیت‌های خاخره پدید می‌آید که تا مدت‌ها در خون باقی می‌مانند در ضمن براساس شکل ۱۳ صفحه ۷۳ کتاب درسی، ممکن است یک میکروب که بیش از یک نوع پادگن در سطح خود دارد،

توسط لنفوسیت‌های B مورد شناسایی قرار گیرد.

(ایمنی) (زیست ۲، صفحه ۷۲ و ۷۳)

(ایمنی) (زیست ۲، صفحه ۷۲ و ۷۳)



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» دقت کنید که در هسته یاخته‌های پیکری انسان دو نسخه از فام تن شماره یک دیده می‌شود و به عنوان مثال در یاخته‌های جنسی که هاپلوئید هستند فقط یک نسخه از فام تن شماره یک وجود دارد.

گزینه «۲» در ساختار فام تن‌ها دنا و پروتئین دیده می‌شود. هر واحد سازنده دنا نوکلئوتید است که باز آلی یک یا دو حلقه‌ای وجود دارد ولی در ساختار واحد سازنده پروتئین‌ها (که آمینواسید است) باز آلی شرکت نمی‌کند!

گزینه «۳» ژن پروتئین Rh در فام تن شماره یک حضور دارد. توجه کنید که گویچه‌های قرمز خون فاقد هسته‌اند و هیچ فام تنی ندارند!

(تقسیم یافته) (زیست ۲، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۲)

### ۳۱- گزینه «۱»

الف) در مرگ برنامه ریزی شده برخلاف بافت مردگی، پاسخ التهابی مشاهده نمی‌شود زیرا بافت مردگی همراه با آسیب بافتی است اما در مرگ برنامه ریزی شده، آسیب بافتی نداریم. دقت کنید عاملی که باعث بافت مردگی می‌شود می‌تواند خارجی (مانند نرسیدن اکسیژن کافی به ماهیچه قلب) یا داخلی (آسیب به مولکول دنا در اثر مصرف الکل) باشد که در هر دو حالت یک آسیب بافتی رخ داده است اما در مرگ برنامه ریزی شده، یاخته آسیب دیده از بین می‌رود. (نادرست)

ب) مرگ برنامه ریزی شده می‌تواند مانع وقوع سرطان یا بیماری ویروسی در بدن شود؛ در نتیجه برای بدن انسان اثرات مثبتی دارد، اما بافت مردگی این ویژگی را ندارد، در واقع بافت مردگی خودش باعث آسیب بافتی می‌شود و اثر مثبت ندارد. (درست)

ج) دقت کنید ممکن است مرگ برنامه ریزی شده در پی عوامل درونی در سلول آغاز شود؛ هم چنین دقت کنید نخستین واقعه در شروع مرگ برنامه ریزی شده، فعال شدن آنزیم‌های تجزیه کننده موجود در یاخته است. (نادرست)

د) در مرگ برنامه ریزی به علت فعالیت آنزیم‌های تجزیه کننده، یاخته می‌میرد و سپس یاخته درشت خوار این یاخته مرده را می‌بلعد. در بافت مردگی نیز، در اثر نرسیدن ماده‌ای به یاخته یا وارد شدن آسیب به یاخته، یاخته می‌میرد و سپس درشت خوار آن را می‌بلعد. (نادرست)

(تقسیم یافته) (زیست ۲، صفحه ۹۱)

### ۳۲- گزینه «۱»

در تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های گیاهی، جسم گلژی (متشکل از کیسه‌های روی هم قرار گرفته) شرکت می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲» در یاخته‌های گیاهی، حلقه انقباضی تشکیل نمی‌شود. در این یاخته‌ها نخست ساختاری به نام صفحه یاخته‌ای در محل تشکیل دیواره جدید، ایجاد می‌شود. این صفحه با تجمع ریزکیسه‌های دستگاه گلژی و به هم پیوستن آنها تشکیل می‌شود. این ریزکیسه‌ها، دارای پیش‌سازهای تیغه میانی و دیواره یاخته‌اند.

گزینه «۳» طی فرایند سیتوکینز (تقسیم سیتوپلاسم) یاخته‌های گیاهی، رشته‌های دوک (متصل شونده به سانترومر کروموزوم‌ها) هنوز از بین نرفته‌اند.

گزینه «۴» ساختارهایی مانند لان و پلاسمودسم، در هنگام (نه پس از) تشکیل دیواره جدید (اتصال صفحه یاخته‌ای به دیواره یاخته مادری) پایه‌گذاری می‌شوند.

(تقسیم یافته) (زیست ۲، صفحه‌های ۸۲، ۸۵ و ۸۶)

### ۳۳- گزینه «۱»

همه موارد نادرست است.

اگر میکروبی بتواند از نخستین خط دفاعی بدن عبور کند با دومین خط دفاعی بدن مواجه می‌شود، دومین خط دفاعی شامل ساز و کارهایی است که بیگانه‌ها را براساس ویژگی‌های عمومی آنها شناسایی می‌کند. بررسی همه موارد:

الف) مطابق با مطالب کتاب درسی، اینترفرون نوع یک از یاخته آلوده به ویروس ترشح می‌شود و علاوه بر یاخته آلوده، بر یاخته‌های سالم مجاور هم اثر می‌کند و آنها را در برابر ویروس مقاوم می‌کند. اینترفرون نوع دو از یاخته‌های کشته شده طبیعی و لنفوسیت‌های T ترشح می‌شود و درشت خوارها را فعال می‌کند. حال اگر یاخته‌های کشته شده طبیعی و لنفوسیت‌های T به ویروس آلوده شوند، هر دو اینترفرون را می‌توانند ترشح کنند. حالا میزان ترشح آنها با توجه به آلوده بودن یاخته ایمنی ممکن است تغییر کند.

ب) در افزایش فعالیت درشت‌خوارها (ماکروفاژها) هر دو نوع پروتئین نقش دارند؛ ولی باید بدانید که ما درشت‌خوار خوبی نداریم!

ج) از بین تمامی یاخته‌های ایمنی، تنها لنفوسیت‌های B و T قادر به تقسیم (با ایجاد کمربند انقباضی) هستند. این یاخته‌ها در درون خون (بافت پیوندی مایع) مشاهده می‌شوند؛ ولی این نوع از لنفوسیت‌ها مربوط به خط دوم دفاعی بدن نیستند! پادتن‌ها بافت‌ها را با خود می‌کشند؛ یعنی، ضمن اینکه نوعی لنفوسیت است، قادر به تقسیم نیست.

(رضا دستوری اسکندر)

د) مطابق با مطالب کتاب درسی، یاخته‌های دیواره مویزها و درشت‌خوارها با تولید پیک‌های شیمیایی باعث می‌شوند که نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها با تراگذاری از خون خارج شوند. نوتروفیل‌ها بیگانه‌خواری می‌کنند و مونوسیت‌ها به درشت‌خوارها تبدیل می‌شوند؛ بنابراین هیچ کدام از اینها قادر به تراگذاری نیستند.

(ایمنی) (زیست ۲، صفحه‌های ۶۶، ۶۷، ۶۸، ۶۹، ۷۰ و ۷۱)

### ۳۴- گزینه «۳»

(سیدعلی شامی)

پرفورین و پروتئین مکمل، با قرارگیری بر روی غشای یاخته‌های هدف خود، ساختاری حلقه مانند در غشای یاخته ایجاد می‌کنند.

پروتئین مکمل در غشای باکتری‌ها قرار می‌گیرد و پرفورین نیز در غشای یاخته‌های آلوده به ویروس و سرطانی قرار می‌گیرد. لیزوزوم، نوعی اندامک سیتوپلاسمی و کیسه‌ای است که حاوی آنزیم‌های مربوط به گوارش درون یاخته‌ای است. در درشت‌خوارها، این اندامک‌ها فعالیت زیادی دارند، قرارگیری پروتئین‌های مکمل بر روی غشای باکتری‌ها و همچنین فعالیت پرفورین‌ها، منجر به افزایش فعالیت درشت‌خوارها می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» این مورد در ارتباط با پروتئین‌های مکمل صادق است. پروتئین‌های مکمل به شکل غیرفعال در جریان خون یک فرد سالم یافت می‌شوند.

گزینه «۲» لنفوسیت‌های T کشته شده به یاخته هدف متصل میشوند و با ترشح پرفورین و آنزیم «مرگ برنامه ریزی شده» را به راه می‌اندازند. سومین خط دفاعی بدن یا دفاع اختصاصی به وسیله لنفوسیت‌های B و T انجام می‌شود.

گزینه «۴» هر دوی این پروتئین‌ها، منجر به افزایش فعالیت یاخته‌های درشت‌خوار می‌شوند ولی منجر به فعال شدن یاخته‌های درشت‌خوار نمی‌شوند.

(ایمنی) (زیست ۲، صفحه‌های ۶۹ و ۷۰)

### ۳۵- گزینه «۳»

(علیرضا رحیمی)

حداکثر فشردگی کروماتیدها در متافاز و دور شدن سانتیول‌ها در پروفاز اتفاق می‌افتد بقیه موارد همه با هم در یک مرحله خاص می‌توانند رخ دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» هر دو در مرحله تلوفاز اتفاق می‌افتند.

گزینه «۲» هر دو در مرحله پرومتافاز اتفاق می‌افتند.

گزینه «۴» هر دو در مرحله آنافاز اتفاق می‌افتند.

(تقسیم یافته) (زیست ۲، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

### ۳۶- گزینه «۴»

(علیرضا امیریان)

در شیمی درمانی، با استفاده از داروها تقسیم یاخته‌ها در همه نقاط بدن سرکوب می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» در بسیاری از موارد پس از تقسیم میتوز، تقسیم سیتوپلاسم انجام می‌شود ولی در برخی موارد چنین چیزی روی نمی‌دهد.

گزینه «۲» در یاخته‌های جانوری برای تقسیم سیتوپلاسم، کمربند انقباضی تشکیل می‌شود ولی برای یاخته‌های گیاهی نه.

گزینه «۳» برخی تغییرات ماده ژنتیکی یاخته‌ها منجر به سرطانی شدن آن‌ها می‌شود.

(تقسیم یافته) (زیست ۲، صفحه‌های ۸۴، ۸۵، ۸۶ و ۸۹)

### ۳۷- گزینه «۱»

(علی داوری نیا)

فقط مورد «ب» صحیح است. پادتن‌ها توسط یاخته‌های پادتن‌ساز تولید می‌شوند و درون آن دیده می‌شوند. پادتن‌های متصل به میکروکروم‌ها به دنبال بیگانه‌خواری وارد درشت‌خوارها می‌شوند و به همین دلیل در این یاخته‌ها نیز امکان مشاهده پادتن‌ها وجود دارد.

بررسی همه موارد:

الف) ماکروفاژها در طی التهاب با ترشح پیک‌های شیمیایی باعث ورود نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها به موضع التهاب می‌شوند.

ب) ماکروفاژها در خط دوم دفاعی شرکت می‌کنند و توانایی تشخیص آنتی‌ژن را ندارند. یاخته‌های پادتن‌ساز نیز فاقد گیرنده آنتی‌ژنی هستند.

ج) پادتن نوعی پروتئین ترشحی است و در یاخته پادتن‌ساز توسط ریبوزوم‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی ساخته می‌شود. دقت کنید که ماکروفاژها توانایی تولید پادتن را ندارند و به دنبال بیگانه‌خواری این مولکول‌ها به درون آن‌ها وارد می‌شوند!

د) همه گویچه‌های سفید از جمله لنفوسیت‌هایی مانند پادتن‌ساز توانایی دیپدز و خروج از خون با تغییر شکل غشا و هسته خود را دارند اما ماکروفاژها فقط در بافت‌ها حضور داشته و در خون نمی‌باشند بنابراین توانایی دیپدز ندارند!

(ایمنی) (زیست ۲، صفحه‌های ۶۸، ۷۱، ۷۲ و ۷۳)

### ۳۸- گزینه «۱»

(علیرضا امیریان)

گزینه «۱» تعداد کروموزوم‌های درون یک یاخته در حال تقسیم در مرحله آنافاز و در پی جدا شدن کروماتیدهای خواهری از یکدیگر افزایش می‌یابد. پس از این مرحله، در مرحله تلوفاز، پوشش هسته مجدداً تشکیل می‌شود.

۴۴- گزینه ۴

(شاهین راهیان)

با توجه به کتاب درسی منظور سؤال «نوتروفیلها» می‌باشد. با توجه به شکل کتاب درسی، نوتروفیلها در بیگانه خوری با ایجاد فرورفتگی در غشا خود این فعالیت را انجام می‌دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» در سیتوپلاسم نوتروفیلها دانه‌های ریز مشاهده می‌شوند ولی مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کنند.

گزینه «۲» یاخته‌های دانه ای و ماستوسیتها (نه نوتروفیلها) در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در تماس‌اند، به فراوانی یافت می‌شوند. دقت کنید نوتروفیلها می‌توانند با تراگذاری از مویرگها خارج شوند؛ بنابراین می‌توانند در بخش‌های مختلف بدن وجود داشته باشند، اما نمی‌توان گفت در بخش‌هایی که با محیط بیرون در تماس‌اند، به فراوانی دیده می‌شوند.

گزینه «۳» نوتروفیلها دارای یک هسته چندقسمتی هستند ولی شکل دمبلی هسته مربوط به ائوزینوفیل می‌باشد.

(ایمنی) (زیست ۲، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

۴۵- گزینه ۲

(امین قیسوری)

در لایه اپیدرم (لایه دارای یاخته‌هایی فاقد توانایی هم‌ایستایی و مرده) مجرای عرقی (نه سلول ترشح‌کننده عرق) مشاهده می‌شود. در لایه درم است که غده عرقی (سلول‌های ترشح‌کننده عرق) مشاهده می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» لایه درم که چرم جانوران از آن ساخته می‌شود حاوی بافت پیوندی متراکم بوده که این بافت حاوی یاخته‌های دوکی است.

گزینه «۲» در سطح پوست بافت چربی مشاهده نمی‌شود بلکه ماده چرب مشاهده می‌شود!

گزینه «۴» طبق شکل ۱ فصل ۵ یازدهم چون رگ‌های موجود در درم (لایه‌ای که رشته‌های پروتئینی به هم تابیده مشاهده می‌شود) از رگ‌های موجود در بافت چربی زیر لایه درم منشأ می‌گیرند، قطر رگ‌های موجود در لایه چربی به مراتب بیشتر از لایه درم است.

(ترکیبی) (زیست ۲، صفحه‌های ۸۱ و ۶۴)

۴۶- گزینه ۴

(علی داوری نیا)

فام‌تن‌ها در مرحله S چرخه یاخته‌ای مضاعف می‌شوند. بررسی همه موارد:

(الف) در همه مراحل اینترفاز، ماده وراثتی به صورت رشته‌های فامینه (کروماتین) دیده می‌شوند و فشردگی کمی دارند اما بدون فشردگی نمی‌باشند!

(ب) پس از مرحله S نقاط واری G<sub>2</sub> و متافازی دیده می‌شود. نقاط واریسی، نقاطی از چرخه یاخته اند که به آن اطمینان می‌دهند که مرحله قبل کامل شده است و عوامل لازم برای مرحله بعد آماده اند.

(ج) در مرحله وقفه اول فام‌تن‌ها به صورت تک فامینکی (تک کروماتیدی) قرار دارند و مضاعف نشده‌اند و به همین دلیل در فام‌تن شماره یک فقط یک نسخه از ژن گروه خونی Rh وجود دارد.

(د) در مرحله G<sub>2</sub> ساخت پروتئین‌های مورد نیاز جهت تقسیم یاخته افزایش می‌یابد نه اینکه آغاز شود. البته نمی‌توان گفت همه پروتئین‌ها.

(تقسیمیافته) (زیست ۲، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

۴۷- گزینه ۲

(علی تعمیرچی)

گزینه «۱» در پروفاز و پرومتافاز؛ غشای هسته تجزیه می‌شود پس عبارت عدد کروموزومی هسته عبارتی غلط است.

گزینه «۲» تجزیه پروتئین‌های منطقه سانترومر در آنافاز رخ داده و سبب جداسدن دو کروماتید خواهری از یکدیگر می‌شود. از طرفی می‌دانیم در آنافاز طول سلول افزایش می‌یابد.

گزینه «۳» و گزینه «۴» با توجه به شکل صفحه ۸۶ کتاب زیست‌شناسی ۲، در مراحل ذکر شده در سؤال افزایش طول یاخته نداریم ممکن است بدلیل وجود دیواره سلولی این افزایش رخ نداده باشد.

(تقسیمیافته) (زیست ۲، صفحه‌های ۸۵ و ۸۶)

۴۸- گزینه ۱

(سپار اشرف کنوی)

در صورتی که تیموس (اندام لنفی درون ریز) تحت تأثیر پرتودرمانی قرار بگیرد، در فعالیت آن اختلال ایجاد می‌شود و در نتیجه بلوغ لنفوسیت‌های T به مشکل بر می‌خورد و آنها نمی‌توانند عوامل بیگانه را شناسایی کنند. از جمله لنفوسیت‌های T، لنفوسیت T کمک کننده است که فعالیت لنفوسیت‌های B و دیگر لنفوسیت‌های T به کمک این نوع خاص انجام می‌شود (نادرستی گزینه «۲») و اختلال در آن موجب بروز علائمی مشابه ایدز می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۳» دقت کنید یاخته کشنده طبیعی به غشای فاقد کلسترول در ساختار خود یا غشاهای غیر جانوری متصل نمی‌شود و به غشای یاخته‌های خودی تغییر یافته متصل می‌شود.

گزینه «۴» یکی از اعمال لنفوسیت T حمله به بخش پیوند زده شده است که با اختلال در عملکرد آن، احتمال پذیرش بخش پیوند زده شده افزایش می‌یابد.

(ایمنی) (زیست ۲، صفحه‌های ۷۴ و ۷۷)

گزینه «۲» دوک میتوزی در مرحله پروفاز تشکیل می‌شود و کروموزومها در مرحله متافاز در استوای یاخته ردیف می‌شوند. متافاز پس از پروفاز رخ می‌دهد.

گزینه «۳» کروموزومها در مرحله پروفاز قابل مشاهده‌اند. پوشش هسته در مرحله پروفاز شروع به تخریب شدن می‌کند، اما این تخریب در مرحله پرومتافاز تکمیل می‌شود. پرومتافاز پس از پروفاز رخ می‌دهد.

گزینه «۴» پروتئین‌های اتصالی موجود در محل سانترومر در مرحله آنافاز تجزیه می‌شوند. میزان ماده وراثتی یاخته (دنا) در مرحله S چرخه یاخته‌ای دو برابر می‌شود. مرحله S چرخه یاخته‌ای پیش از مرحله آنافاز روی می‌دهد.

(تقسیمیافته) (زیست ۲، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

۴۹- گزینه ۴

(مفسر امیریان)

علت اصلی سرطان، بعضی تغییرات در ماده ژنتیکی یاخته است که باعث می‌شود چرخه یاخته‌ای از کنترل خارج شود. پروتئین‌ها، تنظیم‌کننده چرخه یاخته و مرگ آن هستند. پروتئین‌ها محصول عملکرد ژن‌ها هستند، بنابراین مشخص است که در ایجاد سرطان، ژن‌ها نقش دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» از مواد شیمیایی جهش زا می‌توان به بنزوپیرن اشاره کرد که در دود سیگار وجود دارد و جهشی ایجاد می‌کند که به سرطان منجر می‌شود؛ که در این نوع سرطان پروتوها نقش مستقیم ندارند. عوامل محیطی سرطان‌زا متعدد هستند، پروتوها یکی از آن‌ها محسوب می‌شوند.

گزینه «۲» در اکثر موارد پخش و تکثیر یاخته‌های سرطانی از راه رگ لنفی است ولی در برخی موارد از راه رگ خونی است و ممکن است گره‌های لنفی مجاور هنوز درگیر نشده باشند لذا نمی‌توان گفت قطعاً!

گزینه «۳» قسمت دوم سوال مربوط به مرحله چهارم است ولی قسمت اول سوال مربوط به مرحله دوم است که گسترش به بافت‌های اطراف تومور رخ می‌دهد

(تقسیمیافته) (زیست ۲، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۰)

۴۰- گزینه ۱

(مئین رفیعی)

گزینه «۱» در سلول ۱، دو نوع کروموزوم و در سلول ۲، سه نوع کروموزوم مشاهده می‌شود. گزینه «۲» عدد کروموزومی سلول ۱،  $2n = 6$  و عدد کروموزومی سلول ۲،  $2n = 6$  است. گزینه «۳» از آنجایی که عدد کروموزومی سلول شماره ۱ فرد و  $2n$  می‌باشد، این سلول توانایی انجام تقسیم میوزا ندارد.

گزینه «۴» هر دو سلول می‌توانند وارد مرحله وقفه دوم شوند.

(تقسیمیافته) (زیست ۲، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۴۱- گزینه ۴

(رضا ستوری اسکندر)

شکل‌ها به ترتیب از چپ به راست نوتروفیل، مونوسیت، بازوفیل و ائوزینوفیل نوتروفیل همانند بازوفیل و ائوزینوفیل نمی‌توانند تقسیم انجام دهند؛ بنابراین از همه نقاط واریسی چرخه یاخته‌ای عبور نمی‌کنند و در G<sub>0</sub> باقی می‌مانند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» مونوسیت همانند نوتروفیل تحت تأثیر پیک‌های شیمیایی ترشح شده از یاخته‌های دیواره مویرگ‌ها و درشت‌خوارها در فرایند التهاب، به محل آسیب فراخوانده می‌شوند.

گزینه «۲» به یاد داشته باشید که مویرگ‌ها بافت ماهیچه‌ای ندارند!

گزینه «۳» بازوفیل برخلاف ماستوسیت در التهاب (پاسخی موضعی که به دنبال آسیب بافتی بروز می‌کند) هیستامین رها نمی‌کند؛ هیستامین از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده رها یا آزاد می‌شوند. بازوفیل‌ها در حساسیت هیستامین ترشح می‌کنند نه التهاب!

(ترکیبی) (زیست ۲، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۱ و ۸۲)

۴۲- گزینه ۴

(علیرضا رفیعی)

در شیمی درمانی سرکوب تقسیم یاخته‌ها در همه بدن ولی در پرتو درمانی تاباندن پرتوهای قوی به طور مستقیم به یاخته‌های دارای سرعت تقسیم بالا است دلیل درستی گزینه (۱)، هم در پرتودرمانی با پرتوهای شدید و هم در شیمی‌درمانی قوی ممکن است به دلیل آسیب دیدن مغز استخوان نیاز به پیوند مغز استخوان باشد دلیل درستی گزینه‌های (۲) و (۳) به دلیل توضیحات فوق بدیهی است که ممکن است به غیر از یاخته‌های سرطانی یاخته‌های سالم نیز مورد تخریب و آسیب قرار گیرند لذا گزینه «۴»، نادرست است.

(تقسیمیافته) (زیست ۲، صفحه ۸۹)

۴۳- گزینه ۱

(علی مؤمنی)

فقط مورد «الف» درست است.

(الف) درست - کاربوتیپ موردنظر برای یک مرد بالغ است که کروموزوم‌های جنسی او Y و X هستند که هم‌تا نمی‌باشند.

(ب) غلط - کروموزوم X در کروموزوم شماره ۲۳، اندازه بزرگتری نسبت به بسیاری از کروموزوم‌های قبل از خود دارد.

(ج) غلط - دیواره چون کاربوتیپ از یک مرد تهیه شده است بنابراین ۲۲ جفت کروموزوم هم‌تا دارد و X و Y (کروموزوم‌های جنسی) هم‌تا نیستند.

(د) غلط - برای تهیه کاربوتیپ یاخته باید در مرحله متافاز باشد تا کروموزوم‌ها در حداکثر فشردگی باشند.

(تقسیمیافته) (زیست ۲، صفحه ۸۱)

۴۹- گزینه «۴»

(سیرعلی فاطمی)

به عنوان مثال یاخته‌های درشت‌خوار در حین فعالیت خود، با درون‌بری میکروبها، مساحت غشای بزرگ خود را کاهش می‌دهند. آنزیم پروترومبیناز، آنزیم مترشحه از بافت‌های آسیب‌دیده می‌باشد که در تشکیل لخته‌ها نقش دارد. هیپارین مترشحه از بازوفیل‌ها (نه درشت‌خوارها)، خاصیت ضدانعقادی دارند و از تشکیل لخته‌ها و فعالیت آنزیم پروترومبیناز جلوگیری می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» مطابق شکل کتاب درسی، خون سیاهرگی معده (اندام کیسه‌ای شکل لوله‌گوارش) با خون سیاهرگی طحال هم مسیر می‌شود. درون طحال، درشت‌خوارهایی وجود دارند که گویچه‌های قرمز پیر و آسیب‌دیده را تخریب می‌کنند.

گزینه «۲» قرارگیری پروتئین‌های مکمل بر روی غشای میکروبها، باعث تسهیل بیگانه‌خواری آن‌ها توسط یاخته‌های درشت‌خوار می‌شود.

گزینه «۳» از یاخته‌های کشنده طبیعی، اینترفرون نوع ۲ ترشح می‌شود که با اثر بر روی یاخته‌های درشت‌خوار، آن‌ها را فعال می‌کنند.

(ایمنی) (زیست ۲، صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

۵۰- گزینه «۳»

(سپهر بزرگی‌نیا)

گزینه ۱: بیماری‌های خود ایمنی به دلیل اختلال در عملکرد یاخته‌های دستگاه ایمنی بدن فرد رخ می‌دهند و محرک اصلی آن ورود عوامل بیگانه به بدن نمی‌باشد ولی ممکن است که بعضی از بیماری‌های عفونی احتمال بیماری‌های خود ایمنی را افزایش دهند ولی نمیتوان گفت که در همگی محرک اصلی عوامل بیگانه است.

گزینه ۲: در بیماری ام اس که نوعی بیماری خود ایمنی است، یاخته‌های پشتیبان میلین‌ساز در دستگاه عصبی مرکزی (یعنی در مغز و نخاع) از بین می‌روند و نه در اعصاب محیطی!

گزینه ۳: در دیابت نوع یک که نوعی بیماری خود ایمنی است، یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون انسولین در لوزالمعده (پانکراس) مورد حمله قرار می‌گیرند در واقع هدف اصلی تخریب هستند. انسولین که یک هورمون است، از ترشحات درون‌ریز لوزالمعده محسوب می‌شود. در دیابت نوع یک، معمولاً مشکلی برای ترشحات برون‌ریز لوزالمعده (مثلاً آنزیم‌های گوارشی و بیکرینات) ایجاد نمی‌شود.

گزینه ۴: در طی بیماری‌های خود ایمنی، فعالیت بیش از حد دستگاه ایمنی بدن مشاهده می‌شود.

(ایمنی) (زیست ۲، صفحه ۷۸)

فیزیک

۵۱- گزینه «۱»

(امیرحسین برادران)

آزمایش مطرح شده به منظور محاسبهٔ تندی صوت در هوا است. زمان سنج حساس فاصلهٔ دو صوتی که به دو میکروفون می‌رسد را نشان می‌دهد. با تقسیم فاصلهٔ دو میکروفون به زمانی که زمان سنج نشان می‌دهد، تندی صوت در هوا به دست می‌آید.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

۵۲- گزینه «۳»

(رها کریمی)

بلندی صوت، شدت صوتی است که گوش انسان از صوت درک می‌کند. شدت صوت را می‌توان با آشکارساز اندازه گرفت، در حالی که بلندی صوت چیزی است که شما حس می‌کنید و نمی‌توان آن را اندازه‌گیری نمود.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

۵۳- گزینه «۳»

(مریم شیخ‌موم)

با استفاده از رابطهٔ زیر و با توجه به این که بسامد و دامنهٔ چشمهٔ موج ثابت‌اند، داریم:

$$\frac{I_2}{I_1} = \left( \frac{A_2}{A_1} \times \frac{f_2}{f_1} \times \frac{r_1}{r_2} \right)^2 \quad \begin{matrix} I_1 = I, I_2 = \frac{49}{9} I, A_1 = A_2 \\ r_2 = d - 4, r_1 = d, f_1 = f_2 \end{matrix}$$

$$\frac{49}{9} I = (1 \times 1 \times \frac{d}{d-4})^2 \Rightarrow \frac{49}{9} = \left( \frac{d}{d-4} \right)^2 \Rightarrow$$

$$\frac{7}{3} = \frac{d}{d-4} \Rightarrow 7d = 7d - 28 \Rightarrow 28 = 4d \Rightarrow d = 7m$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۵۴- گزینه «۲»

(پژمان بربر)

با استفاده از رابطهٔ تراز شدت صوت به صورت زیر I را می‌یابیم.

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \quad \begin{matrix} \beta = 80 \text{ dB} \\ I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2 \end{matrix} \Rightarrow 80 = 10 \log \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow$$

$$\lambda = \log \frac{I}{10^{-12}} \quad \lambda = \log 10^8 \Rightarrow \log 10^8 = \log \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow$$

$$10^8 = \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow I = 10^{-4} \text{ W/m}^2 \quad 1 \text{ W} = 10^3 \text{ mW} \rightarrow$$

$$I = 10^{-4} \times \frac{10^3 \text{ mW}}{\text{m}^2} = 10^{-1} \text{ mW/m}^2$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۵۵- گزینه «۴»

(میدر میرزائی)

ابتدا با استفاده از رابطهٔ تغییر تراز شدت صوت، نسبت  $\frac{I_B}{I_A}$  را می‌یابیم.

$$\Delta\beta = 10 \log \frac{I_B}{I_A} \quad \Delta\beta = 40 \text{ dB} \Rightarrow 40 = 10 \log \frac{I_B}{I_A} \Rightarrow 4 = \log \frac{I_B}{I_A}$$

$$\rightarrow \log 10^4 = \log \frac{I_B}{I_A} \Rightarrow \frac{I_B}{I_A} = 10^4$$

از طرف دیگر، با توجه به نمودار داده شده  $\lambda_B = \frac{1}{v} \lambda_A$  است و چون دو موج در یک محیط منتشر می‌شوند،  $V_A = V_B$  می‌باشد؛ بنابراین، نسبت بسامد دو موج برابر است با:

$$V = \lambda f \quad \frac{V_A = V_B}{\lambda_A f_A} \rightarrow \lambda_A f_A = \lambda_B f_B \Rightarrow \lambda_A f_A = \frac{1}{v} \lambda_A f_B \Rightarrow f_B = v f_A$$

در آخر، با توجه به این که  $I \propto \frac{A^2 \times f^2}{r^2}$  است، می‌توان نوشت:

$$\frac{I_B}{I_A} = \left( \frac{A_B}{A_A} \times \frac{f_B}{f_A} \times \frac{r_A}{r_B} \right)^2$$

$$\frac{I_B}{I_A} = 10^4 \rightarrow 10^4 = \left( \frac{A_B}{A_A} \times \frac{v f_A}{f_A} \times 1 \right)^2 \Rightarrow f_B = v f_A, r_A = r_B$$

$$10^2 = 2 \times \frac{A_B}{A_A} \Rightarrow \frac{A_B}{A_A} = 50$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۵۶- گزینه «۳»

(انهد مرادی‌پور)

با قرار دادن ۳ منبع مشابه در کنار منبع اولیه، تعداد منبع‌های صوت نسبت به حالت اول ۴ برابر می‌شود. بنابراین با استفاده از رابطهٔ تغییر تراز شدت صوت داریم:

$$\Delta\beta = \beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \quad \begin{matrix} \beta_2 = 58 \text{ dB} \\ \beta_1 = 40 \text{ dB} \end{matrix} \rightarrow 58 - 40 = 10 \log \frac{I_2}{I_1}$$

$$1/8 = \log \frac{I_2}{I_1} \quad 1/8 = \log 2 \times 10^x \Rightarrow 6 \times 10^x / 3 = \log \frac{I_2}{I_1} \quad 0/3 = \log 2 \rightarrow$$

$$6 \times \log 2 = \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow \log 2^6 = \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = 2^6 = 64$$

اکنون با استفاده از رابطهٔ زیر، فاصله از منبع‌های صوت را پیدا می‌کنیم. دقت کنید، دامنه و بسامد ثابت‌اند.

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{\text{تعداد منبع‌ها در حالت دوم}}{\text{تعداد منبع‌ها در حالت اول}} \times \left( \frac{A_2}{A_1} \times \frac{f_2}{f_1} \times \frac{r_1}{r_2} \right)^2 \quad \begin{matrix} f_1 = f_2, r_1 = 20 \text{ cm} \\ A_2 = A_1 \end{matrix}$$

$$64 = 4 \times \left( 1 \times 1 \times \frac{r_2}{20} \right)^2 \Rightarrow 4 = 2 \times \frac{r_2}{20} \Rightarrow r_2 = 40 \text{ cm}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۵۷- گزینه «۱»

(افسان ایرانی)

ابتدا شدت صوت را از رابطهٔ زیر به دست می‌آوریم:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \quad \beta = 46 \text{ dB}, I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2} \rightarrow 46 = 10 \log \frac{I}{10^{-12}}$$

$$\Rightarrow 4/6 = \log \frac{I}{10^{-12}}$$

$$\frac{4/6 = 4 + 2(0/3)}{\rightarrow 4 + 2(0/3) = \log \frac{I}{10^{-12}}}$$



فاصله بیشترین جابه جایی هر جزء فنر از بیشترین فشردگی مجاور آن برابر  $\frac{\lambda}{4}$  است. بنابراین

$$x = \frac{\lambda}{4} = \frac{24}{4} = 6 \text{ cm}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۷۱۵ تا ۷۱۶)

۶۸- گزینه «۴»

الف) نادرست: چون آمبولانس با تندی ثابت حرکت می کند، بسامد صوت رسیده به شنونده در حین نزدیک شدن آمبولانس به آن، ثابت است.

دقت کنید، اگر حرکت آمبولانس، تندشونده می بود، بسامد صوت رسیده به شنونده لحظه به لحظه افزایش می یافت.

ب) درست

پ) نادرست: بسامد به ویژگی های فیزیکی چشمه موج وابسته است. بنابراین، وقتی چند دیپازون داشته باشیم، بسامدها و در نتیجه ارتفاعها متفاوت هستند. از طرفی، چون شدت ضربه ها متفاوت اند، بلندی ها نیز متفاوت خواهند بود.

ت) نادرست: بیشترین حساسیت گوش انسان به بسامدهایی در گستره  $2000 \text{ Hz}$  تا  $5000 \text{ Hz}$  است.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۷۱۳ تا ۷۱۴)

۶۹- گزینه «۳»

ابتدا با استفاده از رابطه تغییر تراز شدت صوت و با توجه به ثابت بودن بسامد و دامنه موج صوتی، فاصله از چشمه صوت در حالت دوم را می یابیم:

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \frac{r_1^2}{r_2^2} \rightarrow \beta_2 - \beta_1 = 10 \log \left( \frac{r_1}{r_2} \right)^2$$

$$\beta_2 = \beta_1 = 14 \text{ dB}, r_1 = 2 \text{ m}$$

$$\Rightarrow -14 = 20 \log \frac{r_2}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -0.7 = \log \frac{r_2}{2} \Rightarrow 0.3 - 1 = \log \frac{r_2}{2} \Rightarrow \frac{0.3}{1} = \log \frac{r_2}{2}$$

$$\log 2 - \log 10 = \log \frac{r_2}{2} \Rightarrow \log \frac{r_2}{2} = \log \frac{2}{10} \Rightarrow \log \frac{r_2}{2} = \log \frac{2}{10}$$

$$\Rightarrow \frac{r_2}{2} = \frac{2}{10} \Rightarrow r_2 = 0.4 \text{ m}$$

تغییر فاصله از چشمه صوت برابر است با:  $\Delta r = r_2 - r_1 = 0.4 - 2 = 1.6 \text{ m}$

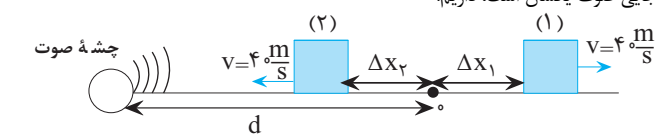
(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۷۱۲ و ۷۱۳)

۷۰- گزینه «۳»

اگر مدت زمانی که صوت چشمه صوت به خودروی (۲) می رسد برابر  $t$  باشد، طبق رابطه  $\Delta x = vt$ ، در این مدت خودروی (۲) به اندازه  $\Delta x = vt$  خودروی (۱) از چشمه صوت دور می شود.

چون خودروی (۱) از چشمه صوت دور می شود و صوت را با اختلاف زمانی  $\Delta t$  دریافت می کند، این خودرو به اندازه  $\Delta x_1 = v \Delta t$  از چشمه صوت دور خواهد شد.

بنابراین، با توجه به شکل زیر و با توجه به این که جابه جایی هر یک از خودروها و جابه جایی صوت یکسان است، داریم:



برای خودروی (۲) داریم:

$$\Delta x_{\text{خودرو}} = d - \Delta x_2 \Rightarrow v_2 t_2 = d - v_2 t_2$$

$$t_2 = t, v_{\text{صوت}} = 320 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_{\text{خودرو}} = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Delta t = \frac{L}{v_s} - \frac{L}{v_p} \quad L = 1440 \text{ km}, v_p = 6 \frac{\text{km}}{\text{s}}$$

$$\Delta t = 2 \text{ min} = 2 \times 60 = 120 \text{ s}$$

$$120 = \frac{1440}{v_s} - \frac{1440}{6} \Rightarrow 120 + 240 = \frac{1440}{v_s} \Rightarrow v_s = \frac{1440}{360} = 4 \frac{\text{km}}{\text{s}}$$

دقت کنید چون تندی موج  $s$  را بر حسب  $\frac{\text{km}}{\text{s}}$  خواسته است،  $L$  را بر حسب  $\text{km}$  و زمان را بر حسب ثانیه جایگذاری نموده ایم.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۷۰۶ تا ۷۰۹)

۶۳- گزینه «۲»

چون تندی صوت در هوا کوچکتر از تندی صوت در میله فلزی است، مدت زمان حرکت صوت در هوا بیشتر خواهد بود. بنابراین داریم:

$$\Delta t = \Delta t_{\text{هوا}} - \Delta t_{\text{میله}}$$

$$\Delta t = \frac{L}{v_{\text{هوا}}} - \frac{L}{v_{\text{میله}}}$$

$$\Delta t = \frac{L}{v_{\text{هوا}}} - \frac{L}{v_{\text{میله}}} \quad \Delta t = 0.38 \text{ s}, v_{\text{میله}} = 6600 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$0.38 = \frac{L}{v_{\text{هوا}}} - \frac{L}{6600} \Rightarrow \frac{38}{1000} = \frac{L}{v_{\text{هوا}}} - \frac{L}{6600}$$

$$\Rightarrow \frac{38}{10} = \frac{19L}{66} \Rightarrow \frac{2}{10} = \frac{L}{66} \Rightarrow L = 13.2 \text{ m}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۷۲۵ تا ۷۲۷)

۶۴- گزینه «۳»

با دور شدن چشمه صوت از ناظر ساکن، طول موج دریافتی توسط ناظر نسبت به طول موج چشمه صوت بزرگتر خواهد شد؛ لذا، بنا به رابطه  $\lambda = \frac{v}{f}$ ، بسامد دریافتی توسط ناظر از بسامد چشمه صوت کوچکتر می شود.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۷۵ و ۷۶)

۶۵- گزینه «۱»

با استفاده از رابطه تغییر تراز شدت صوت داریم:

$$\Delta \beta = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \quad \Delta \beta = -10 \text{ dB} \rightarrow -10 = 10 \log \frac{I_2}{10^{-8}}$$

$$\Rightarrow -1 = \log \frac{I_2}{10^{-8}} \Rightarrow \log 10^{-1} = \log \frac{I_2}{10^{-8}}$$

$$10^{-1} = \frac{I_2}{10^{-8}} \Rightarrow I_2 = 10^{-9} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۷۲۲ و ۷۲۳)

۶۶- گزینه «۱»

چون فاصله جبهه های موج در بالای چشمه صوت کمتر از پایین آن است، چشمه صوت به طرف بالا حرکت می کند. از طرف دیگر، چون جبهه های موج پشت سر هم قرار دارند و یکدیگر را قطع نکرده اند، تندی چشمه صوت کمتر از تندی صوت است.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه ۷۵)

۶۷- گزینه «۲»

می دانیم فاصله بین جمع شدگی بیشینه از باز شدگی بیشینه مجاور آن برابر  $\frac{\lambda}{4}$  است. بنابراین، می توان نوشت:

$$\frac{\lambda}{4} = 12 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 24 \text{ cm} = 24 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$v = \lambda f = 24 \times 10^{-2} \times 75 = 18 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

سطح  $\theta_1 = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$  است. اکنون معادله اسنل،  $n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$  را، می نویسیم و ضریب شکست مایع شفاف را به دست می آوریم:

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \rightarrow 1 \times \sin 60^\circ = n_2 \sin 53^\circ$$

$$\frac{\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}}{\sin 53^\circ = 0.8} \rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = n_2 \times 0.8 \Rightarrow n_2 = \frac{\sqrt{3}}{1.6} = \frac{5\sqrt{3}}{8}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۱۶۵ تا ۱۶۵)

۷۴- گزینه «۳»

(مادر جمشیدیان)

از رابطه اسنل استفاده می کنیم، برای شکل سمت چپ داریم:

$$n_A \sin \theta_A = n_B \sin \theta_B \xrightarrow{\theta_B > \theta_A} n_B < n_A$$

برای شکل سمت راست داریم:

$$n_A \sin \theta_A = n_C \sin \theta_C \xrightarrow{\theta_C < \theta_A} n_C > n_A$$

$$n_C > n_A > n_B$$

در نتیجه می توان نوشت:

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۱۶۵ تا ۱۶۵)

۷۵- گزینه «۲»

(مادر شاهرانی)

$$\frac{3}{4} \lambda = 6 \Rightarrow \lambda = 8 \text{ km}$$

با توجه به شکل بالا داریم:

و با توجه به شکل پایین داریم:

$$\frac{T}{2} = 0.02 \text{ ms} \Rightarrow T = 0.04 \text{ ms} = 4 \times 10^{-5} \text{ s} \Rightarrow$$

$$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{8000 \text{ m}}{4 \times 10^{-5} \text{ s}} = 2 \times 10^8 \text{ m/s}$$

با تعریف ضریب شکست (نسبت سرعت نور در خلأ به سرعت نور در یک محیط) و با استفاده

از فرمول آن  $(n = \frac{c}{v})$ ، ضریب شکست محیط را به دست می آوریم:

$$n = \frac{c}{v} = \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s}}{2 \times 10^8 \text{ m/s}} \Rightarrow n = \frac{3 \times 10^8}{2 \times 10^8} = \frac{3}{2}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۱۶۵ تا ۱۶۵)

۷۶- گزینه «۳»

(علی ملایری)

بسامد نور به چشمه نور وابسته است و با محیطی که در آن انتشار پیدا می کند ارتباطی ندارد. از طرفی چون محیط پرتو بازتابش و تابش یکسان است، تندی انتشار و در نتیجه طول موج برای پرتو بازتابش تغییر نمی کند. ولی وقتی موج از هوا وارد محیط شیشه می شود، زاویه شکست نور کم تر از زاویه تابش نور است، بنابراین طبق قانون شکست عمومی تندی انتشار موج و در نتیجه طول موج کاهش می یابد.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۱۶۵ تا ۱۶۵)

۷۷- گزینه «۲»

(علی عاقلی)

با تغییر محیط موج، بسامد موج ثابت می ماند و تغییر نمی کند.

توجه کنید که با رسیدن به ساحل، عمق آب کاهش می یابد، پس تندی و طول موج کاهش می یابند. همچنین چون فاصله بین قله و دره متوالی برابر نصف طول موج است، پس این فاصله نیز کاهش می یابد.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۱۶۵ تا ۱۶۵)

۷۸- گزینه «۱»

(عبیرانته فقه زاده)

ابتدا با توجه به رابطه تندی، تندی موج فراصوتی را که وال فرستاده است، محاسبه می کنیم:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{2 \times 10^3 \text{ m}}{0.005 \text{ s}} \Rightarrow v = \frac{200}{0.005} = 20000 \text{ m/s}$$

اکنون طول موج فراصوتی را می یابیم:

$$v = \lambda f \rightarrow 20000 = \lambda \times 10^5 \text{ Hz}$$

$$\Rightarrow \lambda = 2 \times 10^{-2} \text{ m} = 2 \text{ cm}$$

$$320t = d - 40t \Rightarrow d = 360t \quad (1)$$

برای خودرو (۱) داریم:

$$\Delta x_{\text{صوت}} = d + \Delta x_1 \Rightarrow v_{\text{صوت}} t_1 = d + 40t_1 \xrightarrow{t_1 = t + 4}$$

$$320(t + 4) = d + 40 \times (t + 4) \xrightarrow{d = 360t} 320t + 320 \times 4$$

$$= 360t + 40t + 160$$

$$\Rightarrow 320 \times 4 - 160 = 80t \Rightarrow 160 \times 2 \times 4 - 160 = 80t$$

$$\Rightarrow 7 \times 160 = 80t \Rightarrow t = 14 \text{ s}$$

در آخر داریم:

$$d = 360t = 360 \times 14 = 5040 \text{ m}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۷۰۶ تا ۷۰۶)

۷۱- گزینه «۲»

(میدر میرزایی)

فاصله دو جبهه مجاور همان طول موج است و طبق صورت سوال  $\lambda_A = 8 \text{ mm}$

می باشد. طبق رابطه  $\lambda = \frac{v}{f}$ ، با ثابت ماندن  $f$  در عبور موج از یک محیط به محیط دیگر، طول موج متناسب با تندی موج تغییر می کند. مطابق قانون شکست

عمومی داریم:

$$\frac{\sin \theta_B}{\sin \theta_A} = \frac{v_B}{v_A} = \frac{\lambda_B}{\lambda_A}$$

$$\frac{\sin \theta_B}{\sin \theta_A} = \frac{\lambda_B}{\lambda_A} \xrightarrow{\theta_A = 53^\circ} \frac{\sin \theta_B}{\sin 53^\circ} = \frac{6}{8} \Rightarrow \sin \theta_B = 0.6 \Rightarrow \theta_B = 37^\circ$$

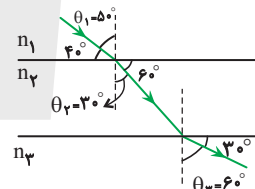
$$D = \theta_A - \theta_B = 53^\circ - 37^\circ = 16^\circ$$

در نتیجه مقدار انحراف برابر است با:

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۱۶۵ تا ۱۶۵)

۷۲- گزینه «۲»

(موری شریفی)



ابتدا زاویه های تابش و شکست را در هر محیط به دست می آوریم. پس با استفاده از قانون شکست عمومی، تندی پرتوها را با هم مقایسه می کنیم.

$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{v_2}{v_1}$$

در هر محیط که زاویه بین پرتو و خط عمود بر مرز جدایی در محیط بیش تر باشد، تندی موج بیش تر است:

$$\theta_3 > \theta_1 > \theta_2 \Rightarrow v_3 > v_1 > v_2$$

از طرفی طبق رابطه  $n = \frac{c}{v}$ ، در هر محیط که تندی بیش تر است، ضریب شکست محیط

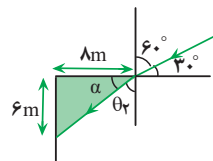
$$n_3 < n_1 < n_2$$

کم تر است:

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۱۶۵ تا ۱۶۵)

۷۳- گزینه «۱»

در مثلث هاشور خورده داریم:



$$\tan \alpha = \frac{6}{8} = \frac{3}{4} \Rightarrow \alpha = 37^\circ$$

در نتیجه زاویه شکست (زاویه پرتو شکست با خط عمود بر سطح)

می باشد. از طرفی زاویه تابش (زاویه پرتو تابش با خط عمود بر

۸۳- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

با افزایش مقاومت  $R$  بدون توجه به جایگاهش، مقاومت معادل مدار افزایش می‌یابد، بنابراین، طبق رابطه  $I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r}$ ، چون  $\epsilon$  و  $r$  ثابتاند، با افزایش مقاومت معادل مدار، جریان

اصلی مدار که از آمپرسنج عبور می‌کند، کاهش می‌یابد.

با کاهش جریان اصلی مدار، بنا به رابطه  $V = \epsilon - rI$ ، اختلاف پتانسیل دو سر باتری که ولت سنج  $V_1$  نشان می‌دهد، افزایش پیدا می‌کند. هم‌چنین با کاهش جریان اصلی مدار، بنا به رابطه  $V = R_1 I$ ، چون  $R_1$  ثابت است، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت  $R_1$  (یعنی  $V$ ) نیز کاهش خواهد یافت. با توجه به این که  $V_1 = V_2 + V$  است، با افزایش  $V_1$  و کاهش  $V$ ، مقدار  $V_2$  افزایش خواهد یافت.

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۴)

۸۴- گزینه «۲»

(دانیال الماسیان)

در هر گزینه به بررسی جریانی که آمپرسنج اندازه می‌گیرد می‌پردازیم:

گزینه «۱» در این مدار آمپرسنج جریان اصلی مدار را نشان می‌دهد و از رابطه  $I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r}$  آن را به دست می‌آوریم. چون هر سه مقاومت به صورت موازی بسته شده و مقدار آن‌ها با هم برابر است داریم:

$$R_{eq} = \frac{R}{3} \quad r=0 \rightarrow I = \frac{\epsilon}{R} = \frac{\epsilon}{R}$$

گزینه «۲» در این مدار مقاومت‌ها به صورت متوالی بسته شده‌اند و در مقاومت‌های متوالی جریان عبوری از همه مقاومت‌ها برابر جریان اصلی مدار است.

$$R_{eq} = 3R \Rightarrow I = \frac{\epsilon}{3R}$$

گزینه «۳» در این مدار دو مقاومت موازی به صورت متوالی با مقاومت دیگر بسته شده‌اند و آمپرسنج هم جریان اصلی مدار را نشان می‌دهد.

$$R_{eq} = R + \frac{R}{2} = \frac{3R}{2} \Rightarrow I = \frac{\epsilon}{\frac{3R}{2}} = \frac{2\epsilon}{3R}$$

گزینه «۴» در این مدار مقاومت معادل دو مقاومت متوالی به صورت موازی با مقاومت دیگر بسته شده‌اند و آمپرسنج جریان مدار اصلی را نشان می‌دهد که برابر است با:

$$R_{eq} = \frac{2R \times R}{2R + R} = \frac{2R^2}{3R} = \frac{2R}{3} \Rightarrow I = \frac{\epsilon}{\frac{2R}{3}} = \frac{3\epsilon}{2R}$$

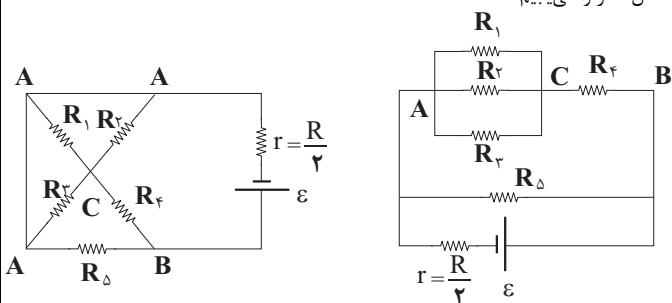
از مقادیر جریان بدست آمده مشخص می‌شود که جریانی که آمپرسنج در مدار گزینه (۲) نشان می‌دهد از بقیه کمتر است.

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۲)

۸۵- گزینه «۲»

(زهرا آقاممدری)

ابتدا با مشخص کردن نقاط هم پتانسیل، مدار را به شکل زیر ساده می‌کنیم و سپس مقاومت معادل مدار را می‌یابیم:



$$R_1, R_2, R_3 \text{ موازی اند} \rightarrow R_{123} = \frac{R}{3}$$

$$R_4, R_{123} \text{ متوالی اند} \Rightarrow R_{1234} = R_4 + R_{123} = R + \frac{R}{3} = \frac{4}{3}R$$

وال قادر به تشخیص طعمه‌هایی است که طول آن بزرگ‌تر یا مساوی طول موج موج فراصوتی باشد که وال فرستاده است؛ یعنی وال قادر به تشخیص طعمه‌هایی که کم‌تر از  $2\text{cm}$  طول دارند، نیست.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه ۷۹)

۷۹- گزینه «۳»

(سعید شرق)



مطابق شکل، صوت مسیر رفت و برگشت از صخره نزدیک‌تر به مسافت  $2 \times 48\text{m} = 96\text{m}$  را در مدت  $2\text{s}$  و مسیر رفت و برگشت از صخره دورتر به مسافت  $2d$  را در مدت زمان  $5\text{s}$  طی کرده است. با استفاده از رابطه  $x = vt$ ، مجهول مسئله را پیدا می‌کنیم:

$$x = vt \rightarrow \frac{x=96\text{m}}{t=2\text{s}} \rightarrow 96 = v \times 2 \Rightarrow v = 48\text{m/s}$$

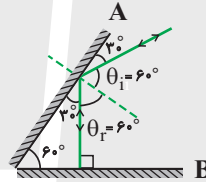
$$x = vt \rightarrow \frac{x=2d}{t=5\text{s}, v=48\text{m/s}} \rightarrow 2d = 240 \times 5 \Rightarrow d = 600\text{m}$$

بنابراین فاصله دو صخره از یکدیگر برابر است با:

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۶ و ۷۷)

۸۰- گزینه «۴»

(میر میرموتاب)



زاویه بین پرتو تابش با سطح آینه برابر زاویه بین پرتو بازتاب با سطح آینه است. پس پرتو بازتاب از سطح آینه  $A$ ، با سطح آینه  $A$  زاویه  $30^\circ$  می‌سازد و زاویه بازتابش برابر با  $\theta_2 = 60^\circ$  است.

از طرفی چون مجموع زوایای داخلی مثلث  $180^\circ$  است، پرتو بازتابیده از آینه  $A$ ، به‌طور عمود به سطح آینه  $B$  برخورد می‌کند و زاویه تابش و بازتاب در آینه  $B$  برابر صفر است.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۶ و ۷۷)

۸۱- گزینه «۴»

(دانیال الماسیان)

چون مقاومت ویژه رشته سیم درون لامپ به دما بستگی دارد، لذا، با روشن شدن لامپ رشته‌ای، پس از مدتی دمای آن افزایش می‌یابد و باعث می‌شود، مقاومت آن نیز افزایش پیدا کند.

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

۸۲- گزینه «۳»

(زهرا آقاممدری)

ابتدا با توجه به مشخصات سیم، مقاومت آن را محاسبه می‌کنیم:

$$R = \rho \frac{L}{A} = \rho \frac{L}{\pi r^2} \rightarrow \frac{\rho = 1/7 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{cm} = 1/7 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}}{L = 62/8 \text{ m}, r = \frac{d}{2} = 1\text{mm} = 10^{-3} \text{ m}}$$

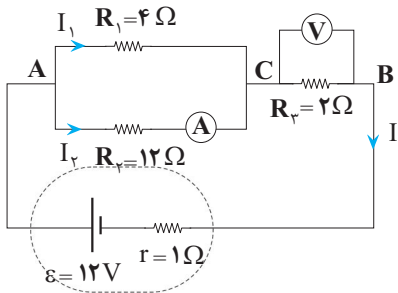
$$R = \frac{1/7 \times 10^{-8} \times 62/8}{\pi / 14 \times 10^{-6}} = 0.34 \Omega$$

اکنون انرژی گرمایی تلف شده در سیم را محاسبه می‌کنیم: با استفاده از رابطه توان، داریم:

$$P = \frac{U}{t} \Rightarrow U = Pt \rightarrow \frac{P = \frac{V^2}{R}}{U = \frac{V^2}{R} t}$$

$$\frac{V = 24\text{V}, R = 0.34 \Omega}{t = 1\text{min} = 60\text{s}} \rightarrow U = \frac{24 \times 24}{0.34} \times 60 = 204000\text{J} = 204\text{kJ}$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۵، ۴۶، ۵۳ و ۵۴)



اکنون مقاومت معادل مدار و سپس جریان عبوری از باتری و پس از آن جریان عبوری از مقاومت  $R_2$  را که همان عدد آمپرسنج است، محاسبه می‌کنیم و در نهایت اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت  $R_3$  را که همان عدد ولت‌سنج است، بدست می‌آوریم:

$$\text{موازی } R_2, R_3 \Rightarrow R_{eq} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} + R_3 = \frac{4 \times 12}{4 + 12} + 2 = 5 \Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} = \frac{12}{1 + 5} = 2 \text{ A}$$

چون مقاومت‌های  $R_2$  و  $R_3$  موازی‌اند، اختلاف پتانسیل آن یکسان است، بنابراین داریم:

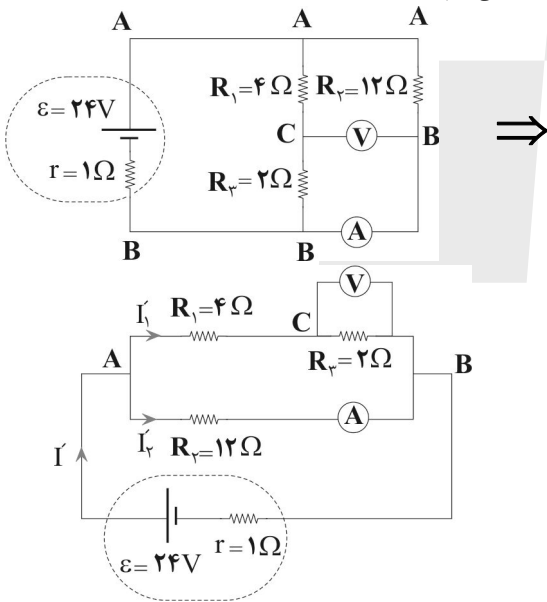
$$V_{AC} = I_1 R_1 = I_2 R_2 \Rightarrow 4 I_1 = 12 I_2 \Rightarrow I_1 = 3 I_2$$

$$I_1 + I_2 = 2 \Rightarrow 3 I_2 + I_2 = 2 \Rightarrow I_2 = 0.5 \text{ A}, I_1 = 1.5 \text{ A}$$

عدد ولت‌سنج برابر است با:

$$V_3 = I R_3 = 0.5 \times 2 = 1 \text{ V}$$

بنابراین، در حالت اول آمپرسنج آرمانی  $1 \text{ A}$  و ولت‌سنج آرمانی  $1 \text{ V}$  را نشان می‌دهند. اکنون جای آمپرسنج و ولت‌سنج را عوض کرده و مدار را دوباره ساده می‌کنیم و به دنبال آن مقاومت معادل مدار را می‌یابیم:



$$\text{متوالی } R_1, R_3 \Rightarrow R_{13} = R_1 + R_3 = 4 + 2 = 6 \Omega$$

$$\text{موازی } R_2, R_{13} = R'_{eq} = \frac{R_2 \times R_{13}}{R_2 + R_{13}} = \frac{12 \times 6}{12 + 6} = 4 \Omega$$

جریان مدار در این حالت برابر است با:

$$I' = \frac{\varepsilon}{r + R'_{eq}} = \frac{24}{1 + 4} = 4.8 \text{ A}$$

و جریان عبوری از آمپرسنج آرمانی ( $I'_2$ ) برابر است با:

$$V_2 = V_{13} \Rightarrow I'_2 R_2 = I'_1 R_{13} \Rightarrow I'_2 \times 12 = I'_1 \times 6 \Rightarrow I'_2 = 0.5 I'_1$$

$$I'_1 + I'_2 = 4.8 \Rightarrow 1.5 I'_1 + I'_1 = 4.8 \Rightarrow I'_1 = 1.6 \text{ A}$$

$$I'_2 = 0.5 \times 1.6 = 0.8 \text{ A}$$

عدد ولت‌سنج برابر است با:

$$V'_3 = I'_1 R_3 = 1.6 \times 2 = 3.2 \text{ V}$$

$$\text{موازی } R_2, R_3 \Rightarrow R_{eq} = \frac{R_2 \times R_3}{R_2 + R_3} + R_3 = \frac{12 \times 2}{12 + 2} + 2 = \frac{24}{14} + 2 = \frac{12}{7} + 2 = \frac{16}{7} \Omega$$

اکنون اختلاف پتانسیل دو سر باتری را که برابر با اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت معادل مدار است، می‌یابیم:

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} \Rightarrow V = I R_{eq} = \frac{\varepsilon R_{eq}}{r + R_{eq}} = \frac{12 \times \frac{16}{7}}{1 + \frac{16}{7}} = \frac{12 \times 16}{7 + 16} = \frac{192}{23} \text{ V}$$

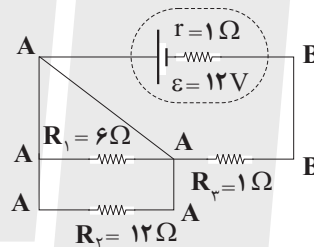
$$\frac{V}{\varepsilon} = \frac{\frac{16}{7} R}{\frac{16}{7} R + 1} = \frac{16}{23}$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۸۶- گزینه «۴»

(مصطفی کیانی)

چون دو سر مقاومت  $R_1 = 6 \Omega$  هم پتانسیل است (اتصال کوتاه رخ می‌دهد)، جریان الکتریکی از آن عبور نمی‌کند. بنابراین، طبق رابطه  $P = RI^2$ ، توان الکتریکی مصرفی در آن صفر است.



(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۸۷- گزینه «۴»

(امیر حسین برادران)

ولت‌سنج آرمانی اختلاف پتانسیل دو سر باتری را نشان می‌دهد. بنابراین، با داشتن اختلاف پتانسیل دو سر باتری، جریان عبوری از مدار را پیدا می‌کنیم:

$$V = \varepsilon - rI \Rightarrow 8 = 12 - 2I \Rightarrow 2I = 4 \Rightarrow I = 2 \text{ A}$$

با داشتن جریان مدار، مقاومت خارجی مدار در حالت اول را قبل از تغییر مقاومت  $R$  می‌یابیم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_1 + r} \Rightarrow 2 = \frac{12}{R_1 + 2} \Rightarrow R_1 = 4 \Omega$$

چون با تغییر مقاومت  $R$ ، توان خروجی باتری تغییر نمی‌کند، در این حالت  $R = \sqrt{R_1 R_2}$  است. بنابراین داریم:

$$R = \sqrt{R_1 R_2} = \frac{r + R_2}{R_1} \Rightarrow 2 = \frac{1 + 12}{4} \Rightarrow 8 = 13 \Rightarrow R = 13 \Omega$$

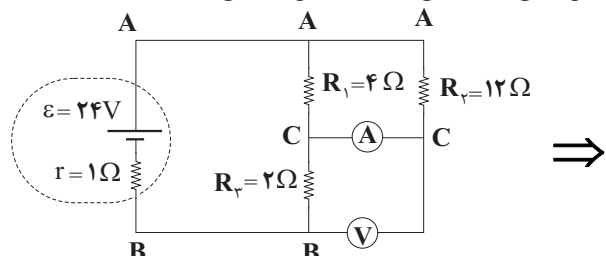
می‌بینیم برای آن که توان خروجی باتری ثابت بماند، باید مقاومت خارجی مدار از  $R_1 = 4 \Omega$  به  $R_2 = 13 \Omega$  تغییر کند. یعنی باید مقاومت  $R$  را  $9 \Omega$  کاهش دهیم.

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۸۸- گزینه «۳»

(زهره آقامحمدی)

ابتدا با مشخص کردن نقاط هم پتانسیل، مدار را به شکل زیر ساده می‌کنیم. توجه کنید که چون ولت‌سنج آرمانی است، جریانی از شاخه ولت‌سنج عبور نمی‌کند.



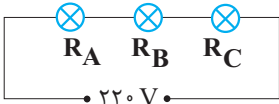


$$P_{\max} = P_A + P_B + P_C \xrightarrow{P_A=100W, P_B=300W, P_C=150W}$$

$$P_{\max} = 100 + 300 + 150 = 550W$$

در حالتی که لامپها به صورت متوالی بسته شوند، توان مصرفی کل کمترین مقدار را دارد. در

این حالت، ابتدا با استفاده از رابطه  $P = \frac{V^2}{R}$  مقاومت هر لامپ را می یابیم. دقت کنید، ولتاژ اسمی هر سه لامپ یکسان است.



$$P = \frac{V^2}{R} \xrightarrow{V_A=V_B} \frac{P_A}{P_B} = \frac{R_B}{R_A} \xrightarrow{P_A=100W, P_B=300W}$$

$$\frac{100}{300} = \frac{R_B}{R_A} \Rightarrow R_A = 3R_B$$

$$P = \frac{V^2}{R} \xrightarrow{V_B=V_C} \frac{P_B}{P_C} = \frac{R_C}{R_B} \xrightarrow{P_B=300W, P_C=150W} \frac{300}{150} = \frac{R_C}{R_B} \Rightarrow R_C = 2R_B$$

$$R_C = 2R_B$$

اکنون مقاومت معادل مدار را در حالت متوالی پیدا می کنیم:

$$R_{eq\max} = R_A + R_B + R_C \xrightarrow{R_A=3R_B, R_C=2R_B}$$

$$R_{eq} = 3R_B + R_B + 2R_B = 6R_B$$

در این مرحله کمینه توان مصرفی را حساب می کنیم:

$$P_{\min} = \frac{V^2}{R_{eq\max}} \xrightarrow{V=220V, R_{eq\max}=6R_B} P_{\min} = \frac{220^2}{6R_B} = \frac{1}{6} \times \frac{220^2}{R_B}$$

$$\frac{P_B = \frac{220^2}{R_B}}{6} \rightarrow P_{\min} = \frac{1}{6} \times P_B \xrightarrow{P_B=300W}$$

$$P_{\min} = \frac{1}{6} \times 300 = 50W$$

در آخر تفاوت بین  $P_{\max}$  و  $P_{\min}$  را می یابیم:

$$\Delta P = P_{\max} - P_{\min} \xrightarrow{P_{\max}=550W, P_{\min}=50W} \Delta P = 550 - 50 = 500W$$

(بریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه های ۶۱۵۵)

(امیرمهر زمانی)

۹۱- گزینه «۱»

ابتدا برابری نیروها را پیدا می کنیم:

$$\vec{F}_{net} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 \xrightarrow{\vec{F}_1=(20N)\vec{i}-(15N)\vec{j}, \vec{F}_2=(6N)\vec{i}, \vec{F}_3=(-4N)\vec{i}-(3N)\vec{j}}$$

$$\vec{F}_{net} = (20N)\vec{i} - (15N)\vec{j} + (6N)\vec{i} + (-4N)\vec{i} - (3N)\vec{j}$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{net} = (22N)\vec{i} - (18N)\vec{j}$$

اکنون کار برابری نیروها را می یابیم؛ دقت کنید، چون جابه جایی در راستای محور  $y$  است، نیروهایی که در راستای محور  $x$  قرار دارند، کاری بر روی جسم انجام نمی دهند.

زیرا، زاویه بین نیرو و جابه جایی برابر  $\theta = 90^\circ$  است و  $\cos 90^\circ = 0$  می باشد.

$$W_{کل} = (F_{net} \cos \theta)d \xrightarrow{F_{net}=F_y=18N, \theta=0^\circ, d=dy=5m, \cos 0^\circ=1}$$

$$W_{کل} = 18 \times \cos 0^\circ \times 5 = 18 \times 1 \times 5 = 90J$$

دقت کنید،  $\vec{F}_{net} = \vec{F}_y$  و  $\vec{d}$  هر دو در خلاف جهت محور  $y$  هستند.

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه های ۶۰۷۵۵)

در آخر تغییرات عدد آمپرسنج و ولتسنج برابر است با:

$$\Delta I = I_1 - I_2 = 1/6 - 1 = 0/6A$$

$$\Delta V = V_1 - V_2 = 6/4 - 8 = -1/6V$$

یعنی عدد آمپرسنج  $0/6A$  افزایش و عدد ولتسنج  $1/6V$  کاهش می یابد.

(بریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه های ۶۱۵۵)

(امیرمهر زمانی)

۸۹- گزینه «۱»

با افزایش مقاومت  $R_f$ ، مقاومت معادل مدار افزایش می یابد، لذا بنا به رابطه

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r}$$

$$R_f \uparrow \Rightarrow R_{eq} \uparrow \xrightarrow{I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r}} I \downarrow$$

با کاهش جریان عبوری از باتری، اختلاف پتانسیل دو سر باتری  $(V = \epsilon - rI)$  افزایش و

اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت  $(V_1 = R_1 I) R_1$  کاهش خواهد یافت. بنابراین، طبق رابطه

$$V_{\text{باتری}} = V_1 + V_2$$

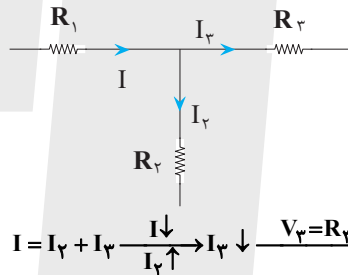
$$I \downarrow \xrightarrow{V_{\text{باتری}} = \epsilon - rI} V_{\text{باتری}} \uparrow \xrightarrow{V_{\text{باتری}} = V_1 + V_2} V_2 \uparrow$$

با افزایش  $V_2$ ، طبق رابطه  $V_2 = R_2 I_2$ ، جریان عبوری از مقاومت  $R_2$  نیز افزایش پیدا

می کند. با توجه به این که جریان اصلی مدار کاهش و جریان  $R_2$  افزایش یافته است، جریان

عبوری از مقاومت  $R_3$  کاهش می یابد، لذا بنا بر رابطه  $V_3 = R_3 I_3$ ، اختلاف پتانسیل دو

سر مقاومت  $(V_3) R_3$  نیز کاهش خواهد یافت.



از طرف دیگر داریم:

$$V_2 = V_3 + V_f \Rightarrow \Delta V_2 = \Delta V_3 + \Delta V_f \xrightarrow{\Delta V_2 = 6V, \Delta V_3 = -8V}$$

$$6 = -8 + \Delta V_f \Rightarrow \Delta V_f = 14V$$

بنابراین، عددی که ولتسنج آرمانی (۴) نشان می دهد،  $14V$  افزایش می یابد.

(بریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه های ۶۱۵۵)

(امیرمهر زمانی)

۹۰- گزینه «۴»

طبق رابطه  $P = \frac{V^2}{R}$ ، در صورتی که مقاومت معادل مدار کمترین مقدار را داشته باشد،

توان مصرفی بیشینه و اگر مقاومت معادل مدار بیشترین مقدار را داشته باشد، توان مصرفی

کمینه است. بنابراین، برای بیشینه توان مصرفی باید لامپها را به صورت موازی ببندیم تا

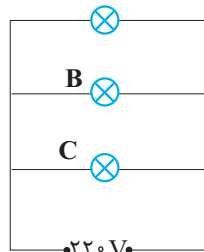
مقاومت معادل آن ها کمترین مقدار را داشته باشد و برای کمینه توان مصرفی، باید لامپها به

صورت متوالی بسته شوند تا مقاومت معادل آن ها بیشترین مقدار را داشته باشد.

در حالتی که لامپها به صورت موازی به هم بسته شوند و دو سر مجموعه آن ها به اختلاف

پتانسیل  $220V$  بسته شود، توان مصرفی هر کدام از لامپها برابر توان اسمی آن ها است. در

این حالت بیشینه توان مصرفی را داریم و برابر است با:



۹۲- گزینه «۳»

(کیانوش کیان منش)

با استفاده از رابطه انرژی جنبشی ( $K = \frac{1}{2}mv^2$ ) و با توجه به این که ۷۵ درصد از جرم موشک کم شده است، به صورت زیر تغییر تندی آن را پیدا می کنیم:

$$m_2 = m_1 - \frac{75}{100} m_1 = \frac{25}{100} m_1 = \frac{1}{4} m_1$$

$$K_2 = K_1 \Rightarrow \frac{1}{2} m_2 v_2^2 = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 \xrightarrow{v_1 = 20 \frac{m}{s}} \frac{1}{2} m_1 v_2^2 = \frac{1}{4} m_1 \times 400 \Rightarrow v_2^2 = 1600 \Rightarrow v_2 = 40 \frac{m}{s}$$

تغییر تندی موشک برابر است با:  $\Delta v = v_2 - v_1 = 40 - 20 = 20 \frac{m}{s}$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه های ۵۳ و ۵۵)

۹۳- گزینه «۳»

(مصطفی واثقی)

بررسی بالا بردن جسم:



نیروی شخص و جابه جایی هم جهت است، لذا کار شخص مثبت و نیروی وزن و جابه جایی خلاف جهت یکدیگر است. بنابراین کار وزن منفی می باشد.

بررسی پایین بردن جسم:

نیروی شخص و جابه جایی خلاف جهت یکدیگر است. بنابراین کار شخص منفی است و نیروی وزن و جابه جایی هم جهت است، لذا کار وزن مثبت می باشد. بررسی گزینه ها:

گزینه «۱» و «۲»: نادرست. هنگام بالا بردن کار شخص مثبت و کار نیروی وزن منفی است. گزینه «۳»: درست. هنگام پایین بردن کار شخص منفی و کار نیروی وزن مثبت است. گزینه «۴»: نادرست. مطابق توضیح گزینه «۳»

(کار، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه های ۵۵ تا ۵۹)

۹۴- گزینه «۲»

(مریم شیخ مم)

چون نیروی مقاومت هوا وجود ندارد، انرژی مکانیکی جسم در طول مسیر حرکت ثابت می ماند. بنابراین، انرژی مکانیکی در ارتفاع ۵ متری برابر انرژی مکانیکی در ارتفاع ۱۰ متری است. کافی است، انرژی مکانیکی در ارتفاع ۱۰ متری را بیابیم. با توجه به این که سطح زمین مبدأ پتانسیل گرانشی است، داریم:

$$E_1 = U_1 + K_1 \xrightarrow{U_1 = mgh, K_1 = \frac{1}{2}mv_1^2} E_1 = mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2$$

$$10m = h_1 \quad v_1 = 10 \frac{m}{s} \quad m = 2kg$$

$$E_1 = 2 \times 10 \times 10 + \frac{1}{2} \times 2 \times 100 = 300J$$

$$E_1 = E_2 \Rightarrow E_2 = 300J$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه های ۷۰ تا ۷۴)

۹۵- گزینه «۱»

(مصطفی واثقی)

چون نیروی مقاومت هوا وجود دارد، انرژی مکانیکی در طول مسیر حرکت پایسته نمی ماند و تغییرات آن برابر کار نیروی مقاومت هوا است. بنابراین داریم:

$$E_2 - E_1 = W_f \xrightarrow{E=K+U} U_2 + K_2 - (U_1 + K_1) = W_f$$

$$\xrightarrow{U_2 = mgh, U_1 = 0} mgh + \frac{1}{2}mv_2^2 - (0 + \frac{1}{2}mv_1^2) = W_f$$

$$K_1 = \frac{1}{2}mv_1^2, K_2 = \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$\xrightarrow{W_f = -20J, m = 1kg} 1 \times 10 \times h + \frac{1}{2} \times 1 \times 100 - \frac{1}{2} \times 1 \times 400 = -20$$

$$v_1 = 20 \frac{m}{s}, v_2 = 10 \frac{m}{s}$$

$$10h + 50 - 200 = -20 \Rightarrow 10h = 130 \Rightarrow h = 13m$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه های ۶۱ تا ۶۲)

۹۶- گزینه «۲»

(مصطفی واثقی)

با توجه به این که تغییرات انرژی جنبشی یک جسم برابر کار برآیند نیروی وارد بر آن است، در هر حالت نیروی وارد بر جسم را می یابیم. برای حالت (a) داریم:

$$W_t = \Delta K \xrightarrow{W=(F \cos \theta)d, \theta=0, \cos 0=1} F_a d = \frac{1}{2} m_a (v_2^2 - v_1^2)$$

$$\xrightarrow{v_2 = v_0, v_1 = 0, m_a = m} F_a d = \frac{1}{2} m (v^2 - 0) = \frac{1}{2} m v^2 (1)$$

برای حالت (b) داریم:

$$F_b d = \frac{1}{2} m_b (v_2^2 - v_1^2) \xrightarrow{m_b = 2m}$$

$$F_b d = \frac{1}{2} \times 2m \times (v^2 - 0) \Rightarrow F_b d = m v^2 (2)$$

اکنون طرفین رابطه های (۱) و (۲) را بر هم تقسیم می کنیم:

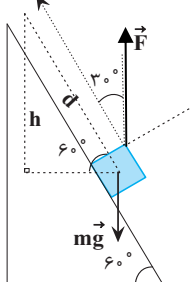
$$\frac{F_a d}{F_b d} = \frac{\frac{1}{2} m v^2}{m v^2} \Rightarrow \frac{F_a}{F_b} = \frac{1}{2}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه های ۶۱ تا ۶۲)

۹۷- گزینه «۲»

(کاظم منشاری)

ابتدا کار نیروی وزن را می یابیم. به همین منظور لازم است، حانه حاره، نهاده، در، استاء، قائم را به دست آوریم. با توجه به شکل داریم:



$$\sin 60^\circ = \frac{h}{d} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{h}{d} \Rightarrow h = \frac{\sqrt{3}}{2} d$$

$$W_{mg} = -mgh \xrightarrow{h = \frac{\sqrt{3}}{2} d} W_{mg} = -\frac{\sqrt{3}}{2} mgd$$

اکنون کار نیروی  $\vec{F}$  را پیدا می کنیم:

$$W_F = (F \cos \theta)d \xrightarrow{\theta=30^\circ, F=2mg} W_F = 2mg \times \cos 30^\circ \times d$$

$$\xrightarrow{\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}} W_F = 2mg \times \frac{\sqrt{3}}{2} \times d \Rightarrow W_F = \sqrt{3} mgd$$

$$\frac{W_{mg}}{W_F} = \frac{-\frac{\sqrt{3}}{2} mgd}{\sqrt{3} mgd} \Rightarrow \frac{W_{mg}}{W_F} = -\frac{1}{2}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه های ۵۸ و ۶۵)

۹۸- گزینه «۳»

(عظاله شارآثار)

چون مقاومت هوا وجود دارد، انرژی مکانیکی پایسته نمی ماند و تغییرات آن برابر کار نیروی مقاومت هوا است. بنابراین نقطه A را مبدأ پتانسیل گرانشی فرض نموده و ابتدا  $h_B$  را می یابیم:

اکنون رابطه کار نیروهای مقاوم و انرژی مکانیکی را از لحظه پرتاب تا فرو رفتن در زمین شنی، می‌نویسیم. دقت کنید، تا لحظه برخورد به زمین نیروی مقاوم هوا اثر کرده و پس از برخورد به زمین نیروی متوسط مقاوم شدن ( $W_{f_2}$ ) اثر می‌کند و مبدأ پتانسیل را این‌بار نقطه (۳)، یعنی توقف گلوله پس از فرو رفتن در شن در نظر می‌گیریم.

$$E_3 = 0$$

$$E_1 = K_1 + U_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_1$$

$$= \frac{1}{2} \times 0 / 5 \times 400 + 0 / 5 \times 10 \times (30 + 0 / 4) = 252J$$

$$E_3 - E_1 = W_{f_1} + W_{f_2} \Rightarrow 0 - 252 = -100 + W_{f_2} \Rightarrow W_{f_2} = -152J$$

در آخر نیروی مقاوم شدن را حساب می‌کنیم:

$$W_{f_2} = -f_2 d \Rightarrow -152 = -f_2 \times 0 / 4 \Rightarrow f_2 = 380N$$

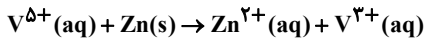
(کلمه انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۷۲ تا ۶۵)

شیمی

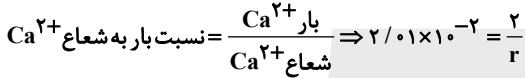
۱۰۱- گزینه «۳»

(امیررضا حکمت‌نیا)

موارد «ب» و «د» درست‌اند. بررسی موارد نادرست: الف) واکنش به صورت مقابل است:



از آنجایی که عدد اکسایش وانادیم از ۵ به ۳ رسیده است یعنی کاهش یافته و نقش اکسند دارد. (ج)



$$\Rightarrow r = \frac{2}{2 / 0.1 \times 10^{-2}} \approx 99pm$$

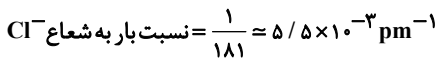
(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و مانگراری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۷ تا ۷۸)

(امیررضا حکمت‌نیا)

۱۰۲- گزینه «۱»

الف) با توجه به اینکه شعاع یونی  $A^+$  از  $B^+$  بزرگتر است و اندازه بار برابری دارند، پس چگالی بار  $B^+$  از  $A^+$  بیشتر است و آنتالپی فروپاشی شبکه ترکیب (۲) از (۱) بیشتر است.

ب) با توجه به اینکه شعاع یونی  $A^+$  از  $B^+$  بزرگتر است و هر دو فلز قلیایی‌اند، پس فلز A در دوره پایین‌تری در جدول تناوبی نسبت به B قرار دارد و عدد اتمی بزرگتری دارد. (ج) برای محاسبه نسبت بار به شعاع یون کلرید، داریم:

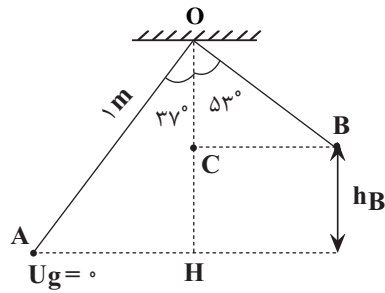
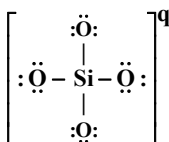


(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و مانگراری) (شیمی ۳، صفحه‌ها ۷۸ تا ۸۱)

(امیررضا حکمت‌نیا)

۱۰۳- گزینه «۴»

شعاع یون کلرید بیشتر از شعاع یون فلئورید است در نتیجه چگالی بار آنیون کلرید کمتر است و آنتالپی فروپاشی و نقطه ذوب  $CaCl_2$  از  $CaF_2$  کمتر می‌شود. بررسی گزینه‌های نادرست: گزینه «۱» مدل دریای الکترونی، تنوع اعداد اکسایش فلزها را توجیه نمی‌کند. گزینه «۲» در معادله فروپاشی شبکه یونی،  $MgF_2$  باید حالت جامد (s) داشته باشد. گزینه «۳» برای محاسبه بار یون سیلیکات داریم:



$h_B = OH - OC = \frac{OH}{\cos 37^\circ} - \frac{OC}{\cos 53^\circ} = \frac{1 \times 0 / 6}{0.8} - \frac{1 \times 0 / 6}{0.6} = 0 / 2m$   
اکنون تغییرات انرژی مکانیکی را برابر کار نیروی مقاوم هوا قرار می‌دهیم.

$$E_B - E_A = W_f \Rightarrow (U_B + K_B) - (U_A + K_A)$$

$$= W_f \frac{U_A = 0, U = mgh}{K_B = 0, K = \frac{1}{2}mv^2}$$

$$(mgh_B + 0) - (0 + \frac{1}{2}mv_A^2) = W_f \frac{m=1kg, v_A=5 \frac{m}{s}}{h_B=0/2m}$$

$$1 \times 10 \times 0 / 2 - \frac{1}{2} \times 1 \times 25 = W_f \Rightarrow 2 - 12 / 5 = W_f \Rightarrow W_f = -10 / 5J$$

(کلمه انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۴ تا ۷۰)

۹۹- گزینه «۳»

(معمراکلم منشاری)

چون بازده خودرو ۶۰ درصد است، بنابراین، ۴۰ درصد از توان کل خودرو تلف می‌شود و توان خروجی خودرو ۶۰ درصد خواهد بود.

$$P_{\text{تلف شده}} = 0 / 4P \xrightarrow{P_{\text{تلف شده}} = 60hP} 60 = 0 / 4P \Rightarrow P_{\text{کل}} = \frac{60}{0 / 4} = 150hP$$

$$P_{\text{خروجی}} = 0 / 6P_{\text{کل}} = 0 / 6 \times 150hP = 90hP \xrightarrow{1hP=750W} P_{\text{خروجی}} = 90 \times 750 = 67500W$$

$$P_{\text{خروجی}} = 90 \times 750 = 67500W$$

از طرف دیگر، طبق قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_f = \Delta K \xrightarrow{W_f = P_{\text{خروجی}} \times t} P_{\text{خروجی}} \times t = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2)$$

$$\frac{v_1 = 54 \frac{km}{h} = 15 \frac{m}{s}, P_{\text{خروجی}} = 67500W}{v_2 = 90 \frac{km}{h} = 25 \frac{m}{s}, m = 2ton = 2000kg}$$

$$67500 \times t = \frac{1}{2} \times 2000 \times (25^2 - 15^2) \rightarrow 67500 \times t = 10000 \times 400 \rightarrow t = 5 / 9s$$

(کلمه انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۷۶ تا ۷۳)

۱۰۰- گزینه «۴»

(عطاله شارآبار)

ابتدا از لحظه پرتاب تا ارتفاع اوج گلوله، با استفاده از رابطه  $E_2 - E_1 = W_f$ ، کار نیروی مقاوم هوا را حساب می‌کنیم. (دقت کنید، نقطه پرتاب را مبدأ پتانسیل گرانشی در نظر می‌گیریم):

$$E_1 = K_1 + U_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2} \times 0 / 5 \times 400 = 100J$$

$$E_2 = K_2 + U_2 = mgh = 0 / 5 \times 10 \times 15 = 75J$$

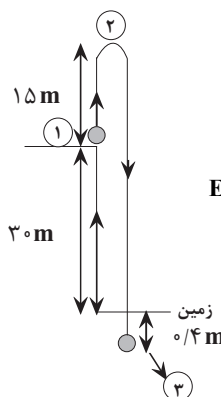
$$E_2 - E_1 = W_{f_1} \Rightarrow 75 - 100 = W_{f_1} \Rightarrow W_{f_1} = -25J$$

چون نیروی مقاوم هوا ثابت و همواره خلاف جهت حرکت است،

بنابراین مقاوم هوا در هر ۱۵ متر به اندازه  $-25J$  کار انجام

می‌دهد لذا از لحظه پرتاب تا برخورد به زمین که ۶۰m است،

$-100J$  کار انجام خواهد داد.



$$q = \left( \begin{matrix} \text{مجموع تعداد الکترون های} \\ \text{پیوندی و ناپیوندی} \end{matrix} \right) - \left( \begin{matrix} \text{مجموع تعداد الکترون های} \\ \text{ظرفیت آنها} \end{matrix} \right)$$

$$= (4 + (4 \times 6)) - ((4 \times 2) + (4 \times 6)) = -4$$

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۳ و ۸۸)

۱۰۴- گزینه ۲

گزینه ۱ «نادرست» در هر دوره از چپ به راست چگالی بار کاتیون‌ها افزایش ولی چگالی بار آنیون‌ها کاهش می‌یابد.

گزینه ۲ «درست» در تمامی یون‌ها با افزایش شعاع، چگالی بار کاهش می‌یابد.

گزینه ۳ «نادرست» مقدار آنتالپی فروپاشی شبکه بلور با شعاع یون رابطه عکس و با بار یون رابطه مستقیم دارد.

گزینه ۴ «نادرست» تنها الکترون‌های ظرفیتی اتم هر فلز در تشکیل دریای الکترونی نقش دارند.

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۹ تا ۹۰)

۱۰۵- گزینه ۳

بررسی موارد نادرست:

مورد اول: واکنش بین فلز سدیم و گاز کلر یک واکنش گرماده است.

مورد دوم: عنوان فرمول مولکولی برای ترکیب یونی استفاده نمی‌شود.

مورد چهارم: به شمار نزدیکترین یون‌های ناهمنام موجود پیرامون هر یون در شبکه بلور عدد کوئوردیناسیون می‌گویند.

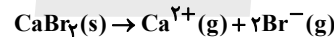
(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۳)

۱۰۶- گزینه ۲

گزینه اول  $34A$  به گروه ۱۶ تعلق داشته و نافلز است و یون پایدار آن  $A^{2-}$  است. شعاع  $A^{2-}$  بزرگتر از شعاع  $A$  است.

گزینه دوم  $55D$  به گروه ۱ تعلق داشته و فلز است و یون پایدار آن،  $D^+$  است. آشکار است که از نظر شعاع:  $D^+ < D$

گزینه سوم آنتالپی فروپاشی شبکه یونی یک ترکیب، برابر انرژی لازم برای تبدیل یک مول از جامد یونی به یون‌های گازی سازنده آن است.



آنتالپی فروپاشی شبکه کلسیم برمید  $\Delta H$

گزینه چهارم) جامد یونی رسانایی الکتریکی ندارد. اما اگر آن را ذوب کنید یا در حلالی مثل آب حل کنید، رسانایی الکتریکی خوبی خواهد داشت. البته در این شرایط دیگر جامد یونی نداریم.

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۳)

۱۰۷- گزینه ۲

الف) نادرست

چگالی بار متناسب با نسبت بار به شعاع است.

$$\frac{\text{بار}}{\text{شعاع}} \propto \text{چگالی بار } S^{2-}$$

$$\frac{2}{184} = \frac{1}{92}$$

$$\frac{1}{133} \propto \text{چگالی بار برای } F^-$$

طبق فرمول چگالی بار با بار یون رابطه مستقیم و با شعاع یون رابطه عکس دارد. پس صورت هر دو کسر یک است اما مخارج کسر سولفید ساده شده و مقدار کمتری دارد. پس چگالی بار یون سولفید از فلوراید بیشتر است.

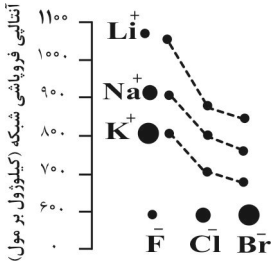
ب) درست

آنیون هر دو ترکیب یکسان است (اکسیژن) پس می‌رویم سراغ مقایسه بار و شعاع کاتیون‌ها ... کاتیون کلسیم و منیزیم هر دو دارای بار  $2+$  هستند پس کافی است فقط شعاع آنها را با هم مقایسه کنیم. چون هر دو در یک گروه قرار دارند اما کلسیم پایین‌تر از منیزیم است شعاع بیشتری داشته پس چگالی بار آن کمتر است.

\* نکته: در یک گروه از بالا به پایین شعاع اتمی و یونی عناصر افزایش می‌یابد.

پ) درست

با توجه به نمودار رو به رو: انرژی فروپاشی شبکه بلور  $KF$  عددی بین انرژی فروپاشی شبکه بلور  $NaF$  و  $KCl$  است.



ت) نادرست

برای کاتیون‌های دو ظرفیتی مثل آهن که دو نوع کاتیون با بار مختلف ایجاد می‌کنند ترکیب آنها حتی با یک نوع آنیون می‌تواند دو مقدار متفاوت برای انرژی شبکه بلور ایجاد کند. مثل  $FeO$  با  $Fe_2O_3$ .

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۳)

۱۰۸- گزینه ۳

(هاری عیاری)

مورد اول: فلزهای دسته  $d$  در ویژگی‌هایی مثل سختی، نقطه ذوب و تنوع اعداد اکسایش با فلزهای دسته  $s$  و  $p$  تفاوت دارند.

مورد دوم: نیتینول آلیاژی از نیکل و تیتانیوم است نه کروم و تیتانیوم!

سایر عبارات:

مورد سوم: محلول نمک وانادیم (II) به رنگ بنفش است و می‌تواند طول موج رنگ بنفش که در گستره مرئی کوتاه‌ترین طول موج را دارد از خود عبور دهد یا بازتاب کند.

مورد پنجم: نقطه ذوب و جوش رنگ دانه معدنی که رنگ سفید ایجاد می‌کند ( $TiO_2$ ) به عنوان یک ترکیب یونی از نقطه ذوب و جوش استون که یک ترکیب مولکولی است بالاتر است.

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۵ تا ۸۷)

۱۰۹- گزینه ۳

(امیر عیسوند)

رنگ دانه معدنی دوده، رنگ سیاه ایجاد می‌کند و می‌دانیم اگر یک نمونه ماده، همه طول موج‌های مرئی را جذب کند به رنگ سیاه دیده می‌شود. بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) امروزه برخلاف گذشته که در ساخت پروانه کشتی اقیانوس پیما از فولاد استفاده می‌شد، از تیتانیوم استفاده می‌کنند.

۲) با اضافه کردن گرد روی به محلول وانادیم (V)، با کاهش ۲ واحدی در عدد اکسایش وانادیم (III)، محلول حاصل به رنگ سبز می‌آید.

۴) داشتن جلا، رسانایی الکتریکی، رسانایی گرمایی و شکل‌پذیری از جمله رفتارهای فیزیکی فلزها بوده در حالی که واکنش‌پذیری و تنوع اعداد اکسایش از جمله رفتارهای شیمیایی فلزهاست.

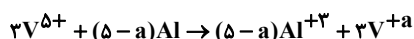
(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۳، ۸۵، ۸۶ و ۸۷)

۱۱۰- گزینه ۲

(مسعود پیغمبری)

عدد اکسایش وانادیم در ترکیب  $(VO_2)_n X$  برابر با  $+5$  است. اگر عدد اکسایش وانادیم تولید شده را  $a$  فرض کنیم.

واکنش کلی صورت گرفته به صورت مقابل خواهد بود:



$$\text{غلظت مولی} = \frac{10 \times 5 / 25 \times 1 / 2}{\text{جرم مولی}} = \frac{10 \times 5 / 25 \times 1 / 2}{82n + m_x}$$

$$\frac{63}{82n + m_x}$$

$$\text{مول} = \frac{63}{82n + m_x} \times \text{حجم} \times \text{غلظت مولی} = \frac{25 / 2}{82n + m_x} \times 0 / 4 = \frac{25 / 2}{82n + m_x}$$

مقدار مول  $V^{5+}$  را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ mol } V^{5+} = \frac{25 / 2}{82n + m_x} \text{ mol } (VO_2)_n \times \frac{n \text{ mol } V^{5+}}{1 \text{ mol } (VO_2)_n}$$

$$= \frac{25 / 2n}{82n + m_x} \text{ mol}$$

گزینه چهارم: در این ترکیب به همه یون‌ها از همه جهات نیرو وارد می‌شود و به دلیل تفاوت فاصله یون‌ها و همچنین تفاوت در چگالی بار آن‌ها و مقدار میدان الکتریکی که ایجاد می‌کنند مقدار نیرویی که وارد می‌کنند متفاوت است.

(ترکیبی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۸ و ۹۱) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۱۱۶- گزینه ۲»

(هاری عباری)

ابتدا درستی جمله صورت سوال را بررسی می‌کنیم:

واکنش تولید  $Al_2O_3$  به صورت رو به رو است:



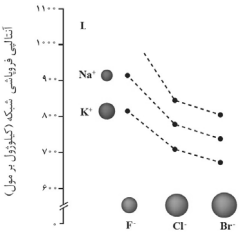
پس الکترون‌های مبادله شده را محاسبه می‌کنیم:

$$e^- \text{ تعداد} = 51g Al_2O_3 \times \frac{1 \text{ mol } Al_2O_3}{102g Al_2O_3} \times \frac{2 \text{ mol } Al^{3+}}{1 \text{ mol } Al_2O_3}$$

$$\times \frac{3 \text{ mole } e^-}{1 \text{ mol } Al^{3+}} \times \frac{6}{0.2 \times 10^{23}} = 18.06 \times 10^{23} e^-$$

بنابراین جمله صورت سوال نادرست است.

گزینه «۱» درست - به نمودار رو به رو توجه کنید.

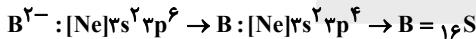
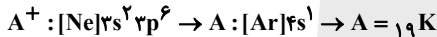


گزینه «۲» نادرست - بار یون  $Cu^{2+}$ ، برابر بار  $Cu^{+}$  است. از طرفی شعاع یون

$Cu^{2+}$  از شعاع یون  $Cu^{+}$  بیشتر است.

بنابراین چگالی بار این یون از  $\frac{1}{4}$  برابر چگالی بار یون  $Cu^{2+}$  کمتر است.

گزینه «۳» درست - ابتدا آرایش الکترونی اتم‌های A و B را پیدا می‌کنیم:



$$\Rightarrow 19K > 16S \text{ مقایسه شعاع اتمی}$$

گزینه «۴» درست - با افزایش عدد اتمی هالوژن‌ها، شعاع یونی آن‌ها افزایش یافته و چگالی بار آنها کاهش می‌یابد. بنابراین آنتالپی فروپاشی شبکه بلور آنها در ترکیب با یون پتاسیم کاهش می‌یابد. (شیمی پلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۳)

(هیربرگری)

۱۱۷- گزینه ۴»

(۱) درست - واژه شبکه بلوری برای توصیف آرایش سه بعدی و منظم اتم‌ها (جامد فلزی)، مولکول‌ها (ترکیب‌های مولکولی) و یون‌ها (جامدهای یونی) در حالت جامد به کار می‌رود.

(۲) درست - نقطه ذوب و جوش ترکیب‌های یونی، بسیار بیشتر از ترکیب‌های مولکولی است.

(۳) درست - در هنگام تشکیل کاتیون جاذبه هسته بر روی الکترون‌های باقی‌مانده افزایش می‌یابد و شعاع اتم کمتر می‌شود. همچنین، هنگام تشکیل آنیون جاذبه هسته بر روی الکترون‌ها کمتر می‌شود و شعاع اتم افزایش می‌یابد.

(۴) نادرست - ترکیب‌های یونی در حالت جامد رسانایی الکتریکی ندارند.

(شیمی پلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۹ تا ۹۰)

(امیر هاتمیان)

۱۱۸- گزینه ۲»

بررسی عبارت‌ها:

(۱) نادرست - در برخی از ترکیب‌های یونی دوتایی مانند  $CaBr_2$  و  $AlF_3$  ... بار یک آنیون موجود در شبکه بلوری با باریک کاتیون شبکه برابر نیست.

(۲) درست - آنتالپی فروپاشی شبکه بلور با بار یون‌ها رابطه مستقیم و با شعاع یون‌ها رابطه عکس دارد.  $KF > LiBr > NaCl$

(۳) نادرست - جامدهای یونی شکننده‌اند در حالی که جامدهای فلزی شکننده نیستند.

مطابق واکنش فوق این مقدار  $V_{5+}$  با  $4/32$  گرم  $Al$  واکنش می‌دهد، بنابراین داریم:

$$?gAl = \frac{25/2n}{82n + m_x} \text{ mol } V_{5+} \times \frac{(5-a)Al}{3 \text{ mol } V_{5+}} \times \frac{27gAl}{1 \text{ mol } Al}$$

$$= 4/32g \Rightarrow \frac{m_x}{n} = 180/5 - 52/5a$$

در نهایت رنگ محلول و مقدار a را محاسبه می‌کنیم:

$$\left\{ \begin{array}{l} a = 2 \Rightarrow \frac{m_x}{n} = 75/5 \Rightarrow \text{رنگ محلول حاصل بنفش رنگ} \\ a = 3 \Rightarrow \frac{m_x}{n} = 22 \Rightarrow \text{رنگ محلول حاصل سبز رنگ} \\ a = 4 \Rightarrow \frac{m_x}{n} = -29/5 \text{ غ ق ق} \end{array} \right.$$

بنابراین اگر محلول حاصل بنفش رنگ باشد، مقدار  $\frac{m_x}{n}$  برابر با  $75/5$  و اگر محلول حاصل سبزرنگ باشد، مقدار  $\frac{m_x}{n}$  برابر با ۲۲ خواهد بود.

(شیمی پلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه ۸۶)

۱۱۱- گزینه ۱»

(امیرضا حکمت‌نیا)

آرایش الکترونی فشرده وانادیم (II) به صورت  $[Ar]3d^3$  است.

در مورد گزینه «۲» طبق کتاب، شعاع یون  $Ca^{2+}$  برابر  $99pm$  و شعاع کمتری از یون  $Na^+$  دارد. (شیمی پلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۷۹)

۱۱۲- گزینه ۳»

(امیرضا حکمت‌نیا)

از آنجایی که چگالی بار  $O^{2-}$  از  $F^-$  بیشتر است و چگالی بار  $Na^+$  از  $Mg^{2+}$  کمتر است، x باید از  $3798$  کمتر باشد پس گزینه‌های «۲» و «۴» رد می‌شوند. آنتالپی فروپاشی شبکه و نقطه ذوب جامدهای یونی اغلب رابطه مستقیم دارند پس نقطه ذوب  $MgO$  از  $MgF_2$  بیشتر است.

اما دقت کنید که سوال، پاسخ نادرست پرسش (ب) را خواسته است. پس گزینه «۳» صحیح است. (شیمی پلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۱۱۳- گزینه ۴»

(امیرضا حکمت‌نیا)

در مورد (ب) چگالی فولاد از تیتانیوم بیشتر است پس نسبت چگالی فولاد به تیتانیوم بیشتر از یک است.

(شیمی پلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۸، ۷۹، ۸۲، ۸۴ و ۸۵)

۱۱۴- گزینه ۳»

(مسعود توکلیان‌آگبری)

مقایسه چگالی بار کاتیون‌های مورد بررسی در گزینه سوم:

$$Al^{3+} > Mg^{2+} > Na^+$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در خصوص عناصری که بیش از یک نوع کاتیون تشکیل می‌دهند، هر چه بار کاتیون بیشتر باشد شعاع یون کمتر و چگالی بار یون بیشتر است.

گزینه «۲»: اگر دو یون هم الکترون و دارای قدر مطلق بار مساوی باشند شعاع یون مثبت کمتر خواهد بود بنابراین نسبت بار به شعاع (چگالی بار) برای آن بزرگتر است.

گزینه «۴»: هر چه چگالی بار یک یون بیشتر باشد میزان بار الکتریکی در واحد حجم آن بیشتر است و در نتیجه برهمکنش آن با یون‌های پیرامون آن بیشتر است.

(ترکیبی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۹ تا ۹۰) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱ و ۹۱ و ۹۲)

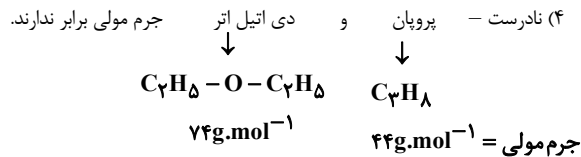
۱۱۵- گزینه ۴»

(مسعود توکلیان‌آگبری)

گزینه اول: ترکیب آلومینیم سولفید ترکیبی یونی و دوتایی هست اما یون‌های آن چند اتمی نیستند بلکه یون‌های تک اتمی هستند.

گزینه دوم: کاتیون و آنیون ترکیب سدیم‌اکسید هر دو به آرایش گاز نجیب نئون می‌رسند، یون سدیم شعاع یونی کمتری دارد اما یون اکسید به دلیل بار بیشتر چگالی بار بیشتری نیز دارد.

گزینه سوم: این گزاره نیز لزوماً صحیح نیست چون ممکن است که در ترکیب AD بار یون‌ها با هم ساده شده باشند و مجموع بار آنیون و کاتیون از ۵ بیشتر شود و آنتالپی فروپاشی آن نیز بیشتر می‌شود.

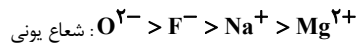


(شیمی پایه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۷، ۷۸، ۷۹، ۸۰ و ۸۲)

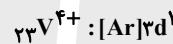
۱۱۹- گزینه «۱»

موارد (ب، ت) نادرست‌اند. بررسی موارد:  
 (آ) تنوع عدد اکسایش جزو رفتارهای شیمیایی فلزات است اما مدل دریای الکترونی برای توجیه برخی رفتارهای فیزیکی فلزات ارائه شده است.

(ب) شعاع یونی آنیون‌ها از کاتیون‌های هم الکترون بیشتر است پس شعاع یونی  $\text{Na}^+$  و  $\text{Mg}^{2+}$  از  $\text{O}^{2-}$  و  $\text{F}^-$  کمتر است.



(پ) محلول نمک وانادیم (IV) به رنگ آبی است. با توجه به آرایش الکترونی  $\text{V}^{4+}$ ، این یون دارای یک الکترون در زیر لایه  $d$  ( $l=2$ ) خود است.



(ت) فلز تیتانیوم در برابر خوردگی مقاوم است پس شدت واکنش خوردگی تیتانیوم کمتر از فولاد است.

(شیمی پایه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۹ تا ۹۰)

۱۲۰- گزینه «۲»

$X$  یک فلز اصلی متعلق به دسته  $s$  می‌باشد. به این معنا که یا متعلق به گروه ۱ است و یون‌های  $X^+$  تشکیل می‌دهد یا متعلق به گروه ۲ است و یون‌های  $X^{2+}$  تشکیل می‌دهد.

در مدل دریای الکترونی فلزات گروه اول به ازای هر یون  $X^+$  یک  $e^-$  وجود دارد به این معنا که شمار الکترون‌ها و کاتیون‌ها با هم برابر است و تفاوتی ندارند. در نتیجه طبق صورت سوال عنصر  $X$  نمی‌تواند متعلق به گروه ۱ باشد، حتماً متعلق به گروه ۲ می‌باشد.

در مدل دریای الکترونی فلزات گروه ۲ به ازای هر ۱ یون  $X^{2+}$ ، عدد الکترون یافت می‌شود.

تفاوت کاتیون و الکترون  $\sim 2e^- \sim 1X^{2+}$

$$3 / 6g \times \frac{1 \text{ mol } X}{\text{MgX}} \times \frac{1 \text{ mol } X^{2+}}{1 \text{ mol } X} \times \text{تفاوت} = 9 / 0.3 \times 10^{22} \Rightarrow M = 24 \text{g.mol}^{-1}$$

تفاوت  $6 / 0.2 \times 10^{23}$  تفاوت  $9 / 0.3 \times 10^{22} \Rightarrow M = 24 \text{g.mol}^{-1}$

عنصر مورد نظر  $\text{Mg}$  است

در هر اتم  $24 \text{Mg}$  الکترون ظرفیتی هستند و در دریای الکترونی شرکت می‌کنند. ۱۰ الکترون نیز درونی هستند و در دریای الکترونی شرکت نمی‌کنند.

$83\% = \frac{10}{12} \times 100 = \text{درصد خواسته شده}$

(شیمی پایه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۳ و ۸۴)

۱۲۱- گزینه «۳»

طبق شکل زیر که در کتاب درسی آمده است.

		
فناوری شناسایی و تولید مواد بی‌حس کننده و انژی بوتیک، راه را برای جراحی‌های گوناگون هموار کرد.	فناوری تولید پلاستیک، صنعت پوشاک و صنعت بسته‌بندی (غذا، دارو و ...) را دگرگون ساخت.	فناوری تصفیه آب، مانع گسترش بیماری‌هایی از جمله وبا در جهان شده است.
		
گسترش فناوری صفحه‌های نمایشگر در وسایل الکترونیک، مدیون دانش شیمی است.	فناوری تولید بنزین به حمل و نقل سرعت بخشید و مبدل‌های کاتالیستی الودگی ناشی از مصرف آن را کاهش داد.	فناوری‌های شناسایی و تولید کودهای شیمیایی مناسب، نقش چشمگیری در تأمین غذای جمعیت جهان دارد.

(معدنی مطهری)

فناوری تصفیه آب، مانع گسترش بیماری‌هایی از جمله وبا در جهان شده است. فناوری تولید پلاستیک، صنعت پوشاک و صنعت بسته‌بندی (غذا دارو و ...) را دگرگون ساخت. فناوری‌های شناسایی و تولید کودهای شیمیایی مناسب، نقش چشمگیری در تأمین غذای جمعیت جهان دارد.

فناوری تولید بنزین به حمل و نقل سرعت بخشید و مبدل‌های کاتالیستی الودگی ناشی از مصرف آن را کاهش داد.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۱ و ۹۲ و ۹۳)

۱۲۲- گزینه «۳»

(علی غامدی)

گزینه «۱»: هوای آلوده حاوی آلاینده‌هایی است که اغلب بی‌رنگ هستند و نمی‌توان به آسانی وجود آن‌ها را تشخیص داد.

گزینه «۲»: یکی از رایج ترین روش‌های طیف سنجی که برای شناسایی گروه‌های عاملی به کار می‌رود، طیف سنجی فروسرخ نام دارد.

گزینه «۳»: هرگاه یک نمونه ماده در برابر پرتوهای الکترومغناطیسی قرار گیرد، ممکن است گستره معینی از آنها را جذب و پرتوهای باقی‌مانده را بازتاب کند یا عبور دهد. (متن کتاب)

گزینه «۴»: مطابق متن کتاب درسی، استفاده بهینه و درست از دانش و فناوری، آسایش و رفاه را در زندگی تأمین می‌کند، اما با رشد دانش و فناوری، گسترش صنایع گوناگون و رفتارهای نادرست، دسترسی به هوای پاک محدودتر شده است.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹)

۱۲۳- گزینه «۱»

(سپهرسان حسینی)

انرژی فعال سازی و سرعت واکنش با هم رابطه عکس دارند، پس هرچه انرژی فعال سازی واکنش بیشتر باشد سرعت آن کمتر است (و هرچه انرژی فعال سازی کمتر باشد سرعت واکنش بیشتر است) (دلیل رد گزینه‌های ۳ و ۴).

همچنین  $\Delta H = E_a - E'_a$  بنابراین اگر  $E'_a$  (انرژی فعال سازی واکنش برگشت) بیشتر از  $E_a$  (انرژی فعال سازی واکنش رفت) باشد  $\Delta H < 0$  و واکنش گرماده است و اگر  $E'_a$  (برگشت) باشد،  $\Delta H > 0$  و واکنش گرماگیر است.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۹ تا ۹۶)

۱۲۴- گزینه «۱»

(معدنی پورفولاد)

فقط مورد ب درست است.

$\Delta H$  واکنش I را می‌توان از اختلاف انرژی فعال سازی رفت ( $E_a$ ) و برگشت ( $E'_a$ ) به دست آورد:

$\Delta H = E_a - E'_a = 165 - 200 = -35 \text{kJ}$  چون  $\Delta H < 0$  و همچنین از روی نمودار واضح است که سطح انرژی فرآورده پایین تر از واکنش دهنده است، پس واکنش گرماده است. می‌دانیم که هرچه انرژی فعال سازی بیشتر باشد سرعت واکنش کمتر است پس سرعت در جهت برگشت کمتر از سرعت در جهت رفت است. زیرا انرژی فعال سازی در جهت برگشت  $200 \text{kJ}$  و در جهت رفت  $165 \text{kJ}$  است.

بررسی سایر موارد:

(آ) انرژی فعال سازی واکنش II در جهت رفت کمتر از انرژی فعال سازی واکنش I در جهت رفت است. پس سرعت واکنش II در جهت رفت بیشتر از واکنش I در جهت رفت است (چون انرژی فعال سازی واکنش II درجهت رفت ۶۵ کیلوژول و واکنش I در جهت رفت ۱۶۵ کیلوژول است) آنتالپی واکنش I برابر منفی  $-35 \text{kJ}$  و برای واکنش II برابر  $+35 \text{kJ}$  است پس با هم برابر نیستند.

(پ) کاتالیزگر با کاهش انرژی فعال سازی سرعت واکنش را افزایش می‌دهد اما تأثیری بر روی  $\Delta H$  ندارد.

(ت) واکنش II گرماگیر است و سطح انرژی فرآورده‌ها بالاتر از واکنش دهنده‌ها است، بنابراین واکنش دهنده‌ها پایدارترند و در واکنش I سطح انرژی واکنش دهنده‌ها بالاتر است پس فرآورده‌ها پایدارتر از واکنش دهنده‌ها هستند.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹)

۱۲۵- گزینه ۱

FeSO<sub>4</sub> کاتالیزگر واکنش مورد نظر است که واکنش در حضور آن با سرعت بیشتری انجام می‌شود و گرمای آزاد شده سریع‌تر تولید می‌شود و دمای ظرف A با سرعت بیشتری افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: چون در ظرف A کاتالیزگر وجود دارد، پس انرژی فعال‌سازی در ظرف A کم‌تر است.

گزینه ۳: تعداد مول‌های گازی تولید شده در پایان در هر دو ظرف یکسان است.

گزینه ۴: حجم گاز O<sub>2</sub> آزاد شده در هر دو ظرف در پایان برابر است با:

$$?LO_2 = 200g \times \frac{17}{100} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}_2}{34g \text{ H}_2\text{O}_2} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol H}_2\text{O}_2} \times \frac{22.4 \text{ LO}_2}{1 \text{ mol O}_2}$$

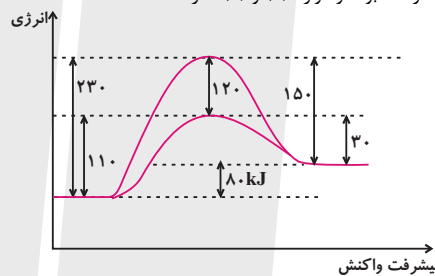
$$= 11.2 \text{ LO}_2$$

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر، شیمی ۳، صفحه‌های ۹۶ تا ۹۵)

۱۲۶- گزینه ۲

با توجه به داده‌های سوال نمودار مربوطه به صورت زیر خواهد بود.

با توجه به نمودار موارد (۱) و (۲) درست بوده و موارد (۳) و (۴) نادرست هستند.



(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر، شیمی ۳، صفحه‌های ۹۶ تا ۹۵)

۱۲۷- گزینه ۱

موارد «آ» و «ب» درست و موارد «پ» و «ت» نادرست هستند. در مورد (پ)، مبدل‌های کاتالیستی در واقع توری‌هایی از جنس سرامیک هستند که سطح آن‌ها با فلزهای پلاتین، پالادیم و رودیم پوشانده شده است. در مورد (ت)، گاز NO خروجی آگزوز خودروها در مجاورت مبدل کاتالیستی، به گاز N<sub>2</sub> مبدل می‌شود.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر، شیمی ۳، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۲)

۱۲۸- گزینه ۴

ابتدا باید ببینیم در حضور و در غیاب مبدل کاتالیستی چند گرم آلایند تولید می‌شود: میزان کاهش آلایند بر حسب گرم به ازای طی یک کیلومتر

$$= \frac{(5/99 - 0/61)}{CO} + \frac{(1/67 - 0/07)}{C_xH_y} + \frac{(1/04 - 0/04)}{NO}$$

$$= 5/38 + 1/6 + 1 = 7/98g$$

میزان کاهش آلایند بر حسب تن

$$= 7/98 \times \frac{50}{100} \times \frac{10^6}{1000} = 3/99 \times 10^8g$$

تعداد خودرو مسافت طی شده

$$= 3/99 \times 10^2 \text{ ton}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۲» درصد کاهش آلایندها به صورت زیر است:

$$CO \Rightarrow \frac{5/99 - 0/61}{5/99} \times 100 = 89/8\%$$

$$C_xH_y \Rightarrow \frac{1/67 - 0/07}{1/67} \times 100 = 95/8\%$$

$$NO \Rightarrow \frac{1/04 - 0/04}{1/04} \times 100 = 96/1\%$$

همان‌طور که ملاحظه می‌شود، بیش‌ترین درصد کاهش مربوط به NO است.

گزینه ۳: مبدل کاتالیستی NO(g) را به N<sub>2</sub>(g) و O<sub>2</sub>(g) تبدیل می‌کند.

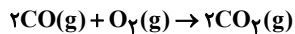
(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر، شیمی ۳، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۲)

۱۲۹- گزینه ۲

(سینا توغری)

مبدل کاتالیستی، CO را تبدیل به CO<sub>2</sub> می‌کند. هم‌چنین به ازای هر کیلومتر، ۵/۶ - ۰/۴ = ۰/۶ گرم CO مصرف می‌کند.

پس به ازای ۵۰ کیلومتر، ۲۸۰ گرم یا ۰/۲۸ کیلوگرم CO مصرف می‌شود.



مقدار CO<sub>2</sub> تولیدی:

$$?gCO_2 = 280gCO \times \frac{1 \text{ mol CO}}{28gCO} \times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol CO}} \times \frac{44gCO_2}{1 \text{ mol CO}_2}$$

$$= 440gCO_2 = 0/44kgCO_2$$

اکنون می‌دانیم که چه مقدار CO، مصرف و چه مقدار CO<sub>2</sub>، تولید شده است و جرم اضافه شده را محاسبه می‌کنیم:

$$0/28kgCO - 0/44kgCO_2 = 0/16kgCO_2$$

جرم افزایش یافته ۰/۱۶kg

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر، شیمی ۳، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۲)

۱۳۰- گزینه ۴

(علی زبیری)

همه موارد نادرست‌اند.

مطابق متن کتاب درسی:

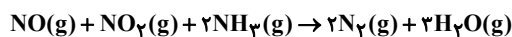
مورد الف: برای افزایش کارایی مبدل کاتالیستی، گاهی سرامیک (نه کاتالیزگر!!!) را به شکل مِش (دانه‌های ریز درمی‌آورند و کاتالیزگرها را روی سطح آن می‌نشانند.

مورد ب: مبدل کاتالیستی برای مدت طولانی (نه مدت کوتاهی!!!) کار میکند اما پس از مدت معینی کارایی آن کاهش می‌یابد و دیگر قابل استفاده نیست.

مورد پ و ت: در سطح سرامیک‌های درون مبدل کاتالیستی، توده‌های فلزی با قطر ۲ تا ۱۰ نانومتر (نه میلی‌متر!!!) وجود دارند. با استفاده از مبدل‌های خودروهای بنزینی نمی‌توان

گازهای NO و NO<sub>2</sub> خروجی از خودروهای دیزلی (نه بنزینی!!!) را به گاز نیتروژن تبدیل کرد. بنابراین ضروری است برای حل این مسئله، مبدلی نو طراحی کرد. در این مبدل با ورود

آمونیاک و انجام واکنش زیر، گازهای NO و NO<sub>2</sub> به گاز N<sub>2</sub> و آب تبدیل شده و تا حدود زیادی از ورود گازهای NO و NO<sub>2</sub> به هواگره جلوگیری می‌شود.



(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر، شیمی ۳، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۲)

۱۳۱- گزینه ۱

(پوریا توپیان)

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده یک ماده، مبنایی برای میزان سردی و گرمی آنهاست.

(پ) انرژی گرمایی علاوه بر دمای ماده به جرم ماده نیز بستگی دارد. و انرژی گرمایی ۲۰g آب ۳۰° بیشتر از ۱۰g آب ۳۰° است.

(در پی غذای سالم، شیمی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۰)

۱۳۲- گزینه ۳

(بهنام قزاقچیان)

ابتدا گرمای لازم برای تبدیل یخ صفر درجه سانتی‌گراد به آب ۷۰°C را محاسبه کنیم:



$$Q_1 = 30gH_2O \times \frac{1 \text{ mol H}_2O}{18gH_2O} \times \frac{6 \text{ kJ}}{1 \text{ mol H}_2O} = 10 \text{ kJ}$$

$$Q_2 = mc \Delta\theta = 30g \times 4 \frac{\text{J}}{\text{gr} \cdot ^\circ C} \times 70^\circ C = 8400 \text{ J} = 8/4 \text{ kJ}$$

$$Q_{\text{کل}} = Q_1 + Q_2 = 10 + 8/4 = 18/4 \text{ kJ}$$

به ازای واکنش ۱/۲ گرم فلز منیزیم، ۱۸/۴ کیلوژول گرما آزاد می شود. پس می توان نوشت:

$$\frac{\text{جرم}}{|\Delta H|} = \frac{\text{گرما}}{|\Delta H|} \Rightarrow \frac{1/2}{1 \times 24} = \frac{18/4}{|\Delta H|}$$

$$|\Delta H| = 368 \xrightarrow{\Delta H < 0} \Delta H = -368 \text{ kJ}$$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه های ۵۸ تا ۵۶ و ۶۵ و ۶۶)

۱۳۳- گزینه «۱»

بررسی گزینه نادرست:

گزینه اول: اگر انرژی گرمایی جسم A بیشتر از جسم B باشد فقط می توانیم نتیجه بگیریم که مجموع انرژی جنبشی ذرات جسم A بیشتر از جسم B است.

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه های ۵۷، ۵۸، ۵۹، ۶۳، ۶۶، ۷۲ و ۷۳)

۱۳۴- گزینه «۴»

طبق تعریف انرژی لازم برای شکستن پیوندهای موجود در یک مول پیوند در حالت گازی و تبدیل آن به اتم های گازی سازنده آن آنتالپی پیوند نامیده می شود. با این تعریف گزینه های نادرست را بررسی می کنیم:

گزینه «۱»: باید به اتم های گازی سازنده  $\text{CH}_4$  تبدیل شوند  $\text{H}_2$  اتم نیست!

گزینه «۲»: برای ترکیب ساده های مثل  $\text{HCl}$  که از یک پیوند تشکیل شده استفاده از لفظ (میانگین آنتالپی پیوند) که در صورت سوال مطرح شده مناسب نیست برای این واکنشها از لفظ (آنتالپی پیوند) استفاده می شود.

گزینه «۳»: در واکنش محاسبه آنتالپی پیوند ماده سازنده باید گازی باشد نه مایع  $(\text{H}_2\text{O}(l))$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه های ۶۷ و ۶۸)

۱۳۵- گزینه «۱»

با توجه به معادله به ازای مصرف هر ۲ مول واکنش دهنده، ۳ مول فرآورده تولید می شود پس مقدار افزایش مول گازها یک مول خواهد بود و آنتالپی واکنش هم متناسب با این یک مول افزایش خواهد بود:

$$\frac{\text{افزایش}}{\text{افزایش}} = \frac{x \text{ kJ}}{22/4 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ mol}}{22/4 \text{ L}} \times \text{افزایش حجم} = 33/6 \text{ L}$$

$$= -138 \text{ kJ} \Rightarrow x = -92 \text{ kJ}$$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه های ۶۳ و ۶۵)

۱۳۶- گزینه «۲»

آنتالپی سوختن یک ماده معادل با آنتالپی واکنشی است که در آن یک مول از ماده با مقدار کافی اکسیژن به طور کامل بسوزد.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) ارزش سوختی کربوهیدرات و پروتئین با هم برابر و مقدار آن  $17 \text{ kJ/g}$  است.

۳) به دلیل وجود اتم H در ساختار مواد آلی یکی از فرآورده های سوختن این مواد  $\text{H}_2\text{O}$  می باشد. هم چنین می دانیم با تغییر حالت فیزیکی مواد واکنش دهنده و فرآورده یک واکنش معین گرمای آن نیز تغییر می کند.

۴) الکل های تک عاملی نسبت به آلکان های هم کربن خود ارزش سوختی کمتری دارند و آنتالپی سوختن کمتری نیز دارند.

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه های ۷۲ و ۷۳)

۱۳۷- گزینه «۳»

گزینه سوم نادرست است.

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: فرمول شیمیایی ترکیب (II)،  $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}_3$  می باشد که آلکان هم کربن با آن  $\text{C}_9\text{H}_{20}$  است.

گزینه «۲»: در ساختار ترکیب (II) گروه های عاملی هیدروکسیل و کتوننی یافت می شوند و در ترکیب (I) گروه های عاملی هیدروکسیل، کتوننی و اتری یافت می شود. همچنین اتانول  $(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})$  نیز در ساختار خود دارای گروه عاملی هیدروکسیل است.

گزینه «۳»: ترکیب (I) دارای حلقه بنزنی است و آروماتیک محسوب می شود. در ساختار آن مجموعاً ۹ کربن وجود دارد که ۴ کربن آن به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند بنابراین حدود ۴۵ درصد اتم های کربن دارای چنین ویژگی هستند.

گزینه «۴»: در ساختار ترکیب (II) یک گروه  $\text{CH}_2$  و یک گروه  $\text{CH}$  وجود دارد و این ترکیب به دلیل وجود پیوند سیر نشده  $\text{C}=\text{C}$  در ساختار خود می تواند با هالوژنی مثل برم واکنش دهد.

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه های ۷۰ و ۷۱)

۱۳۸- گزینه «۲»

گزینه «۲» نادرست است.

تحلیل گزینه «۲»: واکنش سوختن کربن (گرافیت) را می توان مجموعه ای از دو واکنش پی در پی به حساب آورد که در مرحله اول آن کربن مونوکسید و در مرحله دوم آن کربن دی اکسید تولید می شود، اما واکنش سوختن گاز کربن مونوکسید یک واکنش یکپارچه است.

تحلیل گزینه «۱»: یکی از وسایل مورد استفاده برای اندازه گیری مستقیم گرمای واکنشها، گرماسنج لیوانی است.

تحلیل گزینه «۳»: تولید هیدروژن پراکسید  $(\text{H}_2\text{O}_2)$  از واکنش مستقیم میان گازهای اکسیژن و هیدروژن امکان پذیر نیست.

در واقع آب  $(\text{H}_2\text{O})$  در مقایسه با هیدروژن پراکسید سطح انرژی پایین تری دارد (پایدارتر است).

گازهای هیدروژن و اکسیژن براساس معادله  $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  واکنش داده و آب تولید می شود.

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه های ۷۷ و ۷۴)

۱۳۹- گزینه «۴»

محاسبه  $\Delta H$  واکنش به کمک آنتالپی پیوند: (روش I)

[مجموع آنتالپی پیوند هادروادواکنش دهنده] = واکنش  $\Delta H$

[مجموع آنتالپی پیوند هادروادفرآورده] -

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [(8 \times \Delta H_{\text{C-H}}) - [(6 \times \Delta H_{\text{C-H}}) + (1 \times \Delta H_{\text{H-H}}) + (1 \times \Delta H_{\text{C-C}})]$$

$$\Delta H = [8 \times 415] - [(6 \times 415) + 348 + 436] = +66 \text{ kJ}$$

محاسبه  $\Delta H$  واکنش به کمک آنتالپی سوختن (روش II)

[مجموع آنتالپی سوختن درموادواکنش دهنده] = واکنش  $\Delta H$

[مجموع آنتالپی سوختن درموادفرآورده] -

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [(-186) + (-286)] - [-890 \times 2] = +66 \text{ kJ}$$

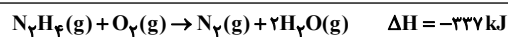
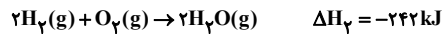
که اختلاف این دو عدد برابر  $20 \text{ kJ}$  است.

روش II را انتخاب می کنیم زیرا در روش I از میانگین آنتالپی پیوند استفاده شده است.

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه های ۷۲ و ۷۳ و ۷۴)

۱۴۰- گزینه «۳»

واکنش ۱ را بر عکس نموده و با واکنش های ۲ و ۳ جمع می کنیم:



روش استوکیومتری:

$$? \text{ kJ} = 9/6 \text{ g N}_2\text{H}_4 \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{H}_4}{32 \text{ g N}_2\text{H}_4} \times \frac{337 \text{ kJ}}{1 \text{ mol N}_2\text{H}_4} = 101/1 \text{ kJ}$$

$$\frac{9/6 \text{ g}}{32 \text{ g}} \mid x \Rightarrow x = \frac{9/6}{32}$$

روش تناسب:

$$\frac{9/6 \text{ mol}}{32 \text{ mol}} \mid x' \Rightarrow x' = 101/1 \text{ kJ}$$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه های ۷۳ و ۷۵)



۱۴۱- گزینه ۱

گزینه ۱: نادرست  
انرژی گرمایی (نه انرژی شیمیایی) مولکولها سبب می شود تا پیوسته آن ها در حال جنبش باشند و در سرتاسر هواکره توزیع شوند (صفحه ۴۸).  
گزینه ۲: درست (صفحه ۶۷).  
گزینه ۳: درست  
بقیه سیارات نیز اتمسفر دارند اما زمین تنها سیاره ای است که اتمسفر قابل زیستن دارد. (صفحه ۴۸).  
گزینه ۴: درست  
در لایه تروپوسفر به ازای هر کیلومتر (۱۰۰۰ متر) که از سطح زمین ارتفاع می گیریم دما در حدود ۶ درجه سلسیوس افت می کند، در نتیجه اگر ۵۰۰۰ متر ارتفاع بگیریم ۳۰- درجه سلسیوس کاهش می یابد و اگر دما در سطح زمین ۲۲+ درجه سلسیوس باشد پس در ارتفاع ۵۰۰۰ متری ۸- درجه سلسیوس خواهد بود.

$$-8^{\circ}\text{C} = (-30) + 22$$

(رپای گازها در زندگی) (شیمی، صفحه های ۴۸، ۵۰ و ۶۷)

۱۴۲- گزینه ۱

گزینه ۱: در لایه های بالایی هواکره، علاوه بر  $\text{O}_2$  و  $\text{N}_2$  کاتیونهای تک اتمی و دو اتمی  $\text{O}^+$ ،  $\text{O}_2^+$ ،  $\text{N}^+$ ،  $\text{H}^+$  و  $\text{He}^+$  وجود دارد. (انیون وجود ندارد).  
گزینه ۲: با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار هوا کاهش می یابد اما در لایه های مختلف هواکره تغییرات دما منظم نیست.  
گزینه ۳: حدود ۷۵ درصد از جرم هواکره، در نزدیک ترین لایه به زمین (تروپوسفر) قرار دارد، این بخش از هواکره، همان بخشی است که ما در آن زندگی می کنیم.  
گزینه ۴: فراوان ترین عنصر و مولکول موجود در هواکره گاز  $\text{N}_2$  می باشد اما فراوان ترین ترکیب موجود در هواکره گاز کربن دی اکسید یا  $\text{CO}_2$  می باشد.

(رپای گازها در زندگی) (شیمی، صفحه های ۴۷، ۴۸ و ۴۹)

۱۴۳- گزینه ۲

دمای هوا در انتهای لایه تروپوسفر برحسب کلون:  
 $T(K) = \theta(^{\circ}\text{C}) + 273 = (-58) + 273 = 215K$   
محاسبه ارتفاع لایه تروپوسفر:

$$T(K) = 287 - 6h \Rightarrow 215 = 287 - 6h \Rightarrow h = \frac{72}{6} = 12\text{km}$$

(رپای گازها در زندگی) (شیمی، صفحه های ۳۷ و ۳۸)

۱۴۴- گزینه ۱

گاز خارج شده در حالت ۳ گاز  $\text{Ar}$  و در حالت ۲ گاز نیتروژن و در حالت ۳ اکسیژن مایع در طرف باقی می ماند - اگر فرآیند تقطیر به صورت کامل انجام شود: ترتیب خارج شدن گازها به صورت  $\text{N}_2 \rightarrow \text{Ar} \rightarrow \text{O}_2$   
گزینه اول - گاز  $\text{N}_2$  برای نگهداری نمونه های بیولوژیکی است. یعنی حالت (۲)  
گزینه دوم - گازهای  $\text{N}_2$  و  $\text{O}_2$  و  $\text{CO}_2$  نقش حیاتی در زندگی دارند.  
گزینه سوم - گاز خارج شده در مرحله آخر اکسیژن است؛ اتم اکسیژن در ساختار همه مولکول های زیستی به صورت پروتئین و ... وجود دارد.  
گزینه چهارم - با توجه به شکل ۳ کتاب درسی گاز خارج شده در حالت ۲ نیتروژن می باشد که توسط موجودات ذره بینی در خاک تثبیت می شود.

(رپای گازها در زندگی) (شیمی، صفحه های ۴۸، ۵۰ و ۵۲)

۱۴۵- گزینه ۲

عبارت داده شده صحیح نیست، زیرا عنصر آهن  $(^{56}\text{Fe}; [\text{Ar}]3d^6 4s^2)$  نیز در لایه ظرفیت خود دارای هشت الکترون بوده اما برخلاف گازهای نجیب ناپایدار بوده و واکنش پذیر است. بررسی عبارت ها:  
عبارت اول درست است.  
عبارت دوم نادرست است. زیرا روش مقرون به صرفه تهیه هلیوم تقطیر جزبه جز گاز طبیعی است که دانشمندان کشورمان موفق به دستیابی به این روش نشده اند.

(رضا سلیقه مروان)

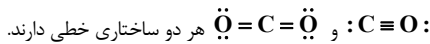
عبارت سوم نادرست است: زیرا منظور از جو بی اثر همان گاز نیتروژن است اما محیط بی اثر برای جوشکاری فلزات از کاربردهای گاز آرگون است.

(رپای گازها در زندگی) (شیمی، صفحه های ۵۸ تا ۶۴)

۱۴۶- گزینه ۱

(ارژنگ فانبری)

گاز کربن مونوکسید سمی و کشنده است و گاز کربن دی اکسید سمی و کشنده نیست. بررسی سایر گزینه ها:  
گزینه ۱: از جمله فرآورده های سوختن زغال سنگ کربن دی اکسید است.  
نور و گرما + کربن دی اکسید + گوگرد دی اکسید + بخار آب  $\rightarrow$  اکسیژن + زغال سنگ  
گزینه ۲: در سوختن کامل  $\text{CO}_2$ ، در سوختن ناقص  $\text{CO}$  ایجاد می شود.  
گزینه ۳: درست است:



(رپای گازها در زندگی) (شیمی، صفحه های ۵۶ تا ۵۷)

۱۴۷- گزینه ۳

(مسین ناصری تانی)

با توجه به معادله موازنه شده این واکنش ها که در جدول زیر آمده است، در واکنش مربوط به گزینه ۳، تفاوت مجموع ضرایب واکنش دهنده ها و مجموع ضرایب فرآورده ها برابر ۳ می باشد:

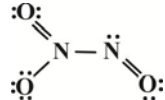
تفاوت مجموع ضرایب واکنش دهنده ها و مجموع ضرایب فرآورده ها	معادله موازنه شده واکنش
۱	$2\text{N}_2\text{O}_5 + 2\text{KI} \rightarrow 2\text{KNO}_3 + 2\text{NO} + \text{I}_2$
۱	$4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$
۳	$2\text{S}_2\text{F}_6 + 24\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_6 + 3\text{S}_8 + 40\text{HF}$
۱	$2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

(رپای گازها در زندگی) (شیمی، صفحه های ۶۲ تا ۶۴)

۱۴۸- گزینه ۱

(رضا سلیمان)

با توجه به ساختار  $\text{N}_2\text{O}_3$ ، نسبت جفت الکترون های پیوندی به جفت الکترون های ناپیوندی برابر  $\frac{3}{4}$  است.

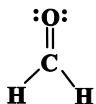


بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲: در ترکیب  $\text{MO}_2$  در صورتی که همه اتم ها از قاعده هشت تایی پیروی کنند  $M$  می تواند متعلق به گروه های ۱۴ و ۱۶ جدول تناوبی باشد.

توجه: در صورتی که  $M$  متعلق به گروه ۱۵ جدول تناوبی باشد در ساختار لوویس این ترکیب، اتم مرکزی از قاعده هشت تایی پیروی نمی کند و دارای الکترون تک می شود.

گزینه ۳: با توجه به ساختار لوویس  $\text{CH}_2\text{O}$  اتم های  $H$  از قاعده هشت تایی پیروی نکرده اند.



گزینه ۴: شمار الکترون های ظرفیتی یک ترکیب از رابطه زیر به دست می آید:

(بار الکتریکی) - (مجموع شماره یکان گروه عناصر) = شمار الکترون های ظرفیتی

$$\Rightarrow 26 = (X + 3(6)) - (-1) \Rightarrow X = 7$$

بنابراین عنصر  $X$  در این ترکیب عنصری از گروه ۱۷ جدول تناوبی است.

(رپای گازها در زندگی) (شیمی، صفحه های ۵۵ و ۵۶)

۱۴۹- گزینه ۲

(فرزین بوستانی)

$$V_{\text{CO}_2} = 400\text{m}^3 = 4 \times 10^2\text{m}^3 = 4 \times 10^5\text{L}$$

$$d = \frac{1}{1} \frac{\text{g}}{\text{L}} \rightarrow 4 \times 10^5 \text{LCO}_2 \times \frac{1/\text{gCO}_2}{1\text{LCO}_2}$$

$$= 4 \times 10^5 \times 1/1 = 440000\text{g} = 440\text{kg}$$

مقدار بحرانی تابع را در  $x = 0, 2, 3$  می یابیم:

$$\begin{cases} f(0) = \sqrt{25} = \Rightarrow \max \\ f(2) = \sqrt{9} = \Rightarrow \min \\ f(3) = \sqrt{13} \end{cases}$$

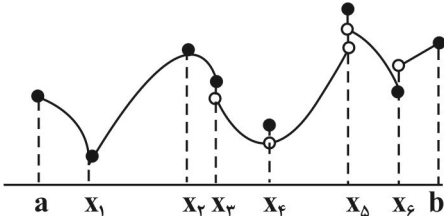
حاصل ضرب مقادیر مینیمم و ماکزیمم مطلق:

$$3 \times 5 = 15$$

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۱۲ تا ۱۰۹)

(صمیر عزیزانه)

۱۵۴- گزینه «۲»



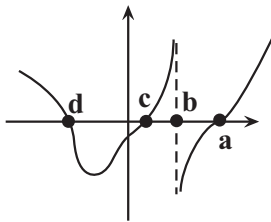
با توجه به شکل داده شده نقاط  $x_1$ ،  $\min$  نسبی و مطلق و  $x_5$  ماکزیمم نسبی مطلق هستند اما نقاط  $x_2$  و  $x_4$  فقط  $\max$  نسبی هستند و  $\max$  مطلق نیستند، نقطه  $x_6$  فقط  $\min$  نسبی است ولی مینیمم مطلق نیست بنابراین سه نقطه  $x_6$  و  $x_2$  و  $x_4$  اکستریم نسبی هستند ولی اکستریم مطلق نیستند.

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۱۲ تا ۱۰۴)

۱۵۵- گزینه «۴»

(مصطفی غلامی)

در نقاط  $a$  و  $c$  و  $d$  و  $f'(x)$  برابر صفر می باشد و علامت آن نیز عوض می شود پس اکستریم نسبی محسوب می شوند. همچنین در نقطه  $b$ ، از آنجایی که دامنه تابع  $f(x)$  اعداد حقیقی می باشد و تابع پیوسته است، پس  $f(b)$  موجود می باشد و در این نقطه نیز اکستریم نسبی می باشد.



(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۱۲ تا ۱۰۴)

۱۵۶- گزینه «۲»

(زانیار محمدی)

چون این تابع فقط در  $x = \pm 1$  نقطه بحرانی دارد، پس در  $x = 2$  مشتق پذیر است.

$$f'(x) = \begin{cases} 6x^2 - a & x < 2 \\ b & x \geq 2 \end{cases}$$

$$f'_-(2) = f'_+(2) \Rightarrow 24 - a = b \quad (I)$$

$$x = 2 \text{ پیوسته} \Rightarrow 16 - 2a = 2b + 4c \quad (II)$$

در این تابع نقاط بحرانی ریشه های مشتق اند:

$$6x^2 - a = 0 \Rightarrow x = \pm \sqrt{\frac{a}{6}} = \pm 1 \Rightarrow \frac{a}{6} = 1 \Rightarrow a = 6$$

$$(I) \rightarrow 24 - 6 = b \Rightarrow b = 18$$

$$(II) \rightarrow 16 - 12 = 2b + 4c \Rightarrow 4 = 2b + 4c \Rightarrow 2 = b + 2c \Rightarrow c = -1$$

$$a + b + 2c = 6 + 18 - 2 = 22$$

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه ۱۱۲ تا ۱۰۴)

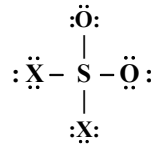
$$440 \text{ kg CO}_2 \times \frac{\text{درخت}}{4 \text{ kg CO}_2} = 110 \text{ درخت}$$

(ردای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه ۶۶)

(عامر بزرگبر)

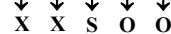
۱۵۰- گزینه «۱»

با توجه به رابطه زیر می توان به راحتی، شماره گروه عنصر X را پیدا کرد:



[تعداد کل الکترون های پیوندی و ناپیوندی] - [مجموع یکان شمارگروه عناصر] = بار

$$\Rightarrow [x + x + 6 + 6 + 6] - [32]$$

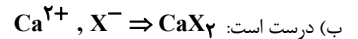


$$\Rightarrow 0 = 2x + 18 - 32 \Rightarrow 2x = 14 \Rightarrow x = 7$$

پس یکان شماره گروه عنصر X عدد ۷ بوده لذا با توجه به اینکه X در گروه های اصلی قرار دارد جزو گروه ۱۷ است.

بررسی گزینه ها:

(A) عنصری از گروه های اصلی است و مطابق فرمول بالا و برانتز صورت سؤال، X متعلق به گروه ۱۷ است پس نمی تواند  $25 \text{ Mn}$  از گروه هفتم جدول تناوبی باشد.



(P) درست است:  $15 \text{ P}$  در ساختار الکترون - نقطه خود  $(\ddot{P})$  دارای ۳ الکترون منفرد است.

همچنین عنصر X در ساختار الکترون - نقطه خود  $(\ddot{X})$  دارای ۱ الکترون منفرد است.

لذا ترکیب مولکولی حاصل از این دو عنصر می تواند به صورت  $\text{PX}_3$  باشد.

(T) درست است: اگر عنصر X همان  $17 \text{ Cl}$  باشد با  $Y_{16}$  هم دوره و با  $53 \text{ I}$  هم گروه می باشد.

(ردای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه های ۵۴، ۵۳، ۵۵ و ۵۶)

ریاضی

۱۵۱- گزینه «۴»

(رها شوشیان)

دلیل نادرستی گزینه ۱: اگر تابع در نقطه  $x = c$  مشتق نداشته باشد، می تواند اکستریم نسبی باشد.

مثلاً نقطه  $x = 0$  در تابع  $y = -|x|$ .

دلیل نادرستی گزینه ۲: اگر  $f'(c) = 0$  باشد، لزوماً به معنی این نیست که  $x = c$  یک

نقطه اکستریم نسبی نیز می باشد. مثلاً در تابع  $f(x) = x^3$ .

$f'(0) = 0$  ولی  $x = 0$  اکستریم نسبی نمی باشد.

دلیل نادرستی گزینه ۳: توجه کنید که نقاط بحرانی لزوماً اکستریم نسبی نیستند.

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۱۲ تا ۱۰۴)

۱۵۲- گزینه «۳»

(لیل احمد میرلوچ)

در نقطه  $x = -2$  مشتق تابع برابر صفر است. پس:

$$f'(-2) = 0 \Rightarrow f'(x) = -3x^2 + 2bx \Rightarrow -3(4) + 2b(-2) = 0$$

$$\Rightarrow 2b = -12 \Rightarrow b = -3$$

از طرفی  $f(-2) = -5$  است. پس:

$$f(-2) = -5 \Rightarrow -(-2)^3 - 2(-2)^2 + d = -5$$

$$\Rightarrow 8 - 12 + d = -5 \Rightarrow d = -1 \Rightarrow d - b = -1 - (-3) = 2$$

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۱۲ تا ۱۰۴)

۱۵۳- گزینه «۱»

(سپهر فتواتی)

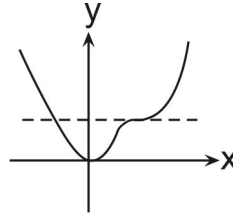
نقاط بحرانی تابع را با حل معادله  $f'(x) = 0$  می یابیم:

$$f'(x) = 0 \Rightarrow f'(x) = \frac{8x - 16}{2\sqrt{4x^2 - 16x + 25}} = 0 \Rightarrow x = 2$$

۱۵۷- گزینه ۱

(علیرضا یوسفی)

تابع  $f$  فقط یک اکسترمم نسبی دارد؛ ولی دو مماس افقی یعنی  $f' = 0$  دارد. پس یکی از ریشه‌های مشتق مضاعف است.



$$f'(x) = 3x^2 - 6ax + 36 = x(3x^2 - 6ax + 36) = 0$$

$$\begin{cases} x = 0 \\ \Delta = 0 \Rightarrow 9a^2 - 16 \times 36 = 0 \Rightarrow a^2 = \frac{16 \times 36}{9} = 64 \Rightarrow a = \pm 8 \end{cases}$$

با توجه به اینکه ریشه مضاعف بزرگتر از صفر و مثبت است، پس فقط  $a = 8$  قابل قبول است.

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۴)

۱۵۸- گزینه ۲

(عباس الهی)

ابتدا از تابع  $f$  مشتق می‌گیریم:

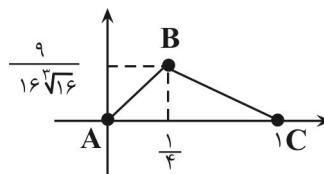
$$\begin{aligned} f'(x) &= 2(-1)(1-x)\sqrt[3]{x^2} + \frac{2}{3} \frac{1}{\sqrt[3]{x}} (1-x)^2 \\ &= 2(1-x)(-\sqrt[3]{x^2} + \frac{1-x}{3\sqrt[3]{x}}) = 2(1-x) \left( \frac{-3x^2 + 1-x}{3\sqrt[3]{x}} \right) \\ &= \frac{2(1-x)(-4x+1)}{3\sqrt[3]{x}} \Rightarrow f'(x) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = \frac{1}{4} \end{cases} \end{aligned}$$

با تعیین علامت کردن  $f'$  داریم:

x	0	1/4	1
f'	-	+	-
f	↘	↗	↘
		min	max

$$A \begin{vmatrix} 0 \\ 0 \end{vmatrix}, B \begin{vmatrix} 1/4 \\ 9 \end{vmatrix}, C \begin{vmatrix} 1 \\ 16\sqrt[3]{16} \end{vmatrix}$$

پس رئوس مثلث  $ABC$  برابرند با:



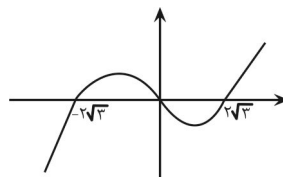
$$\Rightarrow S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} \times \frac{9}{16\sqrt[3]{16}} \times 1 \Rightarrow S_{\triangle ABC} = \frac{9}{32\sqrt[3]{16}}$$

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۴)

۱۵۹- گزینه ۴

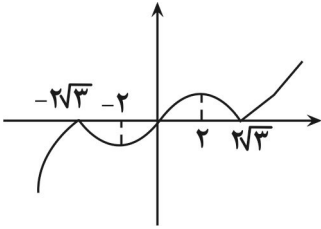
(مصطفی کریمی)

در ابتدا  $y = x(x^2 - 12)$  را رسم می‌کنیم:



(تابعی درجه ۳ با ریشه‌های ۰ و  $\pm 2\sqrt{3}$ )

و در گام دوم برای رسم  $y = x|x^2 - 12|$  دقت می‌کنیم که در بازه  $(-2\sqrt{3}, 2\sqrt{3})$  مقدار  $x^2 - 12$  منفی است؛ پس در کل عبارت یک منفی ضرب می‌شود و یا نسبت به محور  $x$  ها قرینه می‌شود و نمودار آن به صورت زیر می‌شود:



از طرفی اگر از آن مشتق بگیریم، داریم:

$$3x^2 - 12 = 0 \Rightarrow x^2 = 4 \Rightarrow x = \pm 2$$

پس با توجه به شکل، مختصات نقطه ماکزیمم نسبی مشتق پذیر  $A(2, 16)$  و نقطه مینیمم نسبی مشتق ناپذیر  $B(2\sqrt{3}, 0)$  است و شیب خط آنها برابر است با:

$$m_{AB} = \frac{16 - 0}{2 - 2\sqrt{3}} = \frac{16}{2 - 2\sqrt{3}} = \frac{8}{1 - \sqrt{3}} = \frac{8(1 + \sqrt{3})}{-2} = -4(1 + \sqrt{3})$$

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۴)

(سویل مسن فان پور)

۱۶۰- گزینه ۴

ابتدا از تابع مشتق می‌گیریم تا آن را بررسی کنیم:

$$f(x) = \frac{(-2x + 2a)(x - b) - (-x^2 + 2ax + 6)}{(x - b)^2} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{-2x^2 + 2ax + 2bx - 2ab + x^2 - 2ax - 6}{(x - b)^2} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{-x^2 + 2bx - 2ab - 6}{(x - b)^2} = 0$$

برای آن که نقطه  $x = 2$  بحرانی باشد ولی اکسترمم نسبی نباشد، باید صورت آن به فرم  $(x - 2)^2$  باشد.

$$-x^2 + 2bx - 2ab - 6 = -x^2 + 4x - 4$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2b = 4 \Rightarrow b = 2 \\ -2ab - 6 = -4 \Rightarrow 2a = -2 \Rightarrow a = -1 \end{cases}$$

اما چون  $x = b = 2$  ریشه مخرج است، پس نقطه بحرانی نیست. پس چنین حالتی وجود ندارد و مقداری برای  $a$  یافت نمی‌شود.

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۱۲)

(علیرضا عباسی زاهد)

۱۶۱- گزینه ۴

ماکزیمم نسبی  $\leftarrow$  نقطه  $(3, 3)$

ماکزیمم مطلق  $\leftarrow$  نقطه  $(1, 4)$

مینیمم نسبی  $\leftarrow$  نقطه  $(2, 2)$

مینیمم مطلق  $\leftarrow$  نقطه  $(4, 1)$

خواسته سؤال برابر است با  $3 + 1 + 2 + 1 = 7$

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۴)

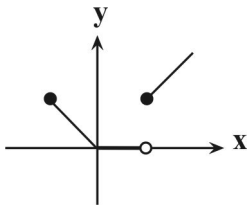
(مصطفی حسینی نژاد)

۱۶۲- گزینه ۱

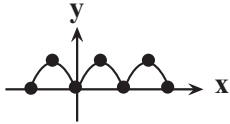
$$f'(x) = x^2 + x - 20$$

$$f'(x) = 0 : x^2 + x - 20 = 0 \Rightarrow (x - 4)(x + 5) = 0$$

$$\begin{cases} x = +4 \\ x = -5 \end{cases} \Rightarrow \begin{array}{c|cc} x & -5 & +4 \\ \hline f' & + & - \\ \hline f & \nearrow & \searrow \end{array}$$



تابع  $p(x) = |\sin x|$  در  $x = \frac{k\pi}{\nu}$  بحرانی است و  $D_p = \mathbb{R}$



(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۶)

(علیرضا عباسی زاهد)

۱۶۶- گزینه «۴»

$$f(x) = \frac{1}{3}x^3 + (a-2)x^2 + 9x + b$$

$$\Rightarrow f'(x) = x^2 + 2(a-2)x + 9$$

$f'(x)$  باید عبارتی همواره نامنفی باشد ( $\Delta \leq 0$ )

$$\Delta = (2(a-2))^2 - 4 \times 9 \leq 0 \Rightarrow (a-2)^2 - 9 \leq 0$$

$$\Rightarrow -3 \leq a-2 \leq 3 \Rightarrow -1 \leq a \leq 5$$

تنها عدد صحیح منفی، -۱ می‌باشد. بنابراین:

$$f'(x) = x^2 + 2(a-2)x + 9 \xrightarrow{a=-1} f'(x) = x^2 - 6x + 9 \Rightarrow f'(1) = 4$$

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۴)

(نیما کلبردریان)

۱۶۷- گزینه «۲»

در ابتدا نقاط اکسترمم را مشخص می‌کنیم:

$$y' = 3ax^2 + 2bx = 0 \xrightarrow{\text{فاکتور}} x(3ax + 2b) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = -\frac{2b}{3a} \end{cases}$$

طبق شکل مشخص شده در نقطه  $x = -\frac{2b}{3a}$  مقدار طول اکسترمم برابر ۲ می‌باشد در نتیجه داریم:

$$-\frac{2b}{3a} = 2 \Rightarrow b = -3a \quad (I)$$

با توجه به نقطه  $(2, 0)$  داده شده در شکل می‌توان معادله دیگر را نیز مشخص کرد:

$$(2, 0) \Rightarrow 0 = a(2)^3 + b(2)^2 - \lambda \Rightarrow 8a + 4b = \lambda \Rightarrow 2a + b = 2 \quad (II)$$

$$\xrightarrow{(II), (I)} 2a - 3a = 2 \Rightarrow a = -2$$

مقدار  $k$  نیز برابر است با:

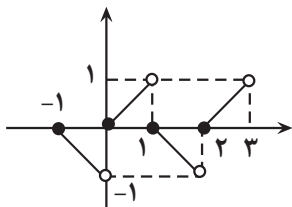
$$y = -2x^3 + bx^2 - \lambda \xrightarrow{x=0} y = -\lambda = k \Rightarrow a \times k = 16$$

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۳)

(سینا فیروزخواه)

۱۶۸- گزینه «۲»

نمودار تابع را با بازه‌بندی رسم می‌کنیم.



$$-1 \leq x < 0 \Rightarrow |x| = -1 \Rightarrow y = -(x - |x|) = |x| - x$$

$$|\max - \min| = |-5 - 4| = |-9| = 9$$

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۴)

۱۶۳- گزینه «۱»

(ابوالفضل آشنا)

ابتدا مشتق تابع  $f$  (تغییرات شیب) را به دست آورده و آن را تعیین علامت می‌کنیم:

$$f'(x) = 4\left(\frac{1}{2}\right)x^3 - 2(x) + 0 = 2x^3 - 2x = 2x(x^2 - 1)$$

$P(x)$	$x$	-1	0	1
$2x$		-	0	+
$x^2 - 1$		+	0	-
$f'(x)$		-	+	-

در بازه‌ای که شیب، صفر یا منفی باشد، تابع نزولی است؛ در نتیجه در بازه

$$(-\infty, a] \cup [b, -a]$$
 تابع نزولی است که اگر با داده سؤال یعنی  $(-\infty, a] \cup [b, -a]$

تطابق دهیم متوجه می‌شویم  $a = -1$  و  $b = 0$  است؛ در نتیجه داریم:

$$a - b = -1 - 0 = -1$$

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۴)

۱۶۴- گزینه «۱»

(معمدرضا آهنگری)

ریشه‌های مشتق را می‌یابیم و آن را تعیین علامت می‌کنیم:

$$f'(x) = 3x^3(2x-4)^2(x+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = -1 \\ x = 2 \end{cases}$$

جمله  $(2x-4)^2$  همواره مثبت است و در تعیین علامت نقش ندارد.

تعیین علامت  $3x^3(x+1)$  با تعیین علامت  $3x(x+1)$  معادل است.

پس تابع یک ماکزیمم نسبی در  $x = -1$  و یک مینیمم نسبی در  $x = 0$  دارد.

$x$	$-\infty$	-1	0	2	$+\infty$
$f'(x)$	+	0	-	0	+
$f(x)$	$\nearrow$	$\searrow$	$\nearrow$	$\searrow$	$\nearrow$

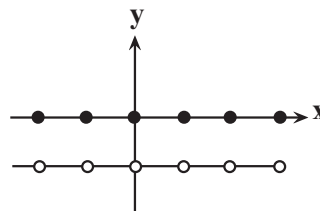
(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۴)

۱۶۵- گزینه «۱»

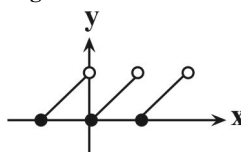
(افشین فاضل خان)

هر کدام از توابع را می‌توان به سادگی رسم کرده و نقاط بحرانی آنها را مشخص کرد:

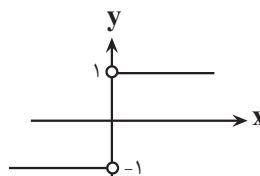
تابع  $f$  در همه نقاط دامنه خود بحرانی است ✓



تابع  $g(x) = x - |x|$  فقط در اعداد صحیح بحرانی است.  $D_g = \mathbb{R} \times$



تابع  $h$  در همه نقاط دامنه خود  $(\mathbb{R} - \{0\})$  بحرانی است. ✓



تابع  $k(x) = x|x|$  با  $D_k = \mathbb{R}$  فقط در بازه  $[0, 1]$  و اعداد صحیح بحرانی است.  $\times$

(سراسری ریاضی - ۸۱)

۱۷۱- گزینه «۱»

فرض کنید دو عدد  $x$  و  $y$  باشند. پس طبق فرض:

$$2x = 6 + y \Rightarrow y = 2x - 6$$

می خواهیم حاصل ضرب دو عدد را مینیمم کنیم:

$$P = x \cdot y = x(2x - 6) = 2x^2 - 6x$$

$$\Rightarrow P'(x) = 4x - 6 = 0 \Rightarrow x = \frac{3}{2} \Rightarrow y = -3$$

$$x + y = \frac{3}{2} - 3 = -\frac{3}{2}$$

پس  $x + y$  برابر است با:

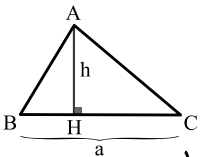
توجه کنید که  $x = \frac{3}{2}$  طول نقطه‌ی مینیمم مطلق تابع  $P$  است.

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۴)

(سراسری تجربی - ۸۴)

۱۷۲- گزینه «۲»

اگر قاعده را با  $a$  و ارتفاع را با  $h$  نمایش دهیم، آنگاه  $a + h = 16$ . می خواهیم مساحت ماکزیمم گردد، لذا:



$$S = \frac{1}{2} a \cdot h$$

$$h = 16 - a \Rightarrow S = \frac{1}{2} a(16 - a)$$

$$\Rightarrow S(a) = 8a - \frac{a^2}{2} \Rightarrow S'(a) = 8 - \frac{2a}{2} = 0 \Rightarrow a = 8 \Rightarrow h = 8$$

$$\Rightarrow S_{\max} = \frac{1}{2} \times 8 \times 8 = 32$$

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۴)

(سراسری ریاضی خارج از کشور - ۸۷)

۱۷۳- گزینه «۴»

فاصله‌ی نقطه‌ی فرضی  $M(\alpha, \sqrt{2\alpha+9})$  روی منحنی از نقطه‌ی  $A(4, 0)$  باید مینیمم شود، بنابراین:

$$AM = d = \sqrt{(\alpha - 4)^2 + (\sqrt{2\alpha+9} - 0)^2}$$

$$\Rightarrow d(\alpha) = \sqrt{\alpha^2 - 8\alpha + 16 + 2\alpha + 9} = \sqrt{\alpha^2 - 6\alpha + 25}$$

با استفاده از اتحاد مربع دو جمله‌ای، خواهیم داشت:

$$d = \sqrt{(\alpha - 3)^2 + 16}$$

مینیمم زمانی اتفاق می افتد که  $(\alpha - 3)^2 = 0$  و در نتیجه مینیمم عبارت برابر  $d_{\min} = \sqrt{16} = 4$  خواهد بود.

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۴)

(سراسری تجربی - ۹۸)

۱۷۴- گزینه «۱»

طول، عرض و ارتفاع را به ترتیب  $x$ ،  $y$  و  $z$  در نظر می گیریم. طبق فرض داریم:

$$z = 2 \times 2(x + y) \quad (*)$$

$$x + y + z = 45$$

$$\xrightarrow{(*)} x + y + 4(x + y) = 45 \Rightarrow 5(x + y) = 45$$

$$\Rightarrow x + y = 9 \xrightarrow{(*)} z = 4 \times 9 = 36$$

$$V = xyz = 36xy$$

می دانیم اگر  $x + y = k$ ، آنگاه  $xy$  به ازای  $x = y = \frac{k}{2}$  ماکزیمم می شود. از آنجا که

$$x + y = 9, \text{ بنابراین } xy \text{ به ازای } x = y = \frac{9}{2} \text{ ماکزیمم می شود و داریم:}$$

$$V_{\max} = 36 \left(\frac{9}{2}\right) \left(\frac{9}{2}\right) = 9^3 = 729$$

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۴)

$$0 \leq x < 1 \Rightarrow [x] = 0 \Rightarrow y = x - [x]$$

$$1 \leq x < 2 \Rightarrow [x] = 1 \Rightarrow y = -(x - [x]) = [x] - x$$

$$2 \leq x < 3 \Rightarrow [x] = 2 \Rightarrow y = x - [x]$$

طبق نمودار تابع  $f(x)$  نه  $\max$  مطلق دارد و نه  $\min$  مطلق

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۴)

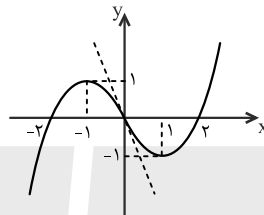
(سراسری تجربی خارج از کشور - ۹۸)

۱۶۹- گزینه «۱»

ابتدا نمودار تابع را رسم می کنیم:

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

با توجه به نمودار، نقطه‌ی  $(-1, 1)$  ماکزیمم نسبی تابع و نقطه‌ی  $(1, -1)$  مینیمم نسبی تابع است که فاصله‌ی آنها برابر است با:



$$d = \sqrt{(-1-1)^2 + (1-(-1))^2} = \sqrt{4+4} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$$

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه ۱۰۵)

(فرشار عسین زاده)

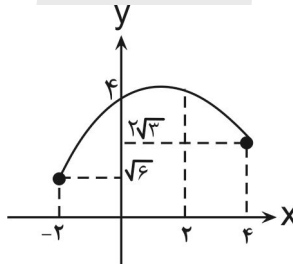
۱۷۰- گزینه «۴»

$$g(x) = \sqrt{4-x} + \sqrt{2x+4}, \quad D_g = [-2, 4], \quad \begin{cases} g(-2) = \sqrt{6} \\ g(4) = 2\sqrt{3} \end{cases}$$

$$g'(x) = \frac{-1}{2\sqrt{4-x}} + \frac{1}{\sqrt{2x+4}} \Rightarrow g'(x) = 0 \Rightarrow \sqrt{2x+4} = 2\sqrt{4-x}$$

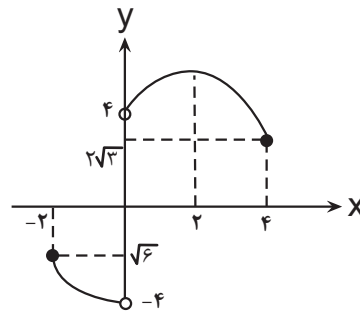
$$\Rightarrow 2x+4 = 16-4x \Rightarrow 6x = 12 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow g(2) = 3\sqrt{2}$$

نمودار تابع  $g$  به صورت زیر است:



نمودار تابع  $f$  به صورت زیر است:

$$f(x) = \begin{cases} g(x) & x > 0 \\ -g(x) & x < 0 \end{cases}$$



$$\Rightarrow \text{نقاط بحرانی: } \{-2, 2, 4\}$$

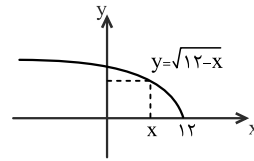
توجه کنید که  $x = 0$  عضو دامنه تابع  $f$  نیست؛ بنابراین بحرانی نیست.

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۴)

۱۷۵- گزینه ۳

(برنام عارف نیا)

با توجه به شکل، طول مستطیل  $x$  و عرض آن برابر با  $y = \sqrt{12-x}$  است. مساحت مستطیل برابر است با:



$$S = xy = x\sqrt{12-x}$$

$$S' = 1 \times \sqrt{12-x} + x \times \frac{-1}{2\sqrt{12-x}} = \frac{2(12-x) - x}{2\sqrt{12-x}}$$

$$= \frac{24-3x}{2\sqrt{12-x}}$$

$$S'(x) = 0 \Rightarrow \frac{24-3x}{2\sqrt{12-x}} = 0 \Rightarrow x = 8$$

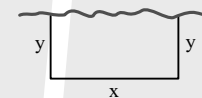
$$\Rightarrow S_{\max} = S(8) = 8\sqrt{12-8} = 16$$

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۳۳)

۱۷۶- گزینه ۴

(سراسری ریاضی خارج از کشور- ۸۴)

با توجه به شکل:



$$2y + x = L$$

$$\Rightarrow x = L - 2y$$

که  $L$ ، برابر طول طناب است. مساحت مستطیل برابر  $S = xy$  است، لذا:

$$S = xy \xrightarrow{x=L-2y} S = y(L-2y)$$

$$\Rightarrow S = Ly - 2y^2 \Rightarrow S'_y = L - 4y = 0 \Rightarrow y = \frac{L}{4}$$

بنابراین ماکزیمم مساحت برابر است با:

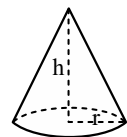
$$S_{\max} = \frac{L}{4} \left( L - \frac{L}{2} \right) = \frac{L^2}{8} = 648$$

$$\Rightarrow L^2 = 8 \times 648 \Rightarrow L^2 = 8 \times 8 \times 81 \Rightarrow L = 8 \times 9 = 72$$

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۳۳)

۱۷۷- گزینه ۱

(سراسری ریاضی - ۸۰)



$$h + r = 1$$

می‌خواهیم حجم مخروط  $(V = \frac{1}{3}\pi r^2 h)$  ماکزیمم گردد.

از رابطه‌ی کمکی  $h + r = 1$  را برحسب  $r$  می‌یابیم:

$$h = 1 - r \Rightarrow V = \frac{1}{3}\pi r^2(1-r) = \frac{1}{3}\pi(r^2 - r^3)$$

$V'(r)$  را محاسبه کرده و نقطه‌ی بحرانی را می‌یابیم:

$$V'(r) = \frac{1}{3}\pi(2r - 3r^2) = 0 \Rightarrow r = 0, r = \frac{2}{3}$$

به ازای  $r = 0$  مخروطی نداریم. پس باید  $r = \frac{2}{3}$  باشد و بزرگ‌ترین حجم مخروط به

ازای  $r = \frac{2}{3}$  به دست می‌آید.

$$V_{\max} = V\left(\frac{2}{3}\right) = \frac{1}{3}\pi\left(\frac{2}{3}\right)^2 - \frac{1}{3}\pi\left(\frac{2}{3}\right)^3$$

$$\Rightarrow V_{\max} = \frac{4}{27}\pi - \frac{8\pi}{81} = \frac{4\pi}{81}$$

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۳۳)

۱۷۸- گزینه ۳

(عمید عزیزاره)

ارتفاع استوانه را  $h$  و شعاع قاعده‌ی آن را  $r$  در نظر می‌گیریم. طبق فرض داریم:

$$V = \pi r^2 h = \Delta f \pi \Rightarrow r^2 h = \Delta f \Rightarrow h = \frac{\Delta f}{r^2} \quad (*)$$

کل مساحت استوانه  $S = 2\pi r h + 2\pi r^2$

$$\xrightarrow{(*)} S(r) = 2\pi r \left(\frac{\Delta f}{r^2}\right) + 2\pi r^2 = 2\pi \left(\frac{\Delta f}{r} + r^2\right)$$

$$S'(r) = 2\pi \left(-\frac{\Delta f}{r^2} + 2r\right) = 0 \Rightarrow \frac{\Delta f}{r^2} = 2r \Rightarrow 2r^3 = \Delta f$$

$$\Rightarrow r^3 = 27 \Rightarrow r = 3$$

بنابراین به ازای  $r = 3$  مساحت کل مینیمم می‌شود.

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۳۳)

۱۷۹- گزینه ۴

(سراسری ریاضی خارج از کشور - ۹۷)

برای یافتن بیشترین شیب خط مماس، باید ماکزیمم مقدار تابع مشتق را بیابیم:

$$f(x) = -\frac{1}{3}x^3 + 2x^2 - x \Rightarrow f'(x) = -x^2 + 4x - 1$$

بیشترین مقدار تابع درجه‌ی دوم  $f'(x)$  به ازای  $x = \frac{-b}{2a} = \frac{-4}{2(-1)} = 2$  به دست می‌آید

که شیب خط مماس در این نقطه برابر است با:  $f'(2) = -2^2 + 4 \times 2 - 1 = 3$  و عرض تابع به ازای  $x = 2$  برابر است با:

$$f(2) = -\frac{1}{3} \times 2^3 + 2 \times 2^2 - 2 = \frac{10}{3}$$

بنابراین معادله‌ی خط مماس در نقطه‌ی  $(2, \frac{10}{3})$  به صورت زیر است:

$$y - \frac{10}{3} = 3(x - 2)$$

تقاطع با محور  $y$  ها

$$\xrightarrow{x=0} y - \frac{10}{3} = 3(0 - 2)$$

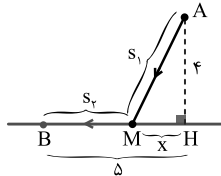
$$\Rightarrow y = -6 + \frac{10}{3} = \frac{-8}{3}$$

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۳۳)

۱۸۰- گزینه ۳

(منمده عمیری)

اگر فاصله‌ی نقطه‌ی پیاده شدن او از نقطه‌ی  $H$  را  $x$  فرض کنیم، مطابق شکل رویه‌رو داریم:



$$x = MH$$

مسافت طی شده توسط شخص عبارت است از:  $S = v \cdot t \Rightarrow t = \frac{S}{v}$

و از طرفی اگر مسیر حرکت را به دو قسمت  $S_1$  در دریا و  $S_2$  در خشکی تقسیم نماییم، آنگاه مدت زمان جابه‌جایی شخص برابر است با:

$$t = t_1 + t_2 = \frac{S_1}{v_1} + \frac{S_2}{v_2}$$

و طبق فرض داریم:

$$\begin{cases} v_1 = 3 \text{ km/h} \\ v_2 = 5 \text{ km/h} \end{cases}$$

(سامان شرف قراپولو)

۱۸۶- گزینه «۱»

حالت اول:  $a < b < c$

با اعداد  $\{۰, ۱, ۲, \dots, ۹\}$  می‌خواهیم این عدد ۳ رقمی را بسازیم. کافی است ۳ عدد را از بین ۹ عدد انتخاب کنیم (صفر نمی‌تواند انتخاب شود).

(این ۳ عدد به ۱ حالت در شرط  $a < b < c$  قرار می‌گیرند).

حالت دوم:  $a < b = c$

کافی است دو عدد از بین اعداد  $۰, ۱, ۲, \dots, ۹$  انتخاب کنیم:

$$\text{کل حالات} = \binom{9}{3} + \binom{9}{2} = \frac{9!}{6! \times 3!} + \frac{9!}{2! \times 7!} = \frac{9 \times 8 \times 7}{3 \times 2} + \frac{9 \times 8}{2} = 84 + 36 = 120$$

(شمارش برون شمردن) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۴)

(مهوری کلاهی)

۱۸۷- گزینه «۳»

حروف یکسان که کنار هم قرار می‌گیرند را می‌توان یک بسته یا یک واحد در نظر گرفت؛ یعنی در این حالت تعداد جایگشت‌ها برابر  $۶!$  خواهد بود.

L A A G G R N E

ابسته ابسته

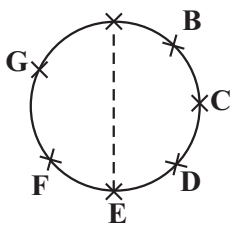
(شمارش برون شمردن) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۳)

(یواری زنگنه قاسم آباری)

۱۸۸- گزینه «۳»

اگر AE بخواند قطر باشد، دو رأس دیگر یکی شان باید از بین B, C, D باشد و دیگری از G, F بین

$$\Rightarrow \binom{3}{1} \times \binom{2}{1} = 6$$



(شمارش برون شمردن) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۴)

(فرهار سراهی)

۱۸۹- گزینه «۴»

برای اینکه هیچ دو دختری کنار هم نباشند، باید بین پسرها و دو طرف ردیف قرار گیرند.

$$- \textcircled{P} - \textcircled{P} - \textcircled{P} - \textcircled{P} - \textcircled{P} -$$

پسرها ۵ حالت دارند: ۵!

۳ دختر باید در ۶ خانه مشخص شده قرار گیرند:  $\binom{6}{3} \times 3!$

$$\text{بنابراین داریم: } 5! \times \binom{6}{3} \times 3! = 120 \times 20 \times 6 = 14400$$

(شمارش برون شمردن) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۵)

(سروش موئینی)

۱۹۰- گزینه «۳»

$$\Rightarrow 2 = \frac{1}{\text{فقط ۱}} \times \frac{1}{\text{فقط ۲}} \times \frac{1}{\text{فقط ۳}} \times \frac{1}{\text{فقط ۴}} \times \frac{1}{\text{فقط ۵}} \times \frac{1}{\text{فقط ۶}}$$

$$\Rightarrow 18 = \frac{1}{\text{فقط ۴}} \times 3 \times 2 \times \frac{3}{\text{فرد}}$$

$$\Rightarrow 12 = \frac{1}{\text{فقط ۵}} \times 3 \times 2 \times \frac{2}{\text{فرد یا ۳}}$$

و از طرفی با توجه به قضیه فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویه MHA داریم:

$$x^2 + 16 = s_1^2 \Rightarrow s_1 = \sqrt{x^2 + 16}$$

$$t = t_1 + t_2 = \frac{\sqrt{x^2 + 16}}{3} + \frac{5 - x}{5}$$

بنابراین:

$$\Rightarrow t'(x) = \frac{x}{3\sqrt{x^2 + 16}} - \frac{1}{5} = 0 \Rightarrow 5x = 3\sqrt{x^2 + 16}$$

$$\Rightarrow 25x^2 = 9(x^2 + 16) \Rightarrow 16x^2 = 9 \times 16$$

$$\xrightarrow{x > 0} x = 3 \text{ km}$$

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۴)

۱۸۱- گزینه «۲»

(سویل سوبلی)

با توجه به اینکه حاصل عبارت  $(n^2 - 2n + 2)!$  برابر خودش  $(n^2 - 2n + 2)$  شده است؛ یعنی عبارت  $n^2 - 2n + 2$  می‌تواند ۱ یا ۲ باشد، زیرا:

$$x! = x \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \Rightarrow 1! = 1 \\ x = 2 \Rightarrow 2! = 2 \end{cases}$$

پس داریم:

$$n^2 - 2n + 2 = 1 \Rightarrow n^2 - 2n + 1 = 0 \Rightarrow (n-1)^2 = 0 \Rightarrow n = 1$$

$$n^2 - 2n + 2 = 2 \Rightarrow n^2 - 2n = 0 \Rightarrow n = 0, n = 2$$

چون  $n$  عدد طبیعی است، پس مقادیر  $\{1, 2\}$  قابل قبول اند و مجموع آنها برابر ۳ می‌باشد.

(شمارش برون شمردن) (ریاضی، صفحه ۱۱۸)

۱۸۲- گزینه «۱»

(هاری پولاری)

برای جایزه اول ۷ انتخاب، برای جایزه دوم ۶ انتخاب و ... و برای جایزه پنجم ۳ انتخاب داریم:

$$7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 = 2520$$

(شمارش برون شمردن) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۵)

۱۸۳- گزینه «۴»

(عارف بهرام‌نیا)

ابتدا از بین ارقام فرد  $\{۱, ۳, ۵, ۷, ۹\}$  یک رقم و از بین ارقام زوج  $\{۲, ۴, ۶, ۸\}$  سه رقم زوج

انتخاب می‌کنیم. تعداد کل حالت‌های انتخابی برابر است با:  $\binom{5}{1} \times \binom{4}{3} = 20$

از طرفی ۴ رقم به ۴! جابه‌جا می‌شوند بنابراین تعداد کل ارقام ساخته شده برابر است با:

$$20 \times 4! = 20 \times 24 = 480$$

(شمارش برون شمردن) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

۱۸۴- گزینه «۴»

(امیر حسن‌زاده فر)

تعداد حالاتی که دو ادویه باهم = تعداد کل حالات - تعداد حالاتی که دو ادویه استفاده شوند

$$= \frac{10!}{(10-3)! \cdot 3!} - \frac{8!}{(8-1)! \cdot 1!} = 120 - 8 = 112$$

(شمارش برون شمردن) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۴)

۱۸۵- گزینه «۲»

(هاری پولاری)

$$\binom{4}{1} \binom{3}{1} \binom{8}{2} + \binom{4}{2} \binom{3}{1} \binom{8}{1} + \binom{4}{1} \binom{3}{2} \binom{8}{1} = 336 + 144 + 96 = 576$$

(شمارش برون شمردن) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۵)

(بوغاز سلطانی)

۱۹۷- گزینه ۱

کوهها با ایجاد پستی و بلندی در سطح زمین، سبب تداوم فرسایش و رسوب گذاری می گردند.

(پویایی زمین) (زمین شناسی، صفحه ۱۰۰)

(سلیمان علیهممیری)

۱۹۸- گزینه ۱

اگر امتداد لایه ها را در نظر بگیریم و هم چنین با توجه به شیب سطح شکستگی، فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین حرکت کرده است و گسل از نوع عادی می باشد.

(پویایی زمین) (زمین شناسی، صفحه های ۹۰ و ۹۱)

(روزبه اسحاقیان)

۱۹۹- گزینه ۳

نقطه ای که دارای کمترین فاصله از کانون زمین لرزه است، مرکز سطحی زمین لرزه نام دارد. این نقطه در سطح زمین است. با دور شدن از مرکز سطحی زمین لرزه، شدت زمین لرزه کاهش می یابد.

(پویایی زمین) (زمین شناسی، صفحه های ۹۳ و ۹۵)

(معمور ثابت اقلیدری)

۲۰۰- گزینه ۱

برخی از پیش نشانه ها عبارتند از: تغییرات گاز رادون در آب های زیرزمینی، ایجاد تغییر در سطح تراز آب زیرزمینی، پیش لرزه، ناهنجاری در رفتار حیوانات، ابر زمین لرزه

(پویایی زمین) (زمین شناسی، صفحه ۹۷)



برای مشاهده فیلم حل سؤال های آزمون این کد را اسکن نمایید.

$$۷۲ \Rightarrow \frac{۳}{۴} \times ۱ \times ۲ \times ۳ \times ۴ \text{ : عدد پنج رقمی باشد}$$

روی هم ۱۰۴ تا عدد می توان ساخت.

(شمارش برون شمردن) (ریاضی، صفحه های ۱۳۲ تا ۱۳۷)

زمین شناسی

۱۹۱- گزینه ۴

(فارج از کشور ۹۹)

شکستگی های پوسته زمین، یکی از نشانه های پویایی زمین است. مطالعه آن ها در هنگام ساخت جاده ها، سد ها، تونل ها و سایر سازه ها اهمیت زیادی دارد. افزون بر آن در تجمع آب های زیرزمینی و ذخایر نفت و گاز و تشکیل کانستگ های گرمایی حائز اهمیت می باشد. نکته: گزینه ۴ اشاره به درزه دارد و می دانیم در درزه ها جابه جایی سنگ های دوطرف را نداریم. این خصوصیت مربوط به گسل هاست.

(پویایی زمین) (زمین شناسی، صفحه ۹۰)

۱۹۲- گزینه ۳

(فارج از کشور ۹۹)

در هر زمین لرزه، مقدار انرژی انباشته شده در سنگ ها، به طور ناگهانی آزاد می شود و به صورت امواج لرزه ای به اطراف حرکت می کند. علت اصلی زمین لرزه، حرکت ورقه های سنگ کره است.

(پویایی زمین) (زمین شناسی، صفحه ۹۲)

۱۹۳- گزینه ۳

(بوغاز سلطانی)

در موج ریلی، جهت حرکت دایره ای مخالف جهت حرکت امواج دریا می باشد. بررسی سایر گزینه ها: گزینه ۱: امواج طولی از محیط های جامد، مایع و گاز عبور می کنند. گزینه ۲: امواج سطحی از برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه ها و سطح زمین ایجاد می شوند، اما امواج درونی در کانون زمین لرزه ایجاد و در داخل زمین منتشر می شوند. گزینه ۴: امواج P و S امواج درونی هستند که در کانون زمین لرزه ایجاد می شوند ولی موج لاو (L) نوعی موج سطحی است.

(پویایی زمین) (زمین شناسی، صفحه های ۹۳ و ۹۴)

۱۹۴- گزینه ۱

(حامد یغفریان)

به ازای هر یک واحد بزرگی، مقدار انرژی  $\frac{۳۱}{۶}$  برابر افزایش می یابد. واحد  $۲=۲-۴$  آن گاه  $\frac{۳۱}{۶}$ .

(پویایی زمین) (زمین شناسی، صفحه ۹۶)

۱۹۵- گزینه ۴

(فارج از کشور تهرنی ۱۱۴)

چنانچه لایه های جدیدتر در مرکز (ماسه سنگ دانه درشت) و لایه های قدیمی تر در حاشیه چین قرار داشته باشند، ناودیس به وجود می آید. هم چنین با توجه به شکل تنش فشاری و گسل معکوس قابل مشاهده است. (فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا حرکت کرده است).

(پویایی زمین) (زمین شناسی، صفحه های ۹۱ و ۹۱)

۱۹۶- گزینه ۴

(سلیمان علیهممیری)

آتش فشان های دماوند و تفتان در مرحله فومرولی هستند و از دهانه آن ها بخار آب، گاز گوگرد و ... خارج می شوند.

(پویایی زمین) (زمین شناسی، صفحه ۹۹)





# دفترچه پاسخ فرهنگیان

(تعلیم و تربیت اسلامی و هوش و استعداد)

۲۶ بهمن ماه ۱۴۰۳

ریاضی و فیزیک، علوم تجربی و فنی و حرفه‌ای / کار دانش

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب- بین صبا و فلسطین- پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۶۳



تعلیم و تربیت اسلامی

۲۵۱- گزینه ۱»

(میثم هاشمی)

دینداری بر دو پایه استوار است: تویی (دوستی با خدا و دوستان او) و تبری (بیزاری از باطل و پیروان او). هرچه دوستی با خدا عمیق‌تر باشد، نفرت از باطل عمیق‌تر است. (رد گزینیه‌های ۲، ۳ و ۴)

امام خمینی بر مبنای همین تحلیل، به مسلمانان جهان این‌گونه سفارش می‌کنند: «باید مسلمانان، فضای سراسر عالم را از محبت و عشق نسبت به ذات حق و نفرت و بغض عملی نسبت به دشمنان خدا لبریز کنند.»

(دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحه ۱۱۵)

۲۵۲- گزینه ۳»

(فردین سماقی)

خداوند متعال، شرط اصلی دوستی با خود را عمل به دستوراتش می‌داند که توسط پیامبر (ص) ارسال شده است.

(دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحه ۱۱۳)

۲۵۳- گزینه ۳»

(میثم هاشمی)

دینداری با دوستی خدا آغاز می‌شود. (رد گزینیه‌های ۱ و ۴) و برائت و بیزاری از دشمنان خدا را به دنبال می‌آورد. اگر کسی بخواهد قلبش را خانه خدا کند، باید شیطان و امور شیطانی را از آن بیرون کند. (رد گزینیه ۲)

(دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحه ۱۱۵)

۲۵۴- گزینه ۳»

(یاسین ساعری)

محبت و دوستی، سرچشمه بسیاری از تصمیم‌ها و کارهای انسان است. امام سجاد (ع) در دعای مناجات‌المحبین می‌فرماید: «بار الهی! خوب می‌دانم هر کس لذت دوستی‌ات را چشیده باشد، غیر تو را اختیار نکند و آن کس با تو انس گیرد، لحظه‌ای از تو روی‌گردان نشود. بار الهی! ای آرمان دل مشتاقان و ای نهایت آرزوی عاشقان! دوست‌داشتنت را از خودت خواهانم.»

(دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۱)

۲۵۵- گزینه ۱»

(میثم هاشمی)

نمی‌شود انسان از صمیم دل کسی را دوست داشته باشد اما از فرمانش سرپیچی کند. این سرپیچی نشانه عدم صداقت در دوستی است. (رد گزینیه‌های ۳ و ۴) خداوند در خواسته‌هایش فقط و فقط به مصلحت ما نظر دارد. (رد گزینیه ۲)

(دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

۲۵۶- گزینه ۴»

(یاسین ساعری)

قرآن کریم، یکی از ویژگی‌های مؤمنان را دوستی و محبت شدید آنان نسبت به خدا می‌داند و می‌فرماید:

«وَمِنَ النَّاسِ مَن يَتَّخِذُ مِن دُونِ اللَّهِ أَندَادًا يُحِبُّونَهُمْ كَحُبِّ اللَّهِ وَالَّذِينَ آمَنُوا أَشَدُّ حُبًّا لِلَّهِ: وَبَعْضُ مِنَ الْمَرْءِ هَمَتَائِيَانِي رَا بَه جَاي خُدَا مِي‌گيرند. آنان را دوست می‌دارند، مانند دوستی خدا اما کسانی که ایمان آورده‌اند به خدا محبت بیشتری دارند.»

(دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحه ۱۱۲)

۲۵۷- گزینه ۳»

(میثم هاشمی)

در گزینیه‌های «۱، ۲ و ۴» به این مفهوم اشاره دارد که ارزش هر انسانی به اندازه چیزی است که دوست دارد، اما گزینه «۳»، به این مفهوم اشاره نمی‌کند.

(دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحه‌های ۱۱۱ و ۱۱۲)

۲۵۸- گزینه ۳»

(میثم هاشمی)

دعوت هوی و هوس یا همان نفس اماره که از ما می‌خواهد که به بعد حیوانی سرگرم و مشغول باشیم و از تمایلات عالی و برتر غافل بمانیم. (رد گزینیه‌های ۲ و ۴)

کسی که در مقابل دیگران تن به ذلت می‌دهد، ابتدا در مقابل تمایلات پست درون خود شکست خورده و تسلیم شده و سپس مغلوب زورگویان و قدرتمندان گردیده و تسلیم خواسته‌های آنان شده است.

(دین و زندگی، عزت نفس، صفحه ۱۱۳)

۲۵۹- گزینه ۴»

(میثم هاشمی)

معصومین بزرگوار (ع) عزت نفس را از ارکان فضایل اخلاقی دانسته‌اند. (رد گزینیه‌های ۱ و ۲) که اگر در وجود ما شکل بگیرد، مانع بسیاری از زشتی‌ها خواهد شد. (رد گزینیه ۳)

(دین و زندگی، عزت نفس، صفحه ۱۱۸)

۲۶۰- گزینه ۲»

(یاسین ساعری)

تمایلات عالی و برتر مانند تمایل به دانایی، عدالت، شجاعت، حیا، ایثار و حسن خلق، مربوط به روح الهی و معنوی انسان هستند. ما با رسیدن به این تمایلات احساس موفقیت و کمال می‌کنیم و از آن‌ها لذت می‌بریم.

(دین و زندگی، عزت نفس، صفحه ۱۱۲)



۲۶- گزینۀ «۲»

(میثم هاشمی)

با توجه به آیه ۲۶ سوره یونس، برای کسانی که نیکوکاری پیشه کردند، پاداشی نیک و چیزی فزون‌تر است و بر چهره آنان غبار خواری و ذلت نمی‌نشیند. (رد گزینۀ‌های ۱، ۳ و ۴)

(دین و زندگی، ۲، عزت نفس، صفحه ۱۳۹)

۲۶۲- گزینۀ «۲»

(میثم هاشمی)

در گزینۀ «۲»، «خالق جهان در نظر آنان بزرگ است. از این جهت، غیر خدا در نظرشان کوچک است.» این حدیث از امام علی (ع) اشاره به توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او دارد.

(دین و زندگی، ۲، عزت نفس، صفحه ۱۴۰)

۲۶۳- گزینۀ «۳»

(یاسین ساعری)

«انسان ذلیل» کسی است که در برابر مستکبران و زورگویان تن به خواری می‌دهد و هر فرمانی را می‌پذیرد؛ همچنین تسلیم هوی و هوس خویش می‌شود و هر کاری را که موافق هوی و هوس او باشد، انجام می‌دهد؛ هر چند که آن کار روحش را به گناه آلوده کند.

(دین و زندگی، ۲، عزت نفس، صفحه ۱۳۹)

۲۶۴- گزینۀ «۴»

(مرتضی مفسنی کبیر)

از آن جا که رعایت انصاف در نقد افراد، بسیار مهم است، یعنی اگر به فردی انتقاد داریم، نقطه قوت او را هم بگوییم؛ یعنی معلم هم باید انصاف داشته باشد، قرآن حتی هنگام تحریم قمار و شراب نیز به منافع آن‌ها اشاره کرده و فرموده است: «ضرر آن‌ها بیش از منافعتشان است.»

(معارف معلمی، صفات معلم، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۲۶۵- گزینۀ «۳»

(مرتضی مفسنی کبیر)

در بعضی آیات واژه «رسول» با «فیهم» و «منهم» آمده است؛ یعنی رسولی که از مردم و در بین آن‌هاست و با آن‌ها زندگی می‌کنند.

(معارف معلمی، صفات معلم، صفحه ۱۴۴)

۲۶۶- گزینۀ «۱»

(یاسین ساعری)

از نعمت‌هایی که خداوند به پیامبر اسلام (ص) مرحمت فرمود، سعه صدر بود: «أَلَمْ نَشْرَحْ لَكَ صَدْرَكَ: ای پیامبر آیا به تو شرح صدر عطا نکردیم؟»

(معارف معلمی، صفات معلم، صفحه ۳۳)

۲۶۷- گزینۀ «۲»

(مرتضی مفسنی کبیر)

آیه مذکور، نوید صفت «داشتن سوز و حرص» معلم است، ترجمه آیه این است: «شاید خویشتن را (از شدت سوز و حرص مهربانی) هلاک کنی که چرا آن‌ها ایمان نمی‌آورند.»

(معارف معلمی، صفات معلم، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

۲۶۸- گزینۀ «۳»

(مرتضی مفسنی کبیر)

حضرت زینب (س) با اعتماد به خدا و عزت نفس بعد از شهادت امام حسین (ع) و در حالی که به اسارت رفته بود، سخنرانی کرد و به یزید گفت: «تبی لأستصغرُ قدرک: من قدر تو را کوچک می‌پندارم» آن حضرت با آن سخنرانی، رژیم بنی‌امیه را در عذاب سوزان سخنان خود از بین برد.

(معارف معلمی، صفات معلم، صفحه ۳۳)

۲۶۹- گزینۀ «۲»

(یاسین ساعری)

گاه امت‌های پیشین به انبیا جسارت می‌کردند، ولی آن بزرگواران با آرامش و بدون هیجان، جواب نرم به آنان می‌دادند. قوم حضرت نوح (ع) به او گفتند: «إِنَّا لَنَرَاكَ فِي ضَلَالٍ مُّبِينٍ: ما تو را در گمراهی آشکاری می‌بینیم.» اما او فرمود: «لَيْسَ بِي ضَلَالَةٌ.»

(معارف معلمی، صفات معلم، صفحه ۳۳)

۲۷۰- گزینۀ «۴»

(مرتضی مفسنی کبیر)

خداوند، این دو نام از نام‌های خویش (رئوف و رحیم) را بر هیچ یک از پیامبران جز پیامبر اسلام (ص) اطلاق نکرده است، همچنین آن حضرت را با جمله «عزیزٌ علیه ما عنتم» غمخوار امت معرفی کرده است، به گونه‌ای که هر چه مردم را برنجاند، پیامبر را می‌رنجاند و این بیانگر اوج محبت آن حضرت است که سبب جذب مردم می‌باشد.

(معارف معلمی، صفات معلم، صفحه ۵۰)



هوش و استعداد معلّی

۲۷۶- گزینه ۲»

(کتاب آبی استعداد(تلقی هوش کلامی)

معلوم نیست اگر گونه‌های دیگر میمون مانائوس را از مانائوس خارج کنیم، می‌توانند به زندگی ادامه دهند یا خیر. همچنین میمون‌ها لزوماً آموزش‌پذیر نیستند که بتوانیم با سخت‌تر کردن اوضاع، به آن‌ها یاد دهیم مثل بقیه میمون‌ها با مردم کنار بیایند. پایین آمدن تمارین‌ها از درخت‌ها، لزوماً محقق نمی‌شود و اگر هم محقق شود، لزوماً به حفظ آن‌ها منجر نمی‌شود. بهترین کار این است که دقیقاً با مشکل اصلی یعنی «قطع درختان» مقابله کنیم، یعنی درخت‌هایی با رشد سریع بکاریم تا راه‌هایی برای فرار تمارین‌ها به اعماق جنگل گشوده شود.

(هوش کلامی)

۲۷۷- گزینه ۴»

(کتاب آبی استعداد(تلقی هوش کلامی)

بر اساس متن صورت سؤال می‌توان گفت مسابقه فوتبال بین بارسلونا و اسپانیول، یکی از مسابقات جذاب برای مردم ایالت کاتالونیاست، نه همه فوتبال‌دستان. متن اشاره می‌کند بخشی از مردم ایالت کاتالونیا خواهان جدایی از اسپانیا هستند، نه این‌که این ایالت از اسپانیا جدا شده است. همچنین متن اشاره می‌کند که تنها یکی از دو تیم فوتبال ایالت، برای قهرمانی در مسابقات باشگاهی اسپانیا رقابت می‌کند، یعنی تیم دیگر برای قهرمانی نمی‌جنگد و برنده مسابقه فوتبال بین این دو تیم، قهرمان مسابقات باشگاهی اسپانیا را مشخص نمی‌کند. اما از متن می‌توان نتیجه گرفت که جذابیت مسابقه فوتبال بین اسپانیول و بارسلونا، به نتیجه مسابقه محدود نمی‌شود. طبق ادعای متن صورت سؤال، این مسابقه در حالی برای مردم ایالت کاتالونیا جذاب است که یکی از تیم‌ها بر دیگری غالب است، پس نتیجه مهم نیست.

(هوش کلامی)

۲۷۱- گزینه ۴»

(ممبر اصفهانی)

تأویل: برداشت / زعم: گمان / اقبال: پذیرش

(هوش کلامی)

۲۷۲- گزینه ۲»

(ممبر اصفهانی)

از عبارت «خانم اصغری به همراه کیان و مادرش به مسافرت رفتند» معلوم نمی‌شود خانم اصغری و کیان، همراه با مادر خانم اصغری به مسافرت رفته‌اند یا همراه با مادر کیان.

(هوش کلامی)

۲۷۳- گزینه ۲»

(ممبر اصفهانی)

متن در آغاز از وجود دو مفهوم متضاد در یک بیت سخن می‌گوید. سپس سؤالی مطرح می‌کند، و بعد سؤال را صریح‌تر می‌کند: این مفاهیم متضاد نه در چند بیت که در یک بیت است. متن سپس به توضیح علت وجود مفاهیم متضاد در یک بیت می‌پردازد.

(هوش کلامی)

۲۷۴- گزینه ۳»

(ممبر اصفهانی)

متن، برتری جنبه‌ی ادبی حافظ بر جنبه‌ی تعلیمی او را علتی بر اقبال عمومی او می‌داند، هرچند ابیات حافظ وحدت ایدئولوژیک ندارد.

(هوش کلامی)

۲۷۵- گزینه ۳»

(ممبر اصفهانی)

بیت «ب» از اختیار آدمی سخن می‌گوید و بیت «ج» از جبر و سرنوشت و تغییرناپذیری آن.

(هوش کلامی)



۲۷۸- گزینه «۱»

(معمری و نگلی فراهانی)

اطلاعات داده شده را در جدول جمع می‌کنیم:

حیوان	باشگاه	کشور	نوشیدنی
هادی		اردن	
اعلا	گره	فولاد	آب
تهمینه			شیر
صدف	تراکتور		

می‌دانیم کسی که کارت «آب» دارد، کارت «فولاد» هم دارد و این شخص اعلاست. این نکته را هم به جدول اضافه می‌کنیم. هم‌چنین می‌دانیم تهمینه نه کارت چای دارد و نه کارت قهوه. کارت آب هم که برای اعلا است، پس کارت تهمینه شیر است. حال مجدداً داده‌ها را بررسی و در جدول وارد می‌کنیم. دقت کنید کارت باشگاه هادی ملوان نیست. کارت‌های فولاد و تراکتور هم که به ترتیب متعلق به اعلا و صدف است. پس تکلیف کارت‌های باشگاه معلوم است.

حیوان	باشگاه	کشور	نوشیدنی
هادی	سگ	سپاهان	قهوه
اعلا	گره	فولاد	آب
تهمینه	قناری	ملوان	شیر
صدف	طوطی	تراکتور	چای

کسی که کارت سگ دارد، کارت قهوه دارد. پس تهمینه کارت سگ ندارد. از طرفی کارت حیوان تهمینه طوطی هم نیست، چون آن که کارت حیوانش طوطی است، نوشیدنی شیر ندارد. گره هم که حیوان اعلاست. پس کارت حیوان تهمینه قناری است. آن که کارت حیوانش قناری است، کارت کشورش سوریه است، پس کارت کشور تهمینه سوریه است. کارت حیوان صدف سگ نیست و کشورش هم لبنان نیست. پس، عراق است و سگ کارت حیوان هادی است و لبنان کارت کشور اعلا. کارت قهوه هم از آن هادی است که سگ دارد و کارت نوشیدنی صدف، چای است.

(منطقی و ریاضی)

۲۷۹- گزینه «۱»

(معمری و نگلی فراهانی)

طبق پاسخ قبلی هادی کارت‌های سگ و قهوه دارد.

(هوش منطقی و ریاضی)

-----

۲۸۰- گزینه «۱»

(معمری و نگلی فراهانی)

طبق پاسخ‌های قبلی، صدف هر دو کارت تراکتور و طوطی را دارد.

(هوش منطقی ریاضی)

-----

۲۸۱- گزینه «۴»

(معمری و نگلی فراهانی)

طبق پاسخ‌های قبلی همه کارت‌ها تعیین تکلیف شده‌اند.

(هوش منطقی ریاضی)

-----

۲۸۲- گزینه «۳»

(ممیدکنی)

هر کدام از داده‌ها به تنهایی ما را به پاسخ نمی‌رساند. ولی با داشتن هر دو داده می‌توان معادله‌های زیر را نوشت. سن برنا را  $x$ ، سن دانا را  $y$  و سن جانا را  $z$  در نظر می‌گیریم، از «الف» داریم:

$$(x-3) = 3(z-3), (y-3) = 2(z-3)$$

$$\Rightarrow \frac{y-3}{2} = \frac{x-3}{3} \Rightarrow 3y-9 = 2x-6 \Rightarrow y = \frac{2x+3}{3}$$

و از «ب» داریم:

$$(x-6) = 2(y-6) \Rightarrow x-6 = 2y-12 \Rightarrow y = \frac{x+6}{2}$$

حال از دو معادله داریم:

$$\frac{x+6}{2} = \frac{2x+3}{3} \Rightarrow 3x+18 = 4x+6 \Rightarrow x = 12$$

$$\Rightarrow y = \frac{12+6}{2} = 9$$

در نتیجه برنا، ۳ سال از دانا بزرگتر است.

(هوش منطقی ریاضی)

-----



۲۸۲- گزینه «ا»

(ممیز کنی)

داده «ب» بدیهی است و دانشی به ما اضافه نمی‌کند. اما اگر محیط هر مربع کوچک را بدانیم، طول ضلع آن معلوم است و چون می‌دانیم طول و عرض مستطیل در شکل، به ترتیب شش و چهار برابر طول هر مربع است، مساحت مستطیل معلوم می‌شود:

$$\text{محیط مربع} = \frac{1}{2} \Rightarrow \text{ضلع مربع} = \frac{1}{2} \div 4 = \frac{1}{8}$$

$$\Rightarrow \text{طول مستطیل} = 6 \times \frac{1}{8} = \frac{3}{4}$$

$$\text{عرض مستطیل} = 4 \times \frac{1}{8} = \frac{1}{2}$$

$$\text{مساحت مستطیل} = \frac{1}{2} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{8}$$

(هوش منطقی ریاضی)

۲۸۴- گزینه «ب»

(فاطمه راسخ)

میزان کار «الف» و «ب» در هر ساعت، به ترتیب  $\frac{1}{16}$  و  $\frac{1}{12}$  از کل کار است.

پس از دو ساعت، این دو مجموعاً  $\frac{7}{24} = 2 \times (\frac{1}{12} + \frac{1}{16}) = 2 \times (\frac{4+3}{48}) = \frac{7}{24}$  از

کار را انجام می‌دهند. با اضافه شدن «ج»، این دو توان کاری خود را تا  $\frac{6}{7}$

کاهش می‌دهند و کار چهار ساعت بعد تمام می‌شود. پس  $\frac{17}{24}$  از کار

باقی‌مانده و «الف» و «ب» در هر ساعت  $\frac{1}{8} = \frac{6}{48} \times \frac{7}{48} = \frac{1}{8}$  از کار را انجام

می‌دهند. اگر کار «ج» در هر ساعت  $x$  باشد، داریم:

$$4 \times (\frac{1}{8} + x) = \frac{17}{24} \Rightarrow 4x = \frac{17}{24} - \frac{4}{8} = \frac{17}{24} - \frac{12}{24} = \frac{5}{24}$$

پس کار  $x$  در هر ساعت  $\frac{5}{96}$  از کل کار است.

و کل کار برای او به تنهایی  $\frac{96}{5} = 19\frac{1}{5}$  ساعت طول می‌کشد.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۸۵- گزینه «ب»

(فرزاد شیرمحمدلی)

عدد هر ساعت در الگوی صورت سؤال از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\frac{6 \times 2}{4} = 3, \frac{5 \times 2}{10} = 1$$

$$\frac{16 \times 1}{2} = 8, \frac{8 \times 3}{4} = 6$$

$$\frac{9 \times 4}{4} = 9, \frac{2 \times ?}{5} = 4$$

$$\Rightarrow ? = \frac{5 \times 4}{2} = 10$$

(هوش منطقی ریاضی)

۲۸۶- گزینه «ب»

(فاطمه راسخ)

سه نقش در صورت سؤال متوالیاً آمده‌اند که هر کدام طولی دو واحدی

از شکل را منقش کرده‌اند. شکل نیز چهار حرف نخست الفبای فارسی

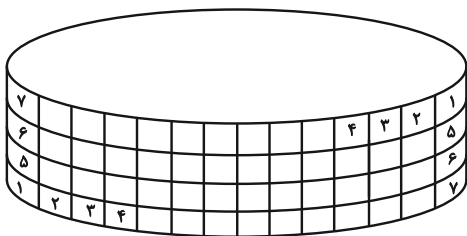
است.

(هوش غیرکلامی)

۲۸۷- گزینه «ب»

(هاری زمانیان)

طرح‌های شکل نوعی تقارن دارند:



(هوش غیرکلامی)

۲۸۸- گزینه ۱»

(فاطمه، اسخ)

الگوی صورت سؤال، ترکیب شکل ثابت هر ستون و ردیف است، به روش

مقابل:

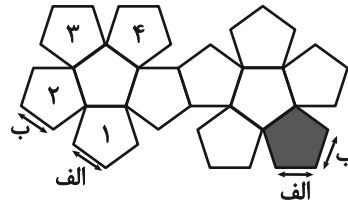
	الف	ب
ج	الف ج	ب ج
د	الف د	ب د

(هوش غیرکلامی)

۲۸۹- گزینه ۱»

(ممدآمین طه زاره)

بال‌های کنار هم در حجم نهایی:



(هوش غیرکلامی)

۲۹۰- گزینه ۲»

(هاری زمانیان)

دقت کنید بریدگی مورب در پایین شکل، تأثیری در سایه ندارد، چرا که پشت آن کاملاً پوشانده شده است. به اختلاف ارتفاع ستون‌های چپ و راست شکل نیز دقت کنید.

(هوش غیرکلامی)