

## زیست‌شناسی ۳ - نیم‌سال اول دوازدهم

## ۱- گزینه «۴»

(علیرضا رضایی)

در پروکاریوت‌ها برخلاف یوکاریوت‌ها، رنابسپاراز به تنهایی راه انداز را شناسایی می‌کند. در پروکاریوت‌ها در شرایطی، فرایند ترجمه قبل از پایان رونویسی انجام می‌شود و با توجه به شکل ۱۵ فصل ۲ کتاب دوازدهم، رناتنی که پروتئین بلندتری تشکیل داده است، به دنا در حال رونویسی نزدیک‌تر است و در نتیجه بعضی از رمزه‌های موجود در رنای در حال تشکیل، ابتدا توسط این رناتن ترجمه می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» در مرحله طولیل شدن ترجمه ممکن است رنایهای ناقل مختلفی وارد جایگاه A رناتن شوند ولی فقط رنایی که مکمل رمزه جایگاه A است، استقرار پیدا می‌کند؛ در غیر این صورت جایگاه را ترک می‌کند.

گزینه «۲» دقت داشته باشید که در پروکاریوت‌ها فقط یک نوع رنابسپاراز وظیفه ساخت انواع رنا را برعهده دارد.

گزینه «۳» دقت داشته باشید که در مرحله آغاز، قبل از تکمیل شدن ساختار رناتن و ایجاد جایگاه P، پیوندهای هیدروژنی بین رنای ناقل حامل میتونین و رمزه آن (AUG) تشکیل می‌شود.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳، ۲۴، ۲۷، ۳۰، ۳۲ و ۳۵)

## ۲- گزینه «۳»

(علیرضا رضایی)

آنزیم‌هایی که در دمای پایین غیرفعال می‌شوند با برگشت دما به حالت طبیعی، می‌توانند به حالت فعال برگردند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» بعضی آنزیم‌ها برای فعالیت به یون‌های فلزی مانند آهن، مس و یا مواد آلی مثل ویتامین‌ها نیاز دارند. به مواد آلی که به آنزیم کمک می‌کنند کوآنزیم می‌گویند.

گزینه «۲» تغییر pH محیط با تأثیر بر پیوندهای شیمیایی مولکول پروتئین می‌تواند باعث تغییر شکل آنزیم شود و در نتیجه امکان اتصال آن به پیش ماده از بین برود، در نتیجه میزان فعالیت آن تغییر می‌کند (لروما متوقف نمی‌شود).

گزینه «۴» هر پروتئین ممکن است از یک یا چند زنجیره بلند و بدون شاخه از پلی پپتیدها ساخته شود.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۲۰)

## ۳- گزینه «۲»

(دانیال نوروزی)

گزینه «۱» از نظر گروه خونی ABO دو نوع فنوتیپ و از نظر Rh دو فنوتیپ داریم پس نهایتاً ۴ فنوتیپ داریم.

گزینه «۲» برای گروه خونی ABO سه نوع فنوتیپ و برای Rh هم دو نوع فنوتیپ داریم پس نهایتاً ۶ نوع فنوتیپ داریم.

گزینه «۳» برای گروه خونی ABO دو نوع فنوتیپ و برای Rh یک نوع فنوتیپ داریم پس نهایتاً ۲ نوع فنوتیپ داریم.

گزینه «۴» برای گروه خونی ABO دو نوع فنوتیپ و برای Rh یک نوع فنوتیپ داریم پس نهایتاً ۲ نوع فنوتیپ داریم.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹ و ۴۰ و ۴۱)

## ۴- گزینه «۲»

(اشکان فرمی)

موارد الف و «د» نادرست هستند. بررسی همه موارد:

الف) اگر پدر و مادر سالم دارای فرزند بیمار باشند الگوی بیماری قطعاً نهفته است. حال اگر این فرزند دختر باشد الگوی بیماری قطعاً مستقل از جنس نهفته است زیرا اگر وابسته به جنس باشد آنگاه پدرش بیمار می‌شود که با فرضمان جور در نمی‌آید. حال اگر این دختر با مردی سالم ازدواج کند (یعنی مرد یا سالم و خالص است یا سالم و ناقل) فرزند حاصل یا صفر الی سالم دارد یا یک الی سالم دارد. پس فرزند حاصل حداکثر یک الی سالم خواهد داشت.

ب) بیماری‌های ژنتیکی مربوط به فصل ۳ دوازدهم عبارت‌اند از: PKU و هموفیلی. اگر حاصل ازدواج پدر و مادری مبتلا به فنیل کتونوری پسری باشد که هر دو الی او بیمار باشند اما در رژیم غذایی او ملاحظاتی انجام شود علائم بیماری را بروز نمی‌دهد.

ج) برای توضیحات این عبارت آمیزش‌های

AA \* AAAA \* AOOA \* ABBO \* BBBB \* BOBB  
\* ABBO \* OOOO \* OOOO \* OO

قابل انتظار است. در همه این حالات حداقل یکی از والدین خالص است.

د) در آمیزش AA \* BB فقط زن نمودهای ناخالص تولید می‌شوند که هر دو والد زن نمود خالص دارند.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۶)

## ۵- گزینه «۳»

(پرواز بازلو)

الف) پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها در جایگاه A تشکیل می‌شود و رنای ناقل متصل به آمینواسید از جایگاه A و در مرحله طولیل شدن خارج می‌شود.

ب) در مرحله آغاز و در ابتدای مرحله طولیل شدن توالی سه نوکلئوتیدی موجود در جایگاه E کدون نیست و در نتیجه آمینواسیدی را رمز نمی‌کند.

ج) نخستین پیوند هیدروژنی بین کدون و آنتی کدون در مرحله آغاز و هنگامی تشکیل می‌شود که جایگاه‌های ریبوزوم تشکیل نشده‌اند.

د) رنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه E رناتن خارج می‌شود که این جایگاه نمی‌تواند رشته پلی پپتیدی متصل به رنای ناقل در خودش جای بدهد.

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

## ۶- گزینه «۴»

(امیر بافنده)

در اثر پرتو فرابنفش، جهش دو پار تیمین در DNA تشکیل می‌شود.

۱) با تشکیل پیوند بین دو باز تیمین مجاور، اختلال در عملکرد آنزیم دنابسپاراز ایجاد می‌شود. ۲) در این جهش پیوند نادرست در مولکول دنا تشکیل می‌شود اما تعداد نوکلئوتیدها ثابت می‌ماند.

۳) پیوند تشکیل شده، بین بازهای تیمین مجاور تشکیل می‌شود. در حقیقت پیوند بین دو باز آلی از یک نوع تشکیل می‌شود.

۴) تشکیل پیوند بین بازهای تیمین مجاور، موجب می‌شود که این دو باز، نتوانند با باز آلی مقابل خود پیوند صحیحی برقرار کنند و در نتیجه رابطه مکملی بین دو باز بر هم می‌خورد.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

## ۷- گزینه «۲»

(کنکور مهر تیرماه ۱۴۰۱)

همیشه در سر پروتئین‌ها، آمینواسید متیونین قرار دارد که سر آمین آن آزاد است و می‌تواند قبل از هر بخش دیگری از یک پروتئین در حال ساخت به درون شبکه آندوپلاسمی وارد شود.

۱- پروتئین‌های غیر ترشحی ممکن است در سیتوپلاسم بمانند.

۳- آنزیم مرگ برنامه ریزی شده در سیتوپلاسم یک یاخته آلوده به ویروس دیده می‌شود ولی توسط همان سلول ساخته نشده است.

۴- پروتئین‌های ساخته شده توسط شبکه آندوپلاسمی به بخشی از گلژی وارد می‌شود که به سمت هسته است نه غشا!

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۷، ۳۱ و ۳۲)

## ۸- گزینه «۲»

(مریم سپهری)

قند ترجیحی باکتری گلوکز است. در صورتی که گلوکز نباشد و لاکتوز باشد، باید آنزیم‌های تجزیه کننده لاکتوز تولید شوند. اتصال لاکتوز به پروتئین مهارکننده باعث می‌شود برهم‌کنش‌های آبرگیز در پروتئین مهار کننده تغییر کرده و در نتیجه شکل آن پروتئین تغییر کند و تغییر شکل آن سبب می‌شود که از اپراتور که بعد از راه‌انداز است جدا شده و رونویسی ادامه پیدا کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

در صورتی که گلوکز باشد چون قند ترجیحی حضور دارد پس باکتری از گلوکز به‌عنوان منبع تأمین انرژی استفاده می‌کند و آنزیم‌های تجزیه کننده لاکتوز و مالتوز نمی‌سازد. (رد گزینه‌های ۱ و ۳)

در تنظیم مثبت، پروتئین فعال کننده بخشی از جایگاه مخصوص خود که قبل از راه‌انداز است را اشغال می‌کند نه همه جایگاه‌ها! (رد گزینه ۴)

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

## ۹- گزینه «۴»

(محمدر علی میری)

منظور از عبارت صورت سؤال، رنای ناقل می‌باشد.

در ساختار دارای تاخوردگی سه بعدی حلقه پادرمزای نسبت به سایر حلقه‌ها، در بیشترین فاصله از محل اتصال آمینواسید مشاهده می‌شود. در این ساختار پیوند هیدروژنی میان نوکلئوتیدها در بخش‌های غیر حلقه‌ای رنای ناقل یعنی در بازوهای مولکول رنا مشاهده می‌گردد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» در ساختار اولیه رنای ناقل، نوکلئوتیدها نقش کمتری در ایجاد تاخوردگی‌ها دارند توالی AUC، می‌تواند توالی پادرمزای برای رمزه UAG باشد. این رمزه نوعی کدون پایان بوده و فاقد توالی پادرمزای می‌باشد؛ بنابراین امکان مشاهده توالی AUC به عنوان پادرمزه در رنای ناقل وجود ندارد؛ ولی در سایر بخش‌های این مولکول امکان مشاهده توالی AUC وجود دارد.

گزینه «۲» در ساختار سه بعدی رنای ناقل، حلقه‌های فاقد توالی پادرمزه در کمترین فاصله از یکدیگر قرار دارند. ساختار نهایی رنای ناقل، به کمک نوکلئوتیدهای ناحیه پادرمزه، آمینواسید مناسب را جهت قرارگیری در رشته پلی پپتیدی در رناتن ارائه می‌دهد. دقت داشته باشید که در هسته یاخته رناتن فعال وجود ندارد.

گزینه «۳» در هیچ یک از ساختارهای رنای ناقل، امکان اتصال به آمینواسیدها از طریق حلقه‌های رنای ناقل وجود ندارد.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۷ و ۲۸ و ۲۹)

## ۱۰- گزینه «۲»

(علی زراعت پیشه)

عبارت‌های «ب» و «د» به نادرستی بیان شده‌اند. بررسی همه موارد:

الف) در هر طرح همانندسازی، باید توجه داشت که هنگام اضافه شدن نوکلئوتید آزاد به انتهای رشته در حال ساخت، دو فسفات از آن جدا می‌شوند؛ در نتیجه، شکستن پیوند اشتراکی بین فسفات‌ها را خواهیم داشت.

## ۱۵- گزینه «۴»

(اشکان زرنری)

در مدل نیمه حفاظتی پس از دو نسل همانندسازی ۴ مولکول تشکیل می‌شود. ۲ مولکول نیمه سنگین هستند که در میانه لوله آزمایش قرار می‌گیرند و دو مولکول سبک هستند که در ابتدای لوله آزمایش قرار می‌گیرند.

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

## ۱۶- گزینه «۲»

(مهمعلی عبیری)

دقت داشته باشید که هر جهش کوچک، قطعاً منجر به تغییر در رشته ریبونوکلوئیدی حاصل از فعالیت آنزیم رنابسپاراز نسبت به حالت طبیعی می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱» دقت داشته باشید که میان بازهای سیتوزین و گوانین، نسبت به بازهای آدنین و تیمین در دنا، پیوندهای هیدروژنی بیشتر وجود دارد، بنابراین با تغییر باز تیمین به سیتوزین، تعداد پیوندهای هیدروژنی در ژن بیشتر می‌شود؛ ولی تعداد نوکلئوتیدهای موجود در ژن لزوماً تغییر نمی‌کند.

گزینه «۳» در صورت بروز نوعی جهش جانشینی از نوع جهش دگر معنا و ابتدای فرد به بیماری کم خونی داسی شکل، در رشته الگوی ژن، نوکلئوتید آدنین دار بجای نوکلئوتید تیمین دار قرار گرفته و در رنای حاصل از آن، شاهد جانشینی نوکلئوتید یوراسیل دار به جای نوکلئوتید آدنین دار هستیم. بنابراین می‌توان گفت که در رنای جهش یافته نسبت به حالت طبیعی نوکلئوتید یوراسیل‌دار (تک حلقه‌ای) بجای نوکلئوتید آدنین‌دار (دو حلقه‌ای) قرار می‌گیرد و تعداد بازهای آلی دو حلقه‌ای در رنا کاهش پیدا می‌کند.

گزینه «۴» اگر جهش در جایی دور از جایگاه فعال آنزیم اثر گذارد به‌طوری که جایگاه فعال اثر نگذارد، احتمال تغییر در عملکرد آنزیم کم یا حتی صفر است.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹ و ۵۰)

## ۱۷- گزینه «۳»

(مهمعلی عبیری)

جهش‌های جابه‌جایی و واژگونی قادرند تا بدون تغییر در طول کروموزوم، فاصله سانترومر را از دو انتهای کروماتید تغییر دهند. در این دو نوع جهش، در صورت اعمال تأثیرات جهش در یک کروموزوم، تعداد نوکلئوتیدهای کروموزوم تغییری نمی‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» در جهش مضاعف شدن، قطعه جدا شده از کروموزوم به کروموزوم همتای آن می‌پیوندد. دقت داشته باشید که در این جهش، هر اتفاقی که در یک رشته بیفتد، در رشته مقابل آن نیز رخ می‌دهد و در نتیجه نسبت بازهای پورین به پیریمیدین در کل کروموزوم ثابت باقی می‌ماند. در جهش مضاعف‌شدگی، تعداد جایگاه‌های یک صفت افزایش پیدا نمی‌کند، بلکه امکان دارد که جایگاه یک صفت به کروموزوم همتای آن منتقل شود.

گزینه «۲» جهش حذفی امکان دارد که با حذف قطعه‌ای از کروموزوم، سبب عدم اتصال رشته دوک به کروموزوم حین تقسیم یاخته شود و غالباً منجر به مرگ می‌شود. دقت داشته باشید که در جهش حذفی، ممکن است پیوندهای فسفودی‌استر تشکیل شود یا نشود.

گزینه «۴» در جهش واژگونی، قطعه جدا شده از کروموزوم، به کروموزوم دیگری اتصال پیدا نمی‌کند و به طور معکوس در جای خود قرار می‌گیرد. دقت داشته باشید که در این نوع جهش امکان ندارد که قطعه جدا شده به طور معکوس در جای دیگری از کروموزوم قرار بگیرد.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

## ۱۸- گزینه «۴»

(سید امیرسین هاشمی)

در گونه‌زایی دگر میهنی جدایی جغرافیایی رخ داده و در پی تغییر افراد دو زیستگاه صورت می‌گیرد اما در گونه‌زایی هم‌میهنی جدایی جغرافیایی رخ نداده و در پی تغییر افراد یک زیستگاه صورت می‌گیرد.

در صورتی که قطعات مبادله شده در چلیپایی شدن، حاوی دگره‌های متفاوتی باشند، ترکیب جدیدی از دگره‌ها در فامینک‌ها به وجود می‌آید. دقت داشته باشید که چلیپایی شدن، دگره‌ای جدیدی ایجاد نمی‌کند و تنها می‌تواند سبب تغییر ترکیب دگره‌ها شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» در گونه‌زایی دگر میهنی، در صورتی که جمعیت جدا شده از جمعیت اصلی، کوچک باشد؛ رانش ژن می‌تواند بر میزان تفاوت بین دو جمعیت بیفزاید.

گزینه «۲» در هر دو نوع گونه‌زایی، وجود جدایی تولیدمثلی به منظور مانعیت از آمیزش بعضی از افراد یک گونه به بعضی دیگر از افراد همان گونه، الزامی است. در گونه‌زایی هم‌میهنی این توقف تبادل ژنی به صورت ناگهانی رخ داده و تدریجی نیست.

گزینه «۳» در هر دو نوع گونه‌زایی، به منظور ایجاد گونه‌ای جدید، ایجاد گامت‌هایی متفاوت با گامت‌های طبیعی والدین الزامی است. (این مورد در کنکور ۹۹ نیز مطرح شده است)

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۰ و ۶۱)

ب) به منظور ساخت رشته‌های جدید از روی رشته‌های مولکول اولیه، شکسته شدن و تشکیل پیوند هیدروژنی، ضروری می‌باشد.

ج) در هر سه مدل همانندسازی در نهایت دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی جدید داریم که در حفاظتی این دو رشته یک دنا را تشکیل می‌دهد.

د) در همانندسازی حفاظتی، بعد از یک نسل همانندسازی، یک مولکول تنها رشته‌های واجد نوکلئوتید جدید و مولکول دیگر تنها رشته‌های دارای نوکلئوتید اولیه را دارد.

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

## ۱۱- گزینه «۲»

(نیمه شکورزاده)

در سلول‌های تشکیل‌دهنده بلاستوسیت چون یوکاریوت هستند، همانندسازی دوجته می‌باشد. اگر به شکل کتاب درسی دقت کنید آنزیم‌های دنباسپاراز موجود در دو راهی همانندسازی ایجاد شده در هر جایگاه آغاز همانندسازی از هم فاصله می‌گیرند. بررسی همه موارد:

گزینه «۱» در پروکاریوت‌ها که فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی دارند آنزیم‌های هلیکاز یک جایگاه آغاز همانندسازی ابتدا از هم دور و سپس به هم نزدیک می‌شوند ولی در یوکاریوت‌ها که جایگاه‌ها متعدد هستند، آنزیم‌های هلیکاز یک جایگاه همواره از هم دور می‌شوند.

گزینه «۳» قبل از همانندسازی دنا باید پیچ و تاب فامینه باز و پروتئین‌های همراه آن یعنی هیستون‌ها از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود. این کارها با کمک آنزیم‌هایی (نه هلیکاز) انجام می‌شوند. سپس آنزیم هلیکاز مارپیچ دنا و دو رشته آن را از هم باز می‌کند.

گزینه «۴» نمی‌توان گفت پیوندهای فسفودی‌استر تشکیل شده همواره کم‌تر از شکسته شدن فسفودی‌استر است.

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

## ۱۲- گزینه «۴»

(پیمان رحیم‌نژاد)

همه موارد نادرست هستند. بررسی همه موارد:

الف) در پدیده کراسینگ اور، بین دو کروموزوم همتا قطعاتی مبادله می‌شود. کراسینگ اور جهش محسوب نمی‌شود.

ب) لقاح تصادفی در برخی موارد ممکن است منجر به بروز فنوتیپ جدید نشود.

ج) در برخی از جهش‌های کروموزومی نظیر جهش واژگونی ممکن است اندازه کروموزوم‌ها تغییر نکند.

د) تفکیک کروموزوم‌ها در حین میوز، ممکن است منجر به بروز نوترکیبی در گامت‌ها شود، نه این که حتماً باعث شود!

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۶)

## ۱۳- گزینه «۲»

(پیمان رحیم‌نژاد)

آن چه که میزان سازگاری صفات افراد با محیط را تعیین می‌کند، محیط است؛ نه عوامل موثر بر تغییر ساختار ژنی جمعیت. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» انتخاب طبیعی فراوانی دگره‌های ناسازگار را کم می‌کند؛ ولی قادر نیست که دگره‌های جدیدی را ایجاد کند.

گزینه «۳» نوترکیبی از جمله عواملی است که موجب تداوم گوناگونی در جمعیت می‌شود؛ ولی قادر نیست که خزانه ژنی جمعیت را تغییر دهد. دقت کنید که نوترکیبی، دگره جدید به وجود نمی‌آورد؛ بلکه ترکیبی جدید از دگره‌ها را ایجاد می‌کند.

گزینه «۴» رانش دگره‌ای یا سایر عواملی که موجب تغییر ظاهر جمعیت می‌شوند؛ ممکن است که دگره‌های نامطلوب را حذف کنند یا نکنند!

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶)

## ۱۴- گزینه «۱»

(علیرضا رضایی)

اکسی توسین نوعی هورمون پروتئینی است و واحدهای سازنده آن آمینواسیدها می‌باشند. بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱» پروتئین‌ها از یک یا چند زنجیره بلند و بدون شاخه از پلی‌پپتیدها ساخته شده‌اند.

گزینه «۲» تغییر آمینواسید در هر جایگاه موجب تغییر در ساختار اول پروتئین می‌شود و ممکن است فعالیت آن را تغییر دهد.

گزینه «۳» هر آمینواسید می‌تواند در شکل‌دهی پروتئین مؤثر باشد و تأثیر آن به ماهیت شیمیایی گروه R بستگی دارد. دقت داشته باشید که همه آمینواسیدها واجد گروه R آگریز نیستند.

گزینه «۴» پیوند پپتیدی در اثر واکنش سنتز آبدی و با تولید آب تشکیل می‌شود.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

## ۱۹- گزینه ۴

(رضا آرامش اصل)

برای بیماری غیرجنسی نهفته، گروه بارز را  $F$  و دگره مغلوب را  $f$  فرض می‌کنیم و برای وابسته به  $X$  نهفته، دگره بارز را  $X^H$  و دگره نهفته را  $X^h$  می‌نامیم و برای وابسته به  $X$  بارز، دگره بارز را  $X^A$  و نهفته را  $X^a$  نشان می‌دهیم، برای حل این سؤال بهتر است از برهان خلف استفاده کنیم یعنی ابتدا فرض می‌کنیم نوعی بیماری در نوع قسمت دوم است، اگر با این فرض ممکن بود جواب نیست اما اگر با این فرض ممکن نبود، جواب سوال است.

گزینه «۴» با فرض اینکه بیماری وابسته به  $X$  بارز باشد وقتی پدر بیمار است  $X^A Y$  است و به دخترش  $X^A$  را که در گروه بارز بیماری است می‌دهد و چون دخترش  $X^A$  را دریافت می‌کند حتما بیمار است چون  $X^A$  بارز است بنابراین نمی‌تواند دختر سالم داشته باشد پس گزینه چهارم جواب است.

گزینه «۱» با فرض بیماری غیرجنسی نهفته، دختر بیمار  $ff$  است که قطعا یکی از  $f$  ها را از پدرش دریافت کرده است و پدرش می‌تواند  $Ff$  یا  $ff$  باشد پس پدرش می‌تواند سالم یا بیمار باشد بنابراین جواب سوال نیست.

گزینه «۲» با فرض بیماری وابسته به  $X$  نهفته، وقتی پدر بیمار است  $X^h Y$  است و  $X^h$  را به دخترش می‌دهد و دختر می‌تواند از مادرش  $X^H$  یا  $X^h$  را دریافت کند که ژنوتیپ دخترش می‌شود  $X^h X^H$  یا  $X^h X^h$  و در حالت  $X^h X^H$  دختر سالم است پس ۲ هم جواب نیست.

گزینه «۳» با فرض وابسته به  $X$  و بارز بودن بیماری، برای اینکه دختر سالم باشد باید  $X^A X^a$  باشد و یکی از  $X^a$  ها را حتما از مادرش دریافت کرده است که مادرش می‌تواند  $X^A X^a$  باشد و حالت  $X^A X^a$  مادر بیمار و در حالت  $X^a X^a$  مادر سالم است.

## ۲۰- گزینه ۳

(سراسری فارج از کشور ۹۸)

رنای ناقل در همه جانداران در اتصال به رشته پلی‌پپتید در حال ساخت قرار دارد. این مولکول رنا توسط یک رنابسپاراز ساخته شده است. (دقت کنید در سؤال نگفته است «یک نوع رنابسپاراز»)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در باکتری‌ها ممکن است یک رنای پیک از روی چندین ژن مجاور رونویسی شده باشد.

گزینه «۲»: پروکاریوت‌ها هسته ندارند.

گزینه «۴»: دقت کنید ممکن است محصول رونویسی، رنای ناقل یا رنای رنانتی باشد.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳، ۲۷، ۲۸ و ۳۴)

## ۲۱- گزینه ۳

(مهم زارع)

اتصال عوامل رونویسی به راهانداز موجب شروع رونویسی (نوعی فرآیند انرژی خواه) میشود توجه کنید که شکسته شدن پیوندهای بین فسفات موجب تامین انرژی برای انجام رونویسی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» تغییر میزان فشردگی فام تن‌ها می‌تواند باعث افزایش یا کاهش رونویسی و میزان مصرف نوکلئوتیدهای آزاد سه فسفاته همراه باشد.

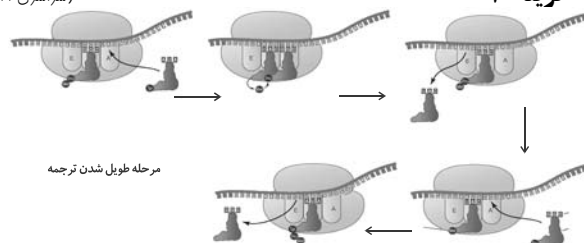
گزینه «۲» برقراری پیوندهای هیدروژنی بین رنای کوچک و رنای پیک باعث کاهش فرایند ترجمه می‌گردد.

گزینه «۴» با کاهش طول عمر رنای پیک میزان محصولات (نوعی پروتئین) کم می‌شود و میزان سنتز پیوند پپتیدی نیز کاهش می‌یابد.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)

## ۲۲- گزینه ۱

(سراسری ۹۹)



مرحله طولی شدن ترجمه

طبق شکل در مرحله طولی شدن بعد از تشکیل دومین پیوند پپتیدی در جایگاه  $A$ ، رناتن به اندازه یک رمزه به سوی رمزه پایان حرکت می‌کند. بعد از حرکت رناتن رنای ناقل بدون آمینواسید وارد جایگاه  $E$  می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: این مورد قبل از تشکیل دومین پیوند پپتیدی رخ می‌دهد.

گزینه «۳»: این مورد در طی ترجمه رخ نمی‌دهد. آمینواسید در جایگاه  $P$  از  $tRNA$  جدا می‌شود.

گزینه «۴»: قبل از تشکیل دومین پیوند پپتیدی،  $tRNA$  حامل سومین اسید آمینه به جایگاه  $A$  وارد می‌شود.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۳۰)

## ۲۳- گزینه ۱

(مبیر پفیری)

گزینه «۱» در مرحله طولی شدن، رنای ناقل ( $tRNA$ ) و در مرحله پایان، عوامل آزادکننده می‌توانند در جایگاه  $A$  رناتن (ریبوزوم) قرار بگیرند، که به ترتیب بسپارهایی از نوع نوکلئیک اسید و پروتئین می‌باشند. در هر کدام از این مراحل، رنای ناقل در جایگاه  $P$  به همراه آمینواسید یا زنجیره‌ای از آمینواسیدها دیده می‌شود. این مولکول‌ها نیز بسپار بوده و از به هم پیوستن چندین واحد تک پار یا مونومر به یکدیگر تشکیل می‌شوند.

گزینه «۲» در مرحله پایان، رمزه (کدون) پایان وارد جایگاه  $A$  می‌شود. دقت کنید در این مرحله، نخستین آمینواسید زنجیره پپتیدی آزاد بوده و آخرین آمینواسید از رنای ناقل ( $tRNA$ ) جدا می‌گردد.

گزینه «۳» در همه مراحل ترجمه، رنای ناقل ( $tRNA$ ) در جایگاه  $P$  دیده می‌شود و تنها در طی مرحله طولی شدن، ورود رنای ناقل ( $tRNA$ ) به جایگاه  $A$  و خروج آن‌ها از جایگاه  $E$  دیده می‌شود.

گزینه «۴» در مرحله طولی شدن، رنای ناقل ( $tRNA$ ) و در نتیجه، پادرمزه (آنتی کدون) آن در جایگاه  $E$  قابل رویت است. دقت کنید در ابتدای مرحله طولی شدن، نخستین آمینواسید با دومین آمینواسید (نه رشته پلی‌پپتیدی) پیوند پپتیدی داده و سپس رنای ناقل ( $tRNA$ ) نخستین آمینواسید وارد جایگاه  $E$  می‌شود.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۱۵، ۱۶، ۲۷، ۳۰ و ۳۱)

## ۲۴- گزینه ۳

(پیران ریاضی پور)

دقت کنید که مارها از تغییر یافتن سوسمارها به وجود آمده‌اند و نه برعکس. به همین دلیل است که بقایای پا در لگن مار به صورت وستیجیال باقی مانده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» طبق متن کتاب ساختارهای آنالوگ نشان دهنده انواع مختلف سازش یافتن برای پاسخ به نیازهای مشترک جانوران می‌باشند.

گزینه «۲» ساختارهای هم‌تا می‌توانند نشان‌دهنده خویشاوندی بین دو گونه باشند. از طرفی هر چقدر خویشاوندی میان دو گونه بیشتر باشد، شباهت بیشتری میان دناهای آنها وجود دارد.

گزینه «۴» طبق متن و شکل کتاب کوسه و دلفین از یک نیای مشترک مشتق شده‌اند و ساختارهای هم‌تا می‌توانند نشان‌دهنده این موضوع باشد.

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

## ۲۵- گزینه ۴

(مهم زارع)

در اوایل دهه ۱۹۰۰ دانشمندی به نام هوگو دوری که با گیاهان گل‌مغربی ( $2n = 14$ ) کار می‌کرد، متوجه شد که یکی از گل‌های مغربی ظاهری متفاوت با بقیه دارد. گیاهان (چهار لاد)  $4n$  و گیاهان (دولاد)  $2n$  گیاهانی زایا هستند. گیاهان  $2n$  و گیاهان  $4n$  از لقاح گیاهان متعلق به یک گونه ایجاد می‌شوند و گیاه  $4n$  نمی‌تواند با گونه نیایی خود ( $2n$ ) آمیزش موفقیت‌آمیز داشته باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» گیاهان  $2n$  (سه لاد) نازا هستند اگر گامت‌های حاصل از گیاهان  $2n$  (دو لاد) که گیاهان طبیعی (نیای قبلی) محسوب می‌شوند با گامت‌های گیاهان جدید  $4n$  (چهار لاد) لقاح یابند گیاه  $2n$  ایجاد می‌شود.

گزینه «۲» گیاهان تریپلوئید ( $3n$ ) که گیاهانی زیستا و نازا هستند، حاصل آمیزش گیاهان تتراپلوئیدی و دیپلوئیدی هستند. گیاهان  $4n$  و  $2n$  گونه‌های مجزایی محسوب می‌شوند. (رد گزینه «۳»)

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

## ۲۶- گزینه ۲

(اشکان زرنری)

موارد ب و د صحیح است. بررسی موارد:

الف) دقت کند محل جایگاه‌های آغاز همانندسازی در یک مولکول دنا ثابت است و با پیشرفت فرایند همانندسازی فاصله بین دو راهی‌های همانندسازی کاهش می‌یابد. (غلط)

ب) با توجه به شکل انتهای گفتار ۲ می‌یابیم که میزان پیشروی حباب‌های همانندسازی با یکدیگر برابر نیست هرچه در مسیر آنزیم دنا بسپاراز بازهای آلی  $C$  و  $G$  بیشتری وجود داشته باشد به دلیل داشتن پیوند هیدروژنی بیشتر نسبت به  $AT$  سرعت پیشروی آنزیم‌ها کم می‌شود. (درست)

ج) آنزیم دنا بسپاراز هم پیوند کووالانسی بین گروه‌های فسفات را می‌شکند و هم در فعالیت ویرایش پیوند فسفودی استر میان نوکلئوتیدهای اشتباه را اما باید توجه داشت

(اشکان فرمی)

## ۳۱- گزینه «۴»

بررسی همه موارد:

گزینه «۱» رابطه میان کربوهیدرات‌های گروه خونی ممکن است از نوع بارز و نهفتگی با هم توانی باشد. در هم توانی اثر دگرها به صورت حد واسط بروز نمی‌کند بلکه اثر دگرها همراه با هم ظاهر می‌شود. (نادرست)

گزینه «۲» رابطه میان الل‌های حالت مو از نوع بارزیت ناقص است. بین هیچ کدام از الل‌های دو گروه خونی رابطه بارزیت ناقص برقرار نیست. (نادرست)

گزینه «۳» گل میمونی گیاهی است که ۳ رنگ متفاوت گل در آن دیده می‌شود. رابطه میان الل‌های مربوط به رنگ گل میمونی از نوع بارزیت ناقص است. در بارزیت ناقص اثر الل‌ها به صورت ترکیب و حدواسطی از آن‌ها بروز پیدا می‌کند. (نادرست)

گزینه «۴» رابطه میان کربوهیدرات‌های گروه خونی ممکن است از نوع بارز و نهفتگی با هم توانی باشد. مطابق شکل ۶ فصل ۳ کتاب درسی در گلبول قرمز با گروه خونی AB تعداد هر کدام از کربوهیدرات‌های A و B نسبت به گلبول‌های قرمزی فقط با کربوهیدرات A یا فقط با کربوهیدرات B کمتر است. (درست)

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

## ۳۲- گزینه «۳»

(میر پعفری)

در پروکاریوت‌ها ماده وراثتی توسط غشا محصور نشده و در سیتوپلاسم قرار داشته و به غشای یاخته متصل می‌باشد اما در یوکاریوت‌ها ماده وراثتی توسط غشا محصور شده است، توجه کنید تغییر در تعداد جایگاه آغاز همانندسازی ویژه یوکاریوت‌ها می‌باشد نه پروکاریوت‌ها. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» رنا در پروکاریوت‌ها دو سر متفاوت دارد.

گزینه «۲» در هر دو راهی همانندسازی دو آنزیم دناپساز دیده می‌شود. در هر رشته پلی‌نوکلئوتیدی یک نوع دناپساز مشاهده می‌شود.

گزینه «۴» همانندسازی به صورت دو جهته در پروکاریوت‌ها دیده می‌شود.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴)

## ۳۳- گزینه «۳»

(میر پعفری)

برای شکل‌گیری ساختار چهارم دو یا چند زنجیره پلی‌پپتید باید کنار هم قرار بگیرند تا ساختار چهارم ساخته شود پس حداقل دو زنجیره پلی‌پپتید یعنی دو زیر واحد برای تشکیل این ساختار الزامی است، توجه کنید این زیر واحدها می‌توانند از یک نوع باشند یا با یکدیگر متفاوت باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» تغییر در جایگاه یک آمینواسید ممکن است باعث تغییر در فعالیت پروتئین می‌شود.

گزینه «۲» بیش از یک زنجیره نه یک نوع، ممکن است دو یا چند زنجیره یکسان کنار هم قرار بگیرند و ساختار چهارم را بسازند.

گزینه «۴» دقت کنید پیوند هیدروژنی در ساختار دوم شکل می‌گیرد ولی در ساختار سوم و چهارم نیز مشاهده می‌شود.

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

## ۳۴- گزینه «۲»

(سراسری خارج از کشور - ۹۸)

دقت کنید انتخاب طبیعی ضامن بقای زاده‌های فرد سازگار با محیط نمی‌باشد زیرا ممکن است زاده حاصل، ناسازگار با محیط باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: طبق متن کتاب درسی، بسیاری از جهش‌ها تأثیر فوری بر رخ نمود ندارند؛ پس اندکی از آن‌ها دارند.

گزینه «۳»: برای شارش یا جهش می‌تواند صادق باشد.

گزینه «۴»: برای رانش می‌تواند صادق باشد.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

## ۳۵- گزینه «۴»

(فامر مسین‌پور)

۱) در دای خطی تعداد مونومرها از تعداد پیوندهای فسفودی استر بیشتر است. یک مولکول دای خطی دارای دو سر مشابه است؛ زیرا در هر دو انتها هم گروه فسفات و هم گروه هیدروکسیل دارد (هر رشته دای خطی دارای دو سر متفاوت است).

۲) عامل بیماری کزاز، باکتری است. در این یاخته دای حلقوی و زناهای خطی حضور دارند. در رنای خطی دو انتها آزاد است.

۳) در دای خطی می‌توان بین نوکلئوتید آدنین‌دار و گوانین‌دار پیوند فسفودی استر مشاهده کرد.

۴) نوکلئیک اسید تیمین‌دار، قطعاً دای است. در هر نوکلئوتید دای، قند دئوکسی ریبوز وجود دارد که یک کربن آن خارج از حلقه پنج ضلعی قند قرار داشته و به گروه فسفات متصل است.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴ و ۵)

## ۳۶- گزینه «۳»

(علیرضا ربیعی)

اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد پروتئین میوگلوبین و پروتئینی که گازهای تنفسی را در خون منتقل می‌کند پروتئین هموگلوبین است. دقت کنید در ساختار اول همه پروتئین‌ها آمینواسیدها با پیوند کووالان در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» در ساختار نهایی هموگلوبین (ساختار چهارم) زیرواحدهای تاخورد در کنار هم قرار گرفته و عمل پروتئین را مشخص می‌کنند میوگلوبین فاقد ساختار چهارم است و یک رشته دارد.

که پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای مکمل به صورت خود به خودی ایجاد می‌شود و آنزیمی در برقراری آن‌ها نقش ندارد. (غلط)

د) همه آنزیم‌ها مولکول‌های آلی بوده و از نظر ساختاری دارای عناصر کربن و هیدروژن بوده و از نظر عملکردی انرژی فعالسازی واکنش‌ها را کاهش می‌دهند. (درست)

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱، ۱۲، ۱۳ و ۱۴)

## ۲۷- گزینه «۱»

(سعید شرفی)

در همانندسازی نیمه حفاظتی در نسل‌های اول به بعد بطور ثابت فقط دو مولکول دنا با چگالی متوسط تولید خواهد شد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲» جفت شدن بازهای آلی مربوط به نکات کلیدی واتسون و کریک است.

گزینه «۳» تشکیل پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتیدهای قدیم و جدید مربوط به همانندسازی غیر حفاظتی است.

گزینه «۴» در دو مولکول از چهار مولکول دنا یکی از رشته‌ها قدیمی است. (نادرست)

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷، ۶، ۹ و ۱۰)

## ۲۸- گزینه «۱»

(پوریا فائز)

تنها موارد الف به درستی بیان شده‌است. بررسی گزینه‌ها:

الف) جهش جانشینی که باعث کاهش طول رشته پپتیدی می‌شود همان جهش بی معنا است، در این جهش همانند هر جهش جانشینی نسبت بازهای آلی در حین جهش در مولکول دنا تغییر نمی‌کند. (درست)

ب) جهش‌های دگر معنا و خاموش در تغییر طول رشته پلی‌پپتیدی فاقد نقش هستند. در هیچ‌یک از این جهش‌ها توالی رنا تغییر نمی‌کند.

ج) هر جهشی در ساختار ژن بر توالی رنا موثر است. دقت کنید در جانشینی تعداد پیوندهای فسفودی استر دنا ثابت است ولی تعداد پیوندهای هیدروژنی می‌تواند تغییر کند. (نادرست)

د) جهش بی معنا با کاهش طول رشته پلی‌پپتیدی می‌تواند تعداد جابه‌جایی ریبوزوم را تغییر دهد، دقت کنید در هر جهشی حداقل دو نوکلئوتید در دنا تغییر می‌کند.

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

## ۲۹- گزینه «۴»

(مس علی ساقی)

۱) کراسینگ اور تنها در صورتی منجر به ایجاد گامت نوترکیب می‌شود که قطعات مبادله شده، حاوی دگرهای متفاوتی باشند.

۲) کراسینگ اور جهش محسوب نمی‌شود. همچنین کراسینگ اور تنوع دگرها را در خزانه ژن تغییر نمی‌دهد، بلکه باعث افزایش تنوع گامتی می‌شود.

۳) در جاندارانی مثل زنبور عسل نر، تتراد اصلاً تشکیل نمی‌شود. همچنین در مار حاصل از بکرزایی، آرایش‌های مختلف تترادی معنا ندارد.

۴) با مهاجرت از مناطق غیرمالاریاخیز به مناطق مالاریاخیز، شانس زنده ماندن افراد با ژنوتیپ  $Hb^S Hb^S$  و  $Hb^A Hb^S$  ثابت می‌ماند (افراد با ژنوتیپ  $Hb^S Hb^S$  معمولاً در سنین کم می‌میرند، چون به هر حال هموگلوبین داسی‌شکل دارند، افراد  $Hb^A Hb^S$  در منطقه مالاریا خیز هم نسبت به انگل مقاوم‌اند) ولی شانس زنده ماندن افراد با ژنوتیپ  $Hb^A Hb^A$  کاهش می‌یابد؛ زیرا در منطقه مالاریاخیز مبتلا به بیماری مالاریا می‌شوند.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

## ۳۰- گزینه «۴»

(اشکان فرمی)

واتسون و کریک در مدل خود به دو رشته‌ای و مارپیچ بودن دنا اشاره کردند. توجه داشته باشید که ویلکینز و فرانکلین فقط اشاره کردند که مولکول دنا بیش از یک رشته دارد نه اینکه دو رشته‌ای است. همچنین آن‌ها بیان کردند که: اگر چه هر پیوند هیدروژنی به تنهایی انرژی پیوند کمی دارد، ولی وجود هزاران یا میلیون‌ها نوکلئوتید و برقراری پیوند هیدروژنی بین آنها به مولکول دنا حالت پایدارتری می‌دهد. در عین حال، دو رشته دنا در موقع نیاز هم می‌توانند در بعضی نقاط از هم جدا شوند، بدون اینکه پایداری آنها به هم بخورد. این گزینه برخلاف بقیه گزینه‌ها صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» در آزمایشات گریفیت و ایوری از باکتری‌های کشته شده پوشینه‌دار استفاده شد. در آزمایشات ایوری ماهیت ماده وراثتی و نحوه انتقال آن مشخص نشد اما در آزمایشات ایوری ماهیت ماده وراثتی مشخص شد اما نحوه انتقال آن مشخص نشد.

گزینه «۲» گریفیت دانشمندی بود که بر روی واکنش آنفلوآنزا تحقیق می‌کرد، او در مرحله سوم از آزمایشات بر روی موش‌ها از باکتری‌های کشته شده پوشینه‌دار با گرما استفاده کرد. توجه داشته باشید که در مرحله چهارم که انتقال صفت صورت گرفت دنا سالم بود پس گرمای آزمایش تأثیری بر دنا نداشت اما توجه کنید که دنا خطی در پروکاریوت‌ها مشاهده نمی‌شود.

گزینه «۳» چارگاف دانشمندی بود که این تصور غلط را به هم زد اما تحقیقات بعدی دانشمندان علت برابری این بانها را مشخص کرد.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲ و ۳ و ۷)



(نیلوفر شریانیان)

## ۴۱- گزینه ۱

موارد الف - ب - ج نادرست‌اند. بررسی تمام موارد:  
 الف) نوکلئوتیدهایی با قند ریبوز یک اتم اکسیژن بیشتر از نوکلئوتیدهایی با قند دئوکسی ریبوز دارند.  
 ب) پیوند اشتراکی بین قند و باز در نوکلئوتیدهای دارای باز آلی پورینی بین دو حلقه پنج ضلعی دیده می‌شود نه پنج کرینی!  
 ج) قندهای ریبوز یا دئوکسی ریبوز دارای پنج کربن می‌باشند که یکی از کربن‌ها در خارج حلقه قرار گرفته است.  
 د) باز آلی بخشی از نوکلئوتید است که دارای حلقه شش ضلعی می‌باشد. باز آلی نیتروژن دار به کمک نوعی پیوند اشتراکی به قند پنج کرینی متصل است.  
 (مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

(عمیدرضا فیض‌آبادی)

## ۴۲- گزینه ۴

همه موارد صحیح‌اند. بررسی همه موارد:  
 الف) در فعالیت بسیاری از انرژی دئوکسی ریبونوکلئوتیدهای سه فسفاته استفاده می‌شود حال آنکه در فعالیت نوکلئازی از انرژی رایج که ATP است و نوعی ریبونوکلئوتید است استفاده می‌شود. پس منظور بخش اول نوکلئازی است. این فعالیت به دلیل اینکه موجب برگشت و اصلاح نوکلئوتید اشتباه می‌شود باعث فاصله بین دو آنزیم دناپساز و هلیکاز می‌شود.  
 ب) فعالیت‌های آنزیم دناپساز به دو دسته بسیاری از نوکلئازی تقسیم می‌شود. فعالیت بسیاری از آنزیم دناپساز بخش عمده فعالیت این آنزیم را طی همانندسازی شامل می‌شود. طی این فرایند دو فسفات از نوکلئوتیدها جدا می‌شود و تعداد فسفات‌ها در هسته افزایش می‌یابد.  
 ج) فعالیت بسیاری شامل یک تجزیه (فسفات - فسفات) و یک ترکیب است (قند - فسفات). این فعالیت طول رشته نوکلئیک اسیدی در حال ساخت را زیاد می‌کند.  
 د) فعالیت نوکلئازی عاملی برای رفع اشتباه‌ها در همانندسازی است. این فعالیت به دلیل تجزیه و مصرف آب، فشار اسمزی دو راهی همانندسازی را زیاد می‌کند. حال آنکه فعالیت بسیاری یک سنتز و یک تجزیه است و برآیند آن صفر می‌شود.  
 (مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

(علیرضا رفیعی)

## ۴۳- گزینه ۱

منظور صورت سؤال یاخته‌های یوکاریوتی است. بررسی همه موارد:  
 گزینه ۱) در یاخته‌های یوکاریوتی ممکن است تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی بسته به سرعت تقسیم در دنا افزایش یا کاهش یابد.  
 گزینه ۲) هر آنزیم هلیکاز بر روی دو رشته دنا اثر می‌گذارد و آن‌ها را از هم جدا می‌کند.  
 گزینه ۳) آنزیم هلیکاز دو رشته دنا را از هم جدا می‌کند ولی این آنزیم نقشی در جدا شدن هیستون‌ها از مولکول دنا ندارد.  
 گزینه ۴) همزمان با افزوده شدن نوکلئوتید سه فسفاته به انتهای رشته پلی نوکلئوتیدی از این نوکلئوتید گروه فسفات آزاد می‌شود، نه از انتهای رشته پلی نوکلئوتیدی!  
 (مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

(علیرضا عابری)

## ۴۴- گزینه ۱

در مرحله طولی شدن ترجمه طبق متن کتاب درسی  
 (A) رنای ناقلی که مکمل رمزه جایگاه A است استقرار پیدا می‌کند (ایجاد پیوند هیدروژنی بین رمزه و پادرمزه)  
 (B) آمینو اسید (یا پلی پپتید) جایگاه P از رنای ناقل خود جدا می‌شود (شکستن پیوند اشتراکی با مصرف آب و افزایش فشار اسمزی محیط)  
 (C) آمینو اسید (یا پلی پپتید) جدا شده با آمینو اسید جایگاه A پیوند پپتیدی برقرار می‌کند (ایجاد پیوند اشتراکی و تولید آب و کاهش فشار اسمزی محیط)  
 (D) بعد از جابجایی ریبوزوم روی mRNA، رنای ناقل فاقد آمینو اسید از جایگاه E خارج می‌شود (شکستن پیوند هیدروژنی بین رمزه و پادرمزه)  
 (پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

(رضا آرمش اصل)

## ۴۵- گزینه ۳

با توجه به شکل کتاب درسی زیست‌شناسی (۳)، وقتی که سه دگره قرمز و سه دگره سفید داریم (نسبت الل بارز به نهفته برابر با یک است) در نمودار توزیع فراوانی رخ نموده‌ها در محدوده بیشترین فراوانی قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:  
 مورد الف) نمودار درست است. طبق شکل کتاب درسی زیست‌شناسی در ذرت‌های که دو دگره بارز دارند نسبت دگره‌های نهفته به بارز برابر دو است که این نوع ذرت‌ها در سومین ستون نمودار مشخص شده‌اند در این ستون ذرتی با ۱۱ نمودار فاقد جایگاه ذنی خالص بارز وجود دارد.  
 مورد ب) درست است. در آستانه‌های نمودار ۱۱ نمودار سفیدرنگ و ۱۱ نمودار قرمز است، فراوانی هر دوی این ۱۱ نمودارها با هم برابر است.  
 مورد ج) درست است. به عنوان مثال ۱۱ نمودار AA Bb cc در ستون سوم که حاوی ۷ ۱۱ نمودار است، تعداد جایگاه‌های ناخالص بارز با تعداد جایگاه‌های خالص نهفته برابر است.  
 مورد د) درست است. بیشترین فراوانی مربوط به ستون چهارم است که در این ستون هر ۱۱ نمودار سه دگره بارز و سه دگره نهفته دارند.  
 (انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

گزینه ۲) تاخوردگی بیشتر مربوط به ساختار سوم است نه دوم!  
 گزینه ۴) در ساختار سوم هر دو پروتئین، فقط یک زنجیره داریم پس استفاده از لفظ زنجیره‌ها برای آن نادرست است.  
 (مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

(مهریار سعادت‌نیا)

## ۳۷- گزینه ۲

مورد ب و ج صحیح است. بررسی موارد:  
 الف) در مولکول دنا خطی تعداد پیوندهای فسفودی استر از تعداد نوکلئوتیدها یک عدد کمتر است.  
 ب) پیوندهای هیدروژنی بین بازهای آلی نیتروژن دار قرار دارند.  
 ج) در ستون‌های مدل نردبان مارپیچ واتسون و کریک، این پیوندها دیده می‌شود.  
 د) انرژی هر پیوند هیدروژنی کم می‌باشد و در کنار یکدیگر زیاد می‌باشند.  
 (مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵، ۷ و ۷)

(مهریار سعادت‌نیا)

## ۳۸- گزینه ۴

در فرایند تنظیم مثبت رونویسی در اشریشیا کلائی، قند مالتوز و در فرایند تنظیم منفی رونویسی از قند لاکتوز استفاده می‌شود. برای تجزیه این دو قند مصرفی در باکتری، بیش از یک نوع ژن با توجه به شکل کتاب درسی نقش خواهند داشت.  
 بررسی سایر گزینه‌ها:  
 گزینه ۱) در تنظیم منفی رونویسی در این جاندار، این جایگاه بعد از راه انداز قرار دارد.  
 گزینه ۲) در تنظیم منفی رونویسی، رناپساز به راه‌انداز متصل است ولی در سر راه خود مانعی دارد.  
 گزینه ۳) در تنظیم مثبت رونویسی، با اتصال فعال کننده به جایگاه مخصوص خود، رونویسی شروع می‌شود.  
 (پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

(رضا آرمش اصل)

## ۳۹- گزینه ۱

برای صفت مطرح شده دو حالت امکان پذیر است؛ وابسته به جنس نهفته یا وابسته به جنس بارز. اگر وابسته به جنس بارز باشد ژن نمود پدر  $X^AY$  و ژن نمود مادر  $X^aX^a$  است. اگر وابسته به جنس نهفته باشد، ژن نمود پدر  $X^aY$  و ژن نمود مادر  $X^AX^A$  یا  $X^AX^a$  است. اگر صفت از نوع وابسته به جنس بارز باشد، تمام پسران سالم خواهند بود. اگر هم وابسته به جنس نهفته باشد در یک حالت (اگر ژن نمود مادر  $X^AX^A$  باشد) تمام پسران سالم می‌شوند و در حالت دیگر (اگر مادر  $X^AX^a$  باشد) نیمی از پسران سالم می‌شوند بررسی سایر گزینه‌ها:  
 گزینه ۲) اگر صفت، وابسته به جنس نهفته باشد ژن نمود مادر  $X^AX^a$  است. در این حالت دختر سالم، دختر بیمار، پسر سالم و پسر بیمار همگی می‌توانند زاده بشوند.

	$X^a$	$Y$
$X^A$	$X^AX^a$	$X^AY$
$X^a$	$X^aX^a$	$X^aY$

گزینه ۳) با ناخالص بودن ژن نمود مادر نیمی از دختران بیمار خواهند بود.  
 گزینه ۴) اگر صفت، وابسته به جنس بارز باشد، تمام دختران ناخالص خواهند بود.

 $X^AY \times X^aX^a$ 

اگر وابسته به جنس نهفته باشد هم در هر دو حالت خالص یا ناخالص بودن مادر، دختر می‌تواند ناخالص شود  $X^aY \times X^AX^A$

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۱ و ۴۲ و ۴۳)

## ۴۰- گزینه ۴

(سرآرشی ۹۸)  
 کلاله/گل میمونی صورتی  $WW \times RW$  پرچم/گل میمونی سفید  
  
 کیسه رویانی کیسه رویانی  

$W \times R$	$W \times W$	$W \times RR$	$W \times WW$
رویان	رویان	درون دانه	درون دانه
صورتی	سفید		

 (انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۴۱)

## زیست‌شناسی ۳ - نیم‌سال دوم دوازدهم

## ۴۶- گزینه «۱»

(کلیار ش سادات رفیعی)

تنها مورد «د» نادرست است. بررسی موارد:

الف) از تجزیه هر اسید شش‌کربنه ناپایدار، دو اسید سه‌کربنه جدید تولید می‌شود. این افزایش در تعداد مولکول‌های اسیدی ممکن است سبب کاهش pH بستره سبزیسه شود.

ب) همراه با مصرف ATP، ADP و نوعی قند فسفات (سه‌کربنه تک‌فسفات یا ریبولوز بیس‌فسفات) تولید می‌شود. همه این مولکول‌ها فسفات دارند.

ج) در مسیر تولید قند سه‌کربنه از اسید سه‌کربنه، مولکول‌های NADPH و ATP مصرف می‌شوند که حامل انرژی می‌باشند.

د) هر مولکول قند سه‌کربنه تولید شده در چرخه کالوین، سبب تولید ریبولوز بیس‌فسفات نمی‌شود. دقت کنید که برخی از این قندها وارد واکنش تولید گلوکز (ترکیبی بدون فسفات) می‌شوند.

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۸۴)

## ۴۷- گزینه «۱»

(سپار یراوی)

در پلاسمودسم‌های مرتبط کننده یاخته‌های میانبرگ با یاخته‌های غلاف آوندی

گیاهان C<sub>4</sub>، دو نوع اسید یافت می‌شود. نوعی از این اسیدها، چهارکربنی است که در یاخته‌های میانبرگ تولید شده و به سمت یاخته‌های غلاف آوندی می‌رود. اسید دیگر سه‌کربنی بوده و در پی جدا شدن کربن‌دی‌اکسید از اسید چهارکربنی ایجاد می‌شود. این اسید سه‌کربنی از یاخته‌های غلاف آوندی به سمت یاخته‌های میانبرگ باز می‌گردد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در گیاهان C<sub>4</sub> و CAM، اولین ترکیب پایدار حاصل از تثبیت کربن، مولکولی چهارکربنه است. در گیاهان C<sub>4</sub>، به ندرت تنفس نوری رخ می‌دهد؛ بنابراین در این گیاهان، آنزیم روبیسکو می‌تواند هر دو نوع فعالیت کربوکسیلازی و اکسیژنازی را انجام دهد.

گزینه «۳»: گیاهان CAM برگ یا ساقه گوشتی دارند. یکی از ویژگی‌های گیاهی، داشتن اندامکی به نام واکوئل است. برخی از گیاهان ساکن مناطق خشک در درون واکوئل خود ترکیباتی پلی‌ساکاریدی دارند که آب فراوانی جذب می‌کند. موسین نیز با جذب مقدار زیادی آب، ماده مخاطی ایجاد می‌کند.

گزینه «۴»: در گیاهان انواعی از روش‌ها برای تثبیت کربن وجود دارد (مانند تثبیت اولیه کربن در گیاهان C<sub>4</sub> و CAM)، اما تنها در چرخه کالوین ترکیب پنج کربنه دوفسفات تولید و مصرف می‌شود.

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

## ۴۸- گزینه «۱»

(مهمر اکبری)

گیاهان CAM، تثبیت کربن را در روز و شب انجام می‌دهند. در طی چرخه کربس در میتوکندری این گیاهان، امکان تولید و مصرف ترکیبات چهارکربنه در هر زمانی از شبانه‌روز وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: گیاهان C<sub>3</sub> و C<sub>4</sub> تثبیت کربن را فقط در روز انجام می‌دهند. طبق نمودار ۲ فعالیت ۵ فصل ۶ کتاب زیست ۳، در شدت‌های بالای نور، کارایی فتوسنتز گیاهان C<sub>3</sub> کمتر از گیاهان C<sub>4</sub> است.

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

گزینه «۴»: در گیاهان دولفه C<sub>3</sub>، تثبیت کربن در دو یاخته میانبرگ و نگهبان روزنه انجام می‌شود و در گیاهان C<sub>4</sub>، تثبیت کربن علاوه بر دو یاخته مذکور، در یاخته‌های غلاف آوندی نیز انجام می‌شود. گیاهان C<sub>3</sub> تثبیت کربن را در تنها در یک مرحله انجام می‌دهند.

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۹، ۸۶ تا ۸۸)

## ۴۹- گزینه «۱»

(سپار یراوی)

یاخته‌های نگهبان روزنه، یاخته‌های روپوستی هستند که در همه گیاهان (به جز گیاهان انگل) می‌توانند فتوسنتز کنند. در مرحله وابسته به نور فتوسنتز، NADPH تولید می‌شود. در میتوکندری همه گیاهان در طی فرایند اکسایش پیرووات، کربن‌دی‌اکسید از پیرووات (مولکولی سه‌کربنه) جدا می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: گیاهان C<sub>4</sub> در محیط‌های گرم و خشک نسبت به سایر نهاندانگان بازده بیشتری دارند. در این گیاهان، دومین مرحله تثبیت کربن در کلروپلاست و در طی واکنش‌های چرخه کالوین انجام می‌شود. دقت کنید که کلروپلاست نیز بخشی از سیتوپلاسم محسوب می‌شود؛ بنابراین تثبیت کربن هیچ‌گاه خارج از سیتوپلاسم صورت نمی‌گیرد.

گزینه «۳»: تولید NADH توسط همه یاخته‌های زنده در هر زمانی از شبانه‌روز در گلیکولیز انجام می‌شود.

گزینه «۴»: در پهنک برگ‌های گیاهان دولفه‌ای، دو نوع میانبرگ نرده‌ای و اسفنجی مشاهده می‌شود. روزنه‌های موجود در برگ گیاهان می‌توانند هوایی یا آبی باشند. روزنه‌های آبی تحت هیچ شرایطی بسته نمی‌شوند.

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۸، ۸۵ تا ۸۸)

## ۵۰- گزینه «۴»

(سعید شرقی)

همه موارد عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) برای تولید هر گلوکز در چرخه کالوین ۶ عدد CO<sub>2</sub> مصرف می‌شود. در قندکافت به‌ازای تولید ۶ مولکول پیرووات، ۶ عدد فسفات آزاد در مرحله سوم مصرف می‌شود.

ب) در آخرین مرحله از چرخه کالوین، به‌ازای هر ترکیب، ۶ عدد مولکول ATP مصرف می‌شود. در مرحله اول قندکافت، ترکیبی شش‌کربنه (فروکتوز دوفسفات) تولید می‌شود.

ج) دو قند سه‌کربنه تک‌فسفات برای تولید هر گلوکز از چرخه کالوین خارج می‌شود. برای تولید هر مولکول NADPH، دو الکترون از زنجیره انتقال الکترون تیلاکوئید مصرف می‌شود.

د) پیش‌ماده‌ای آنزیم روبیسکو ترکیبی پنج‌کربنه (ریبولوز بیس‌فسفات) است. فرآورده حاصل از فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو نیز ترکیبی پنج‌کربنه است.

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶، ۸۳ و ۸۴)

## ۵۱- گزینه «۳»

(مهمر اکبری)

باکتری‌های شیمیوسنتزکننده بدون نیاز به نور، واکنش‌های تثبیت کربن و تولید مواد آلی تکمیل می‌کنند. اما دقت کنید که برخی یاخته‌های جانوری (مانند یاخته‌های کبد انسان) می‌توانند بدون نیاز به نور و آنزیم‌های موثر در تثبیت کربن، دی‌اکسید کربن را با آمونیاک ترکیب کرده و اوره (نوعی ماده آلی) بسازند.

بررسی سایر گزینه‌ها

گزینه «۱»: فقط گیاهان C<sub>4</sub> و CAM تثبیت دو مرحله‌ای کربن را انجام می‌دهند. دقت کنید که گیاهان CAM نمی‌توانند بدون نیاز به نور، مواد آلی را بسازند. (به عبارت صورت سؤال دقت کنید.)

گزینه‌های «۲» و «۴»: باکتری‌های نیترات‌ساز که در خاک زندگی می‌کنند، گروهی از باکتری‌های شیمیوسنتزکننده هستند. این باکتری‌ها آمونیم (محصول تثبیت نیتروژن) را مصرف کرده و به نیترات تبدیل می‌کنند. همچنین این باکتری‌ها می‌توانند از محصولات شیمیوسنتزی خود (محصول تثبیت کربن) نیز استفاده کرده و آن را مصرف کنند.

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۹۰)

## ۵۲- گزینه «۳»

(سعید شرقی)

همه موارد به جز «ج» عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) ADP تولید شده در مرحله آخر چرخه کالوین، در مرحله چهارم قندکافت مصرف می‌شود.

ب) CO<sub>2</sub> تولید شده در مرحله اکسایش پیرووات، در مرحله اول چرخه کالوین مصرف می‌شود.

ج) NAD<sup>+</sup> در مرحله سوم فرایند قندکافت مصرف می‌شود.

د) مولکول اکسیژن در ابتدای واکنش‌های تیلاکوئیدی در طی تجزیه آب تولید شده و در ابتدای تنفس نوری توسط آنزیم روبیسکو مصرف می‌شود.

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶، ۶۸، ۷۴، ۸۳ و ۸۴)

## ۵۳- گزینه «۴»

(علی حسن‌پور)

سیانوباکتری‌ها جاندارانی تثبیت‌کننده نیتروژن هستند، که دارای سبزینه a و توانایی فتوسنتز می‌باشند. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: جانداران فاقد توانایی تثبیت کربن (مانند بعضی جانوران) نیز از اکسایش مواد آلی موجود در غذایشان انرژی می‌گیرند.

گزینه «۲»: باکتری‌های گوگردی سبز و ارغوانی پروکاریوت بوده و فاقد توانایی تقسیم میتوز و میوز می‌باشند.

گزینه «۳»: یوکاریوت‌های فتوسنتزکننده (یعنی بیشتر گیاهان و بعضی از آغازیان)، از آب به عنوان منبع تأمین الکترون در فتوسنتز استفاده می‌کنند؛ اما دقت کنید که منبع تأمین الکترون برای زنجیره انتقال موجود در میتوکندری این جانداران، آب نیست.

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

## ۵۴- گزینه «۲»

(سپار یراوی)

ترابری مواد در برگ‌های گیاه بر عهده دسته‌های آوندی (رگبرگ‌ها) است. یاخته‌های غلاف آوندی در گیاهان C<sub>3</sub> برخلاف یاخته‌های غلاف آوندی در گیاهان C<sub>4</sub>، کلروپلاست نداشته و NADPH تولید یا مصرف نمی‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته‌های میانبرگ (بلافاصله در زیر روپوست) در گیاهان  $C_4$  برخلاف  $C_3$ ، توانایی انجام چرخه کالوین و تولید گلوکز را دارند.  
گزینه «۳»: در گیاهان  $C_4$  اولین مرحله تثبیت کربن توسط آنزیمی انجام می‌شود که به اکسیژن تمایل ندارد. به عبارتی این آنزیم فقط یک فعالیت را انجام می‌دهد. (ترکیب کردن اسید سه‌کربنی با  $CO_2$ ) آنزیم روبیسکو که در دومین مرحله تثبیت کربن نقش دارد، همواره فراورده‌های ناپایدار تولید می‌کند.  
گزینه «۴»: در شرایط افزایش شدید دما، تنفس نوری رخ می‌دهد. در طی تنفس نوری، مولکول‌های  $CO_2$  در میتوکندری تولید می‌شوند. دقت کنید که در هر دو نوع گیاه  $C_3$  و  $C_4$ ، تنفس نوری با مقادیر متفاوتی قابل انجام است.

(از انرژی به ماره) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۸)

## ۵۵- گزینه «۲»

(سپار جراحی)

در راکتیزه و سبزیسه ندای حلقوی و رناهای خطی یافت می‌شود. در مراحل ابتدایی هر دو چرخه کالوین و کربس، تولید و مصرف ترکیبات شش‌کربنه قابل مشاهده است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در راکتیزه و سبزیسه زنجیره انتقال الکترون وجود دارد. زنجیره انتقال الکترون راکتیزه در غشای درونی و زنجیره انتقال الکترون سبزیسه در غشای تیلاکوئید (نه غشاهای داخلی و خارجی سبزیسه) قرار دارد. بنابراین در زنجیره انتقال الکترون موجود در غشای تیلاکوئید، پروتون‌ها از غشاهای سبزیسه عبور نمی‌کنند.  
گزینه «۳»: راکتیزه و سبزیسه ریبوزوم دارند؛ در نتیجه پروتئین تولید می‌کنند. بخشی از پروتئین‌های مورد نیاز این دو اندامک توسط ریبوزوم‌های موجود در سیتوپلاسم تولید می‌شود. یعنی اطلاعات مربوط به ساخت این پروتئین‌ها در هسته قرار دارد. اما دقت کنید این دو اندامک به همه پروتئین‌هایی که خود می‌سازند، نیازمندند.  
گزینه «۴»: سبزیسه‌ها رنگیزه برای جذب نور دارند. در یاخته‌های غلاف آوندی گیاهان تک‌لیه سبزیسه وجود دارد. یاخته‌های غلاف آوندی بخشی از سامانه بافت آوندی هستند. اما دقت کنید که گیاه آلبالو دولیه است و در سامانه بافت آوندی خود فاقد یاخته‌های فتوسنتزکننده می‌باشد.

(از انرژی به ماره) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۷ و ۶۹)

## ۵۶- گزینه «۱»

(اشکان زرنی)

یون‌های پروتون به فضای بین دو غشای میتوکندری پمپ می‌شوند، نه فضای درونی آن!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: مونوکسیدکربن به دنبال توقف زنجیره انتقال الکترون، باعث اختلال در فعالیت آنزیم  $ATP$  ساز نیز می‌شود.  
گزینه «۳»: مونوکسیدکربن با توقف واکنش انتقال الکترون به اکسیژن، مانع از تشکیل یون اکسید و به دنبال آن مولکول آب در فضای درونی میتوکندری می‌شود.  
گزینه «۴»: مونوکسیدکربن از دو مسیر در تنفس یاخته‌ای اختلال ایجاد می‌کند؛ یکی با اتصال به هموگلوبین و کاهش ظرفیت انتقال گازهای تنفسی و به دنبال آن کاهش میزان فراورده در فرایند تنفس یاخته‌ای و دوم از طریق توقف انتقال الکترون به اکسیژن در زنجیره انتقال الکترون.

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

## ۵۷- گزینه «۳»

(مهری مرادی)

نادرست. رایج‌ترین مولکول حامل الکترون در فرایند تنفس یاخته‌ای  $NADH$  است که برای تبدیل به  $NAD^+$  باید دو الکترون از دست دهد. بنابراین باید در گزینه‌ها به دنبال گزینه درست بگردیم. بررسی گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: نادرست. اندام‌های ذخیره‌کننده گلیکوژن شامل کبد و ماهیچه‌ها می‌باشد، ولی اریتروپوئیتین از کبد و کلیه ترشح می‌شود.  
گزینه «۲»: نادرست. سوء تغذیه باعث تضعیف دستگاه ایمنی می‌شود. از طرفی افزایش کورتیزول نیز می‌تواند باعث تضعیف دستگاه ایمنی شود، ولی افزایش آلدوسترون و هورمون‌های جنسی (سایر هورمون‌های بخش قشری غده فوق کلیه) تأثیری بر دستگاه ایمنی ندارند.

گزینه «۳»: درست. در مرحله اول فرایند اکسایش پیرووات، ترکیب دوکربنه استیل همزمان با کربن دی‌اکسید در یاخته قارچ تولید می‌شود. این فرایند در یاخته‌های بدن انسان، از جمله یاخته‌های ماهیچه اسکلتی نیز رخ می‌دهد.

گزینه «۴»: نادرست. آخرین پذیرنده الکترون در زنجیره انتقال الکترون میتوکندری اکسیژن است، ولی حواستان باشد که در تیلاکوئید نیز زنجیره انتقالی وجود دارد که

آخرین پذیرنده الکترون در آن اکسیژن نیست. (بلکه  $NADP^+$  است)

(از ماره به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۸ و ۷۰)

## ۵۸- گزینه «۲»

(سعید شرقی)

در مرحله‌ای از چرخه کالوین،  $NADPH$  اکسایش یافته و اسید سه‌کربنه تک‌فسفاته کاهش می‌یابد. (نوعی واکنش اکسایش-کاهش) قبل از این مرحله ترکیب شش‌کربنه دو فسفاته شکسته و بلافاصله به دو ترکیب سه‌کربنه تک‌فسفاته تبدیل می‌شود. تنها فراورده آنزیم روبیسکو در چرخه کالوین (یعنی فعالیت کربوکسیلازی روبیسکو) نیز همین ترکیب شش‌کربنه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در فرایند قندکافت در مرحله چهارم، همراه با ساخته شدن  $ATP$ ، آب تولید می‌شود. قبل از این مرحله (در مرحله سوم)، مولکول‌های  $NAD^+$  با گرفتن الکترون از قند سه‌کربنه تک‌فسفاته کاهش می‌یابند. به این ترتیب، اسید سه‌کربنه دو فسفاته تولید می‌شود.

گزینه «۳»: در مرحله دوم فرایند اکسایش پیرووات، کوآنزیم  $A$  که نوعی ماده آلی مؤثر در افزایش سرعت آنزیم‌ها است، مصرف می‌شود. تولید  $CO_2$  (مولکول واحد ۳ اتم) در این فرایند، قبل از مصرف کوآنزیم  $A$ ، در مرحله اول رخ می‌دهد.

گزینه «۴»: در چرخه کالوین، تنها در هنگام تبدیل قندهای سه‌کربنه تک‌فسفاته به ریبولوز فسفات، پیوند بین اتم‌های کربن به کمک آنزیم شکسته می‌شود. در مرحله بعد (مرحله آخر)،  $ATP$  مصرف می‌شود که ترکیبی یک نوکلئوتیدی است.

(از انرژی به ماره) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۸۴)

## ۵۹- گزینه «۱»

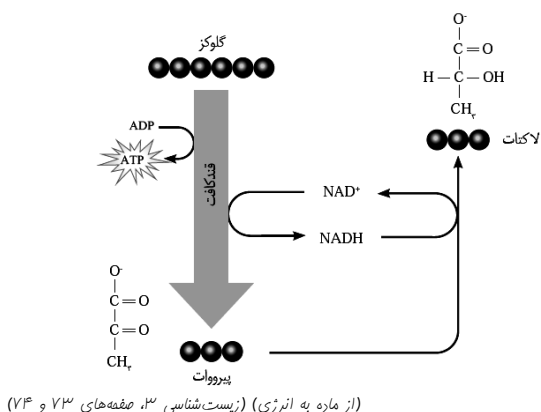
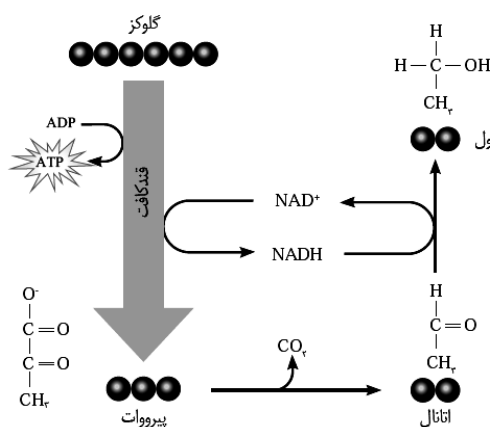
(مهری مرادی)

گزینه «۱»: هر دو نوع تخمیری الکلی و لاکتیکی، باعث اکسید شدن  $NADH$  می‌شوند، نه  $NAD^+$ . بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: هر دو نوع تخمیر در گیاهان قابل مشاهده است.

گزینه «۳»: فرایند تخمیر همواره فقط در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم انجام می‌شود.

گزینه «۴»: در فرایند تخمیر الکلی، اتانال الکترون دریافت می‌کند. بنابراین اتانال دچار کاهش می‌شود، نه پیرووات.



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

## ۶۰- گزینه «۴»

(نیما شکورزاده)

اولاً با توجه به این که در میان برگ گیاه مورد نظر، بافت پارانشیم هوادار یافت می‌شود، پس گیاه مورد نظر ازبزی است. می‌دانیم در یاخته میانبرگ چنین گیاهی علاوه بر

گزینه «۴»: تشکیل پیرووات در مرحله آخر رخ می‌دهد، ولی شکسته شدن قند فروکتوز دوفسفاته (نه بدون فسفات) مربوط به مرحله دوم می‌باشد.

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

(سیر امیرمنصور پوشتی)

### ۶۳- گزینه «۱»

چرخه کالوین واکنش مستقل از نور فتوسنتز و واکنش‌های تیلاکوئیدی، واکنش‌های وابسته به نور آن می‌باشند. اکسیژن (یکی از فرآورده‌های نهایی واکنش فتوسنتز) در اثر تجزیه نوری مولکول‌های آب تولید می‌شود، در نتیجه میزان آب موجود در تیلاکوئید کاهش یافته و فشار اسمزی فضای درون آن افزایش می‌یابد. بنابراین کاهش فشار اسمزی مایعات موجود در آن دور از انتظار است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در مرحله‌ای از چرخه کالوین که بیشترین میزان  $ATP$  به مصرف می‌رسد، تعداد کربن و فسفات اسیدهای سه کربنه تک‌فسفاته تغییری نمی‌کند، بلکه این اسیدهای سه کربنه به قند تبدیل می‌شوند.

گزینه «۳»: در واکنش‌های تیلاکوئیدی با توجه به شکل کتاب درسی، الکترون‌ها به طور مستقیم وارد مرکز واکنش فتوسیستم ۱ می‌شوند و از آنتن‌های آن عبور نمی‌کنند.

گزینه «۴»: در چرخه کالوین، در مرحله تبدیل قندهای سه کربنی به مولکول‌های ریبولوز فسفات میزان فسفات‌های آزاد در یاخته افزایش می‌یابد. در این مرحله تولید ترکیبات قندی تک‌فسفاته (ریبولوز فسفات) انجام می‌شود.

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۳ و ۸۴)

### ۶۴- گزینه «۴»

(مهمربین رمضانی)

گزینه «۱»: الکترون‌های برانگیخته در مرکز واکنش فتوسیستم ۱، با عبور از دو واسطه (نه به طور مستقیم) به مولکول  $NADP^+$  رسیده و آن را کاهش می‌دهد.

گزینه «۲»: فتوسیستم ۲ (نه ۱) می‌تواند کمبود الکترونی خود را با تجزیه نوری آب و گرفتن الکترون‌های حاصل از تجزیه آن جبران کند.

گزینه «۳»: دقت شود که  $NADP^+$  در خارج از تیلاکوئیدها وجود دارد، نه در درون آن‌ها.

گزینه «۴»: یکی از اجزای موجود در زنجیره انتقال الکترون بین دو فتوسیستم، تنها در یک سطح از غشای تیلاکوئید مشاهده شده و تنها با یک لایه از مولکول‌های فسفولیپیدی (واجد دو دم آب‌گریز) در غشای تیلاکوئید تماس دارد.

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۸۳)

### ۶۵- گزینه «۲»

(نیما شکورزاده)

طبق شکل ۸ فصل ۵ و شکل ۶ فصل ۶ کتاب زیست ۳، در زنجیره‌های انتقال الکترون موجود در تیلاکوئید، هر پروتئین پمپ توسط نوعی مولکول غیرسراسری واقع در غشا، الکترون خود را تأمین می‌کند؛ ولی در زنجیره انتقال الکترون میتوکندری، پمپ غشایی اول مستقیماً از مولکول  $NADH$  الکترون می‌گیرد و سایر پمپ‌های غشایی توسط نوعی مولکول غیرسراسری واقع در غشا، الکترون خود را تأمین می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آنزیم  $ATP$  ساز جزو هیچ یک از زنجیره‌های انتقال الکترون محسوب نمی‌شود.

گزینه «۳»: طبق شکل ۸ فصل ۵ و شکل ۶ فصل ۶ کتاب زیست ۳، تمام اجزای زنجیره انتقال الکترون راکیزه در تماس با دم فسفولیپیدهای غشا هستند، اما زنجیره‌های انتقال الکترون در تیلاکوئید دارای اجزایی نیز هستند که با دم فسفولیپیدهای غشا هیچ تماسی ندارند.

گزینه «۴»: گیرنده نهایی الکترون زنجیره انتقال موجود در غشای درونی میتوکندری، اکسیژن (نوعی ماده معدنی) است؛ ولی گیرنده نهایی زنجیره‌های انتقال الکترون غشای تیلاکوئید،  $NADP^+$  است که نوعی ماده آلی می‌باشد.

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۰ و ۸۳)

تنفس یاخته‌ای و فتوسنتز، امکان وقوع تخمیر الکلی، تخمیر لاکتیکی و تنفس نوری نیز وجود دارد.

تجزیه هر ترکیب شش کربنه ناپایدار به دو ترکیب سه کربنه، صرفاً در بستری کلروپلاست می‌تواند رخ دهد. دقت کنید ترکیب شش کربنه دوفسفاته در فرآیند قندکافت هم پس از تولید به دو ترکیب سه کربنه تجزیه می‌شود؛ ولی این ترکیب شش کربنه ناپایدار نیست!

کاهش اسید سه کربنه فسفات‌دار فقط می‌تواند در ماده زمینه‌ای کلروپلاست، طی چرخه کالوین رخ دهد. در ضمن کاهش اسید سه کربنه می‌تواند به تخمیر لاکتیکی هم اشاره کند، ولی توجه کنید که پیرووات فسفات‌دار نیست.

بازسازی ترکیب آغازگر چرخه با مصرف  $ATP$ ، فقط در ماده زمینه‌ای کلروپلاست می‌تواند رخ دهد؛ به این صورت که ریبولوز فسفات با دریافت فسفات مولکول  $ATP$  به ریبولوز بیس‌فسفات، یعنی ترکیب آغازگر چرخه کالوین تبدیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» اکسایش  $NADPH$  با از دست دادن دو الکترون؛ فقط در ماده زمینه‌ای کلروپلاست

تغییر ماهیت ترکیبی کربن‌دار با ثابت ماندن تعداد اتم‌های کربن: در قندکافت (در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم)، چرخه کالوین (در ماده زمینه‌ای کلروپلاست) و ...

تولید  $ATP$  توسط آنزیم  $ATP$  ساز: در ساخته شدن اکسایشی (در میتوکندری) و نوری (در کلروپلاست)  $ATP$ ، آنزیم  $ATP$  ساز نقش دارد.

گزینه «۲» اتصال فسفات آزاد به ترکیب سه کربنه: فقط در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم طی قندکافت

آزاد شدن مولکول  $CO_2$ : در اکسایش پیرووات، چرخه کربس، تخمیر الکلی و تنفس نوری

تولید ماده مؤثر در ایجاد ناهماهنگی در حرکات بدن: تولید اتانول فقط در تخمیر الکلی (در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم) رخ می‌دهد.

گزینه «۳» آزاد شدن  $CO_2$  از ترکیب دو کربنه: فقط تنفس نوری در میتوکندری.

کاهش  $NAD^+$  توسط الکترون‌های گرفته شده از ترکیب چهار کربنه: فقط در چرخه کربس

تولید  $ATP$  در سطح پیش‌ماده: در قندکافت و چرخه کربس

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶، ۶۹، ۷۳، ۷۴، ۸۴ و ۸۶)

### ۶۱- گزینه «۳»

(پارسا قزاق)

در تمام سلول‌های زنده بدن انسان، گلیکولیز دیده می‌شود.

بررسی موارد:

مورد «الف»: مربوط به مرحله سوم گلیکولیز است که طی آن مولکول دو نوکلئوتیدی  $NAD^+$  کاهش یافته و تبدیل به  $NADH$  می‌شود.

مورد «ب»: مربوط به مرحله اول گلیکولیز است که دو فسفات به گلوکز اضافه شده و فروکتوز دوفسفاته تولید می‌شود.

مورد «ج»: اصلاً مربوط به گلیکولیز نیست و مربوط به واکنش‌های اکسایش پیرووات در میتوکندری است. در برخی یاخته‌های زنده انسان، میتوکندری یافت نمی‌شود. (مثلاً در گلبول قرمز بالغ)

مورد «د»: منظور از شکل رایج انرژی در یاخته‌ها  $ATP$  است. در مرحله چهارم گلیکولیز  $ATP$  تولید می‌شود.

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

### ۶۲- گزینه «۳»

(مهمربین رمضانی)

در گلیکولیز، قند شش کربنه گلوکز مصرف می‌شود. بررسی گزینه‌ها:

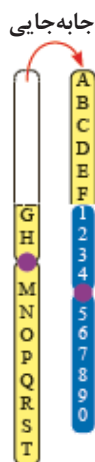
گزینه «۱»: شکسته شدن فروکتوز فسفات و تولید دو قند سه کربنه (دو برابر شدن تعداد قندها) در مرحله دوم گلیکولیز انجام می‌شود؛ اما افزایش سطح انرژی قند گلوکز با اتصال به دو گروه فسفات، در مرحله اول رخ می‌دهد.

گزینه «۲»: اتصال فسفات آزاد به مولکول سه کربنه و تک‌فسفاته صورت می‌گیرد.

گزینه «۳»: مصرف نوکلئوتیدهایی با دو گروه فسفات ( $ADP$ ) در مرحله آخر رخ می‌دهد، در حالی که تولید ترکیب‌هایی با دو نوکلئوتید ( $NADH$ ) در مرحله سوم انجام می‌شود.

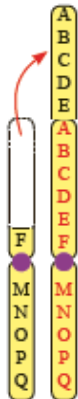


### شکل جابه جایی صفحه ۵۰ زیست شناسی ۳



- نوعی ناهنجاری فام تنی است که در آن قسمتی از یک فام تن به فام تن غیر همتا یا بخش دیگری از همان فام تن منتقل می شود.
- در این نوع ناهنجاری ساختاری ممکن است که طول فام تن ها تغییر کند یا ثابت بماند.
- در این ناهنجاری به هیچ عنوان محل سانترومر تغییر نمی کند بلکه ممکن است فاصله آن از ابتدا و انتهای فام تن تغییر کند.

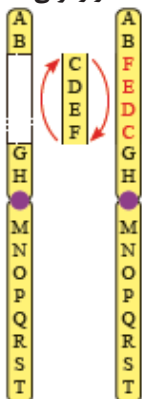
### مضاعف شدگی



### شکل ۴ مضاعف شدگی صفحه ۵۰ زیست شناسی ۳

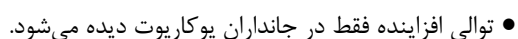
- نوعی هنجاری فام تنی است که در آن قسمتی از یک فام تن به فام تن همتا خود منتقل می شود.
- در این نوع ناهنجاری ساختاری به طور قطع طول ۲ فام تن تغییر می کند.
- در این ناهنجاری به هیچ عنوان محل سانترومر تغییر نمی کند بلکه فاصله آن از ابتدا و انتهای فام تن تغییر می کند.

### واژگونی



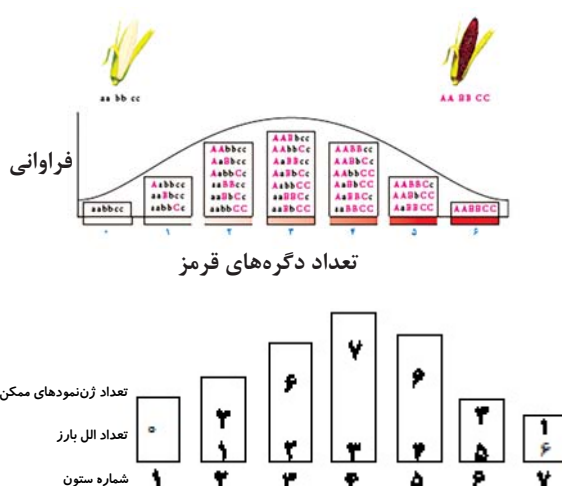
### شکل ۴ واژگونی صفحه ۵۰ زیست شناسی ۳

- نوعی ناهنجاری فام تنی است که در آن جهت قرارگیری قسمتی از یک فام تن در جای خود معکوس می شود.
- در این نوع ناهنجاری ساختاری به طور قطع طول فام تن ها ثابت می ماند.
- در این ناهنجاری ممکن است محل سانترومر تغییر کند و همچنین فاصله آن از ابتدا و انتهای فام تن دچار تغییر شود.

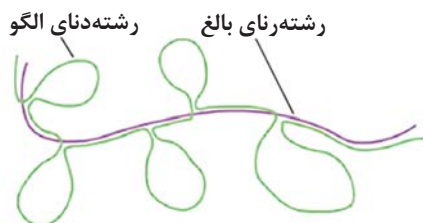


- توالی افزایشده برخلاف توالی راه‌انداز رونویسی می‌شود.
- عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز کوچکتر و از نظر تعداد بیشتر از عامل رونویسی به توالی افزایشده می‌باشد.
- عامل رونویسی متصل به توالی افزایشده از نظر ابعاد از رنابسپاراز نیز بزرگتر می‌باشد.
- طبق شکل می‌توان نتیجه گرفت که عوامل رونویسی اگر بر روی یک نوع توالی نباشند باز هم امکان دارد با یکدیگر در تماس باشند.
- طول توالی افزایشده کوتاه‌تر از توالی راه‌انداز می‌باشد.

شکل ۹ واژگونی صفحه ۴۵ زیست‌شناسی ۳



### شکل ۵ فصل ۲ زیست‌شناسی ۳



- در شکل مقابل یک مولکول دنا و یک مولکول رنا دیده نمی‌شود!
- زیرواحدهای سازنده دو رشته موجود در شکل متفاوت است و از یک نوع نیست!
- در این شکل پیوند هیدروژنی میان دنا و رنا دیده می‌شود.
- در شکل مقابل نوکلئوتیدی دیده می‌شود که پیوند هیدروژنی تشکیل نداده است.
- قسمت‌هایی که از رشته دنا مقابل با رنای بالغ همپوشانی ندارد ممکن است رونویسی نشده باشند یا رونویسی شده‌اند در فرآیند پیرایش از رشته رنا اولیه جدا شده‌اند.
- بخش‌هایی که پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدها تشکیل شده است بازهای آلی نیتروژن دار مکمل‌اند اما قندهای پنج‌کربنه در یک اکسیژن با یکدیگر اختلاف دارند.
- همه رشته رنای بالغ شامل رونوشت اگزونها می‌باشد.

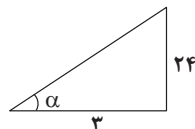


## فیزیک ۳ - نیم سال اول دوازدهم

## ۶۶- گزینه «۱»

(شواپ نهیری)

قدم اول: برای به دست آوردن سرعت لحظه‌ای باید شیب خط مماس در لحظه  $t = 15s$  را به دست آوریم؛ (شکل مثلث کاملاً مشخص است.)



$$\tan \alpha = v_{t=15s} = \frac{24}{3} = 8 \frac{m}{s}$$

قدم دوم: محاسبه تندی متوسط از لحظه ابتدایی حرکت تا لحظه تغییر جهت یعنی از صفر تا  $6s$  (جهت بردار سرعت عوض می‌شود):

$$L = 8 + |-4| = 12m$$

$$s_{av} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{12}{6} = 2 \frac{m}{s}$$

قدم سوم: نسبت سرعت متحرک در ثانیه ۱۵ به تندی متوسط از لحظه  $t = 0s$  تا

$$\frac{v_{t=15s}}{s_{av}} = \frac{8}{2} = 4 \quad \text{لحظه } t = 6s$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

## ۶۷- گزینه «۳»

(معمردیوار سورچی)

با توجه به شکل نمودار عبارات را بررسی می‌کنیم:

عبارت «الف» صحیح است؛ زیرا در بازه صفر تا  $t_1$  نمودار مکان - زمان هر دو متحرک صعودی بوده و شیب مثبت است؛ بنابراین هر دو متحرک در جهت محور  $x$  حرکت می‌کنند.

عبارت «ب» صحیح است؛ زیرا در لحظه  $t_1$  متحرک  $B$  تغییر جهت داده و جهت بردار مکان متحرک  $A$  نیز عوض می‌شود.

عبارت «پ» غلط است؛ زیرا در ابتدا که دو متحرک شروع به حرکت در یک جهت می‌کنند، متحرک  $B$  سرعت (شیب) بیشتری از متحرک  $A$  داشته و در حال دوری از متحرک  $A$  است.

عبارت «ت» صحیح است؛ در بازه‌ای که بردارهای سرعت و مکان  $A$  در خلاف جهت یکدیگرند (نمودار مکان - زمان متحرک  $A$  به محور  $t$  نزدیک می‌شود، یعنی بازه صفر تا  $t_1$ )، حرکت متحرک  $B$  به صورت کندشونده است (یعنی بردارهای سرعت و شتاب متحرک  $B$  در خلاف جهت یکدیگرند)

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۲)

## ۶۸- گزینه «۳»

(مرتضی رحمان زاده)

با توجه به رابطه سرعت متوسط داریم:

$$v_{av} = \frac{x_1 + x_2}{\frac{x_1}{v_1} + \frac{x_2}{v_2}} = \frac{x - \frac{2}{5}x}{\frac{2}{v} + \frac{5}{4v}} = \frac{\frac{3}{5}x}{\frac{13}{4v}} = \frac{3}{10}v$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳ تا ۵)

## ۶۹- گزینه «۳»

(شواپ نهیری)

چون دو متحرک در خلاف جهت یکدیگر حرکت می‌کنند، سرعت نسبی  $\bar{v} = \bar{v}_A + \bar{v}_B$  می‌شود.

$$v_A = 36 \frac{km}{h} \div 3.6 = 10 m/s, v_B = 54 \frac{km}{h} \div 3.6 = 15 m/s$$

$$\bar{v} = 10 + 15 = 25 m/s \quad \tan \alpha = \frac{24}{3} = 8 \frac{m}{s}$$

در دو حالت فاصله بین این دو متحرک برابر  $150$  متر می‌شود.

حالت اول: قبل از رسیدن دو متحرک به یکدیگر؛ در این حالت جابه‌جایی نسبی برابر  $250m$  می‌شود.

$$\Delta x = vt \Rightarrow 250 = 25 \times t \Rightarrow t = 10s$$

حالت دوم: بعد از رسیدن دو متحرک به یکدیگر؛ در این حالت جابه‌جایی نسبی برابر  $550m$  می‌شود.

$$\Delta x = \bar{v} \times t \Rightarrow 550 = 25 \times t \Rightarrow t = 22s$$

از محاسبات فوق می‌توان نتیجه گرفت که در بازه زمانی  $10s$  تا  $22s$ ، فاصله دو متحرک کمتر از  $150$  متر است. همچنین خارج از این بازه زمانی فاصله این دو متحرک بیشتر از  $150$  متر می‌شود. (یعنی  $t < 10s$  و  $t > 22s$ )

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

## ۷۰- گزینه «۲»

(معمردیاری است پیمان)

زمانی جابه‌جایی با مسافت پیموده شده برابر است که جهت حرکت تغییر نکند، بنابراین باید دید در چه لحظه‌ای جهت حرکت تغییر می‌کند. چون معادله حرکت سهمی است در رأس سهمی تندی لحظه‌ای صفر است.

$$t = \frac{\lambda}{\gamma} = 4s \Rightarrow v = 0$$

پس در  $4$  ثانیه اول و در بازه  $4$  ثانیه تا  $10$  ثانیه جهت حرکت ثابت است و مسافت و جابه‌جایی اندازه‌شان برابر است.

$$t_1 = 0 \Rightarrow x_1 = -12m \quad \text{در } 4 \text{ ثانیه اول حرکت:}$$

$$t_2 = 4s \Rightarrow x_2 = 4^2 - 8 \times 4 - 12 = -16 - 12 = -28m$$

$$\Delta x = -28 + 12 = -16m \quad |\Delta x| = 16m$$

$$x'_1 = -28m \quad \text{در بازه } 4 \text{ ثانیه تا } 10 \text{ ثانیه:}$$

$$x'_2 = 10^2 - 8 \times 10 - 12 = 20 - 12 = 8m$$

$$\Delta x' = 8 - (-28) = 36m \Rightarrow \Delta x' = l' = 36m$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

## ۷۱- گزینه «۳»

(معمردیاری است پیمان)

دو ثانیه چهارم یعنی حرکت در بازه زمانی  $t = 6s$  تا  $t = 8s$  می‌باشد:

$$t_1 = 6s \Rightarrow v_1 = 2 \times 6^2 - 4 \times 6 + 2 = 50 \frac{m}{s}$$

$$t_2 = 8s \Rightarrow v_2 = 2 \times 8^2 - 4 \times 8 + 2 = 98 \frac{m}{s}$$

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{98 - 50}{8 - 6} = \frac{48}{2} = 24 \frac{m}{s^2}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)



## ۷۲- گزینه «۲»

(مصطفی کیانی)

چون متحرک در دو ثانیه اول  $16m$  و در ۳ ثانیه بعدی  $39m$  را طی کرده است، لذا در ۵ ثانیه اول  $\Delta x = 16 + 39 = 55m$  را طی می کند. بنابراین، ابتدا با استفاده از رابطه جابه جایی،  $v_0$  و  $a$  را می یابیم:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \Rightarrow \begin{cases} t=2s \rightarrow 16 = \frac{1}{2}a \times 4 + 2v_0 \\ \Delta x = 16m \\ t=5s \rightarrow 55 = \frac{1}{2}a \times 25 + 5v_0 \\ \Delta x = 55m \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = a + v_0 \\ 110 = 25a + 10v_0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a = 2m/s^2, v_0 = 6m/s$$

اکنون، سرعت متحرک در مکان  $x = 27m$  را می یابیم:

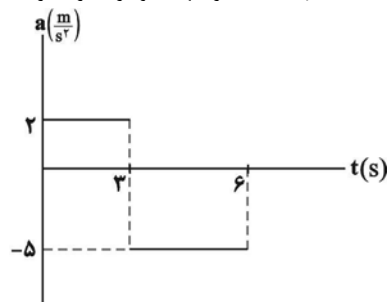
$$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta x \xrightarrow{v_0=6m/s, a=2m/s^2} v^2 = 36 + 2 \times 2 \times (27 - 0) = 144 \Rightarrow v = \pm 12m/s$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه های ۱۵ و ۲۱)

## ۷۳- گزینه «۴»

(امیرعلی خاتم فانی)

با استفاده از رابطه  $v = v_0 + at$  در انتهای دو بازه، سرعت را تعیین می کنیم.



$$v_0 = 4 \frac{m}{s}$$

$$v_3 = 10 \frac{m}{s}$$

$$v_6 = -5 \frac{m}{s}$$

در بازه ۳ تا ۶ ثانیه در لحظه  $t = 5s$  جهت حرکت تغییر می کند. ( $v_5 = 0m/s$ )

جابه جایی ها را در بازه های زیر با استفاده از رابطه  $\Delta x = (\frac{v_1 + v_2}{2})\Delta t$  محاسبه می کنیم:

$$(3-0s): \Delta x_1 = \frac{14}{2} \times 3 = 21m$$

$$(5-3s): \Delta x_2 = \frac{10}{2} \times 2 = 10m$$

$$(6-5s): \Delta x_3 = \frac{-5}{2} \times 1 = -2.5m$$

$$\Rightarrow l = 21 + 10 + 2.5 = 33.5m$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه های ۱۸ و ۲۱)

## ۷۴- گزینه «۲»

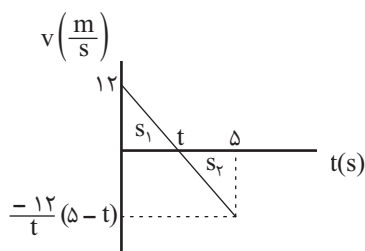
(محمدریوار سورپی)

با داشتن تندی متوسط و مدت زمان طبق رابطه  $s_{av} = \frac{l}{\Delta t}$  می توان مسافت طی شده را به دست آورد:

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} \Rightarrow 7/8 = \frac{l}{5} \Rightarrow l = 5 \times 7/8 = 39m$$

از طرفی  $l$  برابر با مجموع قدرمطلق مساحت های زیر نمودار  $v-t$  است.

اگر لحظه توقف را  $t$  در نظر بگیریم، شتاب متحرک  $a = \frac{-12}{t}$  می شود.



$$l = |S_1| + |S_2| \Rightarrow l = \frac{12 \times t}{2} + \frac{(5-t)(5-t) \frac{12}{t}}{2} = 39$$

$$\Rightarrow \frac{12t^2 - 60t + 150}{t} = 39 \Rightarrow 12t^2 - 99t + 150 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t = 2s \text{ قابل قبول} \\ t = 6/25s \text{ غیر قابل قبول} \end{cases}$$

مدت زمانی که متحرک خلاف جهت محور  $x$  حرکت کرده، یعنی مدت زمانی که

سرعت متحرک منفی بوده است، یعنی بازه زمانی  $2s$  تا  $5s$ ، بنابراین ۳ ثانیه

سرعت متحرک منفی است.  $\Delta t = 5 - 2 = 3s$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه های ۱۵ و ۱۹)

## ۷۵- گزینه «۲»

(محمدریوار سورپی)

با توجه به نمودار مکان-زمان می خواهیم معادله حرکت را بیابیم. معادله کلی حرکت

در شتاب ثابت از رابطه  $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0$  به دست می آید. بنابراین کافی

است  $a$ ،  $v_0$  و  $x_0$  را برای هر متحرک تعیین و در معادله کلی جایگزین کنیم. با

توجه به نمودار  $v_A = v_B = 5 \frac{m}{s}$  و  $x_A = x_B = 0$  است. از طرفی

می دانیم بزرگی شتاب متحرک  $A$ ، برابر متحرک  $B$  است. چون تقعر نمودار

متحرک  $A$  رو به بالا و تقعر نمودار متحرک  $B$  رو به پایین است، شتاب  $A$  مثبت و

شتاب  $B$  منفی است. بنابراین:  $\vec{a}_A = -\vec{a}_B$

لحظه  $t = 2s$  را در معادله مکان دو متحرک  $A$  و  $B$  جایگذاری می کنیم:





نمودار سرعت-زمان خطی است، بنابراین شتاب حرکت ثابت و برابر با شیب نمودار سرعت-زمان است:

$$a = \frac{-2}{3/5} = \frac{-4}{3} \text{ m/s}^2$$

چون حرکت روی محور xها است، پس  $\vec{a} = -\frac{4}{3} \vec{i}$ ، بنابراین خواهیم داشت:

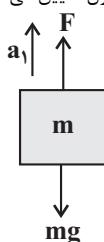
$$\vec{F}_{\text{net}} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{F}_{\text{net}} = 3 \times \left(-\frac{4}{3} \vec{i}\right) = -4 \vec{i} \text{ N}$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

### ۷۸- گزینه «۳»

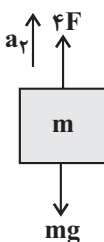
(امسان ایرانی)

ابتدا نیروهای وارد بر جسم را در حالت اول مشخص کرده و قانون دوم نیوتون را برای آن می‌نویسیم و شتاب را در حالت اول تعیین می‌کنیم:



$$F_{\text{net}} = ma_1 \rightarrow F - mg = ma_1 \rightarrow a_1 = \frac{F - mg}{m} \quad (\text{I})$$

برای حالت دوم نیز پس از رسم نیروها، قانون دوم نیوتون را می‌نویسیم و شتاب را تعیین می‌کنیم:



$$F_{\text{net}} = ma_2 \rightarrow 4F - mg = ma_2 \rightarrow a_2 = \frac{4F - mg}{m}$$

$$\frac{a_2}{a_1} = \frac{\frac{4F - mg}{m}}{\frac{F - mg}{m}} = \frac{4F - mg}{F - mg}$$

$$= \frac{(4F - 4mg) + 3mg}{F - mg} = 4 + \frac{3mg}{F - mg} > 4$$

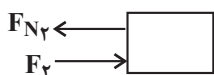
دقت کنید که طبق (I) چون  $a_1 > 0$  است، پس  $F - mg > 0$  است.

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

### ۷۹- گزینه «۱»

(رامین آرامش‌اصل)

چون جسم در هر ۲ راستا ساکن است، پس خواهیم داشت:



$$\Sigma F_x = 0 \rightarrow F_{N2} - F_2 = 0 \rightarrow F_{N2} = 3 \text{ N}$$

$$\xrightarrow{t=2s} x_A = \frac{1}{2} a_A t^2 + v_{A0} t + x_{A0}$$

$$\Rightarrow x_B + 6 = \frac{1}{2} (-5a_B) \times (2)^2 + 5 \times (2) + 0 \Rightarrow -10a_B + 10 = x_B + 6$$

$$\xrightarrow{t=2s} x_B = \frac{1}{2} a_B t^2 + v_{B0} t + x_{B0}$$

$$\Rightarrow x_B = \frac{1}{2} (a_B) \times (2)^2 + 5 \times (2) + 0$$

$$\Rightarrow 2a_B + 10 = x_B$$

$$\begin{cases} -10a_B + 10 = x_B + 6 \\ 2a_B + 10 = x_B \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a_B = -\frac{1}{2} \frac{m}{s^2} \\ a_A = 2/5 \frac{m}{s^2} \end{cases}$$

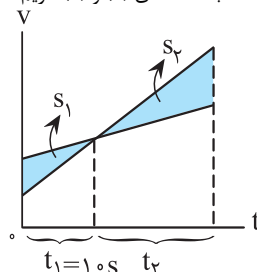
$$\Rightarrow |a_A| - |a_B| = 2/5 - 0/5 = 2/5 \frac{m}{s^2}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه ۱۷)

### ۷۶- گزینه «۳»

(مهمربار سورچی)

می‌دانیم سطح محصور نمودار  $v-t$  با محور  $t$ ، مقدار جابه‌جایی را نشان می‌دهد؛ بنابراین از لحظه صفر تا  $10s$ ، جابه‌جایی متحرک B به اندازه  $S_1$  بیشتر از متحرک A بوده و مقدار آن  $25$  متر است (چون در  $t = 10s$  که سرعت دو متحرک برابر شده دو متحرک به هم می‌رسند). از طرفی مساحت  $S_2$  باید  $100$  باشد تا دو متحرک در فاصله  $100$  متری هم قرار گیرند. بنابراین با توجه به تشابه مثلث‌های (۱) و (۲) داریم:



$$\frac{S_2}{S_1} = \left(\frac{t_2}{t_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{100}{25} = \left(\frac{t_2}{10}\right)^2$$

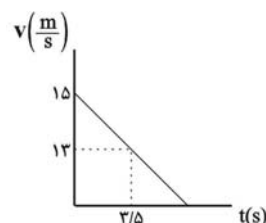
$$\Rightarrow \frac{t_2}{10} = 2 \Rightarrow t_2 = 20s$$

بنابراین در لحظه  $t_1 + t_2 = 30s$  فاصله دو متحرک از هم  $100$  متر می‌شود.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

### ۷۷- گزینه «۴»

(مهمربار سورچی)



با توجه به نمودار  $v-t$  شتاب را به‌دست می‌آوریم.

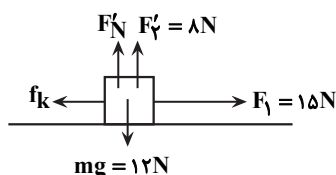
$$F_{\text{net}} = 0 \Rightarrow \begin{cases} f_{s \max} = F_1 = 15 \text{ N} \\ F_N = mg + F_2 \end{cases}$$

$$R = \sqrt{F_N^2 + f_{s \max}^2} \Rightarrow 25 = \sqrt{F_N^2 + 15^2} \Rightarrow 625 = F_N^2 + 225$$

$$\Rightarrow F_N^2 = 400 \Rightarrow F_N = 20 \text{ N}$$

$$F_N = mg + F_2 \Rightarrow 20 = mg + 8 \Rightarrow mg = 12 \text{ N} \Rightarrow m = 1/2 \text{ kg}$$

$$f_{s \max} = \mu_s F_N \Rightarrow 15 = \mu_s \times 20 \Rightarrow \mu_s = \frac{3}{4}$$



در حالت دوم داریم:

$$F_N' + F_2' = mg \Rightarrow F_N' + 8 = 12 \Rightarrow F_N' = 4 \text{ N}$$

$$f_{s \max}' = \mu_s F_N' \Rightarrow f_{s \max}' = \frac{3}{4} \times 4 = 3 \text{ N} < F_1$$

بنابراین جسم شروع به حرکت می کند.

$$f_k = \mu_k F_N' \xrightarrow{\mu_k = 0.6, \mu_s = \frac{3}{4}} f_k = 0.6 \times 4 = 2/4 \text{ N}$$

$$\Rightarrow F_{\text{net}} = ma \Rightarrow 15 - 2/4 = 1/2 a \Rightarrow a = 10/5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه های ۳۱، ۳۳، ۳۵ و ۳۶) (۴۴)

(امیر پوروسف)

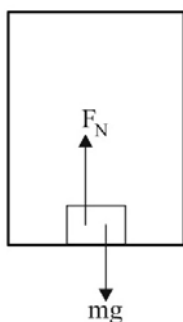
## ۸۳- گزینه «۱»

در این سؤال با ترکیب دو مسئله سر و کار داریم. جسمی روی ترازو در آسانسور قرار دارد و جسم دیگری از فنری درون آسانسور آویزان است. یک بار قانون دوم نیوتون را برای جسمی که روی ترازو قرار دارد می نویسیم و بار دوم قانون دوم نیوتون را برای جسمی که از فنر آویخته شده است.

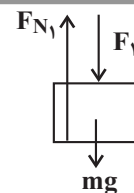
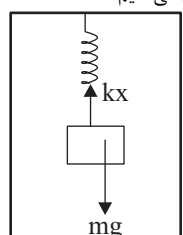
$$F_N - mg = ma \xrightarrow{F_N = 640 \text{ N}, m = 8 \text{ kg}} 640 - 8 \times 10 = 8 \cdot a$$

$$\Rightarrow 640 - 800 = 8 \cdot a \Rightarrow -160 = 8 \cdot a$$

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



عددی را که برای شتاب به دست آمده است، در رابطه قانون دوم نیوتون برای جسم آویخته شده جایگذاری می کنیم.



$$\Sigma F_y = 0 \rightarrow F_1 + mg = F_N \rightarrow F_N = 3 + 0/1 \times 10 = 4 \text{ N}$$

حال می توان اندازه نیروی برابند تکیه گاه را به دست آورد.

$$F_N = \sqrt{F_{N_1}^2 + F_{N_2}^2} = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{9 + 16} = 5 \text{ N}$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه های ۳۱، ۳۳، ۳۵ و ۳۶)

## ۸۰- گزینه «۳»

(مرتضی رحمان زاده)

با استفاده از قانون دوم نیوتون ابتدا شتاب ثابت حرکت جسم را به دست آورده و تغییر مکان جسم را در دو حالت به دست می آوریم:

$$f_k = \mu_k \times F_N = 0/5 \times 50 = 25 \text{ N}$$

حالت اول قبل از پاره شدن طناب:

$$F - f_k = ma \Rightarrow 30 - 25 = 5 \times a \Rightarrow a = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\Delta x_1 = \frac{1}{2} a t^2 = \frac{1}{2} \times 1 \times 2^2 = 2 \text{ m}$$

حالت دوم بعد از پاره شدن طناب تا توقف ( $v_2 = 0$ )

$$v_1 = at + v_0 \Rightarrow 1 \times 2 = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$0 - f_k = m \times a' \Rightarrow -25 = 5 \times a' \Rightarrow a' = -5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$v_2^2 - v_1^2 = 2a' \Delta x_2 \Rightarrow 0 - 2^2 = 2 \times (-5) \times \Delta x_2$$

$$\Rightarrow \Delta x_2 = 0/4 \text{ m}$$

$$\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 = 2 + 0/4 = 2/4 \text{ m}$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه های ۳۱، ۳۳، ۳۵ و ۳۶) (۴۴)

## ۸۱- گزینه «۳»

(محمود منصوری)

$$F_e = kx \rightarrow k = \frac{F_e}{x}$$

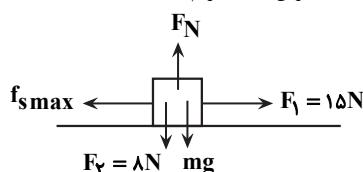
$$\frac{k_A}{k_B} = \frac{\frac{F_{eA}}{x_A}}{\frac{F_{eB}}{x_B}} = \frac{\frac{4}{2}}{\frac{3}{5}} = \frac{2}{3} = \frac{10}{15}$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه های ۳۱ و ۳۲) (۴۲)

## ۸۲- گزینه «۴»

(محمدرضا سوربی)

با توجه به اینکه در ابتدا جسم در آستانه لغزش است، داریم:





با داشتن نسبت شعاع سیاره‌ها می‌توان از رابطه  $V = \frac{4}{3}\pi R^3$  به نسبت حجم سیاره‌ها رسید:

$$\frac{V_A}{V_B} = \left(\frac{R_A}{R_B}\right)^3 \Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1}{8}$$

حال با داشتن نسبت حجم و جرم سیاره‌ها از رابطه  $\rho = \frac{m}{V}$  نسبت چگالی

سیاره‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{M_B}{M_A} \times \frac{V_A}{V_B} \Rightarrow \frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{2}{1} \times \frac{1}{8} = \frac{1}{4}$$

(ریتامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

### ۸۷- گزینه «۲»

(مهم‌ترین)

ابتدا دوره تناوب فنر را به دست می‌آوریم و سپس مدت زمانی که طول می‌کشد تا ۵ نوسان کامل انجام دهد را محاسبه می‌کنیم:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \quad \frac{m=0.5\text{kg}}{k=200\frac{\text{N}}{\text{m}}} \rightarrow T = 2 \times 3.14 \times \frac{1}{20} = 0.628\text{s}$$

$$n = \frac{t}{T} \quad \frac{n=5}{T=0.628\text{s}} \rightarrow 5 = \frac{t}{0.628} \rightarrow t = 3.14\text{s}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷)

### ۸۸- گزینه «۳»

(مهم‌ترین)

ابتدا دوره تناوب نوسانگر را می‌یابیم:

$$x = 0.02 \cos(2\pi t) \Rightarrow \omega = 2\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}, A = 0.02\text{m}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow 2\pi = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = 0.1\text{s}$$

اکنون مسافت طی شده را پیدا می‌کنیم. چون نوسانگر در هر دوره تناوب مسافتی به اندازه ۴ برابر دامنه طی می‌کند، با یک تناسب ساده می‌توان نوشت:

$$\frac{1T}{\Delta t} = \frac{4A}{L} \Rightarrow L = \frac{4A}{T} \Delta t \xrightarrow{A=0.02\text{m}, \Delta t=1/2\text{s}} L = \frac{4 \times 0.02}{0.1} \times 1/2 = 0.4\text{m}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

### ۸۹- گزینه «۱»

(مهم‌ترین)

ابتدا مکان نوسانگر در لحظه  $t = \frac{1}{8}\text{s}$  را می‌یابیم.

$$x = 0.02 \cos(4\pi t) \xrightarrow{t=\frac{1}{8}} x = 0.02 \cos(4\pi \times \frac{1}{8})$$

$$\Rightarrow x = 0.02 \cos\left(\frac{\pi}{2}\right) \xrightarrow{\cos\frac{\pi}{2}=0} x = 0$$

$$kx - mg = ma \Rightarrow 10x - 50 = 5 \times (-2) \Rightarrow 10x = -10 + 50 \Rightarrow 10x = 40 \Rightarrow x = 4\text{cm}$$

$$l_p = l_1 + x \Rightarrow l_p = 30 + 4 \Rightarrow l_p = 34\text{cm}$$

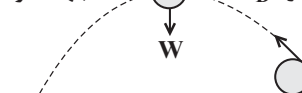
(ریتامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۵، ۳۶ و ۳۷)

### ۸۴- گزینه «۳»

(زهره آقاممدری)

ابتدا در بالاترین نقطه مسیر، نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم و توجه داریم که نیروی مقاومت هوا خلاف جهت حرکت است. طبق قانون دوم نیوتن داریم:

(نیروی مقاومت هوا)  $f_D$  ← جهت حرکت



$$F_{\text{net}} = ma = 0.5 \times 7\sqrt{2}$$

$$F_{\text{net}} = \frac{7}{2}\sqrt{2}(\text{N})$$

نیروی خالص برآیند دو نیروی وزن و مقاومت هوا است که بر هم عمودند.

$$F_{\text{net}}^2 = W^2 + f_D^2 \rightarrow f_D^2 = \left(\frac{7}{2}\sqrt{2}\right)^2 - 4.9^2$$

$$f_D = \sqrt{\frac{49}{2} - 4.9^2} = \sqrt{49(0.5 - 0.49)} = \sqrt{0.49} = 0.7\text{N}$$

$$\Rightarrow \vec{f}_D = +0.7\vec{i}(\text{N})$$

(ریتامیک) (فیزیک ۳، صفحه ۳۳)

### ۸۵- گزینه «۱»

(مصطفی کیانی)

ابتدا با استفاده از معادله مکان - زمان، شتاب و سرعت اولیه متحرک را می‌یابیم و سپس معادله سرعت - زمان آن را می‌نویسیم:

$$\begin{cases} x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \\ x = -2t^2 + 5t - 4 \end{cases} \Rightarrow v_0 = 5\frac{\text{m}}{\text{s}}, \frac{1}{2}a = -2 \Rightarrow a = -4\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = -4t + 5$$

اکنون سرعت جسم را در لحظه  $t = 2\text{s}$  می‌یابیم و سپس تکانه آن را در این لحظه به دست می‌آوریم:

$$v = -4t + 5 \xrightarrow{t=2\text{s}} v = -4 \times 2 + 5 = -3\frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$p = mv \xrightarrow{m=200\text{g}=0.2\text{kg}} p = -3\text{m/s}$$

$$p = 0.2 \times (-3) = -0.6\text{kg}\frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(ریتامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۶)

### ۸۶- گزینه «۱»

(مهم‌ترین)

از رابطه  $g = \frac{GM}{R^2}$ ، رابطه بین شعاع سیاره‌ها و شتاب گرانش در سطح آن‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\frac{g_B}{g_A} = \frac{M_B}{M_A} \times \left(\frac{R_A}{R_B}\right)^2 \Rightarrow \frac{g_B}{2g_B} = \frac{2M_A}{M_A} \times \left(\frac{R_A}{R_B}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{1}{2}$$



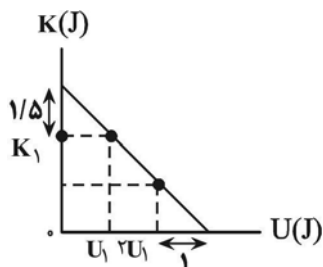
$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{\frac{1}{2\omega}}{\frac{1}{4\omega}} = \frac{1}{2}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

(معمربوار سورپی)

### ۹۳- گزینه «۳»

ابتدا با توجه به نمودار انرژی جنبشی بر حسب انرژی پتانسیل، انرژی مکانیکی را بدست می‌آوریم:



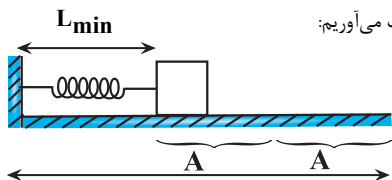
$$E_{\text{ثابت}}, E = K + U \Rightarrow E = K_1 + U_1 = K_1 + 1/5 \Rightarrow U_1 = 1/5 \text{ J}$$

$$E = 2U_1 + 1 \xrightarrow{U_1=1/5 \text{ J}} E = 2(1/5) + 1 = 4 \text{ J}$$

سپس دامنه نوسان را طبق رابطه زیر محاسبه می‌کنیم:

$$E = 2\pi^2 m f^2 A^2 \quad \pi = \sqrt{10}, m = 200 \text{ g} = 0.2 \text{ kg} \rightarrow f = \frac{1}{T} = \frac{1}{200 \times 10^{-3}} = 5 \text{ Hz}$$

$$4 = 2 \times 10 \times 0.2 / 2 \times (\pi)^2 \times A^2 \Rightarrow A = 0.2 \text{ m} = 20 \text{ cm}$$



$$L_{\text{max}} = L_{\text{min}} + 2A = 40 + 2(20) = 80 \text{ cm}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

(معمربوار سورپی)

### ۹۴- گزینه «۲»

ابتدا انرژی مکانیکی نوسانگر وزنه - فنر را بدست می‌آوریم:

$$E = \frac{1}{2} k A^2 \quad k = 1800 \frac{\text{N}}{\text{m}} \quad A = \frac{1}{2} = 0.5 \text{ cm} = 0.005 \text{ m}$$

$$E = \frac{1}{2} \times 1800 \times (0.005)^2 = 2.25 \text{ J}$$

از طرفی در حرکت هماهنگ ساده سامانه وزنه - فنر داریم:

$$\begin{cases} U = \frac{1}{2} k x^2 \\ E = \frac{1}{2} k A^2 \end{cases} \Rightarrow \frac{U}{E} = \left( \frac{x}{A} \right)^2 \quad \frac{U = E - K}{x = A \cos \omega t} \Rightarrow \frac{E - K}{E} = \left( \frac{A \cos \omega t}{A} \right)^2 \Rightarrow 1 - \frac{K}{E} = \cos^2 \omega t \Rightarrow \frac{K}{E} = 1 - \cos^2 \omega t = \sin^2 \omega t \Rightarrow \frac{K}{E} = \sin^2 \omega t \Rightarrow K = E \sin^2 \omega t$$

چون در لحظه  $t = \frac{1}{8} \text{ s}$ ، نوسانگر از نقطه تعادل ( $x = 0$ ) عبور می‌کند، انرژی پتانسیل آن برابر با صفر است.

دقت کنید همواره در نقطه تعادل ( $x = 0$ ) انرژی پتانسیل نوسانگر برابر با صفر و در نقاط بازگشتی ( $x = \pm A$ ) انرژی پتانسیل، بیشینه است.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

### ۹۰- گزینه «۲»

(معمربوار سورپی)

دوره تناوب و بسامد آونگ به جرم گلوله ربطی ندارد. داریم:

$$f = \frac{n}{\Delta t} : \begin{cases} f_A = \frac{1200}{60} = 20 \text{ Hz} \\ f_B = \frac{600}{10} = 60 \text{ Hz} \end{cases}$$

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{L}} \Rightarrow \frac{f_A}{f_B} = \sqrt{\frac{g_A}{g_B}} \times \sqrt{\frac{L_B}{L_A}} \Rightarrow \frac{20}{60} = \sqrt{\frac{g_A}{g_B}} \times \sqrt{\frac{1}{3}} \Rightarrow \frac{g_A}{g_B} = \frac{1}{3}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه ۵۹)

### ۹۱- گزینه «۴»

(معمربوار سورپی)

با استفاده از رابطه  $\omega = \frac{2\pi}{T}$  با داشتن  $T$ ،  $\omega$  را به دست می‌آوریم:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{20 \times 10^{-3}} = 100 \pi \frac{\text{Rad}}{\text{s}}$$

با توجه به نمودار، دامنه نوسانگر  $2 \text{ cm}$  است.

با داشتن دامنه ( $A$ ) و بسامد زاویه‌ای ( $\omega$ ) تندی بیشینه نوسانگر را به دست می‌آوریم:

$$v_{\text{max}} = A \omega \Rightarrow v_{\text{max}} = 0.02 \times (100 \pi) = 2\pi \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

می‌دانیم  $E = K_{\text{max}}$  است.

با توجه به نمودار داده شده، در نقطه  $M$  انرژی پتانسیل نوسانگر برابر با انرژی جنبشی آن است.

$$\rightarrow E = K_{\text{max}} = K + U \xrightarrow{K=U} K_{\text{max}} = 2K$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m v_{\text{max}}^2 = 2 \times \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow v_{\text{max}}^2 = 2v^2$$

$$\Rightarrow v = \frac{\sqrt{2}}{2} v_{\text{max}} \xrightarrow{v_{\text{max}}=2\pi} v = \frac{\sqrt{2}}{2} (2\pi) = \sqrt{2} \pi \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

### ۹۲- گزینه «۳»

(شواب نمیری)

با توجه به معادله مکان - زمان نوسانگر داریم:

$$\begin{cases} x = A \cos \omega t \\ +0.075 = 0.15 \cos(\omega \pi t_1) \Rightarrow \omega \pi t_1 = \frac{\pi}{3} \Rightarrow t_1 = \frac{1}{3\omega} \text{ s} \\ -0.075 = 0.15 \cos(\omega \pi t_2) \Rightarrow \omega \pi t_2 = \frac{4\pi}{3} \Rightarrow t_2 = \frac{4}{3\omega} \text{ s} \end{cases}$$





در نقطه تعادل تندی بیشینه است:

$$v_{\max} = A\omega = 4 \times \Delta\pi = 20\pi \text{ cm/s}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷)

### ۹۷- گزینه «۴»

(علیرضا کونه)

بسامد از ویژگی‌های منبع است؛ بنابراین بسامد، دوره تناوب و بسامد زاویه‌ای نوسانگر برای تمامی ذرات طناب یکسان می‌باشد.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)

### ۹۸- گزینه «۳»

(سیدعلی میرنوری)

شرط این‌که دو نوسانگر از کنار هم عبور کنند، این است که  $x_1 = x_2$  باشد. بنابراین داریم:

$$x_1 = x_2 \Rightarrow A \cos \pi t = A \cos 2\pi t$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \pi t = 2\pi t \Rightarrow t = 0 \\ \pi t = 2\pi - 2\pi t \Rightarrow 3\pi t = 2\pi \Rightarrow t = \frac{2}{3}s \end{cases}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷)

### ۹۹- گزینه «۱»

(شارمان ویسی)

شعاع کره بر سطح آن عمود است و پرتوی ورودی به مرکز نیم‌کره با هر شکستی روبه‌رو شود، به‌طور مستقیم و بدون شکست از نیم‌کره خارج می‌شود. در ابتدا چون پرتوی نور از محیط رقیق به محیط غلیظ وارد می‌شود، به خط عمود نزدیک می‌شود.

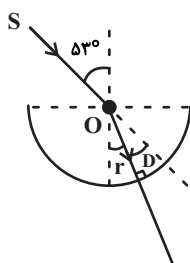
$$\hat{D} + \hat{r} = \hat{i} \Rightarrow \hat{r} = \hat{i} - \hat{D} = 53^\circ - 16^\circ = 37^\circ$$

$$n_1 \sin \hat{i} = n_2 \sin \hat{r}$$

$$\Rightarrow 1 \times \sin 53^\circ = n_2 \sin 37^\circ$$

$$\Rightarrow n_2 = \frac{\sin 53^\circ}{\sin 37^\circ} = \frac{0.8}{0.6} = \frac{4}{3}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۶)



### ۱۰۰- گزینه «۲»

(ملیحه جعفری)

طبق رابطه تندی نور داریم:

$$n = \frac{c}{v} \Rightarrow n_A v_A = n_B v_B$$

$$\frac{v}{\Delta t} \rightarrow n_A \frac{x_A}{t_A} = n_B \frac{x_B}{t_B}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{2} \times \frac{x}{2} = n_B \times \frac{2x}{3} \Rightarrow n_B = \frac{9}{8}$$

برای خواسته دوم مسأله داریم:

$$n_A \frac{x_A}{t_A} = n_{\text{هوا}} \frac{x_{\text{هوا}}}{t_{\text{هوا}}}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{2} \times \frac{x}{2} = 1 \times \frac{x_{\text{هوا}}}{\frac{1}{3}} \Rightarrow x_{\text{هوا}} = \frac{9}{4}x$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۶)

حال  $\omega$  را حساب می‌کنیم:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \quad k = 180 \frac{\text{N}}{\text{m}} \quad m = 20 \text{ g} = 0.02 \text{ kg} \rightarrow \omega = \sqrt{\frac{1800}{0.02}} = \sqrt{9 \times 10^4} = 300 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

در نهایت معادله انرژی جنبشی بر حسب زمان را بدست می‌آوریم:

$$K = E \sin^2 \omega t \quad \frac{E = 2/25 \text{ J}}{\omega = 300 \frac{\text{rad}}{\text{s}}} \rightarrow K = 2/25 \sin^2 300 \cdot t$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۷ تا ۵۹)

### ۹۵- گزینه «۴»

(مهمرب پوار سورپی)

با توجه به نمودار مکان - زمان و با استفاده از معادله مکان - زمان حرکت هماهنگ ساده داریم:

$$x = A \cos \omega t \quad \frac{A = 4 \text{ cm}}{x = -2 \text{ cm}, t = 0.6 \text{ s}} \rightarrow -2 = 4 \times \cos(\omega \times 0.6)$$

$$\Rightarrow \cos(0.6\omega) = -\frac{1}{2} \Rightarrow 0.6\omega = \frac{2\pi}{3} \quad \omega = \frac{2\pi}{T} \rightarrow 0.6 \times \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{3}$$

$$\Rightarrow T = 1.8 \text{ s}$$

می‌دانیم در لحظاتی که نوسانگر هماهنگ ساده از وسط پاره خط نوسان می‌گذرد تندی

و انرژی جنبشی نوسانگر بیشینه است. بنابراین در لحظات  $\frac{T}{4} (2n-1)$  انرژی

جنبشی نوسانگر بیشینه است.

$$\text{در نتیجه در موارد «الف» } (t = 0, 4\Delta s = \frac{T}{4}) \text{ و «ب» } (t = 1/2\Delta s = \frac{3T}{4})$$

انرژی جنبشی بیشینه و در موارد «پ»  $(t = 1/4\Delta s = T)$  و «ت»

$$(t = 2/4\Delta s = \frac{3T}{2}) \text{ انرژی جنبشی صفر است.}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ و ۵۸)

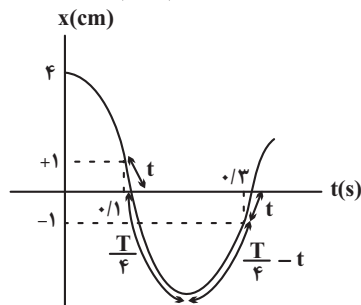
### فیزیک ۳- نیم سال دوم دوازدهم

### ۹۶- گزینه «۴»

(مصطفی واتقی)

مطابق شکل زیر، اگر مدت زمان لازم برای طی مسیر توسط نوسانگر از نقاط

$x = \pm 1 \text{ cm}$  تا نقطه تعادل را  $t$  فرض کنیم، داریم:



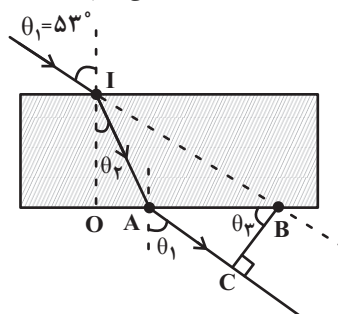
$$\Delta t_{1-2} = t + \frac{T}{4} + \left( \frac{T}{4} - t \right) = \frac{T}{2}$$

$$\frac{\Delta t_{1-2} = 0.3 - 0.1 = 0.2 \text{ s}}{\frac{T}{2}} = \frac{T}{2} \Rightarrow T = 0.4 \text{ s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.4} = 5\pi \text{ rad/s}$$

## ۱۰۱- گزینه «۲»

(عبدالرضا امینی نسب)

به کمک قانون شکست نور، زاویه  $\theta_2$  را بدست می آوریم.

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

$$\Rightarrow 1 \times \sin 53^\circ = \frac{4}{3} \sin \theta_2 \Rightarrow \sin \theta_2 = 0.6$$

$$\Rightarrow \theta_2 = 37^\circ$$

در مثلث  $\triangle OAI$  داریم:

$$\tan \theta_2 = \frac{OA}{OI} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{OA}{6} \Rightarrow OA = 4.5 \text{ cm}$$

در مثلث  $\triangle OBI$  داریم:

$$\tan \theta_1 = \frac{OB}{OI} \Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{OB}{6} \Rightarrow OB = 8 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow AB = 8 - 4.5 = 3.5 \text{ cm}$$

زاویه  $\theta_3 = \theta_1$  است، بنابراین در مثلث  $\triangle ABC$  داریم:

$$\cos \theta_3 = \frac{BC}{AB} \Rightarrow \cos 53^\circ = \frac{BC}{3.5} \Rightarrow BC = 3.5 \times 0.6 = 2.1 \text{ cm}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۶)

## ۱۰۲- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

می‌دانیم هرچه عمق آب کمتر باشد، تندی انتشار موج در آن قسمت کاهش و در نتیجه طول موج نیز کاهش می‌یابد. با توجه به شکل، طول موج قسمت  $A$ ، کمتر از طول موج قسمت  $B$  است. داریم:

$$\lambda_A < \lambda_B \Rightarrow v_A < v_B$$

قسمت  $A$  کم عمق است.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۳)

## ۱۰۳- گزینه «۱»

(سراسری ریاضی - ۹۵ با تغییر فیزی)

باید دوره تناوب و دامنه نوسان را بیابیم. می‌دانیم در نقطه تعادل ( $x=0$ ) تندی بیشینه و در نقطه‌های بازگشت ( $x=\pm A$ ) تندی صفر است. بنابراین کافی است در معادله سرعت- مکان داده شده، ابتدا به جای  $v$  عدد صفر قرار دهیم و دامنه نوسان را بیابیم.

$$v^2 = \frac{\pi^2}{400} - \frac{\pi^2}{4} x^2 \xrightarrow{x=A} 0 = \frac{\pi^2}{400} - \frac{\pi^2}{4} \times A^2$$

$$\Rightarrow \frac{\pi^2}{400} = \frac{\pi^2}{4} A^2 \Rightarrow A^2 = \frac{4}{400} = \frac{1}{100} \Rightarrow A = \pm 0.1 \text{ m}$$

اکنون به ازای  $x=0$ ، تندی بیشینه و سپس دوره را می‌یابیم:

$$v^2 = \frac{\pi^2}{400} - \frac{\pi^2}{4} x^2 \xrightarrow{x=0} v_{\max}^2 = \frac{\pi^2}{400} \Rightarrow v_{\max} = \frac{\pi}{20} \text{ m/s}$$

$$v_{\max} = A\omega \xrightarrow{A=0.1 \text{ m}} \frac{\pi}{20} = 0.1 \times \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = 4 \text{ s}$$

بنابراین، گزینه «۱» که در آن  $\frac{\Delta T}{4} = 5 \Rightarrow T = 4 \text{ s}$  و  $A = 0.1 \text{ m}$  است، درست می‌باشد. (نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه ۸۹)

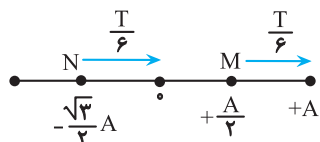
## ۱۰۴- گزینه «۴»

(سراسری فارغ از کشور ریاضی - ۹۳)

با توجه به این که موج به سمت راست حرکت می‌کند، ذره  $M$  به سمت بالا و به طرف مکان بیشینه مثبت و ذره  $N$  نیز به طرف بالا و به نقطه تعادلش نزدیک می‌شود. بنابراین برای پاسخ به سوال، ابتدا باید دوره تناوب را به دست آوریم و سپس مشخص

کنیم،  $\frac{1}{30} \text{ s}$  چه کسری از  $T$  است. برای محاسبه دوره تناوب، با توجه به شکل

لذا داریم:



$$T = \frac{\lambda}{v} = \frac{\lambda = 2 \text{ m}}{v = 10 \text{ m/s}} \Rightarrow T = \frac{2}{10} \text{ s}$$

اکنون مشخص می‌کنیم  $t = \frac{1}{30} \text{ s}$  چه کسری از دوره تناوب است.

$$\frac{t}{T} = \frac{\frac{1}{30}}{\frac{2}{10}} = \frac{10}{60} = \frac{1}{6} \Rightarrow t = \frac{T}{6}$$

در واقع باید مشخص کنیم در مدت  $\frac{T}{6}$  ذرات  $M$  و  $N$  چقدر جابجا می‌شوند. با توجهبه شکل زیر، چون ذره  $M$  در مکان  $\frac{A}{4} +$  قرار دارد بعد از  $\frac{T}{6}$  به مکان  $A +$  وذره  $N$  که در مکان  $-\frac{\sqrt{3}}{4} A$  قرار دارد به مکان  $x=0$  می‌رسد.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه ۹۰)

## ۱۰۵- گزینه «۱»

(سراسری تهرانی - ۷۰)

طبق رابطه  $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ ، تندی انتشار موج با جذر چگالی خطی جرم سیم ( $\mu$ )

نسبت وارون دارد. بنابراین چون نیروی کشش سیم ثابت و  $\mu_B > \mu_A$  است، باید  $v_B > v_A$  باشد. از طرف دیگر، چون بسامد نوسان سیم ثابت می‌باشد، طبق رابطه  $\lambda = \frac{v}{f}$  می‌توان نوشت:

$$\frac{\lambda_B}{\lambda_A} = \frac{v_B}{v_A} \times \frac{f_A}{f_B} \xrightarrow{f_A=f_B}$$

$$\frac{\lambda_B}{\lambda_A} = \frac{v_B}{v_A} \xrightarrow{v_B > v_A} \frac{\lambda_B}{\lambda_A} > 1 \Rightarrow \lambda_B > \lambda_A$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه ۶۵)



## شیمی ۳- نیم سال اول دوازدهم

## ۱۰۶- گزینه ۲»

(اسلام طالبی)

گزینه ۱: نادرست. امروزه امید به زندگی برای بیشتر مردم دنیا در حدود ۷۰ تا ۸۰ سال است.

گزینه ۲: درست.

گزینه ۳: نادرست. شیب نمودار امید به زندگی در ۶۰ سال اخیر برحسب سال در نواحی کم برخوردار بیشتر از شیب نمودار امید به زندگی نواحی برخوردار است.

گزینه ۴: نادرست. سطح تندرستی و بهداشت فردی و همگانی با شاخص امید به زندگی رابطه مستقیم دارد.

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۲ و ۳)

## ۱۰۷- گزینه ۲»

(روزبه رضوانی)

پوند C-C	شمار کربن	شمار پیوند دوگانه	شمار جفت الکترون ناپیوندی	فرمول مولکولی ترکیب
۱۷	۱۸	۱	۴	(B) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$
۵۳	۵۷	۳	۱۲	(A) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COO}-\text{CH}_2$ $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COO}-\text{CH}$ $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COO}-\text{CH}_2$

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۵ و ۶)

## ۱۰۸- گزینه ۴»

(سراسری خارج از کشور ریاضی ۹۹)

$$K_a = \frac{[\text{H}^+]}{C_m - [\text{H}^+]} \Rightarrow 0.1 = \frac{[\text{H}^+]}{0.2 - [\text{H}^+]} \Rightarrow [\text{H}^+] = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{pH} = 1$$

$$\Rightarrow [\text{HNO}_3] = 0.1 \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow \text{غلظت HNO}_3 = 0.1 \times 63$$

$$= 6.3 \text{ g.L}^{-1} \text{ HNO}_3$$

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۲۳ تا ۲۹)

## ۱۰۹- گزینه ۴»

(مهمر خاترنیا)

بررسی تمام موارد:

مورد اول: درست. اتیلن گلیکول دارای ۶ اتم هیدروژن و روغن زیتون دارای ۶ اتم اکسیژن می باشد.

مورد دوم: درست. اتیلن گلیکول دارای ۲ گروه هیدروکسیل و مولکول اوره دارای ۴ جفت الکترون ناپیوندی می باشد.

مورد سوم: درست.

مورد چهارم: نادرست. اوره همانند اتیلن گلیکول، علاوه بر مولکول های خود می تواند با مولکول های آب نیز پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

مورد پنجم: درست. هر دو مولکول هیدروکربن و ناقطبی هستند.

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۳۰ و ۵)

## ۱۱۰- گزینه ۴»

(سید رفیع هاشمی دکلردی)

گزینه ۴: نادرست. سر قطبی این شوینده  $\text{SO}_3^-$  و محلول در آب است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱:



$$14n + 1 + 72 + 4 + 32 + 48 + 23 = 348 \Rightarrow n = 12$$

فرمول شیمیایی:  $\text{C}_{18}\text{H}_{24}\text{SO}_3\text{Na}$ 

گزینه ۲: صابون

$$\text{C}_{18}\text{H}_{37}\text{COONa} = 320 \text{ g.mol}^{-1} \Rightarrow 348 - 320 = 28$$

گزینه ۳: چون سر  $\text{SO}_3^-$  با یون های  $\text{Ca}^{2+}$  و  $\text{Mg}^{2+}$  رسوب نمی دهد، در آب سخت هم به خوبی کف می کند.

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۱۰۶ و ۱۱)

## ۱۱۱- گزینه ۴»

(فسن رعمتی کولکنده)

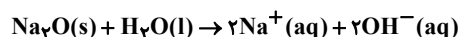
$$[\text{H}^+] = 4 \times 10^{-12} \times [\text{OH}^-] \text{ در محلول اسیدی HA}$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{[\text{H}^+]}{4 \times 10^{-12}}$$

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{H}^+] \left( \frac{[\text{H}^+]}{4 \times 10^{-12}} \right) = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+]^2 = 4 \times 10^{-26} \Rightarrow [\text{H}^+] = 2 \times 10^{-13} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{mol H}^+ = 2 \times 10^{-13} \times 10^{-2} = 2 \times 10^{-15} \text{ mol H}^+$$

می دانیم که  $\text{Na}_2\text{O}$  در آب به صورت زیر تفکیک یونی دارد:

$$? \text{ mol OH}^- = \frac{0.3 \text{ g Na}_2\text{O}}{62 \text{ g Na}_2\text{O}} \times \frac{2 \text{ mol OH}^-}{1 \text{ mol Na}_2\text{O}} = 0.01 \text{ mol OH}^-$$

$$\Rightarrow \frac{[\text{OH}^-]}{[\text{H}^+]} = \frac{n_{\text{OH}^-}}{V_{\text{کل}}} = \frac{0.01}{0.01 \text{ L}} = 1 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \rightarrow [\text{H}^+] = \frac{1}{1} \times 10^{-13}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log \frac{1}{1} - \log 10^{-13} = 13 + 0.9 = 13.9$$

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۲۵ و ۲۶)

## ۱۱۲- گزینه ۳»

(اکبر هنرمند)

آ)  $\text{SO}_2$  و  $\text{CO}_2$  با انحلال در آب، اسید ضعیف تولید می کنند که به صورت تعادلی یونیده می شوند. (نادرست)

ب) درجه و ثابت یونش اسیدها با دما رابطه مستقیم دارند. (درست)

پ) نیترواسید ثابت یونش بیش تری نسبت به کربنیک اسید دارد، پس بیش تر یونیده شده و غلظت یون های آن بیش تر است. (درست)

ت) واکنش های رفت و برگشت در تعادل (مانند یونش اسیدهای ضعیف) با سرعت برابر انجام می شوند. (نادرست)

ث) حجم گاز هیدروژن آزاد شده در هردو برابر است زیرا حجم گاز وابسته به مقدار واکنش دهنده است که در هر دو برابر است. (سرعت و شدت واکنش در ابتدای واکنش با

اتمام می شوند. (نادرست)

ث) حجم گاز هیدروژن آزاد شده در هردو برابر است زیرا حجم گاز وابسته به مقدار

واکنش دهنده است که در هر دو برابر است. (سرعت و شدت واکنش در ابتدای واکنش با  $\text{HCOOH}$  بیش تر است.)

نکته آموزشی تست:  $\text{NO}_2$  بر اثر انحلال در آب، نیتریک اسید تولید می کند (پدیده

باران اسیدی):

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۱۶، ۲۰، ۲۱، ۲۳ و ۲۴)



## ۱۱۳- گزینه «۴»

(سراسری خارج از کشور ریاضی ۹۴)

$$pH = 9, pH + pOH = 14 \Rightarrow pOH = 5$$

$$\Rightarrow [OH^-] = 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$[Mg^{2+}][10^{-5}]^2 = 1/5 \times 10^{-11} \Rightarrow [Mg^{2+}] = 0/15 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$\Rightarrow M_{MgSO_4} = 0/15 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۳ و ۲۹)

## ۱۱۴- گزینه «۲»

(ارزنگ فانری)

مورد اول و سوم نادرست است.

مولکول وازلین ناقطبی بوده و در آب نامحلول است و برخلاف روغن زیتون که از ۲ بخش قطبی و ناقطبی تشکیل شده است، فقط از بخش ناقطبی تشکیل شده است. رنگ‌های پوششی نوعی کلونید هستند که ذره‌های سازنده کلونیدها عموماً به صورت توده‌های مولکولی با اندازه متفاوت هستند.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴، ۶ و ۷)

## ۱۱۵- گزینه «۴»

(کامران پغری)

$$pH = 3/7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-3/7} = 2 \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-4}} = 5 \times 10^{-11} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$\frac{[H^+]}{[OH^-]} = \frac{2 \times 10^{-4}}{5 \times 10^{-11}} = 4 \times 10^6$$

با توجه به اینکه  $HCl$  یک اسید قوی می‌باشد  $[H^+] = [HCl]$  است بنابراین:

$$? \text{mg NaHCO}_3 = 100 \text{mL HCl}$$

$$\times \frac{1 \text{L}}{1000 \text{mL}} \times \frac{2 \times 10^{-4} \text{mol HCl}}{1 \text{L}}$$

$$\times \frac{1 \text{mol NaHCO}_3}{1 \text{mol HCl}} \times \frac{84 \text{g NaHCO}_3}{1 \text{mol NaHCO}_3}$$

$$\times \frac{1000 \text{mg NaHCO}_3}{1 \text{g NaHCO}_3} = 1/68 \text{mg NaHCO}_3$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

## ۱۱۶- گزینه «۱»

(اسلام طالبی)

مورد اول: درست.

مورد دوم: نادرست به منظور افزایش خاصیت ضد عفونی کنندگی و میکروب کشی

صابون‌ها به آنها ماده شیمیایی کلردار اضافه می‌کنند.

مورد سوم: درست.

مورد چهارم: نادرست. پاک کننده‌های خورنده افزون بر برهم کنش میان ذره‌ها، با

آلاینده‌ها واکنش هم می‌دهند.

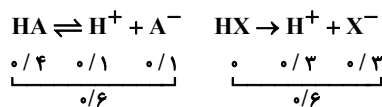
(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

## ۱۱۷- گزینه «۲»

(کامران پغری)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: غلظت گونه‌ها در محلول نهایی دو اسید برابر است: (نادرست)



گزینه «۲»: درست.

$$HA : \alpha = \frac{0/1}{0/5} \times 100 = 20\%$$

$$HX : \alpha = \frac{0/3}{0/3} = 1 \Rightarrow \frac{\alpha_{HA}}{\alpha_{HX}} = \frac{20}{1} = 20$$

گزینه «۳»: نادرست. مجموع غلظت یونها در محلول  $HX$  برابر  $0/6$  ولی در محلول  $HA$  برابر  $0/2$  مول بر لیتر است.گزینه «۴»: نادرست با نصف شدن غلظت  $HX$  ( $0/15 = 0/3$ ) غلظت یونها در آن
 $0/3$  مول بر لیتر خواهد شد که از  $0/2 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$  مربوط به  $HA$  باز هم بزرگتر خواهد بود.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶، ۱۷ و ۱۸)

## ۱۱۸- گزینه «۳»

(سیر سن هاشمی)

فقط نمودار  $H$  نادرست است.چهار نموداری که تابع ثابت هستند یعنی  $A, B, E, F$  همگی مقدار ثابت یونش را

نشان می‌دهند که در دمای ۲۵ درجه عدد ثابت است.

سپس برای منحنی نزولی  $G$  نیز از رابطه ثابت یونش باید استفاده کنیم:

$$[H_3O^+][OH^-] = K = 10^{-14} \frac{\text{mol}^2}{\text{L}^2} \quad [H_3O^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]} G$$

با منفی لگاریتم‌گیری از این رابطه داریم:

$$-\log[H_3O^+] - \log[OH^-] = 14$$

که یک نمودار خطی نزولی است یعنی منحنی  $C$  نیز بدست می‌آید.

در مورد رابطه درجه یونش و غلظت اسید هم بدانید در غلظت‌های کم، اسید ضعیف

بیش‌تر یونیده می‌شود یعنی منحنی  $D$ ، در منحنی  $H$  رابطه درجه یونش و  $pH$  باز ۱

مولار تک ظرفیتی ضعیف هم داریم:

$$[OH^-] = 10^{-14+pH} = n.M.\alpha \Rightarrow 10^{-14+pH} = \alpha$$

اما دقت شود باز مورد نظر نمودار قوی است که درصد تفکیک آن همواره برابر ۱۰۰

است. پس نمودار  $H$  نادرست است.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۹، ۲۵ و ۲۷)

## ۱۱۹- گزینه «۲»

(پوار سوری لکی)

ابتدا به صورت جداگانه  $pH$  هر یک از دو ظرف را محاسبه می‌کنیم و سپس اختلاف $pH$  دو ظرف را بدست می‌آوریم:





(پوار سوری لکی)

## ۱۲۳- گزینه «۴»

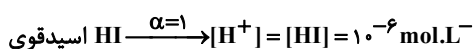
در دمای اتاق مقدار پی اچ بین صفر تا ۱۴ است. پس

$$\frac{pH(HI)}{pH(HCl)} = \frac{2}{4} = \frac{6}{4} = \frac{12}{4}$$

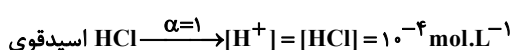
مربوط به ماده بازی است. اختلاف واحداست.

$$\Rightarrow pH(HI) = 6 \Rightarrow [H^+] = 10^{-6} = 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$pH(HCl) = 4 \Rightarrow [H^+] = 10^{-4} = 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$



$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow n = M.V = 10^{-6} \times 100$$



$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow n = M.V = 10^{-4} \times 1$$

$$\text{اسید مال} = 10^{-4} + 10^{-6} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

باز مال  $2 \times 10^{-4} \text{ mol}$  اسید  $\Rightarrow$  برای خنثی کردن

$$?gKOH = 2 \times 10^{-4} \text{ mol KOH} \times \frac{56gKOH}{1 \text{ mol KOH}} \times \frac{1000mg}{1g}$$

$$= 11.2 \text{ mg KOH}$$

(مولکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

(امیر مفسر ککرانی)

## ۱۲۴- گزینه «۲»

محلول A:

غلظت تعادلی:  $1-x$      $x$      $x$ 

$$K_a = \frac{x^2}{1-x} \Rightarrow 3/2 = \frac{x^2}{1-x} \Rightarrow x = 0.8 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$2x = 1.6 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \text{ مجموع غلظت یون‌ها:}$$

$$\text{محلول B: } 23 \times 10^{-4} = 2300 \times 10^{-4} = 0.23 \text{ درصد جرمی}$$

$$\text{مولاریته} = \frac{10 \times a \times d}{23} = \frac{10 \times 0.23 \times 1 / 25}{23} = 0.125 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[Na^+] + [Cl^-] = 2 \times 0.125 = 0.25 \text{ mol.L}^{-1} \text{ مجموع غلظت یون‌ها}$$

محلول C: هر مول  $N_2O_5$  در آب، ۴ مول یون ایجاد می‌کند.

مجموع غلظت یون‌ها:

$$\frac{0.02 \times 4}{5} = \frac{0.08}{5} = 0.016 \text{ mol.L}^{-1}$$

(مولکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ و ۱۸)

(عسین ناصری ثانی)

## ۱۲۵- گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: محلول (ا) محلول آمونیاک و باز ضعیف است اما محلول (ب) محلول سدیم هیدروکسید و باز قوی است. بنابراین در دما و غلظت یکسان، مقدار و غلظت یون‌های حاصل در محلول (ا) از محلول (ب) کمتر و رسانایی آن نیز کمتر است.

$$HBr \text{ در محلول } ? \text{ mol } H^+ = 1/0.8g HBr \times \frac{1 \text{ mol } HBr}{80g HBr}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } H^+}{1 \text{ mol } HBr} = 0.0125 \text{ mol } H^+$$

$$\Rightarrow [H^+] = \frac{n}{V} = \frac{0.0125}{0.05} = 0.25 \Rightarrow pH = -\log[H^+]$$

$$= -\log 25 \times 10^{-2} = -(\log 25 + \log 10^{-2}) = 0.5$$

$$N_2O_5 \text{ در محلول } ? \text{ mol } H^+ = 1/0.8N_2O_5 \times \frac{1 \text{ mol } N_2O_5}{108g N_2O_5}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol } H^+}{1 \text{ mol } N_2O_5} = 0.02 \text{ mol } H^+$$

$$\Rightarrow [H^+] = \frac{n}{V} = \frac{0.02}{0.05} = 0.4 \Rightarrow pH = -\log[H^+] = -\log 0.4 = 0.4$$

$$pH \text{ اختلاف} = 0.5 - 0.4 = 0.1$$

(مولکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

## ۱۲۰- گزینه «۲»

(سیر رضا رضوی)

موارد اول و دوم درست هستند. با بالا بردن دمای آب خالص، تفکیک یونی آب بیش‌تر

می‌شود پس  $[H^+]$  و  $[OH^-]$  هر دو به یک اندازه افزایش می‌یابد و  $pH$  کم می‌شود اما خنثی باقی می‌ماند و خاصیت اسیدی یا بازی پیدا نمی‌کند.

(مولکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

## ۱۲۱- گزینه «۲»

(فرزاد نبی کریمی)

۲۰۰ppm بیانگر ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر معادل ۰/۰۱ مول  $HF$  یونیده نشده است:

$$200 \times 10^{-3} g \times \frac{1 \text{ mol}}{20g} = 0.01 \text{ mol } HF$$

از سویی ۰/۱۹ درصد جرمی برابر ۰/۰۰۱ مول یون  $F^-$  که معادل  $H^+$  است و بیانگر مقدار یونیده شده است. (۰/۱۹ گرم در ۱۰۰ گرم محلول)

$$0.019g \times \frac{1 \text{ mol } F^-}{19g} = 0.001 \text{ mol}$$

$$[H^+] = \frac{n}{V} = \frac{0.001}{0.1} = 0.01 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K_a = \frac{[H^+][F^-]}{[HF]} = \frac{0.01 \times 0.01}{0.01} = 0.01$$

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

## ۱۲۲- گزینه «۲»

فقط مورد دوم درست است.

ثابت یونش یک اسید که با  $K_a$  نشان داده می‌شود نسبت حاصل ضرب غلظت تعادلی یون‌های موجود در محلول به غلظت تعادلی آن اسید را نشان می‌دهد و بیانی از میزان پیشرفت فرایند یونش تا رسیدن به تعادل است.

نادرستی مورد اول: در حالت تعادل، غلظت همه گونه‌ها، ثابت است (و نه لزوماً برابر) درستی مورد دوم: در حالت تعادل، سرعت واکنش‌های رفت و برگشت برابر می‌شود. نادرستی مورد سوم: در هر دمایی می‌تواند یک ثابت تعادل وجود داشته باشد و لزوماً در دمای ثابت تعادل برقرار نیست. شاید واکنش از ابتدا در دمای ثابت انجام شده است. نادرستی مورد چهارم: در تعادل غلظت هیچ گونه‌ای صفر نیست.

(مولکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۰ و ۲۲)



گزینه «۲»: در محلول (آ):

$$[H^+] = 10^{-10.7} = 2 \times 10^{-11} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-11}} = 5 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

در محلول (ب):

$$[H^+] = 10^{-12.4} = 4 \times 10^{-13} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{4 \times 10^{-13}} = 2.5 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

در نتیجه:

$$\frac{2.5 \times 10^{-2}}{5 \times 10^{-4}} = 500$$

گزینه «۳» محلول (آ) باز ضعیف و  $K_b$  آن کوچک است ولی محلول (ب) باز قوی و  $K_b$  عددی بسیار بزرگ است.

گزینه «۴» برای باز کردن مجاری مسدود شده با اسیدهای چرب از محلول سود سوزآور غلیظ استفاده می شود. (موکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۲۸ و ۳۱)

## ۱۲۶- گزینه «۴»

(مکان یاری)

انرژی الکتریکی پر کاربردترین شکل انرژی در به کارگیری فناوری هایی هست که در رشد دانش و پیشرفت فناوری نقش داشته اند.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه های ۳۸ و ۳۹)

## ۱۲۷- گزینه «۳»

(فسن عیسی زاده)

به جز موارد اول و آخر بقیه موارد درستند. بررسی موارد:

مورد اول: نادرست. در این مجموعه  $A^{3+}$  ضعیف ترین اکسند و  $E^{2+}$  قوی ترین اکسند است.مورد دوم: درست.  $C$  و  $D$  کمترین اختلاف را بین  $E^\circ$  های دو نیم واکنش دارند پس سلول گالوانی حاصل از آن ها، کمترین ولتاژ را ( $0.29V$ ) ایجاد می کند.مورد سوم: درست. با توجه به اینکه  $E^\circ$  عنصر  $B$  از  $E^\circ$  عنصر  $C$  کوچکتر است بنابراین در صورت ایجاد خراش، عنصر  $B$  به عنوان آند خورده شده و عنصر  $C$  محافظت می شود.مورد چهارم: درست. همواره از فلز با  $E^\circ$  بزرگتر بعنوان ظرف برای نگهداری محلول فلز با  $E^\circ$  کوچکتر استفاده می شود.

مورد پنجم:

$$E^\circ(A-E) = 1/2 - (-1/7) = 2/9 \Rightarrow \frac{2/9}{0/6} = 4/83$$

$$E^\circ(D-B) = -0/15 - (-0/75) = 0/6$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه های ۴۷ و ۴۸)

## ۱۲۸- گزینه «۲»

(سپهر رامعی پور)

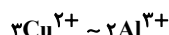
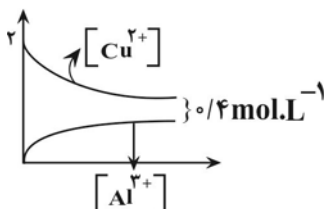
عبارت های «آ» و «ب» صحیح هستند.

پتانسیل سلول ( $A-SHE$ ) مثبت است یعنی در سری الکتروشیمیایی، گونه  $A$  در بالای  $H$  قرار گرفته است، بنابراین قدرت اکسندگی گونه  $A^{n+}$  از یون هیدروژن بیش تر است پس در سلول گالوانی ( $A-SHE$ ) الکترون از آند (الکتروود  $SHE$ ) به کاتد (الکتروود  $A$ ) منتقل می شود.پتانسیل سلول ( $B-SHE$ ) منفی است، یعنی در سری الکتروشیمیایی، گونه  $B$  در پایین  $H$  قرار می گیرد. چون پتانسیل کاهشی گونه  $A$  از  $B$  بیش تر است، بنابراین در سلول گالوانی ( $B-A$ ) در کاتد گونه  $A$  به صورت طبیعی کاهش
 $(B \rightarrow B^{m+} + me^-)$  و گونه  $B$  به صورت طبیعی اکسید  $(A^{n+} + ne^- \rightarrow A)$  می شود و پتانسیل سلول برابر  $0.78 - (-0.85) = 1.63V$  می باشد.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه های ۴۳ و ۴۹)

## ۱۲۹- گزینه «۴»

(امیرمسین طیبی)

واکنش انجام شده به صورت  $2Al + 3CuSO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3Cu$  می باشد.می توان نتیجه گرفت که به ازای مصرف ۳ مول  $Cu^{2+}$ ، ۲ مول  $Al^{3+}$  تولید می شود.

مقدار اولیه:	۲	۰
تغییرات:	-۳x	+۲x
نهایی:	۲-۳x	۲x

$$\Rightarrow [Cu^{2+}] - [Al^{3+}] = 2 - 3x - (2x) = 2 - 5x = 0/4$$

$$\Rightarrow 5x = 1/6 \Rightarrow x = 0/32 \Rightarrow [Al^{3+}] = 2x = 2 \times 0/32 = 0/16 = 0/64 \text{ mol.L}^{-1}$$

نیم واکنش اکسایش به صورت  $Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^-$  می باشد:

$$?e^- : 0/64 \text{ mol } Al^{3+} \times \frac{3 \text{ mole } e^-}{1 \text{ mol } Al^{3+}} = 1/92 \text{ mol } e^-$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه های ۴۱، ۴۲ و ۴۳)

## ۱۳۰- گزینه «۳»

(آرمان اکبری)

هر چه اختلاف پتانسیل کاهشی دو فلزی که در سلول الکتروشیمیایی شرکت می کنند بیشتر باشد انتظار داریم تغییرات دما زیادتر باشد. (گزینه ۳)

دقت شود که در گزینه های موجود، واکنش گزینه چهارم با توجه به پتانسیل های کاهشی قابل انجام نیست در نتیجه تغییر دمایی نخواهیم داشت.

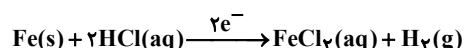
برای ۳ گزینه دیگر بیشترین اختلاف پتانسیل کاهشی را در نظر می گیریم که در گزینه سوم در واکنش تیغه آلومینیم و مس ( $II$ ) سولفات رخ می دهد. پس انتظار داریم بیشترین افزایش دما در ظرف گزینه سوم رخ دهد.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه های ۴۳، ۴۷ و ۴۸)

## ۱۳۱- گزینه «۳»

(پویا رسکاری)

با توجه به پتانسیل کاهشی استاندارد مس و آهن، تنها آهن موجود در این آلیاژ می تواند با محلول هیدروکلریک اسید واکنش دهد. واکنش آهن با محلول  $HCl$  به صورت زیر می باشد:



در واکنش بالا به ازای هر ۲ مول الکترون، یک مول آهن مصرف می شود بنابراین جرم آهن مصرف شده برابر است با:

$$?gFe = 9/03 \times 10^{23} e^- \times \frac{1 \text{ mole } e^-}{6/02 \times 10^{23} e^-} \times \frac{1 \text{ mol } Fe}{2 \text{ mol } e^-} \times \frac{56gFe}{1 \text{ mol } Fe} = 42gFe$$



$$\Rightarrow \frac{30}{80} = 0.375$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۳)

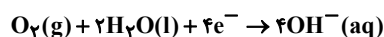
(آرمان اکبری)

### ۱۳۵- گزینه «۳»

موارد اول و آخر نادرست هستند.

بررسی مورد اول: آند در آهن سفید، فلز روی (Zn) است درحالی که آند حلبی فلز آهن (Fe) است.

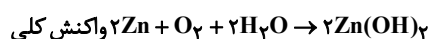
بررسی مورد چهارم: نیم واکنش کاتدی در هر دو مورد در محیط خنثی یکسان و به شرح زیر است:



(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

### ۱۳۶- گزینه «۱»

در آهن سفید خراشیده شده، فلز روی کاهنده است و واکنش می‌دهد.



$$? g O_2 = 19 / 18 g Zn(OH)_2 \times \frac{1 \text{ mol Zn(OH)}_2}{99 g Zn(OH)_2}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol Zn(OH)}_2} \times \frac{32 g O_2}{1 \text{ mol O}_2} = 3 / 2 g O_2$$

$$? g H_2O = 19 / 18 g Zn(OH)_2 \times \frac{1 \text{ mol Zn(OH)}_2}{99 g Zn(OH)_2}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol H}_2O}{2 \text{ mol Zn(OH)}_2} \times \frac{18 g H_2O}{1 \text{ mol H}_2O} = 3 / 6 g H_2O$$

$$H_2O, O_2 \text{ اختلاف جرم} = 3 / 6 - 3 / 2 = 0 / 4 g$$

$$2 \text{ mol Zn(OH)}_2 \sim 4 \text{ mole}^-$$

$$? \text{ mole}^- = 19 / 18 g Zn(OH)_2 \times \frac{1 \text{ mol Zn(OH)}_2}{99 g Zn(OH)_2} \times \frac{4 \text{ mole}^-}{2 \text{ mol Zn(OH)}_2}$$

$$= 0 / 4 \text{ mole}^-$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

### ۱۳۷- گزینه «۳»

(بهنام قازانی)

در قطب منفی (کاتد) نیم واکنش کاهش مربوط به فرایند برقکافت انجام شده است.

چون تعداد الکترون مبادله شده در برقکافت این نمکها متفاوت است، می‌توان با برابر قراردادن تعداد الکترون مبادله شده (۱ مول الکترون) در هر ترکیب جرم به‌دست آمده از برقکافت هر نمک را محاسبه کرد:

$$1) Cu^{2+}(l) + 2e^- \rightarrow Cu(l) \quad xg Cu = 1 \text{ mole}^- \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{2 \text{ mole}^-} \times \frac{64 g Cu}{1 \text{ mol Cu}} = 32 g Cu$$

$$2) Fe^{3+}(l) + 3e^- \rightarrow Fe(l) \quad xg Fe = 1 \text{ mole}^- \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{3 \text{ mole}^-} \times \frac{56 g Fe}{1 \text{ mol Fe}} = 8 / 6 g Fe$$

$$3) Al^{3+}(l) + 3e^- \rightarrow Al(l) \quad xg Al = 1 \text{ mole}^- \times \frac{1 \text{ mol Al}}{3 \text{ mole}^-} \times \frac{27 g Al}{1 \text{ mol Al}} = 9 g Al$$

$$4) Na^+(l) + e^- \rightarrow Na(l) \quad xg Na = 1 \text{ mole}^- \times \frac{1 \text{ mol Na}}{1 \text{ mole}^-} \times \frac{23 g Na}{1 \text{ mol Na}} = 23 g Na$$

از ۱۶۸ گرم آلیاژ ۴۲ گرم آن متعلق به آهن بنابراین ۱۲۶ گرم آن از مس تشکیل شده است.

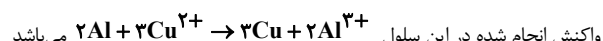
بنابراین درصد جرمی مس نیز برابر می‌شود با:

$$\Rightarrow \frac{126}{168} \times 100 = 75\% \text{ درصد جرمی مس}$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

### ۱۳۲- گزینه «۱»

(امیرعلی بیات)



واکنش انجام شده در این سلول می‌باشد که به ازای هر ۶ مول الکترون مبادله شده در سلول ۳ مول مس به روی تیغه اضافه می‌شود و ۲ مول آلومینیوم از تیغه جدا می‌گردد. یعنی به ازای هر ۶ مول الکترون که در سلول مبادله می‌شود اختلاف جرم ۲ تیغه برابر می‌شود با:

$$3 \times 64 + 2 \times 27 = 246 g \text{ اختلاف جرم دو تیغه}$$

$$\frac{4}{92 g} \times \frac{6 \text{ mole}^-}{246 g \text{ اختلاف جرم}} \times \frac{6 / 0.22 \times 10^{-2} e^-}{1 \text{ mole}^-}$$

$$= 7 / 22 \times 10^{-2} e^-$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۴، ۴۵ و ۴۶)

### ۱۳۳- گزینه «۱»

(امیر غاتمیان)

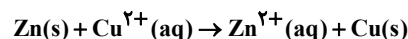
فقط مورد چهارم نادرست است. بررسی موارد:

مورد اول: جهت حرکت یون‌ها درست معرفی نشده است، کاتیون‌ها به طرف کاتد و آنیون‌ها به طرف آند حرکت می‌کنند.

مورد دوم: نقش الکترودها نادرست معرفی شده است روی (Zn) آند و مس (Cu) کاتد می‌باشد.

مورد سوم: درست.  $Zn^{2+}$  تولید و  $Cu^{2+}$  مصرف می‌شود و اندازه‌ای شبیه تغییر غلظت آنها به دلیل ضرایب برابرشان برابر می‌باشد.

مورد چهارم: واکنش کلی:



$$Zn \text{ افزایش جرم کاتد} = 0 / 4 \text{ mol Zn} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{1 \text{ mol Zn}} \times \frac{64 g Cu}{1 \text{ mol Cu}} = 25 / 6 g$$

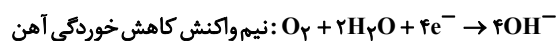
مورد پنجم: جهت حرکت الکترون از طرف آند به طرف کاتد



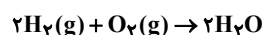
(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

### ۱۳۴- گزینه «۲»

مورد اول: نادرست.



مورد دوم: نادرست. حرکت الکترون در مدار بیرونی همسو با حرکت یون هیدرونیوم است.



مورد سوم: نادرست.

$$27 / 3 g \text{ آب} = \frac{18 g \text{ آب}}{1 \text{ mol آب}} \times \frac{2 \text{ mol آب}}{3 \text{ mol گاز}} \times \frac{70}{100} \times \frac{1 \text{ mol گاز}}{22 / 4 L \text{ گاز}} \times 22 / 8 L$$

مورد چهارم: درست.

$$30\% \text{ اتلاف انرژی} = \frac{0 / 861}{1 / 23} \times 100 = 70\% \Rightarrow \text{بازده سلول سوختی}$$

$$80\% \text{ اتلاف انرژی} \Rightarrow 20\% \text{ بازده موتور درون سوز}$$



مورد سوم: درست. ۲۰ درصد ناخالصی به این معنا می‌باشد که نمک ۸۰ درصد خالص است.

$$\text{g Ni}_2(\text{SO}_4)_3 = 10 \text{ L Ni}_2(\text{SO}_4)_3 \times \frac{0.2 \text{ mol Ni}_2(\text{SO}_4)_3}{1 \text{ L Ni}_2(\text{SO}_4)_3}$$

$$\times \frac{404 \text{ g Ni}_2(\text{SO}_4)_3}{1 \text{ mol Ni}_2(\text{SO}_4)_3} \times \frac{100 \text{ g خالص}}{80 \text{ g خالص}} = 101 \text{ g Ni}_2(\text{SO}_4)_3 \text{ (ناخالص)}$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۰ و ۶۲)

### شیمی ۳- نیم سال دوم دوازدهم

(مهمربضا پورفایز)

#### ۱۴۱- گزینه «۴»

عبارت‌های «آ» و «پ» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

آ) کاتیون‌های  $\text{Na}^+$ ،  $\text{Al}^{3+}$  و  $\text{Mg}^{2+}$  موجود در اجزای سازنده خاک رس به آرایش گاز نجیب رسیده‌اند، اما  $\text{Fe}^{3+}$  (موجود در  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) چنین شرایطی ندارد. پ) پیوند کووالانسی اتم‌های کربن در هر لایه (نه بین لایه‌ها) از گرافیت، موجب افزایش نقطه ذوب و جوش آن شده است.

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۹، ۷۲ و ۷۳)

#### ۱۴۲- گزینه «۱»

(مبیر تولکی)

عبارت‌های سوم و چهارم نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت سوم: با توجه به تبخیر آب، درصد جرمی ترکیب‌های آن‌ها (به جز  $\text{H}_2\text{O}$ ) افزایش می‌یابد. عبارت چهارم: انرژی شبکه بلور یک ترکیب یونی با بار کاتیون رابطه مستقیم و با شعاع آن رابطه وارونه دارد.

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۹، ۸۱ و ۸۲)

#### ۱۴۳- گزینه «۲»

(مهمربضا پورفایز)

بررسی موارد:

آ) نادرست، سیلیس خالص در ساخت منشورها و عدسی‌ها به کار می‌رود.

ب) درست

پ) درست، زیرا مواد مولکولی برخلاف سایر مواد در دمای اتاق به حالت جامد، مایع و گاز وجود دارند.

ت) درست

ث) درست

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۴)

#### ۱۴۴- گزینه «۳»

(مهمربضا پورفایز)

شعاع یونی:  $\text{Mg}^{2+} < \text{Li}^+ < \text{Na}^+ < \text{O}^{2-} < \text{Cl}^-$

بررسی برخی از گزینه‌ها:

۱) عنصرهای اصلی سازنده جامدهای کووالانسی در طبیعت، C و Si می‌باشند.

نکته طلایی: با تقسیم جرم مولی فلز بر بار یون آن، جرم فلز به ازای یک مول الکترون بدست می‌آید.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

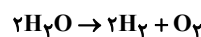
#### ۱۳۸- گزینه «۴»

(عبدالرضا رادفوا)

$\text{E}^\circ$  کاهش  $\text{Cu}^{2+}$  بزرگ‌تر از  $\text{E}^\circ$  کاهش آب است پس در رقابت کاهش پیرامون

کاتد، کاتیون  $\text{Cu}^{2+}$ ، الکترون دریافت کرده و  $\text{H}_2\text{O}$  کاهش نمی‌یابد.

گزینه «۱» پیرامون الکتروکاتد، گازهای هیدروژن جمع می‌شود که حجم آن در شرایط یکسان، تقریباً دو برابر حجم گاز اکسیژن آزاد شده پیرامون الکتروکاتد است.



گزینه «۲» سهولت انجام‌پذیری نیم واکنش آب، بستگی به شمار الکترون‌های جابه‌جا شده ندارد.

گزینه «۳» pH آب تغییر نمی‌کند زیرا شمار مول‌های  $\text{H}^+$  و  $\text{OH}^-$  تولیدی در معادله موازنه شده آن برابر است.

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

#### ۱۳۹- گزینه «۴»

(فرزاد رضایی)

برقکافت آب  $2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$

$$201 / 6 \text{ L gas} \times \frac{1 \text{ mol gas}}{22 / 4 \text{ L gas}} \times \frac{2 \text{ mol H}_2\text{O}}{2 \text{ mol gas}} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}}$$

$$= 108 \text{ g H}_2\text{O}$$

$$108 \text{ g H}_2\text{O} \approx 108 \text{ mL H}_2\text{O}$$

چون حجم آب نصف شده است، بنابراین غلظت محلول دو برابر شده و داریم:

$$\text{pH}_1 - \text{pH}_2 = \log \frac{M_2}{M_1} = \log 2 \approx 0.3 \rightarrow \text{pH}_2 = 4.2$$

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

#### ۱۴۰- گزینه «۱»

(امیرحسین مرتضوی)

نیم واکنش کاهش نیکل به صورت  $\text{Ni}^{3+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ni}$  می‌باشد. غلظت محلول از

۰/۴ به ۰/۲ رسیده است  $\Rightarrow$  ۰/۲ مولار مصرف شده است. بررسی همه موارد:

مورد اول: نادرست.

$$\text{g Ni} = 10 \text{ L Ni}_2(\text{SO}_4)_3 \times \frac{0.2 \text{ mol Ni}_2(\text{SO}_4)_3}{1 \text{ L Ni}_2(\text{SO}_4)_3}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol Ni}}{1 \text{ mol Ni}_2(\text{SO}_4)_3} \times \frac{58 \text{ g Ni}}{1 \text{ mol Ni}} = 23 / 2 \text{ g Ni}$$

$$\Rightarrow \text{g Ni (هرقطعه)} = \frac{23 / 2}{500} = 0.0464 \text{ g Ni}$$

مورد دوم: نادرست.

$$\text{mole}^- = 10 \text{ L Ni}_2(\text{SO}_4)_3 \times \frac{(0.4 - 0.2) \text{ mol Ni}_2(\text{SO}_4)_3}{1 \text{ L Ni}_2(\text{SO}_4)_3}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol Ni}}{1 \text{ mol Ni}_2(\text{SO}_4)_3} \times \frac{2 \text{ mol e}^-}{1 \text{ mol Ni}} = 1 / 2 \text{ mole}^-$$





(پیمان شاهی یکتا)

## ۱۴۹- گزینه ۱

موارد اول، سوم و چهارم نادرست می‌باشند. بررسی عبارت‌های نادرست:  
مورد اول) واکنش (۱) گرماده بوده و با آزاد کردن انرژی همراه است و واکنش (۲) گرماگیر بوده و دارای  $\Delta H > 0$  می‌باشد و علامت  $E_a$  نیز مثبت است.  
مورد سوم) حضور کاتالیزگر در واکنش (۱) انرژی فعال‌سازی رفت و برگشت را به یک اندازه (نه یک نسبت) کاهش می‌دهد.  
مورد چهارم) سرعت واکنش (۲) کم‌تر از سرعت واکنش (۱) است. بین سرعت و انرژی فعال‌سازی رابطه خطی وجود ندارد.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹)

(محمدرضا پوریاویر)

## ۱۵۰- گزینه ۴

با توجه به تولید ۲ مول  $\text{NOCl}$  در واکنش داده شده،  $\Delta H$  آن برابر با  $(-18) \times 2$  کیلوژول خواهد بود. بنابراین می‌توان گفت:

$$-76 = E_a(\text{رفت}) - E_a(\text{برگشت}) \Rightarrow E_a(\text{رفت}) = E_a(\text{برگشت}) - 76$$

$$\Rightarrow E_a(\text{رفت}) = +40 \text{ kJ}$$

$E_a$  واکنش برگشت برابر با فاصله قله تا فراورده‌هاست که می‌شود  $76 \text{ kJ}$ .

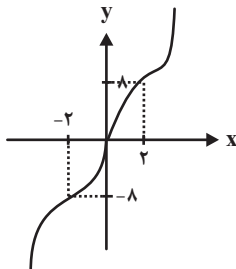
$$\Delta H(\text{برگشت}) = -\Delta H(\text{رفت}) = +36 \text{ kJ}$$

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹)

## ریاضی ۳ + پایه مرتبط

(سروش موئینی)

## ۱۵۱- گزینه ۴

نمودار تابع  $f$  را رسم می‌کنیم:

$$x \geq 0 \Rightarrow x^3 - 6x^2 + 12x = (x-2)^2 + 8$$

$$x < 0 \Rightarrow x^3 + 6x^2 + 12x = (x+2)^2 - 8$$

همانطور که می‌بینید تابع در دامنه خود، اکیداً صعودی است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

(محمدرحسن سلامی سسینی)

## ۱۵۲- گزینه ۴

$$1 \leq |x| \leq 5 \Rightarrow x \in [1, 5) \quad (1)$$

$$1 \leq |x| - 4 \leq 5 \Rightarrow 2/5 \leq |x| \leq 4/5 \Rightarrow x \in [2/5, 5) \quad (2)$$

$$f(|x|) \geq f(|x| - 4) \Rightarrow |x| \leq |x| - 4 \Rightarrow 4 \leq |x| \Rightarrow x \in [4, +\infty) \quad (3)$$

$$\bigcap_{i=1}^3 [2/5, 5) \cap [4, +\infty) \Rightarrow x \in [4, 5) \Rightarrow \max(b-a) = 1$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

(مصطفی کرمی)

## ۱۵۳- گزینه ۴

در گام اول دقت می‌کنیم که:

$$f(x) = \frac{x}{2} - \left[ \frac{x-4}{2} \right] = \frac{x}{2} - \left[ \frac{x}{2} \right] + 2 \Rightarrow 2 \leq f(x) < 3$$

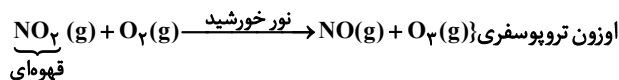
(۴) محلول حاوی کاتیون‌های  $\text{V}^{3+}$  به رنگ سبز می‌باشد.

(شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۲، ۸۰، ۸۱ و ۸۶)

## ۱۴۵- گزینه ۴

بررسی موارد نادرست:

مورد آ) ترتیب میزان آلایندگی که از اگزوز خودروها به ازای طی مسافت یک کیلومتر، خارج می‌شوند به صورت مقابل است:  
 $\text{CO} > \text{C}_x\text{H}_y > \text{NO}$   
مورد پ)  $\text{NO}_2$  باعث افزایش اوزون تروپوسفری می‌شود.



(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۰، ۱۰۱ و ۱۰۲)

## ۱۴۶- گزینه ۱

اگر جرم  $\text{CO}$  مصرف‌شده را  $\Delta a$  و جرم  $\text{NO}$  مصرف‌شده را  $a$  فرض کنیم خواهیم داشت:

$$? \text{ kJ} : a \text{ g NO} \times \frac{1 \text{ mol NO}}{30 \text{ g NO}} \times \frac{181 \text{ kJ}}{2 \text{ mol NO}} = \frac{181a}{60} \simeq 3akJ$$

$$? \text{ kJ} : \Delta a \text{ g CO} \times \frac{1 \text{ mol CO}}{28 \text{ g CO}} \times \frac{566 \text{ kJ}}{2 \text{ mol CO}} \simeq 50 / \Delta a \text{ kJ}$$

پس نسبت خواسته شده برابر است با:

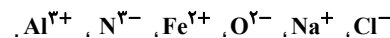
$$\frac{50 / \Delta a}{3a} \simeq 16 / 8$$

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۰، ۱۰۱ و ۱۰۲)

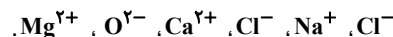
## ۱۴۷- گزینه ۴

آنتالپی فروپاشی با بار یون رابطه مستقیم و با شعاع یون رابطه عکس دارد.  
مقایسه صحیح عبارت گزینه «۴»:  $\text{LiF} > \text{NaF} > \text{NaCl}$   
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بار یون‌ها در  $\text{Al}_2\text{O}_3$  از دو ترکیب دیگر بیشتر است. چگالی بار  $\text{Na}^+$  از  $\text{Cs}^+$  بیشتر است.  
گزینه «۲»: بار یون‌ها:

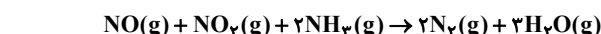


گزینه «۳»: بار یون‌ها:



(شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

## ۱۴۸- گزینه ۳



مجموع ضرایب استوکیومتری ترکیبات اکسیژن‌دار در این واکنش پس از موازنه برابر ۵ می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) واکنش فسفرسفید با اکسیژن هوا یک واکنش گرماده با انرژی فعال‌سازی کم می‌باشد.  
(۲) پلاتین نسبت به روی در نقش کاتالیزگری، انرژی فعال‌سازی واکنش هیدروژن با اکسیژن را به میزان بیشتری کاهش می‌دهد.  
(۴) در سطح سرامیک‌های درون مبدل کاتالیستی، توده‌های فلزی با قطر ۲ تا ۱۰ نانومتر وجود دارند.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۸ و ۹۹)



(مهررداد استقلالیان)

## ۱۵۶- گزینه ۲

طبق شکل نصف دوره تناوب برابر ۳ است یعنی  $T = 6$ .

$$T = 6 \Rightarrow \frac{2\pi}{\frac{\pi}{a}} = 6 \Rightarrow 2a = 6 \Rightarrow a = 3$$

$$f(0) = -1, B \left|_{-1}^0 \Rightarrow -2 \cos(0) + b = -1 \Rightarrow -2 + b = -1 \Rightarrow b = 1$$

$$\Rightarrow f(x) = -2 \cos\left(\frac{\pi}{3}x\right) + 1$$

تابع  $f$  در نقطه  $A$ ، ماکزیمم دارد یعنی عبارت  $\cos\left(\frac{\pi}{3}x\right)$  برای اولین بار بعد از

$$\frac{\pi}{3}x_A = \pi \Rightarrow x_A = 3, y_A = 3$$

صفر برابر ۱- شده است یعنی:

$$f(x) = 0 \Rightarrow -2 \cos\left(\frac{\pi}{3}x\right) + 1 = 0 \Rightarrow \cos\left(\frac{\pi}{3}x\right) = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{\pi}{3}x = \frac{\pi}{3}, 2\pi - \frac{\pi}{3} \Rightarrow x_C = 1, x_D = 5 \Rightarrow CD = 4$$

$$A(3, 3), B(0, -1) \Rightarrow AB = \sqrt{(3-0)^2 + (3+1)^2} = 5$$

$$\frac{CD}{AB} = \frac{4}{5} = 0.8$$

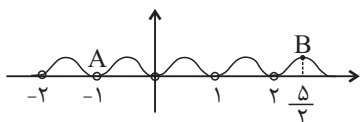
(مثلاً: (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷، ۳۰ و ۳۱)

(مصطفی کوهی)

## ۱۵۷- گزینه ۳

می‌دانیم  $\tan \frac{\pi x}{2} \times \cot \frac{\pi x}{2}$  برابر ۱ است و در نقاط  $(k \in \mathbb{Z})x = k$  تعریف

نشده است.

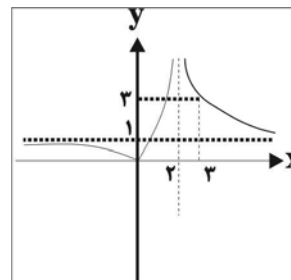
پس کافی است نمودار  $\sin^2 \pi x$  را رسم کنیم:پس  $A = (-1, 0)$  و  $B(\frac{5}{4}, 1)$  است و داریم:

$$m_{AB} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{1-0}{\frac{5}{4}-(-1)} = \frac{1}{\frac{9}{4}} = \frac{4}{9}$$

(مثلاً: (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۱)

پس کافی است  $g(x) = \frac{x}{x-2}$  را رسم کنیم و برد آن را در بازه  $[2, 3]$  بدست

بیاوریم:

پس برد  $(3, +\infty)$  است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴، ۲۲ و ۲۳)

## ۱۵۴- گزینه ۴

(علیرضا نعمتی)

طبق تعریف، دامنه تابع  $fog$  را بدست می‌آوریم:

$$D_f : 0 \leq x \leq 2$$

$$1) x \in D_g = \mathbb{R} - \{2\}$$

$$2) g(x) \in D_f$$

$$0 \leq \frac{x+1}{x-2} \leq 2 \Rightarrow x \leq -1 \text{ یا } 5 \leq x$$

$$D_{fog} = (-\infty, -1] \cup [5, +\infty)$$

$$x = 0, 1, 2, 3, 4 \notin D_{fog}$$

بنابراین ۵ عدد صحیح عضو دامنه تابع  $fog$  نمی‌باشد.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳، ۲۲، ۲۳)

## ۱۵۵- گزینه ۳

(پوران طهرانیان)

ابتدا با توجه به اکیداً صعودی بودن تابع  $f(x)$  و دامنه  $x \geq 0$ ، متوجه می‌شویمکه برد آن نیز بازه  $[-1, +\infty)$  خواهد بود. حال داریم:

$$y = x + 2\sqrt{x} - 1 \Rightarrow y = x + 2\sqrt{x} + 1 - 2 \Rightarrow y = (\sqrt{x} + 1)^2 - 2$$

$$\Rightarrow (\sqrt{x} + 1)^2 = y + 2 \Rightarrow \sqrt{x} + 1 = \pm \sqrt{y+2} \Rightarrow \sqrt{x} = \pm \sqrt{y+2} - 1$$

$$\Rightarrow \sqrt{x} = \sqrt{y+2} - 1 \xrightarrow{\text{توان ۲}} x = y - 2\sqrt{y+2} + 3$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = x - 2\sqrt{x+2} + 3 \quad (x \geq -1)$$

$$R_f = D_{f^{-1}}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)



## ۱۵۸- گزینه «۳»

(سیر یوار نظری)

$$A = (1 + \sin \frac{\pi}{12})(1 + \sin \frac{\delta\pi}{12})(1 + \sin \frac{12\pi}{12})(1 + \sin \frac{17\pi}{12})$$

$$\Rightarrow A = (1 + \sin \frac{\pi}{12})(1 + \sin \frac{\delta\pi}{12})(1 + \sin(\pi + \frac{\pi}{12}))(1 + \sin(\pi + \frac{\delta\pi}{12}))$$

$$\Rightarrow A = (1 + \sin \frac{\pi}{12})(1 + \sin \frac{\delta\pi}{12})(1 - \sin \frac{\pi}{12})(1 - \sin \frac{\delta\pi}{12}) = (1 - \sin^2 \frac{\pi}{12})(1 - \sin^2 \frac{\delta\pi}{12})$$

حال به کمک رابطه  $\cos^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha$  داریم:

$$A = (\cos^2 \frac{\pi}{12})(\cos^2 \frac{\delta\pi}{12}) = (\cos^2 \frac{\pi}{12})(\sin^2 \frac{\pi}{12})$$

$$= \frac{1}{4}(\sin^2 \frac{\pi}{6}) = \frac{1}{4}(\frac{1}{2})^2 = \frac{1}{16}$$

(مثلاً: (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

## ۱۵۹- گزینه «۱»

(فرشار فسن زاره)

$$2 \cos^2 \alpha - 1 = \cos 2\alpha$$

$$2 \cos^2 2\alpha - 1 = \cos 4\alpha \Rightarrow 2 \cos^2 2\alpha = 1 + \cos 4\alpha$$

$$= 1 + \frac{17}{81} = \frac{98}{81} \Rightarrow \cos^2 2\alpha = \frac{49}{81}$$

$$\cos 2\alpha = \pm \frac{7}{9}$$

$$\cos^2 \alpha = \frac{1 + \cos 2\alpha}{2} \Rightarrow \cos^2 \alpha = \frac{1 \pm \frac{7}{9}}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \cos^2 \alpha = \frac{8}{9} & \cos \alpha = \pm \frac{2\sqrt{2}}{3} \\ \cos^2 \alpha = \frac{1}{9} & \cos \alpha = \pm \frac{1}{3} \end{cases}$$

$$\text{حاصل ضرب مقادیر ممکن} = \frac{-1}{3} \times \frac{1}{3} \times \frac{-2\sqrt{2}}{3} \times \frac{2\sqrt{2}}{3} = \frac{1}{9} \times \frac{8}{9} = \frac{8}{81}$$

(مثلاً: (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

## ۱۶۰- گزینه «۲»

(کافم ایلان)

با تقسیم دو طرف معادله بر  $\cos^2 x$  (دقت کردیم که  $\cos x = 0$  ریشه معادله نیست) داریم:

$$8 \frac{\sin^2 x}{\cos^2 x} + 5 \frac{\sin 2x}{\cos^2 x} + \frac{1}{\cos^2 x} = 0$$

$$\Rightarrow 8 \tan^2 x + 10 \tan x + 1 + \tan^2 x = 0$$

$$\Rightarrow 9 \tan^2 x + 10 \tan x + 1 = 0 \xrightarrow{b=a+c} \tan x = -1 \text{ یا } -\frac{1}{9}$$

بزرگ‌ترین جواب در فاصله  $[-\frac{\pi}{4}, 0]$ ، جوابی نزدیک‌تر به صفر است؛ پس

$$\tan \alpha = -\frac{1}{9} \text{ را می‌گیریم و داریم:}$$

$$9 \tan \alpha - \cot \alpha = 9 \left( -\frac{1}{9} \right) - (-9) = 8$$

(مثلاً: (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۸)

## ۱۶۱- گزینه «۲»

(مهرادر کیوان)

عبارت  $x(2 + f(2x))$  را تشکیل می‌دهیم:

$$x \left( 2 + \frac{a(2x) + b}{f(2x) + 1} \right) = 2x + \frac{2ax + bx}{\lambda x + 1} = \frac{16x^2 + 2x + 2ax + bx}{\lambda x + 1}$$

حد این کسر در  $+\infty$  برابر ۳ است، پس صورت و مخرج هم‌درجه‌اند و نسبت ضرایب پرتوان ۳ است:

$$\Rightarrow 16 + 2a = 0 \Rightarrow a = -8$$

نسبت پرتوان‌ها:

$$\frac{(2+b)x}{\lambda x} = 3 \Rightarrow 2+b = 24 \Rightarrow b = 22$$

بنابراین:

$$b - a = 22 - (-8) = 30$$

(در بی‌نهایت و در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

## ۱۶۲- گزینه «۲»

(کیان کریمی فراسانی)

در  $x = -2$  حاصل صورت ۱۲ و حاصل مخرج صفر است. باید به علامت صفر دقت کرد:

$$x^2 - 12x - 16 = (x+2)(x^2 - 2x - 8)$$

$$\Rightarrow (x+2)(x+2)(x-4)$$

$$\Rightarrow (x+2)^2(x-4)$$

با توجه به این تجزیه، مخرج در  $x = -2$  برابر ۰ است؛ پس حد تابع در  $-2$

می‌شود  $-\infty$  و  $\frac{12}{0} = -\infty$  برابر است با:

$$\lim_{x \rightarrow -2} fof(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) \xrightarrow{\text{پرتوان}} \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x^2 |x|}{x^3}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-x^2}{x^3} = -1$$

(در بی‌نهایت و در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۶۴)

## ۱۶۳- گزینه «۳»

(مهمرسن سلامی‌سینی)

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

پس:

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

$$= \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x^2 - 4x + 2[x]}{x - \sqrt{3x - 2}} = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x^2 - 4x + 2}{x - \sqrt{3x - 2}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{(x-1)(x-3)(x + \sqrt{3x-2})}{x^2 - 3x + 2}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{(x-1)(x-3)(x + \sqrt{3x-2})}{(x-1)(x-2)} = \frac{(-2)(2)}{-1} = 4$$

(در بی‌نهایت و در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳)



## ۱۶۴- گزینه «۳»

(دانیال ابراهیمی)

با قرار دادن  $X = 0$  در عبارت داده شده به کسر  $\frac{0}{0}$  می‌رسیم، بنابراین نیاز به رفع

ابهام داریم. برای رفع ابهام از اتحاد چاق و لاغر برای صورت کسر و اتحاد مزدوج برای

مخرج کسر استفاده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{2+x^2} - \sqrt[3]{2-x^2}}{\sqrt{1+x^6} - \sqrt{1-x^2}} & \times \frac{(\sqrt[3]{2+x^2})^2 + \sqrt[3]{2+x^2} \times \sqrt[3]{2-x^2} + (\sqrt[3]{2-x^2})^2}{(\sqrt[3]{2+x^2})^2 + \sqrt[3]{2+x^2} \times \sqrt[3]{2-x^2} + (\sqrt[3]{2-x^2})^2} \\ & \times \frac{\sqrt{1+x^6} + \sqrt{1-x^2}}{\sqrt{1+x^6} + \sqrt{1-x^2}} \\ & = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2+x^2 - 2+x^2}{1+x^6 - 1+x^2} \times \frac{\sqrt{1+x^6} + \sqrt{1-x^2}}{(\sqrt[3]{2+x^2})^2 + \sqrt[3]{2+x^2} \times \sqrt[3]{2-x^2} + (\sqrt[3]{2-x^2})^2} \\ & = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 + x^6}{x^6 + x^2} \times \frac{2}{3\sqrt[3]{4}} = \frac{2}{3\sqrt[3]{4}} \end{aligned}$$

## ۱۶۶- گزینه «۱»

(ویدون آباری)

به دلیل حاصل  $+\infty$  باید مخرج کسر به ازای  $X = \frac{\pi}{4}$  برابر صفر شود یعنی:

$$2 \sin \frac{\pi}{4} - b \cos \frac{\pi}{4} = 0$$

$$\Rightarrow \sqrt{2} - b \frac{\sqrt{2}}{2} = 0 \Rightarrow b = 2$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{ax - \pi}{2 \sin x - 2 \cos x} = +\infty$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{ax - \pi}{2(\sin x - \cos x)} = +\infty$$

$$\Rightarrow \frac{\frac{\pi}{4}a - \pi}{0^-} = +\infty$$

باید صورت کسر عددی منفی باشد تا حاصل حد  $+\infty$  شود پس:

$$\frac{\pi}{4}a - \pi < 0 \Rightarrow \frac{\pi}{4}a < \pi \Rightarrow a < 4$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x - a}{x^2 - 4x + 4} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{6 - a}{(x-2)^2} = \frac{6-a}{0^+} = +\infty$$

چون  $a < 4$  می‌توان نتیجه گرفت  $6 - a > 2$  یعنی صورت کسر بالا عدد مثبت می‌باشد.

(در بی‌نهایت و در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۷)

## ۱۶۷- گزینه «۴»

(عباس اشرفی)

در حد داده شده، مخرج کسر در همسایگی  $x = 3$  صفر است. پس حد صورت آن

نیز در این نقطه صفر می‌باشد.

$$\lim_{x \rightarrow 3} f^2(x) + f(x) - 30 = 0 \Rightarrow f^2(3) + f(3) - 30 = 0$$

$$\Rightarrow (f(3) + 6)(f(3) - 5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} f(3) = -6 \\ f(3) = 5 \end{cases} \text{ غ ق ق}$$

با فرض  $f(x) = x^2 + ax + b$  می‌توان نوشت:

$$9 + 3a + b = 5 \Rightarrow 3a + b = -4 \Rightarrow b = -3a - 4$$

از طرفی حاصل حد برابر ۶۶ است. داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{(f(x) + 6)(f(x) - 5)}{x - 3} = 66$$

می‌دانیم:  $\lim_{x \rightarrow 3} f(x) + 6 \neq 0$

$$\lim_{x \rightarrow 3} f(x) + 6 \cdot \lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x) - 5}{x - 3} = 11 \times \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x^2 + ax + b) - 5}{x - 3} = 66$$

## ۱۶۵- گزینه «۴»

(هوشنگ نمیری)

از حد اول متوجه می‌شویم که مخرج ریشه مضاعف دارد:

$$x^3 + ax + b = (x-1)^2(x+k) = x^3 + (k-2)x^2 + (1-2k)x + k$$

$$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 4}{x^3 - 3x + 2} = \lim_{x \rightarrow -2} \frac{(x-2)(x+2)}{(x-1)^2(x+2)} = \frac{-4}{9}$$

(در بی‌نهایت و در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۷)

راه دوم:

با دقت به این که  $\sqrt[3]{x-1}$  وارون  $x^3 + 1$  است، سؤال را بازنویسی می کنیم:

$$g(x) = x^3 + 1 \Rightarrow g(f(x)) = 1 + f^3(x) = \sqrt[3]{1 + x^3}$$

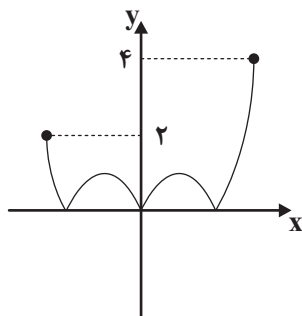
خواسته سؤال  $f^{-1}(g^{-1}(x))$  است، یعنی دقیقاً وارون  $g(f(x))$  را می خواهیم:

$$h(x) = g(f(x)) = \sqrt[3]{1 + x^3} \xrightarrow{x \text{ را تنها کنیم}} y^3 = 1 + x^3 \\ \Rightarrow x = \sqrt[3]{y^3 - 1} \xrightarrow{\text{وارون}} h^{-1}(x) = f^{-1}(g^{-1}(x)) = \sqrt[3]{x^3 - 1}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه های ۲۴ تا ۲۹)

## ۱۷۰- گزینه «۲»

(مهمردار کوری)

وقتی از  $f(-\frac{1}{3}x + 2)$  به  $f(2x - \frac{1}{3})$  می رویم، تغییرات روی  $x$  هستند و مقادیرتابع عوض نمی شود. پس  $y$ ها در نمودار جدید، همین مقادیر را دارند. فقط با قدرمطلق گیری، قسمت زیر محور  $x$  به بالا می آید، یعنی چیزی شبیه این:اگر بیشتر دقت کنیم، در مسیر کار باید  $x$  به  $-x$  تبدیل شود و درواقع این شکل نسبت به محور عرض ها قرینه می شود، اما باز هم مقادیر  $y$  تغییری نمی کند.برای تلاقی  $(f)$  با خط  $y = k^3 - 4k + 6$  در یک نقطه، باید  $k^3 - 4k + 6 \leq 4$  از ۲ بالاتر ۴ باشد:

$$2 < k^3 - 4k + 6 \leq 4$$

$$k^3 - 4k + 4 > 0 \Rightarrow (k-2)^2 > 0 \Rightarrow k \neq 2 \quad (\text{الف})$$

$$k^3 - 4k + 2 \leq 0 \xrightarrow{\text{مربع کامل}} (k-2)^2 < 2 \quad (\text{ب})$$

مقادیر صحیح  $k$  که در این شرط ها صدق می کنند فقط ۱ و ۳ هستند، یعنی ۲ مقدار برای  $k$  داریم.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۵ تا ۲۳)

## ریاضی ۳- نیم سال دوم دوازدهم

(سعید علم پور)

## ۱۷۱- گزینه «۴»

با تغییر متغیر  $-h = t$ ، حاصل حد را به صورت زیر می نویسیم:

$$\lim_{t \rightarrow 0} \frac{f(3+t) - f(3)}{t(t-2)} \\ = \lim_{t \rightarrow 0} \frac{f(3+t) - f(3)}{t} \times \lim_{t \rightarrow 0} \frac{1}{t-2} = \frac{-1}{2} f'(3) \\ \Rightarrow -\frac{1}{2} f'(3) = \frac{2}{3} \Rightarrow f'(3) = -\frac{4}{3}$$

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 + ax + b - 5}{x-3} = 6$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 + ax + (-3a-9)}{x-3} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 + ax - 3(a+3)}{x-3} \\ = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x-3)(x+a+3)}{x-3} = 6$$

در نتیجه  $\lim_{x \rightarrow 3} x + a + 3 = 6$  و  $a = 0$  و  $b = -4$  و ضابطه تابع

$f(x) = x^3 - 4$  است. برای محاسبه  $f(1)$  کافی است به جای  $x$  عدد یک را قرار دهیم.

$$f(1) = 1^3 - 4 = -3$$

(مدر بی نهایت و مدر در بی نهایت) (ریاضی ۳، صفحه های ۵ تا ۵۳)

## ۱۶۸- گزینه «۱»

(مهمردار کیوان)

در سمت راست  $x = 2$  حاصل  $[-x]$  می شود  $[-2/1] = -3$  و در سمت چپ  $x = 2$  حاصل  $[-x]$  برابر است با  $[-1/9] = -2$  پس  $f(x)$  در ۲ پیوسته نیست، مگر اینکه صورت کسر در  $x = 2$  صفر شود. حالا تعریف مشتق را می نویسیم:

$$f'(2) = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - f(2)}{x - 2}$$

گفتیم  $f$  در ۲ صفر است، پس  $f(2) = 0$  و داریم:

$$f'(2) = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)}{x-2} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^3 + ax + b}{3x + 2[-x]} \\ = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^3 + ax + b}{(x-2)}$$

چون مخرج  $f$  در ۲ حد ندارد، باید بعد از ساده کردن  $f$  با  $x-2$  باز هم عاملصفرشونده ای داشته باشیم که مشکل مخرج را رفع کند. پس  $f$  حتماً  $(x-2)^2$  دارد.

$$2x^3 + ax + b = 2(x-2)^2$$

$$\Rightarrow 2x^3 + ax + b = 2(x^2 - 4x + 4)$$

$$\Rightarrow a = -8, b = 8 \Rightarrow b - a = 16$$

(مدر بی نهایت و مدر در بی نهایت) (ریاضی ۳، صفحه های ۵ تا ۵۳)

## ۱۶۹- گزینه «۲»

(کیان کریمی خراسانی)

راه اول:

از رابطه  $1 + f^3 = \sqrt[5]{1 + x^3}$  داریم:

$$f(x) = \sqrt[3]{(\sqrt[5]{1 + x^3} - 1)}$$

حالا ضابطه  $f^{-1}$  را به دست می آوریم:

$$y = \sqrt[3]{\sqrt[5]{1 + x^3} - 1} \Rightarrow y^3 = \sqrt[5]{1 + x^3} - 1$$

$$\Rightarrow (y^3 + 1)^5 = 1 + x^3 \Rightarrow x = \sqrt[3]{(y^3 + 1)^5 - 1}$$

پس:

$$f^{-1}(x) = \sqrt[3]{(x^3 + 1)^5 - 1}$$

و با قرار دادن  $\sqrt[3]{x-1}$  به جای  $x$  داریم:

$$f^{-1}(\sqrt[3]{x-1}) = \sqrt[3]{((x-1) + 1)^5 - 1} = \sqrt[3]{x^5 - 1}$$





## ۱۷۵- گزینه «۴»

(عادل مسینی)

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

کافی است مشتق پذیری را در  $x=0$  بررسی کنیم. تابع در این نقطه پیوسته است و داریم:

$$f'_-(0) = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{f(x) - f(0)}{x - 0} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{ax}{x} = a$$

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

شرط مشتق پذیری  $f$  در  $x=0$  این است که  $a = -1$  باشد.

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۲)

## ۱۷۶- گزینه «۲»

(عادل مسینی)

با استفاده از رابطه فیثاغورس، فاصله نقاط روی نمودار  $f$  از مبدأ مختصات برابر است با:

$$d(x) = \sqrt{x^2 + (f(x))^2}$$

$$\Rightarrow d(x) = \sqrt{x^2 + \frac{27}{4}x^2}$$

ابتدا نقاط بحرانی تابع  $d$  را پیدا می‌کنیم:

$$d'(x) = \frac{3x^2 + \frac{27}{2}x}{2d(x)} \xrightarrow{d'(x)=0} x(3x + \frac{27}{2}) = 0$$

$$\Rightarrow x = 0 \text{ یا } x = -\frac{9}{2}$$

جدول تغییرات رفتار تابع  $d$  به صورت زیر است:

$x$	$-\frac{9}{2}$	$0$	$\frac{1}{2}$
$d'$	$+$	$-$	$+$
$d$	$\nearrow$	$\searrow$	$\nearrow$
	$\max$	$\min$	

پس بیشترین فاصله در  $x = -\frac{9}{2}$  رخ می‌دهد. این مقدار برابر است:

$$d\left(-\frac{9}{2}\right) = \sqrt{\left(-\frac{9}{2}\right)^2 + \frac{27}{4}\left(-\frac{9}{2}\right)^2}$$

$$= \frac{9}{2} \sqrt{-\frac{9}{2} + \frac{27}{4}} = \frac{9}{2} \times \sqrt{\frac{9}{4}}$$

$$= \frac{9}{2} \times \frac{3}{2} = \frac{27}{4} = 6.75$$

(کاربدر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۲۰)

پس شیب خط مماس بر نمودار  $f$  در  $x=3$  برابر  $-\frac{4}{3}$  است.

بنابراین معادله خطی که شیب آن  $-\frac{4}{3}$  و از نقطه  $\left(3, \frac{3}{5}\right)$  می‌گذرد عبارت است از:

$$y - \frac{3}{5} = -\frac{4}{3}(x - 3)$$

$$\Rightarrow 3y + 4x = 27$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)

## ۱۷۲- گزینه «۱»

(میلاد سپاری)

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

$$g'(x) = 2x \Rightarrow g'(1) = 2$$

نقاط  $(0,1)$  و  $(2,4)$  روی خط  $d$  قرار دارند.

$$f'(2): x=2 \Rightarrow \text{شیب خط مماس بر نمودار } f \text{ در } x=2 \Rightarrow m_d = \frac{4-1}{2-0} = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow (fog)'(1) = g'(1)f'(g(1)) = g'(1) \times f'(2) = 2 \times \frac{3}{2} = 3$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۵ تا ۸۸)

## ۱۷۳- گزینه «۳»

(سعید فائزانی)

$$f'(x) = 2 + 4g'(x), g'(x)$$

$$\frac{f'(0)=2}{g'(0)=2} \Rightarrow 2 = 2 + 4 \times g'(0) \times g'(0)$$

$$\Rightarrow 0 = 22g'(0) \Rightarrow g'(0) = 0$$

$$f''(x) = 4(2g'(x), g'(x), g'(x) + g''(x), g'(x))$$

$$\Rightarrow f''(0) = 4(2(g'(0))^2, g'(0) + g''(0), g'(0))$$

$$\xrightarrow{g'(0)=0} f''(0) = 4 \times (2) \times g''(0) \Rightarrow \frac{f''(0)}{g''(0)} = 22$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۵ تا ۹۲)

## ۱۷۴- گزینه «۲»

(کامران ایلانی)

نقطه تماس روی نمودار  $f$  را به صورت  $A(\alpha, \alpha + \frac{3}{\alpha})$  در نظر می‌گیریم.

$$f(x) = x + \frac{3}{x} \Rightarrow f'(x) = 1 - \frac{3}{x^2} \Rightarrow m_{\text{مماس}} = f'(\alpha) = 1 - \frac{3}{\alpha^2}$$

بنابراین معادله خط مماس به صورت زیر به دست می‌آید:

$$y - \left(\alpha + \frac{3}{\alpha}\right) = \left(1 - \frac{3}{\alpha^2}\right)(x - \alpha)$$

این خط از نقطه  $(0, 3)$  می‌گذرد، پس داریم:

$$\Rightarrow 3 - \alpha - \frac{3}{\alpha} = \left(1 - \frac{3}{\alpha^2}\right)(0 - \alpha)$$

$$\Rightarrow 3\alpha - \alpha^2 - 3 = -\alpha^2 + 3$$

$$\Rightarrow 3\alpha = 6 \Rightarrow \alpha = 2: \text{طول نقطه تماس}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۵ تا ۸۷)



## ۱۷۷- گزینه «۱»

(عادل حسینی)

دامنه تابع  $\mathbb{R} - \left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$  است و روی این دامنه پیوسته و مشتق پذیر است.

$$\Rightarrow f'(x) = \frac{4x}{\sqrt{4x^2 - 1}}(x^2 - a) + \sqrt{4x^2 - 1}(2x)$$

$$= \frac{12x^3 - (4a + 2)x}{\sqrt{4x^2 - 1}}$$

برای اینکه نمودار  $f$  دو اکسترمم نسبی داشته باشد، لازم است معادله  $f'(x) = 0$  در

$$\mathbb{R} - \left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$$
 دو جواب داشته باشد.

$$f'(x) = 0 \Rightarrow 12x^3 - (4a + 2)x = 2x(6x^2 - (2a + 1)) = 0$$

$x = 0$  قابل قبول نیست، پس باید معادله  $6x^2 = 2a + 1$  دو جواب داشته باشد:

$$\Rightarrow x^2 = \frac{2a + 1}{6} \xrightarrow{x > \frac{1}{2}} x^2 > \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{2a + 1}{6} > \frac{1}{4} \Rightarrow a > \frac{1}{4}$$

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۹ و ۱۱۲)

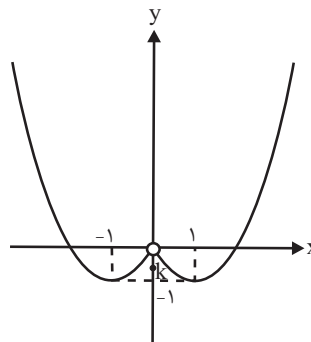
## ۱۷۸- گزینه «۱»

(کاظم ایلالی)

ضابطه تابع را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$f(x) = \begin{cases} x^2 + 2x & ; x < 0 \\ k & ; x = 0 \\ x^2 - 2x & ; x > 0 \end{cases}$$

و نمودار آن مطابق شکل زیر است:



واضح است که اگر  $-1 < k < 0$  باشد، تابع در  $x = 0$  مینیمم نسبی و اگر

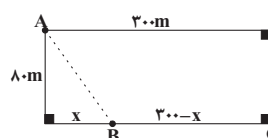
$k \leq -1$  باشد، مینیمم مطلق دارد، پس اگر  $-1 < k < 0$  باشد، تابع در  $x = 0$

مینیمم نسبی دارد اما مینیمم مطلق ندارد.

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۲)

## ۱۷۹- گزینه «۲»

(علی مرشد)



$$AB = \sqrt{x^2 + 8^2} = \sqrt{x^2 + 64}$$

می‌دانیم  $t = \frac{x}{v}$ ، حال داریم:

$$t_{\text{کل}} = t_{AB} + t_{BC} \Rightarrow t_{\text{کل}} = \frac{\sqrt{x^2 + 6400}}{2} + \frac{300 - x}{3}$$

نقطه بحرانی تابع را می‌یابیم:

$$t' = \frac{1}{2} \left( \frac{2x}{2\sqrt{x^2 + 6400}} \right) - \frac{1}{3} \stackrel{t'=0}{\Rightarrow} \frac{x}{2\sqrt{x^2 + 6400}} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow 2\sqrt{x^2 + 6400} = 3x \xrightarrow{\text{توان ۲}} 4x^2 + 4(6400) = 9x^2$$

$$\Rightarrow 5x^2 = 4 \times 64 \times 100 \Rightarrow x^2 = 4 \times 64 \times 20$$

$$\Rightarrow x = 2 \times 8 \times 2\sqrt{5} = 32\sqrt{5}$$

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

## ۱۸۰- گزینه «۱»

(علی مرشد)

ابتدا ضابطه مشتق تابع  $f(x)$  را به دست آورده و سپس نقطه مینیمم نسبی آن را

به دست می‌آوریم:

$$f(x) = x - \frac{x-3}{x+1} \Rightarrow f'(x) = 1 - \frac{1(x+1) - 1(x-3)}{(x+1)^2} = 1 - \frac{4}{(x+1)^2}$$

$$\Rightarrow f'(x) = \frac{(x+1)^2 - 4}{(x+1)^2} = \frac{x^2 + 2x - 3}{(x+1)^2} = \frac{(x+3)(x-1)}{(x+1)^2}$$

$x$	-3	-1	1
$f'$	+	-	+
$f$	/	\	/

$x = -3$  طول نقطه ماکزیمم نسبی و  $x = 1$  طول نقطه مینیمم نسبی تابع  $f(x)$

است:

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

بنابراین نقطه  $(1, 2)$ ، نقطه مینیمم نسبی تابع است که در ناحیه اول مختصاتی واقع

است.

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۹ و ۱۱۲)



# دفترچه پاسخ

(رشته علوم تجربی)

۱۶ فروردین ماه ۱۴۰۳

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

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

## کتاب مهارت‌های معلمی

## ۱۸۱- گزینه «۳»

(مرتضی ممسنی کبیر)

ذکر «بسم الله» در آغاز کار و تدریس، بیانگر حقایقی خواهد بود؛ از جمله آن که:

- «بسم الله»، رمز خروج از تکبر و اظهار عجز به درگاه الهی است.
- «بسم الله»، گام اول در مسیر عبودیت و بندگی است.
- «بسم الله»، عامل قداست یافتن کارها و بیمه شدن آن‌هاست.
- «بسم الله»، ذکر خداست؛ یعنی خدایا من تو را فراموش نکرده‌ام.

(وظایف معلم، صفحه‌های ۷۶ و ۷۷)

## ۱۸۲- گزینه «۲»

(مرتضی ممسنی کبیر)

قرآن کریم، بارها به مسلمانان درخصوص تحذیر از دشمنان هشدار داده است. در آیه‌ای از قرآن کریم در تبیین ماهیت خطرناک دشمنان آمده است: «يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا لَا تَتَّخِذُوا بَطَانَةَ مَنْ دُونَكُمْ لَا يَالُونَكُمْ خِيبًا وَدُؤًا، غَنَتْكُمْ قَد بَدَتِ الْبَغْضَاءُ مِنْ أَفْوَهِمْ وَمَا تُخْفِي صُدُورُهُمْ أَكْبَرُ قَدْ بَيَّنَّا لَكُمُ الْآيَاتِ إِنْ كُنْتُمْ تَعْقِلُونَ: ای کسانی که ایمان آورده‌اید! از غیر خودتان هم‌راز نگیرید. آنان در تباهی شما کوتاهی نمی‌کنند، آن‌ها رنج بردن شما را دوست دارند. همانا کینه و دشمنی از [گفتار و] دهانشان پیداست و آنچه دلشان دربردارد، بزرگ‌تر است. به تحقیق ما آیات [روشنگر و افشاگر] توطئه‌های دشمن را برای شما بیان کردیم، اگر تعقل کنید.»

(وظایف معلم، صفحه ۱۰۸)

## ۱۸۳- گزینه «۴»

(مرتضی ممسنی کبیر)

کسانی که قالب‌پذیرند به اصطلاح، نان را به نرخ روز می‌خورند. در مقابل این افراد، افرادی هستند قالب‌ساز و خط شکن که هیچ نظام اقتصادی، سیاسی، اجتماعی و خانوادگی، مانع تصمیم بر حق آنان نمی‌شود و به قول قرآن: «لَا يَخَافُونَ فِي اللَّهِ لَوْمَةً لَئِيمَةً»؛ بنابراین معلم باید در انتخاب موضع و مخاطب قالب‌ساز باشد، نه قالب‌پذیر.

(وظایف معلم، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

## ۱۸۴- گزینه «۱»

(مرتضی ممسنی کبیر)

قرآن کریم از قول شعیب (ع) می‌فرماید: «و ما توفیقی آلا بالله: و جز به لطف خداوند، توفیقی برای من نیست». دعوت معلم باید عملی باشد؛ چنان‌که رسولان الهی نیز چنین می‌کردند: «قال يا قوم ... و ما أريد أن أخالفكم إلى ما أنها كم عنه ...: [شعیب] گفت: ای قوم من! ... و من نمی‌خواهم با آن‌چه شما را از آن نهی می‌کنم، مخالفت کنم [و آن را مرتکب شوم].»

(ترکیبی، صفحه‌های ۳۹ و ۷۷)

## ۱۸۵- گزینه «۲»

(مرتضی ممسنی کبیر)

اخلاص، دانشگاهی است که چهل‌روزه فارغ التحصیل بیرون می‌دهد. در روایات می‌خوانیم: «هرکس چهل روز کارهای خود را خالص قرار دهد، خداوند چشمه‌های حکمت را از قلبش بر زبانش جاری می‌کند.» امام باقر (ع) فرمودند: «کسی که از عدالت سخن بگوید ولی عادل نباشد، سخت‌ترین حسرت را در قیامت خواهد داشت.»

(صفحات معلم، صفحه‌های ۳۷ و ۵۲)

## ۱۸۶- گزینه «۳»

(مرتضی ممسنی 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 «عزیز علیه ما عنتم» غم‌خوار امت معرفی کرده است؛ به گونه‌ای که هرچه مردم را برنجاند، پیامبر را می‌رنجاند و این، بیانگر اوج محبت آن حضرت است که سبب جذب مردم می‌شد.

(صفات معلم، صفحه ۵۰)

## ۱۸۷- گزینه «۳»

(مرتضی ممسنی کبیر)

نشانه بی‌تکلفی، سلام کردن به همه افراد، رفت و آمد با طبقه محروم، کمک کردن به همسر، توقع نداشتن از مردم، اقرار کردن به جهل (در جایی که ندانیم)، اقرار به برتری دیگران و امثال آن است.

(صفات معلم، صفحه ۳۵)

## ۱۸۸- گزینه «۲»

(مرتضی ممسنی کبیر)

حیات انسان، در ایمان و عمل صالح است و خداوند متعال و انبیا (ع) هم مردم را به همان دعوت کرده‌اند: «دعائکم لِمَا يُحِبُّكُمْ». اطاعت از فرامین آنان، رمز رسیدن به زندگی پاک و طیب است؛ چنان‌که در جای دیگری از قرآن می‌خوانیم: «من عمل صالحا من ذکر او انشی و هو مؤمن فَلَنُحْيِيَنَّهٗ حَيَاةً طَيِّبَةً: هرکس کار شایسته‌ای کند، چه مرد یا زن، درحالی‌که مؤمن باشد، به زندگی پاک و پسندیده زنده‌اش می‌داریم.»

(ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

## ۱۸۹- گزینه «۱»

(مرتضی ممسنی کبیر)

امام سجاد (ع) در دعای مکارم الاخلاق از خداوند می‌خواهد: «الهی انطقنی بالهدی و الهمنی التقوی: خدایا زبانه را به هدایت باز کن و تقوا را به من الهام کن.» انسانی که به این مقام برسد، خدایی می‌شود و همین که خدایی شد، می‌تواند همه امکانات و ابزارها را در مسیر رضای خدا به‌کارگیرد و انسان‌های خدایی تربیت کند.

(ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه ۲۰)

## ۱۹۰- گزینه «۴»

(مرتضی ممسنی کبیر)

در قرآن برای توصیف انبیا (ع) عبارات متعددی به کاررفته؛ ولی آن‌چه بیش از همه استفاده شده، تعبیر «یعلمهم الكتاب و الحکمة و یزکیهم» است که نشان می‌دهد کار پیامبران، تعلیم کتاب و حکمت و تزکیه بوده است.

(ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

## دین و زندگی ۲

## ۱۹۱- گزینه «۱»

(یاسین ساعری)

عزت به معنای «تفوذناپذیری» و «تسلیم نبودن» است. آیه «و الذین کسبوا السیئات جزاء سیئة بمثلها و ترهقهم ذلّة: آنان که بدی پیشه کردند، جزای بد به اندازه عمل خود می‌بینند و بر چهره آنان غبار ذلت می‌نشیند»، مربوط به بدکاران است.

(عزت نفس، صفحه ۱۳۹)

## ۱۹۲- گزینه «۲»

(عباس سیر شبستری)

امام علی (ع) می‌فرماید: «حبّ الشیء یمعی و یصم: علاقه شدید به چیزی انسان را کور و کر می‌کند.» از این رو پیشوایان دین، از ما خواسته‌اند که در مورد همسر آینده با پدر و مادر خود مشورت کنیم تا به انتخابی درست برسیم.

(پیوند مقرر، صفحه‌های ۱۵۳ و ۱۵۴)

## ۱۹۳- گزینه «۱»

(مرتضی ممسنی‌کبیر)

حدیث قدسی: «ای فرزند آدم، این مخلوقات را برای تو آفریدم و تو را برای خودم.» بیانگر شناخت ارزش خود و فروختن خویش به بهای اندک است. خدا خالق تمام هستی است و سرچشمه و منبع همه قدرت‌ها و عزت‌هاست. او وجود شکست‌ناپذیری است که هیچ‌گاه کسی توانایی ایستادن در برابر قدرت او را ندارد. بنابراین، هرکس به دنبال عزت است، باید خود را به این سرچشمه وصل کند: «من کان یرید العزة فله العزة جمیعاً: هرکس عزت می‌خواهد [بداند] که هر چه عزت است، از آن خداست.»

(عزت نفس، صفحه‌های ۱۳۹ و ۱۴۰)

## ۱۹۴- گزینه «۴»

(فرزین سماقی)

پیشوایان ما همواره دختران و پسران را به ازدواج تشویق و ترغیب کرده و از پدران و مادران خواسته‌اند که با کنار گذاشتن رسوم غلط شرایط لازم را برای آنان فراهم کنند و به‌خاطر پندارهای باطل هم‌چون فراهم شدن همه امکانات زندگی، فرزندان خود را به گناه نکشاند و جامعه را گرفتار آسیب نسازند.

(پیوند مقرر، صفحه‌های ۱۵۵ و ۱۵۶)

## ۱۹۵- گزینه «۱»

(مرتضی ممسنی‌کبیر)

تسلیم و بندگی خداوند، عزت نفس را به دنبال دارد و انسان عزیز در برابر مردم، متواضع و فروتن است.

(عزت نفس، صفحه ۱۴۳)

## ۱۹۶- گزینه «۲»

(عباس سیر شبستری)

اهداف ازدواج: ۱- پاسخ به نیاز جنسی: ابتدایی‌ترین زمینه ازدواج، نیاز جنسی مرد و زن به یکدیگر است. ۲- انس با همسر. ۳- رشد و پرورش فرزندان: فرزند، ثمره پیوند زن و مرد و تحکیم بخش وحدت روحی آن‌هاست. ۴- رشد اخلاقی و معنوی: پسر و دختر جوان با تشکیل خانواده، از همان ابتدا زمینه‌های فساد را از خود دور می‌کنند، مسئولیت‌پذیری را تجربه می‌نمایند، ....

(پیوند مقرر، صفحه‌های ۱۵۲ و ۱۵۳)

## ۱۹۷- گزینه «۲»

(مرتضی ممسنی‌کبیر)

در کلام علوی (ع) می‌خوانیم: «بندۀ کسی مثل خودت نباش (معلول)، زیرا خداوند تو را آزاد آفریده است. (علت)» در کلام امیرالمؤمنین (ع) می‌خوانیم: «انه لیس لانفسکم ثمن آلا الجنة فلا تبیعوها إلا بها: همانا بهایی برای جان شما جز بهشت نیست، پس [خود را] به کم‌تر از آن نفروشید.»

(عزت نفس، صفحه‌های ۱۴۰ و ۱۴۱)

## ۱۹۸- گزینه «۱»

(عباس سیر شبستری)

مهم‌ترین برنامه‌های تشکیل خانواده در اسلام عبارت‌اند از:

- ۱- تقویت عفاف و پاکدامنی در خود از آغاز بلوغ
- ۲- مشخص کردن هدف‌های خود از تشکیل خانواده
- ۳- شناخت معیارها و شاخص‌های همسر مناسب
- ۴- شناخت ویژگی‌های روحی زن و مرد

(پیوند مقرر، صفحه ۱۵)

## ۱۹۹- گزینه «۴»

(مرتضی ممسنی‌کبیر)

انسانی که در دوره نوجوانی و جوانی به سر می‌برد، هنوز به گناه عادت نکرده و خواسته‌های نامشروع در وجود او ریشه‌دار نشده است و به تعبیر پیامبر اکرم (ص)، چنین کسی به آسمان نزدیک‌تر است. یعنی گرایش به خوبی‌ها در او قوی‌تر است.

(عزت نفس، صفحه ۱۴۲)

## ۲۰۰- گزینه «۳»

(عباس سیر شبستری)

در آیه شریفه «و من آیاته ان خلق لکم من انفسکم ازواجاً لتسکنوا الیها و جعل بینکم مودةً و رحمةً: و از نشانه‌های خدا آن است که همسرانی از [نوع] خودتان برای شما آفرید تا با آن‌ها آرامش یابید و میان شما «دوستی» و «رحمت» قرار داد ...». نشانه‌های خداوند در ازدواج را می‌توان یافت و پیامبر (ص) می‌فرماید: «برای دختران و پسران خود امکان ازدواج فراهم کنید تا خداوند اخلاقتان را نیکو کند و در رزق و روزی آن‌ها توسعه دهد و عفاف و غیر آن‌ها را زیاد گرداند.»

(پیوند مقرر، صفحه‌های ۱۴۹ و ۱۵۶)



## دین و زندگی ۱

## ۲۰۱- گزینه ۳»

(معمد رضایی بقا)

امام علی (ع) درباره مراقبت می فرماید: «گذشت ایام، آفاتی در پی دارد و موجب از هم گسیختگی تصمیم ها و کارها می شود.»

(آهنگ سفر، صفحه ۱۰۱)

## ۲۰۲- گزینه ۴»

(عباس سید شبستری)

پوشش مناسب از نشانه های «عفاف» است، به گونه ای که از نوع پوشش هر کس می توان میزان توجه به این ارزش را یافت. از قرآن کریم به دست می آوریم که پوشش کامل سبب می شود که زن به عفاف و پاکی شناخته شود «... ذلک أدنی أن يعرفن فلا يؤذین...» این برای آنکه به [عفاف] شناخته شوند و مورد آزار قرار نگیرند، بهتر است...»

(زیبایی پوشیدگی، صفحه های ۱۴۷ و ۱۴۸)

## ۲۰۳- گزینه ۲»

(مرتضی ممسنی کبیر)

باید دقت کنیم در انتهای آیه نماز و بعد از بیان حکم نماز (اقم الصلاة) و حکمت نماز (ان الصلاة تنهی عن الفحشاء والمنکر و لذكر الله اکبر) عبارت «و الله يعلم ما تصنعون» آمده که مؤید صفت «علم الهی» است. اگر عبارت «اهدنا الصراط المستقیم» را صادقانه از خداوند بخواهیم، به راه های انحرافی دل نخواهیم بست.

(باری از نماز و روزه، صفحه های ۱۲۴ و ۱۲۵)

## ۲۰۴- گزینه ۱»

(معمد رضایی بقا)

خداوند در آیه «قل إن كنتم تحبون الله فاتبعوني يحببكم الله و يغفر لكم ذنوبكم و الله غفور رحيم» عمل به دستوراتش را که توسط پیامبر ارسال شده است، شرط اصلی دوستی با خود اعلام می کند.

(دوستی با خدا، صفحه های ۱۱۳ و ۱۱۴)

## ۲۰۵- گزینه ۴»

(مرتضی ممسنی کبیر)

موارد «الف و د» صحیح است ولی در مورد «ب» جمله «برای احتیاط، قضای آن را به جای آورد.» نادرست است و در مورد «ج»، کفاره اختیاری است نه کفاره جمع؛ یعنی یکی از کفاره های شصت روز روزه، یا اطعام شصت فقیر باید انجام شود.

(باری از نماز و روزه، صفحه ۱۳۰)

## ۲۰۶- گزینه ۱»

(معمد رضایی بقا)

در آیه شریفه «و اصبر علی ما اصابک ان ذلک من عزم الامور»، به صبر و شکیبایی از آثار عزم قوی اشاره شده است. آنان که عزم قوی دارند، سرنوشت را به دست حوادث نمی سپارند و با قدرت به سوی هدف قدم برمی دارند. استواری بر هدف، شکیبایی و تحمل سختی ها برای رسیدن به آن هدف، از آثار عزم قوی است.

(آهنگ سفر، صفحه ۹۹)

## ۲۰۷- گزینه ۳»

(عباس سید شبستری)

قرآن کریم می فرماید: «... ذلک أدنی ان يعرفن فلا يؤذین و کان الله غفوراً رحیماً». پوشش و حجاب زنان در ایران باستان چنان برجسته بود که حتی برخی از مورخان غربی بر این باورند که می توان ایران باستان را منشأ اصلی گسترش حجاب در جهان دانست.

(زیبایی پوشیدگی، صفحه های ۱۳۸ و ۱۵۰)

## ۲۰۸- گزینه ۴»

(غردین سماقی)

امام صادق (ع) می فرماید: «لباس نازک و بدن نما نباشد؛ زیرا چنین لباسی نشانه سستی و ضعف دینداری فرد است.»

(فضیلت آراستگی، صفحه ۱۴۰)

## ۲۰۹- گزینه ۲»

(معمد رضایی بقا)

امام صادق (ع) می فرماید: «ما احب الله من عساه: کسی که از فرمان خدا سرپیچی می کند، او را دوست ندارد.» این حدیث رابطه میان نافرمانی خداوند را با دوستی و محبت او بیان می کند. تحولاتی که عشق و محبت الهی در انسان ایجاد می کند به این دلیل است که قلب انسان جایگاه خداست و جز با خدا آرام و قرار نمی یابد.

(دوستی با خدا، صفحه های ۱۱۲ و ۱۱۴)

## ۲۱۰- گزینه ۳»

(غردین سماقی)

تکرار دائمی نماز در شبانه روز، آراستگی و پاکی انسان را در طول روز حفظ می کند و زندگی را پاک و باصفا می کند.

(فضیلت آراستگی، صفحه ۱۳۸)



## استعداد تحلیلی

## ۲۱۱- گزینه «۴»

(ممد اصفهانی)

دانش آموزی که اولویت‌های چهار عمل اصلی ریاضی را به‌درستی نمی‌شناسد، از سمت چپ شروع می‌کند و حاصل هفت به علاوه پنج را در دو ضرب می‌کند که به بیست و چهار می‌رسد. سپس از حاصل ۲ واحد کم کرده و با پنج جمع می‌کند که بیست و هفت حاصل می‌شود. در حالی که با رعایت اولویت‌ها، عدد بیست حاصل می‌شود.

(هوش ادبی زبانی)

## ۲۱۲- گزینه «۳»

(ممد اصفهانی)

معلمی که عروض را شنیداری درس می‌دهد، یا هر معلم دیگری که فعالیت می‌کند که به خودی خود ممکن است شور و هیجان دانش‌آموزان را بیشتر کند، ابتدا باید مطمئن باشد این آشفته‌گی به‌ویژه آشفته‌گی صداها، به بی‌نظمی منجر نمی‌شود.

(هوش ادبی زبانی)

## ۲۱۳- گزینه «۳»

(ممد اصفهانی)

معلم صورت سؤال در بیان هدف آموزش خود، مثالی قدیمی مطرح کرده است که دانش‌آموز را قانع نمی‌کند، پس معلم باید مدام در حال به‌روزرسانی باشد تا حداقل مثالی هم اگر می‌زند، دانش‌آموز را برای درس خواندن جلب و قانع کند.

(هوش ادبی زبانی)

## ۲۱۴- گزینه «۳»

(ممد اصفهانی)

صورت سؤال و گزینه‌ی پاسخ، هر دو در بیان ارزش و اهمیت معلمند و این که اگر جایی علمی هست، یقیناً معلمی بوده است.

(هوش ادبی زبانی)

## ۲۱۵- گزینه «۲»

(کتاب فرهنگیان)

نیوشیدن: شنیدن

طبيب داستان برای «شنیدن» خبر مرگ بیمارش رو به سوی آن خانه کرده ولی آوازی نیامده‌است.

(هوش ادبی زبانی)

## ۲۱۶- گزینه «۲»

(کتاب فرهنگیان)

سنة اثنتین و خمسمایه یعنی سال ۵۰۲ که قرن ششم است. دیگر موارد درست است.

(هوش ادبی زبانی)

## ۲۱۷- گزینه «۲»

(کتاب فرهنگیان)

طبيب داستان برای علاج بیمار، به قرآن و نماز روی آورده است، که در قرآن، کلام مبرم و کتاب محکم خوانده است «و نزل من القرآن ما هو شفاء و رحمة للمؤمنین» و بیمار پس از آن شفا یافته است.

(هوش ادبی زبانی)

## ۲۱۸- گزینه «۲»

(سپهر حسن‌شان‌پور)

همه‌ی کلمات «ا» و «ر» را دارند. می‌توانیم برای سرعت بخشیدن به محاسبه آن‌ها را از کلمات حذف و باقی‌مانده‌ها را محاسبه کنیم.

گزینه «۱»: ن + س: ۲۹- و ۱۵- ← ۴۴-

گزینه «۲»: س + و: ۱۵- و ۳۰- ← ۴۵-

گزینه «۳»: ن + ث: ۲۹- و ۵- ← ۲۴-

گزینه «۴»: ب + ت: ۲ و ۴ ← ۶

واضح است که گزینه‌ی «۲» کوچکترین عدد در بین گزینه‌هاست.

(هوش ادبی زبانی)

## ۲۱۹- گزینه «۳»

(سپهر حسن/فان پور)

روشن ← ر: منفی / و: منفی / ش: منفی / ن: منفی ← حاصل ضرب: مثبت  
 فردا ← ف: مثبت / ر: منفی / د: منفی / ا: مثبت ← حاصل ضرب: مثبت  
 پوشش ← پ: مثبت / و: منفی / ز: منفی / ش: منفی ← حاصل ضرب: منفی  
 دارا ← د: منفی / ا: مثبت / ر: منفی / ا: مثبت ← حاصل ضرب: مثبت  
 تنها عدد حاصل در ضرب گزینه «۳» منفی است.

(هوش ادبی زبانی)

## ۲۲۵- گزینه «۱»

(ممیر اصفهانی)

نیلوفر دخترخاله ارشیا و ناصر شوهرخاله ارشیاست. ارشیا یک خاله دارد، پس نیلوفر دختر ناصر است. حامد، پسرعمه نیلوفر است، پس نیلوفر دختردایی حامد است و پدر نیلوفر، ناصر، دایی حامد. چون علی و حامد پسرخاله‌اند. ناصر دایی علی هم هست.

(هوش منطقی ریاضی)

## ۲۲۰- گزینه «۲»

(ممیر اصفهانی)

«عدسی» نام یک غذاست.

(هوش ادبی زبانی)

## ۲۲۱- گزینه «۳»

(ممیر اصفهانی)

«بژ» نام یک رنگ است.

(هوش ادبی زبانی)

## ۲۲۲- گزینه «۴»

(ممیر اصفهانی)

«اسب» نام یک حیوان است.

(هوش ادبی زبانی)

## ۲۲۳- گزینه «۱»

(ممیر اصفهانی)

«چاد» نام یک کشور است.

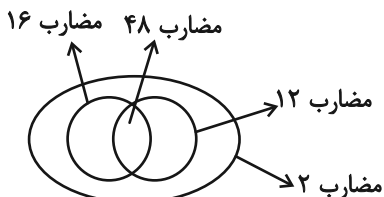
(هوش ادبی زبانی)

## ۲۲۴- گزینه «۴»

(ممیر اصفهانی)

دسته‌های مضارب ۱۲ و ۱۶، هم عضو مشترک دارند و هم عضو غیرمشترک.  
 نکته این است که همه مضارب مشترک این دو عدد، مضرب ۴۸ هستند و

همه مضارب ۴۸، مضرب مشترک این دو عدد. همه این اعداد نیز در دسته اعداد زوجند.

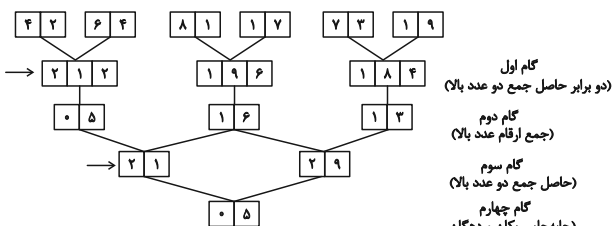


(هوش منطقی ریاضی)

## ۲۲۶- گزینه «۴»

(فاطمه راسخ)

ابتدا طبق الگوی داده شده، گام‌ها را محاسبه می‌کنیم:



تفاضل اعداد گام سوم:

$$۲۹ - ۲۱ = ۸$$

(هوش منطقی ریاضی)

## ۲۲۷- گزینه «۲»

(فاطمه راسخ)

طبق پاسخ قبلی، اعداد ۲۱۲، ۱۹۶ و ۱۸۴ را در گام دوم داریم و رقم ۷ نداریم.

(هوش منطقی ریاضی)

## ۲۲۸- گزینه «۲»

(فاطمه راسخ)

ارقام ۱ و ۲ در گام اول و سوم بیش از دوبار آمده است:

$$۱ + ۲ = ۳$$

(هوش منطقی ریاضی)



## ۲۲۹- گزینه «۳»

(خاطمه راسخ)

طبق پاسخ سؤال‌های قبل، 

۵	۰
---	---

 را در گام‌های دوم و چهارم می‌توان دید.

(هوش منطقی ریاضی)

## ۲۳۰- گزینه «۴»

(خاطمه راسخ)

اگر شیر A مخزن پر را در ۵ ساعت خالی کند، در هر ساعت  $\frac{1}{5}$  از آن را خالی می‌کند. همچنین اگر شیر B مخزن پر را در ۴ ساعت خالی کند، در هر ساعت  $\frac{1}{4}$  از آن را خالی می‌کند. پس این دو شیر همزمان در هر ساعت

$$\frac{1}{4} + \frac{1}{5} = \frac{9}{20} \text{ و در دو ساعت } \frac{18}{20} = \frac{90}{100} \text{ از مخزن را خالی می‌کنند.}$$

شیر C باید  $\frac{95}{100} - \frac{90}{100} = \frac{5}{100}$  آب را در دو ساعت خالی می‌کنند،

یعنی  $\frac{1}{20}$  آن را. پس در هر ساعت  $\frac{1}{40}$  از مخزن را خالی می‌کند، یعنی

۴۰ ساعت طول می‌کشد تا مخزن پر را خالی کند.

(هوش منطقی ریاضی)

## ۲۳۱- گزینه «۱»

(عمیر اصفهانی)

سن زهرا را Z، سن مینا را M و سن دوقلوها را D در نظر می‌گیریم.

$$Z + 8 = 5Z \Rightarrow 4Z = 8 \Rightarrow Z = 2 \text{ اکنون داریم:}$$

$$M + 8 = 3M \Rightarrow 2M = 8 \Rightarrow M = 4$$

شانزده سال بعد، سن بچه‌ها:

$$Z = 2 + 16 = 18$$

$$M = 4 + 16 = 20$$

$$D_1 = 8, D_2 = 8$$

$$\frac{18 + 20 + 8 + 8}{4} = \frac{54}{4} = 13 \frac{3}{4}$$

میانگین خواسته شده:

(هوش منطقی ریاضی)

## ۲۳۲- گزینه «۳»

(عمیر اصفهانی)

داده «الف» هیچ عدد مشخصی ندارد، فقط نسبت دو اندازه است. با داده «ب» نیز نمی‌توان سهم مساحت رنگی را از مساحت دایره حساب کرد. ولی با هر دو داده می‌توان به پاسخ رسید. نسبت «الف»، زاویه مرکزی قطاع رنگی را مشخص می‌کند و اندازه شعاع و مساحت دایره را از «ب» داریم.

(هوش تصویری)

## ۲۳۳- گزینه «۲»

(عمیر اصفهانی)

$$5 + 15 + 11 + 14 = 45$$

$$22 + 22 + 0 + 1 = 45$$

$$9 + 3 + 20 + 13 = 45$$

$$7 + 16 + 4 + ? = 45 \Rightarrow ? = 18$$

(هوش منطقی ریاضی)

## ۲۳۴- گزینه «۳»

(عمیر اصفهانی)

$$6 \times 8 = 3 \times 16 = 48$$

$$9 \times 10 = 5 \times 18 = 90$$

$$2 \times 4 = 1 \times 8 = 8$$

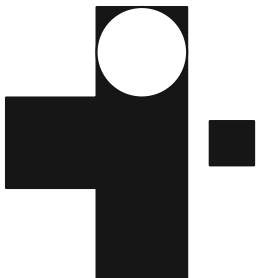
$$15 \times 12 = 60 \times ? = 180 \Rightarrow ? = 3$$

(هوش منطقی ریاضی)

## ۲۳۵- گزینه «۲»

(عمیر اصفهانی)

می‌توان شکل را به صورت زیر تبدیل کرد که دایره‌ای از درون آن برداشته شده است که شعاع آن، ضلع مربع خارجی است. اگر ضلع مربع خارجی ۲ واحد باشد، مساحت شکل، چهار مربع  $4 \times 4$  است.



$$2 \times 2 \times \pi = 4\pi$$

مساحت دایره:

$$2 \times 2 = 4$$

مساحت مربع کناری:

$$4 \times (4 \times 4) - 2 \times \pi \times 2 = 64 - 4\pi$$

مساحت بخش رنگی:

$$\frac{64 - 4\pi}{4} = 16 - \pi$$

نسبت خواسته شده:

(هوش منطقی ریاضی)

## ۲۳۶- گزینه «۳»

(عمید اصفهانی)

در هر چهار شکل، یکی از نقطه‌ها «پشت کمان و بیرون از دیگر شکل‌ها» و یکی دیگر از نقطه‌ها «در فضای مشترک دایره و مربع، خارج از مستطیل، درون کمان» است. نقطه سوم، به جز گزینه پاسخ، در «فضای مشترک مربع، مستطیل، خارج از دایره، درون کمان» است. این نقطه در گزینه پاسخ درون دایره افتاده است. به عبارت دیگر تنها گزینه‌ای که دایره در آن ۲ نقطه دارد، همین گزینه «۳» است.

(هوش تصویری)

## ۲۳۷- گزینه «۱»

(عمید اصفهانی)

در الگوی صورت سؤال، در هر مرحله از انتقال از چپ به راست، مربع کوچک بیرونی به اندازه ضلع خود ساعتگرد جابه‌جا می‌شود. مربع کوچک دیگری در هر مرحله روی رأس‌های مربع بزرگ‌تر و درون مربع پادساعتگرد جابه‌جا می‌شود و مربع سفید بزرگ‌تر- که درون خود، مربع کوچکی هم دارد - ساعتگرد درون مربع بزرگ جابه‌جا می‌شود و پادساعتگرد می‌چرخد.

(هوش تصویری)

## ۲۳۸- گزینه «۲»

(عمید اصفهانی)



## ۲۳۹- گزینه «۲»

(فاطمه راسخ)

در دسته {۷, ۶, ۱}، از سه شکل، شکل اول با شکل دوم فضای مشترکی دارد خارج از شکل سوم. شکل دوم نیز با شکل سوم فضای مشترکی دارد، خارج از شکل اول، شکل‌های اول و سوم نیز فضای مشترکی ندارند.

در دسته {۹, ۴, ۲}، هر سه شکل با هم فضای دو به دو مشترک دارند و فضای مشترکی بین سه شکل هست.

در دسته {۸, ۵, ۳}، از سه شکل، شکل اول با شکل دوم فضای مشترکی دارد و شکل سوم فضای مشترکی با این دو شکل ندارد.

(هوش منطقی ریاضی)

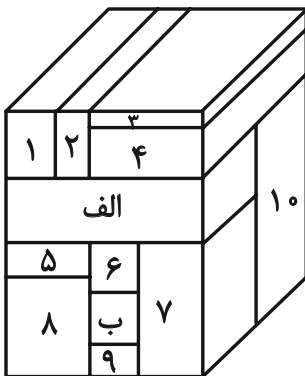
## ۲۴۰- گزینه «۳»

(عمید اصفهانی)

مکعب مستطیل‌های در تماس با مکعب مستطیل‌های مدنظر:

الف: ۱, ۲, ۴, ۱۰, ۵, ۶, ۷

ب: ۶, ۷, ۸, ۹, ۱۰



(هوش منطقی ریاضی)