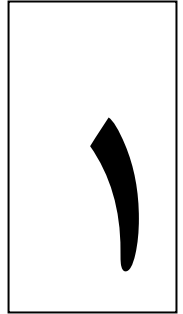


# آزمون ۱۶ فروردین ماه دوازدهم تجربی

زیست شناسی: ۴۵ سوال نیم سال اول - ۴۵ دقیقه - پاسخ گویی اجباری  
زیست شناسی: ۲۰ سوال نیم سال دوم - ۲۰ دقیقه - پاسخ گویی اختیاری



## طراحان سؤال ( به ترتیب حروف الفبا)

چواد ابادرلو-محمد اکبری- رضا آرامش اصل-احمد بافنده-سید امیرمنصور بهشتی-سجاد جداوی-مجید جعفری-علی حسن پور-حامد حسین پور-محمدعلی حیدری-پوریا خاندان-اشکان خرمی  
پیمان رحیم نژاد-علیرضا رحیمی-علیرضا رضایی-محمد مبین رضائی-پرهام ریاضی پور-محمد زارع-علی زراعت پیشه-اشکان زندگی-کیارش سادات رفیعی-حسن علی ساقی-مریم سپهی-مهرداد سعادت نیا  
نیلوفر شربتیان-سعید شرفی-نیما شکورزاده-علیرضا عابدی-پارسا فراز-حمیدرضا فیض آبادی-مهدی مرادی-دانیال نوروزی-سید امیرحسین هاشمی

## گروه علمی تولید آزمون

نام درس	گزینه‌سگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی	مؤلف درسنامه
زیست‌شناسی	مهدی جباری	مهدی جباری	حمید راهواره	مریم سپهی - امیرمنصور بهشتی - پرهام علی مرادپور - ملیکا باطنی - عرفان محبوبی نیا	محمدحسن کریمی فرد	علی خاکساری

## گروه اجرایی تولید آزمون

مدیر گروه آزمون	مسئول دفترچه آزمون	مسئول دفترچه درسنامه	حروف نگار
زهراسادات غیائی	امیرمحسن اسدی کیایی	علی رفیعیان	سیده صدیقه میرغیائی

## گروه مستندسازی و اجرای مصوبات + نظارت چاپ

ناظر چاپ	حمید محمدی
مدیر گروه مستندسازی	محیا اصغری
مسئول دفترچه مستندسازی	مهساسادات هاشمی
گروه مستندسازی درس زیست شناسی	مهساسادات هاشمی (مسئول درس) - ویراستاران: مهدی اسفندیاری - زینب باور نگین



زیست شناسی (نیمسال اول دوازدهم) پاسخ‌گویی اجباری

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

«در نوعی جاندار، رنابسپاراز به تنهایی توالی راه‌انداز را شناسایی می‌کند. در مرحله ..... فرایند ..... در این جاندار، می‌توان گفت .....»

- (۱) طویل شدن - ترجمه - هر tRNA که به جایگاه A وارد می‌شود، می‌تواند به توالی از آمینواسیدها متصل گردد.
- (۲) پایان - رونویسی - رونوشت توالی پایان برخلاف رونوشت توالی راه‌انداز در رنای جدا شده از رنابسپاراز ۲ مشاهده می‌شود.
- (۳) آغاز - ترجمه - پیوندهای هیدروژنی بین tRNA حامل متیونین و توالی AUG رنای پیک، در جایگاه P رناتن تشکیل می‌شود.
- (۴) طویل شدن - رونویسی - گروهی از روزه‌های تازه تشکیل شده رنای در حال تشکیل، ابتدا توسط رناتنی ترجمه می‌شوند که پروتئین بلندتری تشکیل داده است.

۲- هر پروتئینی در بدن انسان که سبب کاهش انرژی فعال سازی واکنش‌ها می‌شود، غالباً چه مشخصه‌ای دارد؟

- (۱) برای فعالیت به یون‌های فلزی مانند آهن و یا کوآنزیم‌هایی مانند ویتامین‌ها نیاز دارد.
- (۲) تغییر pH محیط با تاثیر بر پیوندهای شیمیایی، سبب تغییر شکل و توقف فعالیت آن می‌شود.
- (۳) پس از غیرفعال شدن در دماهای پایین، با افزایش دما تا مقادیر طبیعی می‌تواند به شکل فعال باز گردد.
- (۴) ریبوزوم‌ها همانند مولکول‌های پر انرژی و رنای پیک عوامل لازم برای ساخته شدن پلی‌پپتیدهای شاخه‌دار آن هستند.

۳- فرزندان احتمالی کدام خانواده دارای تنوع فنوتیپی بیش تری هستند؟

- (۱) پدر با گروه خونی A خالص و Rh منفی - مادر با گروه خونی B<sup>+</sup> ناخالص برای هر دو
- (۲) پدر با گروه خونی A و Rh مثبت و ناخالص برای هر دو - مادر با گروه خونی AB و Rh ناخالص
- (۳) پدر با گروه خونی B و Rh مثبت و خالص برای هر دو - مادر با گروه خونی A ناخالص و Rh منفی
- (۴) پدر با گروه خونی A و Rh مثبت و ناخالص برای هر دو - مادر با گروه خونی O و Rh مثبت خالص

۴- چند مورد از عبارات زیر پیرامون انتقال اطلاعات در نسل‌ها به طور نادرست بیان شده است؟

- (الف) در صورت متولد شدن فرزند دختر بیمار از پدر و مادری سالم، ممکن است، فرزندی با حداقل یک الل سالم برای فرزند دختر این خانواده در ازدواج با مردی سالم متولد شود.
- (ب) در بیماری‌های موجود در فصل ۳ کتاب درسی دوازدهم ممکن است پسری بالغ و فاقد علائم بیماری از پدر و مادری مبتلا به نوعی بیماری متولد شود.
- (ج) اگر در خانواده‌ای همه فرزندان که متولد می‌شوند از نظر صفت گروه خونی ABO فقط بتوانند ژن نمودی مشابه حداقل یکی از والدین داشته باشند به طور حتم حداقل یکی از والدین خالص است.
- (د) اگر در نتیجه ازدواج دو فرد، فرزندان با ژن نمود ناخالص برای گروه خونی ABO متولد شوند حداکثر یکی از والدین از نظر این گروه خونی خالص بوده است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۵- چند مورد از موارد زیر، عبارت زیر را به طور نادرستی تکمیل می کند؟

« هر جایگاهی از رناتن که در مرحله طویل شدن می تواند محل خروج رنای ناقل ..... از رناتن باشد .....»

(الف) متصل به آمینواسید - نمی تواند محل تشکیل نخستین پیوند پپتیدی باشد.

(ب) بدون آمینواسید - نمی تواند توالی های سه نوکلئوتیدی را در خود جای دهد که آمینواسیدی را رمز نمی کنند.

(ج) متصل به آمینواسید - می تواند محل تشکیل نخستین پیوند هیدروژنی بین کدون و آنتی کدون باشد.

(د) بدون آمینواسید - نمی تواند رنای ناقل متصل به رشته پلی پپتیدی را در خود جای دهد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶- کدام گزینه در ارتباط با نوعی جهش که در پی اثر پرتوی فرابنفش بر ماده وراثتی انسان ایجاد می شود، صحیح است؟

(۱) با اختلال در عملکرد هلیکاز، همانندسازی را تحت تاثیر قرار می دهد.

(۲) همواره منجر به تغییر در تعداد نوکلئوتیدهای دو رشته دنا (DNA) می شود.

(۳) موجب کاهش فاصله دو نوع باز آلی تک حلقه ای مجاور می شود.

(۴) بر تشکیل روابط مکملی نوکلئوتیدهای مقابل هم اثر می گذارد.

۷- کدام عبارت، در خصوص یک یاخته سالم و فعال انسان درست است؟

(۱) پروتئین های غیرترشعی پس از ساخته شدن، به طور حتم جزئی از ساختار یک اندامک می شوند.

(۲) آنزیم های کافنده تن (لیبوزوم)، در حین ساخته شدن از سر آمینی خود به شبکه آندوپلاسمی وارد می شوند.

(۳) پروتئین هایی که به درون ماده زمینه ای سیتوپلاسم آزاد می شوند، به طور حتم توسط رناتن (ریبوزوم) های همان یاخته ساخته شده اند.

(۴) پروتئین های ساخته شده توسط شبکه آندوپلاسمی زبر، به سطحی از دستگاه گلژی وارد می شوند که به غشای یاخته نزدیک تر است.

۸- کدام مورد عبارت زیر را در ارتباط با تنظیم بیان ژن در پروکاریوت ها، به طور مناسب کامل می کند؟

«هنگامی که قند ترجیحی باکتری اشرشیاکلای در محیط موجود ..... و محیط این باکتری ..... باشد، در این

صورت.....»

(۱) باشد- دارای قند مالتوز نیز- در پی اتصال نوعی پروتئین به راه انداز، آنزیم رونویسی کننده به ژن متصل می شود.

(۲) نباشد- دارای قند لاکتوز - برهم کنش های آگریز نوعی مولکول زیستی متصل شده به توالی بعد از راه انداز دچار تغییر می شود.

(۳) باشد- دارای قند لاکتوز نیز- یک رنای پیک تولید می شود که دستور ساخت ۳ نوع پلی پپتید را می دهد.

(۴) نباشد- دارای قند مالتوز - نوعی مولکول زیستی با اشغال کردن همه جایگاه مخصوص خود، رونویسی را شروع می کند.

۹- کدام گزینه، عبارت زیر را در ارتباط با نوعی مولکول ریبونوکلئیک اسید تولید شده توسط رنابسپاراز ۳ و تغییرات آن،

به درستی تکمیل می کند؟

«در ساختاری از این مولکول که ..... دارد (ند) .....»

(۱) ریبونوکلئوتیدها نقش کمتری در ایجاد تاخوردگی ها - امکان مشاهده توالی سه نوکلئوتیدی AUC در هیچ یک از بازوها و حلقه های مولکول وجود ندارد.

(۲) حلقه های فاقد توالی پادرمزه کمترین فاصله را از یکدیگر - به کمک نوکلئوتیدهای پادرمزه، آمینواسید مناسب جهت ارائه به رناتن های هسته مشخص می شود.

(۳) قابلیت اتصال به واحد سازنده پروتئین از طریق یکی از حلقه های مولکول وجود - توالی های نوکلئوتیدی مشابهی میان مولکول با رنای هم نوع خود در بخش های زیادی مشاهده می شود.

(۴) حلقه پادرمزه ای نسبت به سایر حلقه ها در بیشترین فاصله از محل اتصال آمینواسید قرار - پیوند هیدروژنی می تواند در ساختار بخش های غیرحلقه ای میان نوکلئوتیدها مشاهده شود.



١٠- چند مورد از عبارتهای زیر به نادرستی بیان شده اند؟

- الف) طی همانندسازی پراکنده همچون همانندسازی نیمه حفاظتی، پیوندهای اشتراکی شکسته می شوند.  
 ب) در همانندسازی غیر حفاظتی برخلاف همانندسازی نیمه حفاظتی، پیوندهای هیدروژنی شکسته می شوند.  
 ج) در همانندسازی حفاظتی همچون همانندسازی نیمه حفاظتی، رشته پلی نوکلئوتیدی تازه ساخت در نهایت ایجاد می شود.  
 د) طی همانندسازی حفاظتی همچون همانندسازی پراکنده، در هر مولکول نوکلئوتیدهای قدیم و جدید یافت می شوند.

یک (١) دو (٢) سه (٣) چهار (٤)

١١- در یاخته های تشکیل دهنده بلاستوسیست یک جنین انسان، با توجه به همانندسازی مولکول های دنا می توان گفت

.....

- ١) آنزیم های هلیکاز یک جایگاه آغاز همانندسازی ابتدا از هم دور و سپس به هم نزدیک می شوند.  
 ٢) آنزیم های دنابسپراز موجود در دوراهی همانندسازی در هر جایگاه آغاز همانندسازی در یک رشته از هم فاصله می گیرند.  
 ٣) هلیکاز ابتدا هیستون های همراه دنا را از آن جدا می کند و سپس دو رشته دنا را از هم فاصله می دهد.  
 ٤) همواره تعداد پیوندهای فسفودی استر تشکیل شده در طی این فرآیند کم تر از تعداد پیوندهای فسفودی استر شکسته شده می باشد.

١٢- چند مورد، عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می نماید؟ «در جانوران، هر نوع .....»

- الف) تبادل قطعه بین دو کروموزوم، جهش نام دارد.  
 ب) لقاح تصادفی، به بروز فنوتیپ جدید زاده ها می انجامد.  
 ج) جهش کروموزومی، منجر به تغییر اندازه کروموزوم ها می شود.  
 د) تفکیک کروموزومی در والدین، حتماً باعث نوترکیبی گامت ها می شود.

١ (١) ٢ (٢) ٣ (٣) ٤ (٤)

١٣- هر عاملی که بر ..... جمعیت موثر است، قطعاً .....

- ١) فراوانی دگره های ناسازگار - می تواند باعث پیدایش دگره های جدید شود.  
 ٢) تغییر ساختار ژنی افراد - در تعیین سازگاری صفات افراد بی تاثیر است.  
 ٣) تنوع افراد - در تغییر خزانه ژنی جمعیت، نقش اساسی دارد.  
 ٤) تغییر ظاهر - باعث حذف کامل دگره های نامطلوب می شود.

١٤- کدام گزینه در ارتباط با همه واحدهای سازنده اکسی توسین صحیح است؟

- ١) یک یا چند زنجیره بلند و بدون شاخه از پلی پپتیدها را تشکیل داده اند.  
 ٢) در صورتی که تغییر کنند، به طور حتم فعالیت این هورمون تغییر می کند.  
 ٣) قطعاً براساس ماهیت شیمیایی گروه آنگریز خود، در شکل دهی این هورمون موثرند.  
 ٤) در حضور آنزیم و با مصرف مولکول آب با یکدیگر پیوند اشتراکی ایجاد کرده اند.



۱۵- یک باکتری که در ماده وراثتی خود دارای نوکلئوتیدهای  $^{15}\text{N}$  است، پس از قرارگیری در محیط حاوی نوکلئوتیدهای

$^{14}\text{N}$  همانندسازی می‌کند. پس از سانتریفیوژ دناها در صورتی که مدل همانندسازی ..... فرض شود پس از گذشت

زمان..... دقیقه تشکیل شدن ..... لوله آزمایش قابل انتظار است.

(۱) حفاظتی - ۴۰ - دو نوار در ابتدا و میانه

(۲) نیمه حفاظتی - ۲۰ - یک نوار در انتهای

(۳) حفاظتی - ۲۰ - یک نوار در میانه

(۴) نیمه حفاظتی - ۴۰ - دو نوار در ابتدا و میانه

۱۶- کدام گزینه، در ارتباط با انواع جهش‌های کوچک، صحیح است؟

(۱) هر جهش افزایشدهنده تعداد پیوندهای هیدروژنی در ژن، منجر به افزایش مصرف نوکلئوتیدها حین فعالیت آنزیم رنابسپاراز بر روی ژن می‌شود.

(۲) هر جهش مؤثر بر توالی ژنی مربوط به تولید پروتئین هموگلوبین، منجر به تغییر توالی رشتهٔ ریبونوکلئوتیدی حاصل از فعالیت رنابسپاراز می‌شود.

(۳) هر جهش مؤثر در ایجاد کم خونی داسی‌شکل، منجر به ایجاد رشتهٔ ریبونوکلئوتیدی با تعداد بازهای دو حلقه‌ای بیشتری نسبت به حالت طبیعی می‌شود.

(۴) با هر جهش در ژن آنزیمی خاص که در جایی دور از جایگاه فعال اثر می‌گذارد، احتمال تغییر عملکرد آنزیم بسیار زیاد است.

۱۷- با توجه به انواع جهش‌های بزرگ، کدام گزینه عبارت مقابل را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟ «در نوعی جهش بزرگ که

علاوه بر ..... می‌شود، .....»

(۱) عدم تغییر نسبت بازهای پورین به پیریمیدین، تعداد جایگاه‌های یک صفت در سلول بیشتر - جهش در میان کروموزوم‌های دخیل در تشکیل یک تتراد رخ می‌دهد.

(۲) عدم اتصال رشتهٔ دوک به کروموزوم حین تقسیم یاخته، غالباً منجر به مرگ - قطعاً سبب تجزیه و تشکیل پیوندهای فسفودی استر میان نوکلئوتیدهای یک ژن می‌شود.

(۳) تغییر فاصلهٔ بخش فرو رفتهٔ کروموزوم از دو انتهای کروماتید، تاثیر جهش در ژنوم بدون تغییر طول کروموزوم اعمال - تعداد نوکلئوتیدهای کروموزوم تغییری نمی‌کند.

(۴) عدم اتصال قطعهٔ جدا شده به کروموزوم دیگر، سبب تجزیه و تشکیل تعداد برابری پیوند اشتراکی - قرارگیری بخشی از یک کروموزوم به صورت معکوس در بخش دیگر همان کروموزوم امکان‌پذیر می‌باشد.



۱۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در نوعی فرایند گونه‌زایی که در پی تغییر افراد ..... زیستگاه صورت می‌گیرد، ..... قابل انتظار است»

- (۱) دو - افزایش تفاوت جمعیت‌ها در پی رانش ژن
- (۲) یک - توقف ناگهانی تبادل ژنی بین افراد یک جمعیت
- (۳) یک - ایجاد گامت‌هایی متفاوت با گامت‌های طبیعی والدین
- (۴) دو - تشکیل دگرهای جدید در اثر چلیپایی شدن (کراسینگ‌اور)

۱۹- کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی کامل می‌کند؟ اگر ..... داشته باشد، به طور حتم بیماری مورد بررسی،

صفتی ..... نیست.

- (۱) دختری بیمار، پدر سالم - غیرجنسی، نهفته
- (۲) دختری سالم، پدری بیمار - وابسته به X، نهفته
- (۳) مادری بیمار، دختری سالم - وابسته به X بارز
- (۴) دختری سالم، پدری بیمار - وابسته به X بارز

۲۰- کدام گزینه، عبارت مقابل را به طور مناسب کامل می‌کند؟ «در همه جانداران، هر رنا (RNA) بی که ..... دارد، فقط .....»

- (۱) در ساختار خود پیوندهای اشتراکی - از رونویسی یک ژن حاصل شده است.
- (۲) در ساختار خود رمزه (کدون) پایان - در درون هسته یاخته پیرایش می‌شود.
- (۳) به رشته پلی‌پپتیدی در حال ساخت اتصال - توسط یک رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) ساخته شده است.
- (۴) به رشته رمزگذار شباهت بسیار - از طریق رمزه (کدون)های خود با پادرمزه (آنتی‌کدون)ها ارتباط برقرار می‌کند.

۲۱- نوعی از تنظیم بیان ژن یاخته‌ای یوکاریوتی که مربوط به، ..... (از) رونویسی است، ..... .

- (۱) پیش - با تغییر میزان فشردگی فام تن‌ها، قطعاً میزان مصرف نوکلئوتیدهای سه فسفات در هسته یاخته کاهش می‌یابد.
- (۲) پس - با برقراری پیوندهای اشتراکی بین رناهای کوچک و رنای پیک، میزان فرآیند ترجمه کاهش می‌یابد.
- (۳) حین - با اتصال عوامل رونویسی، نوعی فرآیند انرژی خواه در پی فرآیندی انرژی زا شروع می‌شود.
- (۴) پس - با کاهش طول عمر رنای پیک، میزان سنتز پیوندهای اشتراکی بین واحدهای ساختاری نوعی پروتئین افزایش می‌یابد.

۲۲- در انسان، به منظور تولید یک پروتئین ترشعی توسط لنفوسیت B، پس از برقرار شدن دومین پیوند پپتیدی، کدام

اتفاق رخ می‌دهد؟

- (۱) tRNA بدون آمینواسید در جایگاه E ریبوزوم قرار می‌گیرد.
- (۲) پیوند بین زنجیره پلی‌پپتیدی و دومین tRNA سست می‌شود.
- (۳) آمینواسید جایگاه A از رنای ناقل (tRNA) خود جدا می‌شود.
- (۴) tRNA حامل سومین آمینواسید به جایگاه A ریبوزوم وارد می‌گردد.



۲۳- کدام گزینه برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «هنگامی که نوعی ..... در جایگاه ..... راتن (ریبوزوم)

دیده می‌شود، قطعاً.....»

(۱) بسیار (پلیمر) - A - نوعی مولکول متشکل از اتصال چندین واحد به یکدیگر، در جایگاه P دیده می‌شود.

(۲) رمزه (کدون) پایان - A - گروه کربوکسیل (COOH) نخستین آمینواسید از رنای ناقل (tRNA) جدا می‌گردد.

(۳) رنای ناقل - P - مولکول‌های رنای ناقل (tRNA) دیگری از جایگاه E خارج و به جایگاه A وارد می‌شوند.

(۴) پادرمزه (آنتی کدون) - E - پیوند پپتیدی بین آمینواسید رنای ناقل (tRNA) جدید و رشته پلی پپتیدی تشکیل شده است.

۲۴- کدام گزینه عبارت زیر را از نظر درستی یا نادرستی، متفاوت با سایر گزینه‌ها تکمیل می‌کند؟

«با توجه به نوعی از شواهد تغییرگونه‌ها که در آن اجزای پیکر جانداران گونه‌های مختلف با یکدیگر مقایسه می‌شود،

می‌توان گفت.....»

(۱) ساختارهای آنالوگ می‌توانند نشان‌دهنده روش‌های سازش برای پاسخ به نیاز مشترک باشد.

(۲) ساختارهای همتا می‌توانند نشان‌دهنده شباهت بیشتر بین دناهای گونه‌های مختلف باشند.

(۳) ساختارهای وستیجیال می‌توانند نشان‌دهنده ردپای تغییر گونه سوسمارها از مارها باشد.

(۴) ساختارهای همتا می‌توانند نشان‌دهنده اشتراک نیایی ماهیان استخوانی و غضروفی باشد.

۲۵- کدام مورد برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «معمولاً، هر گیاه ..... که از آمیزش گیاهان گل مغربی مورد مطالعه هوگو

دووری ایجاد می‌شود،.....»

(۱) نازا - حاصل لقاح گامت‌های گیاهان نیای قبلی (طبیعی) است.

(۲) زیستا - حاصل آمیزش گیاهانی است که به یک گونه تعلق دارند.

(۳) زیستا - می‌تواند با گیاهانی دارای عدد فام‌تنی مشابه خود آمیزش کند.

(۴) زایا - نمی‌تواند حاصل لقاح گیاهانی با عدد فام‌تنی متفاوت باشد.

۲۶- در ارتباط با فرایند همانندسازی در یوکاریوت‌ها چند مورد صحیح است؟

(الف) این فرایند نوعی فرایند سه مرحله‌ای در نظر گرفته می‌شود که با گذشت زمان فاصله بین جایگاه‌های آغاز

همانندسازی کاهش می‌یابد.

(ب) در هر دو راهی همانندسازی بسته به نوع و فراوانی بازهای آلی که در هر رشته قرار می‌گیرند، سرعت همانندسازی

می‌تواند متفاوت باشد.

(ج) هر آنزیمی که برای عملکرد خود می‌تواند دو نوع پیوند کووالانسی را بشکند، همواره در جهت آنزیمی که بین دو

رشته پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند حرکت نمی‌کند.

(د) هر آنزیمی که نوکلئوتیدها را به صورت مکمل روبه‌روی هم قرار می‌دهد، مانند سایر آنزیم‌ها دارای عنصر کربن و

هیدروژن بوده و انرژی فعالسازی را کاهش می‌دهد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۲۷- اگر در آزمایش‌های مزلسون و استال، در دقیقه ۴۰ ام نوارهای تشکیل شده در لوله آزمایش به شکل زیر باشد، آنگاه می‌توان گفت که .....



- ۱) به دنبال همانندسازی‌های متوالی، غلظت دنا با چگالی متوسط در میانه لوله آزمایش ثابت خواهد ماند.
- ۲) جفت شدن بازهای آلی پورینی و پیریمیدینی موجود در مولکول دنا از قوانین چارگاف پیروی می‌کنند.
- ۳) در این نوع همانندسازی امکان تشکیل پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتیدهای جدید و قدیم وجود دارد.
- ۴) مشاهده رشته پلی نوکلئوتیدی قدیمی تنها در یکی از مولکول‌های دنا آنها امکان‌پذیر است.

۲۸- با توجه به تمام انواع جهش‌های جانیشینی مطرح شده در فصل ۴ زیست‌شناسی سال دوازدهم، چند مورد به درستی بیان شده است؟

- الف) نوعی جهش که باعث کاهش طول رشته پلی پپتیدی می‌شود، در تغییر نسبت بازهای پورین به پیریمیدین مولکول دنا فاقد نقش است.
- ب) نوعی جهش که نمی‌تواند طول رشته پلی پپتیدی را تغییر دهد، به طور قطع بر توالی هر مولکول حاصل بیان ژن تأثیرگذار است.
- ج) نوعی جهش که بر توالی مولکول حاصل رونویسی تأثیر دارد، نمی‌تواند در تغییر تعداد پیوندهای مولکول دنا سازنده نقش داشته باشد.
- د) نوعی جهش که تعداد جابه‌جایی‌های ریبوزوم روی رنای پیک را کاهش دهد، در شکستن حداقل چهار پیوند اشتراکی در مولکول رنا نقش دارد.

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

۲۹- در دنیای جانداران، ساز و کارهایی وجود دارد که با وجود انتخاب طبیعی، گوناگونی را حفظ می‌کنند. در ارتباط با این ساز و کارها، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- ۱) پدیده کراسینگ اور همواره منجر به ایجاد گامت‌های نوترکیب می‌شود.
- ۲) کراسینگ اور نوعی جهش بوده که تنوع دگرها را در خزانه ژنی جمعیت افزایش می‌دهد.
- ۳) در تمام جاندارانی که تولیدمثل جنسی دارند، با افزایش تعداد فام‌تن‌ها، تعداد آرایش‌های تترادی نیز افزایش می‌یابد.
- ۴) با مهاجرت از مناطق غیر مالاریاخیز به مناطق مالاریاخیز، شانس زنده ماندن افراد با ژنوتیپ  $Hb^A Hb^S$  تغییری نمی‌کند.

۳۰- کدام گزینه در ارتباط با آزمایشاتی که برای شناسایی مولکولی که اطلاعات وراثتی در آن ذخیره می‌شود انجام گرفت از نظر درستی یا نادرستی با بقیه متفاوت است؟

- ۱) در آزمایشاتی که در آن از باکتری کشته شده پوشینه‌دار استفاده شد به طور حتم ماهیت ماده وراثتی مشخص نشد.
- ۲) در مرحله سوم آزمایشات دانشمندی که بر روی واکسن آنفلوانزا کار می‌کرد پلیمرهای خطی از دئوکسی ریبونوکلئوتیدها تخریب شدند.
- ۳) دانشمندی که تصور یکسان بودن مقدار ۴ نوع باز آلی در مولکول وراثتی را نقض کرد علت برابری جفت بازهای مکمل در آن را مشخص کرد.
- ۴) دانشمندانی که به مارپیچی و دو رشته‌ای بودن مولکول وراثتی اشاره کردند علت پایداری مولکول وراثتی را نیز توضیح دادند.





۳۱- با توجه به مطالب کتاب درسی کدام گزینه عبارت زیر را از نظر درستی یا نادرستی متفاوت با بقیه کامل می کند؟

در مورد رابطه‌ای که میان الل‌های صفت مربوط به ..... وجود دارد می توان گفت .....

- ۱) کربوهیدرات‌های گروه خونی - ممکن است رخ نمود به صورت حدواسطی از اثر الل‌های آن بروز کند.
- ۲) حالت مو - ممکن است مشابه رابطه اللی در نوعی گویچه قرمز با کربوهیدرات‌های گروه خونی مختلف باشد.
- ۳) رنگ گلی با سه رنگ متفاوت - برخلاف رابطه میان الل‌های مربوط به گروه خونی Rh، اثر الل‌ها همراه با هم ظاهر می شود.
- ۴) گروه خونی ABO - ممکن است باعث ظهور کربوهیدرات‌های گروه خونی متنوع ولی با تعداد کمتر از هر نوع در سطح سلول شود.

۳۲- کدام مورد جمله زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«در جاندارانی که مولکول‌های وراثتی آن‌ها در غشا محصور ..... است امکان مشاهده ..... وجود ندارد»

- ۱) نشده - دو انتهای متفاوت در نوعی نوکلئیک اسید در سیتوپلاسم
- ۲) شده - وجود یک نوع دنباسپاراز بر روی یک رشته پلی نوکلئوتیدی
- ۳) نشده - تغییر در تعداد جایگاه آغاز همانندسازی در مراحل مختلف رشد
- ۴) نشده - همانندسازی به صورت دو جهته

۳۳- در ساختار ..... پروتئین‌ها برخلاف ساختار ..... آن‌ها .....

- ۱) اول - سوم - تغییر در جایگاه یک آمینواسید الزاما باعث تغییر در فعالیت پروتئین نمی شود.
- ۲) چهارم - دوم - بیش از دو نوع زنجیره پلی پپتیدی در به وجود آمدن این ساختار نقش دارد.
- ۳) چهارم - سوم - حداقل دو زیر واحد برای تشکیل این ساختار الزامی می باشد.
- ۴) دوم - چهارم - نوعی پیوند که توسط آنزیم هلیکاز شکسته می شود دیده می شود.

۳۴- کدام عبارت، نادرست است؟

- ۱) اندکی از جهش‌ها، تأثیری فوری بر رخ نمود (فنتوپ) دارند.
- ۲) انتخاب طبیعی، ضامن بقای همه زاده‌های فرد سازگار با محیط است.
- ۳) نوعی عامل تغییردهنده فراوانی دگره (الل)ها، خزانه ژنی جمعیت را غنی تر می سازد.
- ۴) فراوانی دگره‌ای (الل) یک جمعیت، می تواند بر اثر رویدادهای تصادفی تغییر نماید.

۳۵- کدام گزینه، عبارت مقابل را به درستی کامل می کند؟ «در هر نوع نوکلئیک اسیدی که ..... به طور حتم .....»

- ۱) تعداد نوکلئوتیدهای آن بیش تر از تعداد پیوندهای فسفودی استر است - هر مولکول از آن دارای دو انتهای متفاوت است.
- ۲) در عامل بیماری کزاز وجود دارد - دو انتهای رشته‌های پلی نوکلئوتیدی از طریق پیوند فسفودی استر به یکدیگر متصل شده‌اند.
- ۳) گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل در انتهای دیگر آزاد است - امکان ندارد بین نوکلئوتید آدنین دار و گوانین دار پیوند مشاهده شود.

- ۴) بین بازهای آلی آدنین و تیمین، پیوندهای هیدروژنی مشاهده می شود - در هر نوکلئوتید، اتم کربنی به گروه فسفات اتصال دارد که خارج از حلقه پنج ضلعی دئوکسی ریبوز قرار گرفته است.



۳۶- وجه مشترک اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد با پروتئینی که گازهای تنفسی را در خون منتقل می کند

کدام است؟

- (۱) در ساختار نهایی هر پروتئین زیرواحدهای تاخوردده در کنار هم قرار گرفته و عمل پروتئین را مشخص می کنند.
- (۲) در ساختار دوم هر پروتئین با تاخوردگی بیشتر در ساختار مارپیچی شکل سه بعدی پروتئین ایجاد خواهد شد.
- (۳) در ساختار نخست هر پروتئین ترتیب خاصی از آمینواسیدها با پیوند کووالان در کنار یکدیگر قرار می گیرند.
- (۴) در ساختار سوم هر پروتئین، زنجیره های پلی پپتیدی به کمک پیوندهای یونی ساختار خود را تثبیت می کنند.

۳۷- چند مورد عبارت مقابل را به طور مناسب تکمیل می کند؟ «پیوندهای ..... در مولکول دنا، به طور حتم .....»

(الف) فسفودی استر - تعداد برابری با تعداد نوکلئوتیدهای آن رشته دنا دارند.

(ب) هیدروژنی - بین بخش هایی قرار دارند که دارای عنصر N می باشند.

(ج) فسفودی استر - در ستون های مدل نردبان مارپیچ دیده می شوند.

(د) هیدروژنی - دارای انرژی بیشتری از پیوندهای دیگر می باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۸- کدام یک از گزینه های زیر می تواند وجه اشتراک دو فرایند تنظیم مثبت و منفی رونویسی ذکر شده در کتاب درسی در

ارتباط با باکتری اشرشیاکلاهی باشد؟

(۱) پروتئین به جایگاهی قبل از راه انداز متصل می شود.

(۲) متصل شدن راه انداز به بخشی از رشته دنا به سهولت انجام می شود.

(۳) رونویسی با جدا شدن نوعی پروتئین از رشته دنا آغاز خواهد شد.

(۴) بیش از یک نوع ژن در تجزیه نوعی قند در این فرایند نقش دارد.

۳۹- در انسان ال های صفتی روی بزرگترین فام تن جنسی قرار دارد. نوعی از ال های این صفت باعث بروز بیماری می شود.

اگر این صفت فقط توسط دو دگره A و a کنترل شود، از ازدواج پدری بیمار با مادری غیر بیمار .....

(۱) امکان دارد تمام یا نیمی از فرزندان پسران، با داشتن دگره A سالم باشند.

(۲) اگر ۴ فرزند با ژن نموده های مختلف متولد شود در نیمی از دختران و پسران دگره a وجود نخواهد داشت.

(۳) در صورتی که ژن نمود مادر ناخالص باشد همه دختران متولد شده سالم بوده و واجد دگره a خواهند بود.

(۴) اگر فقط فرزند دختر متولد شود، امکان مشاهده دختر با ژن نمود ناخالص وجود ندارد.

۴۰- با قرار گرفتن دانه گرده گل میمونی سفید (WW) بر روی گلاله گل میمونی صورتی (RW)، کدام رخ نمود (فنوتیپ)

برای رویان و کدام ژن نمود (ژنوتیپ) برای درون دانه (آندوسپرم) مورد انتظار است؟

(۱) صورتی - WWR (۲) صورتی - RRR

(۳) سفید - WRR (۴) سفید - WWW



۴۱- با توجه به مطالب کتاب درسی و با در نظر گرفتن انواع نوکلئوتیدها، کدام گزینه نادرست است؟

- (الف) قند سازنده برخی نوکلئوتیدها نسبت به برخی دیگر مولکول‌های اکسیژن بیشتری دارد.  
 (ب) در نوکلئوتیدهای دارای باز آلی دو حلقه‌ای، پیوند اشتراکی بین دو حلقه پنج کربنی دیده می‌شود.  
 (ج) هر حلقه پنج کربنی از یک سو با گروه فسفات و از سوی دیگر با باز آلی نیتروژن دار در تماس است.  
 (د) هر بخش از یک نوکلئوتید که حلقه شش ضلعی دارد، با نوعی پیوند اشتراکی به قند پنج کربنی متصل است.

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

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

«در یک لنفوسیت T، آن فعالیت از آنزیم دنابسپاراز که ..... است، برخلاف فعالیت دیگر، ممکن است باعث افزایش ..... شود.»

- (الف) به کمک رایج‌ترین شکل انرژی در یاخته قابل انجام - فاصله بین دو آنزیم دنابسپاراز و هلیکاز  
 (ب) بخش عمده فعالیت این آنزیم طی همانندسازی - تعداد فسفات‌ها درون هسته  
 (ج) با انجام واکنش‌های شیمیایی همراه - طول رشته نوکلئیک اسیدی در حال ساخت  
 (د) عاملی برای رفع اشتباه‌ها در همانندسازی - فشار اسمزی دو راهی همانندسازی

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۳- در ارتباط با همانندسازی عامل اصلی انتقال صفات در جاندارانی که دنا ی یاخته‌های آن‌ها توسط غشایی از فضای

آزاد میان یاخته جدا شده است، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی دنا ی آنها می‌تواند تغییر کند.  
 (۲) هر آنزیم هلیکاز در این یاخته حداکثر بر روی یک رشته پلی نوکلئوتیدی اثر می‌گذارد.  
 (۳) آنزیمی با توانایی شکستن پیوند هیدروژنی بین دو رشته آن موجب جدا شدن دنا از هیستون می‌گردد.  
 (۴) با آزاد شدن دو گروه فسفات از انتهای رشته در حال تشکیل امکان ایجاد پیوند فسفودی استر جدید فراهم می‌شود.

۴۴- کدام گزینه ترتیب یکبار فرایند مرحله طولیل شدن ترجمه را به درستی نشان می‌دهد؟

A: ایجاد پیوند هیدروژنی B: افزایش فشار اسمزی محیط C: کاهش فشار اسمزی D: شکستن پیوند هیدروژنی

(۱)  $A \Rightarrow B \Rightarrow C \Rightarrow D$  (۲)  $B \Rightarrow C \Rightarrow D \Rightarrow A$

(۳)  $D \Rightarrow A \Rightarrow B \Rightarrow C$  (۴)  $C \Rightarrow D \Rightarrow A \Rightarrow B$



۴۵- صفت رنگ در نوعی ذرت دارای ۳ جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره (الل) دارند دگره‌های بارز، رنگ قرمز و دگره‌های نهفته رنگ سفید را به وجود می‌آورند. کدام عبارت‌ها با توجه به نحوه فرآوانی این ذرت به درستی بیان شده است؟

الف) در ژن نمودهایی که در آن نسبت الل نهفته به الل بارز برابر با دو است، حداقل یک جایگاه ژنی خالص بارز وجود دارد.

ب) امکان دارد ژن نمودهایی با فرآوانی یکسان در نمودار توزیع فرآوانی رنگ‌های متفاوتی داشته باشند.

ج) در بین ستون‌هایی که حاوی بیش از یک ژن نمود هستند، می‌توان ژن نمودی یافت که تعداد جایگاه‌های ژنی ناخالص بارز و خالص نهفته در آن برابر باشند.

د) ژن نمودی که در آن نسبت الل بارز به الل نهفته برابر با یک است. در نمودار توزیع فرآوانی رخ نمودها (فنوتیپ‌ها) در محدوده بیشترین فرآوانی است.

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

**زیست شناسی (نیمسال دوم دوازدهم: صفحه‌های ۶۳ تا ۹۰) پاسخ‌گویی اختیاری**

۴۶- با توجه به مراحل مستقل از نور فتوسنتز در یک یاخته نگهبان روزنه گیاه شبدر، چند مورد به درستی بیان نشده است؟

الف) پس از تجزیه نوعی ترکیب شش کربنه، ممکن است از pH بستره سبز دیسه کاسته شود.

ب) هرگاه ATP مصرف شود، انواعی از مولکول‌های آلی فسفات‌دار تولید می‌شوند.

ج) در مسیر تبدیل اسید سه کربنه به قند سه کربنه، انواعی از مولکول‌های حامل انرژی مصرف می‌شوند.

د) هر مولکول قند سه کربنه، در نهایت سبب تولید ترکیبی قندی و فسفات‌دار می‌شود.

۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۴۷- کدام گزینه در ارتباط با گیاهان فتوسنتزکننده و مواد حاصل از تثبیت کربن در آن‌ها، به درستی بیان شده است؟

۱) در پلاسمودسم‌های موجود در بین گروهی از یاخته‌های برگ گیاهان C<sub>4</sub>، دو نوع اسید با تعداد کربن متفاوت قابل مشاهده است.

۲) در هر گیاهی که اولین ترکیب پایدار حاصل از تثبیت کربن مولکولی چهار کربنه است، آنزیم روبیسکو تنها یک فعالیت انجام می‌دهد.

۳) در واکوتول‌های گیاهان واجد برگ یا ساقه گوشتی، امکان مشاهده ترکیباتی که خاصیتی مشابه با موسین دارند، وجود ندارد.

۴) در طی هر فرایند تثبیت کربن که در گیاهان قابل مشاهده است، قطعاً نوعی ترکیب پنج کربنه دوفسفاته تولید و مصرف می‌شود.

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

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

۱) در روز و شب - امکان مصرف نوعی ترکیب چهار کربنه در طول شب را دارد.

۲) تنها در روز - در دماهای بالا و شدت‌های نور زیاد، کارایی فتوسنتز بالاتری نسبت به سایر گیاهان دارد.

۳) تنها در شب - در شرایط مساعد محیطی، نسبت به گیاهان دیگر سرعت رشد کمتری دارد.

۴) در یاخته‌های متفاوت - تثبیت کربن را به هدف کاهش تنفس نوری، در دو مرحله انجام می‌دهد.





۵۳- کدام گزینه، در ارتباط با جانداران تثبیت کننده صحیح است؟

- ۱) هر جانداري که از نور یا مواد شیمیایی انرژی می گیرد، تثبیت کربن انجام می دهد.
- ۲) در جانداران فتوسنتز کننده غیراکسیژنزا، امکان کوتاه شدن گروهی از رشته های دوک تقسیم در مرحله آنافاز وجود دارد.
- ۳) هر جاندار فتوسنتز کننده دارای عوامل رونویسی، تنها از آب به عنوان منبع تأمین الکترون زنجیره انتقال خود استفاده می کند.
- ۴) در جانداران تثبیت کننده نیتروژن، ممکن است سبزینه a با از دست دادن الکترون اکسایش یابد.

۵۴- در گیاهانی که اولین ماده پایدار تشکیل شده در طی فتوسنتزشان نوعی اسید سه کربنی است، ..... گیاهانی که

تثبیت کربن را با تقسیم بندی مکانی در دو مرحله مختلف انجام می دهند، .....

- ۱) همانند - امکان تولید گلوکز و مواد آلی از کربن دی اکسید و آب در گروهی از یاخته های موجود بلافاصله در زیر روپوست وجود دارد.
- ۲) برخلاف - مصرف مولکول های NADPH در یاخته های بخشی که ترابری مواد در برگ گیاه را بر عهده دارد، انجام نمی گیرد.
- ۳) همانند - اولین مرحله تثبیت کربن توسط آنزیمی انجام می شود که فرآورده آن همواره ترکیبی ناپایدار است.
- ۴) برخلاف - در شرایط افزایش شدید دما، تولید مولکول کربن دی اکسید در فرایندی غیر از تنفس یاخته ای در میتوکندری انجام می شود.

۵۵- به طور معمول، هر اندامکی که در آن ..... یافت می شود، قطعاً .....

- ۱) زنجیره انتقال الکترون - دو غشا داشته و پروتون ها را به کمک پمپ هایی از یکی از این غشاها عبور می دهد.
- ۲) دمای حلقوی به همراه نوکلئیک اسیدهای خطی - مولکول هایی شش کربنه را تولید و مصرف می کند.
- ۳) ساختارهایی برای پروتئین سازی - فقط به گروهی از پروتئین هایی که خود می سازد، نیازمند است.
- ۴) رنگیزه هایی برای جذب نور - در یاخته هایی از هر سه نوع سامانه یافتی موجود در پیکر گیاه آلبالو، یافت می شود.

۵۶- کدام گزینه، در ارتباط با تاثیر مونوکسید کربن بر فرایند تنفس یاخته ای در جانوران، صحیح نیست؟

- ۱) بر عملکرد پروتئین های سراسری زنجیره انتقال الکترون موجود در غشای داخلی راکیزه برای پمپ کردن پروتون به فضای درونی تأثیر می گذارد.

- ۲) بر عملکرد مجموعه ای پروتئینی برای انتقال یون های پروتون از طریق انتشار تسهیل شده تأثیر گذار خواهد بود.
- ۳) می تواند مانع تشکیل یون اکسید و به دنبال آن آب، در فضای درونی میتوکندری شود.
- ۴) می تواند از بیش از یک مسیر باعث اختلال در فرآیندهای تنفس یاخته ای شود.

۵۷- کدام گزینه، از لحاظ وضعیت درستی یا نادرستی با جمله زیر متفاوت است؟

«رایج ترین مولکول حامل الکترون در فرایند تنفس هوازی، با از دست دادن یک الکترون به  $NAD^+$  تبدیل می شود.»

- ۱) یاخته های بدن ما به طور معمول از نوعی پلی ساکارید که در هر اندام تولید کننده اریتروپویتین ذخیره می شود، استفاده می کنند.
- ۲) سوء تغذیه و افزایش بیش از حد هریک از هورمون های بخش قشری غده فوق کلیه، می تواند اثر مشابهی بر دستگاه ایمنی داشته باشند.
- ۳) ترکیبی دو کربنه که همزمان با  $CO_2$  در نوعی قارچ تولید می شود، ممکن است در انسان توسط یاخته هایی با ظاهر مخطط تولید شود.
- ۴) آخرین پذیرنده الکترون در زنجیره انتقال الکترون، همواره مولکولی است که نسبت به CO، آسان تر از هموگلوبین جدا می شود.



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

«با در نظر گرفتن مرحله‌ای از فرایند ..... که در آن، .....، به‌طور حتم می‌توان گفت در مرحله ..... از آن، .....»

- (۱) قندکافت - آب تولید می‌شود - قبل - مولکولی دارای دو باز آلی نیترژن دار، با دریافت دو الکترون از ترکیبی اسیدی، کاهش می‌یابد.
- (۲) چرخه کالوین - نوعی واکنش اکسایش-کاهش انجام می‌شود - قبل - فرآورده آنزیم روبیسکو در این چرخه، بلافاصله تجزیه می‌شود.
- (۳) اکسایش پیرووات - نوعی ماده آلی مؤثر در افزایش سرعت کاتالیزورهای زیستی مصرف می‌شود - بعد - مولکولی واحد ۳ اتم تولید می‌شود.
- (۴) چرخه کالوین - پیوند بین اتم‌های کربن به کمک آنزیم شکسته می‌شود - بعد - مولکولی با ساختار دو نوکلئوتیدی مصرف می‌شود.

۵۹- تخمیری که باعث ورآمدن خمیر نان می‌شود، ..... تخمیری که در ماهیچه‌های اسکلتی صورت می‌گیرد، .....

- (۱) همانند - باعث اکسید شدن  $NAD^+$  نمی‌شود.
- (۲) برخلاف - در گیاهان دیده می‌شود.
- (۳) برخلاف - در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم انجام می‌شود.
- (۴) همانند - در طی آن پیرووات کاهش می‌یابد.

۶۰- در رابطه با یاخته میان‌برگ گیاهی  $C_3$  که بافت پارانسیم موجود در ساقه آن پر از هوا است، فرایندهای مطرح شده در کدام گزینه، به‌طور حتم از نظر محل رخ دادن (ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم، میتوکندی یا کلروپلاست) به یک‌دیگر شباهت دارند؟

- (۱) اکسایش  $NADPH$  - تغییر ماهیت ترکیبی کربن‌دار با ثابت ماندن تعداد اتم‌های کربن آن - تولید  $ATP$  توسط آنزیم  $ATP$  ساز
- (۲) اتصال فسفات آزاد به ترکیبی سه‌کربنه - آزاد شدن مولکول  $CO_2$  - تولید ماده مؤثر در ایجاد ناهماهنگی در حرکات بدن
- (۳) آزاد شدن  $CO_2$  از ترکیبی دوکربنه - کاهش  $NAD^+$  توسط الکترون‌های گرفته‌شده از ترکیب چهارکربنه - تولید  $ATP$  در سطح پیش‌ماده
- (۴) تجزیه هر ترکیب شش‌کربنه ناپایدار به دو ترکیب سه‌کربنه - کاهش اسید سه‌کربنه فسفات‌دار - بازسازی ترکیب آغازگر چرخه با مصرف  $ATP$

۶۱- تمام یاخته‌های زنده بدن انسان، توانایی انجام مجموعه‌ای از واکنش‌های سوخت‌وسازی خاص را دارند، کدام گزینه

ترتیب اتفاقات این مجموعه واکنش را از راست به چپ به درستی بیان می‌کند؟

- (الف) کاهش یافتن مولکولی دو نوکلئوتیدی
- (ب) اضافه شدن فسفات به قندی شش‌کربنه
- (ج) کاهش یافتن  $NAD^+$  توسط پیرووات
- (د) تولید شکل رایج انرژی در یاخته‌ها

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

(۳) «ب»، «الف» و «د» (۴) «د»، «ب» و «الف»



۶۲- در رابطه با فرایند تنفس یاخته‌ای هوازی که در آن، مولکول قند شش‌کربنه مصرف می‌شود، ..... نسبت به ..... زمانی دارد.

- (۱) دو برابر شدن تعداد قندها در سیتوپلاسم - افزایش سطح انرژی نوعی قند، تقدم
- (۲) اتصال فسفات آزاد به اسید سه‌کربنه بدون فسفات - تولید اسیدی بدون فسفات، تقدم
- (۳) مصرف نوکلئوتیدهایی با دو فسفات - تولید ترکیب‌هایی با دو نوکلئوتید، تأخر
- (۴) تشکیل بنیان پیروویک‌اسید - شکسته‌شدن قندی بدون فسفات، تأخر

۶۳- در مرحله‌ای از واکنش‌های ..... فتوسنتز که ..... مشاهده ..... دور از انتظار است.

- (۱) وابسته به نور - یکی از فرآورده‌های نهایی واکنش فتوسنتز تولید می‌شود - کاهش فشار اسمزی مایعات موجود در فضای داخلی تیلاکوئید
- (۲) مستقل از نور - بیشترین میزان مصرف شکل رایج انرژی در یاخته دیده می‌شود - عدم تغییر تعداد کربن در ترکیبات سه‌کربنه
- (۳) وابسته به نور - الکترون‌ها با عبور از آنتن‌های فتوسیستم ۱ به  $PV^{0\circ}$  می‌رسند - فعال شدن نوعی پروتئین غشایی و بزرگ
- (۴) مستقل از نور - میزان فسفات‌های آزاد داخل یاخته افزایش می‌یابد - تولید شدن ترکیبات قندی تک‌فسفاته

۶۴- کدام یک از گزینه‌های زیر، در ارتباط با زنجیره‌های انتقال الکترون در سبزدیسه یاخته‌های پاراننشیمی گل رز، صحیح است؟

- (۱) با انتقال انرژی نوری به مرکز واکنش واقع در فتوسیستم ۱، رنگیژه موجود در آن الکترون خود را مستقیماً به  $NADP^+$  می‌دهد.
- (۲) فتوسیستم ۱ می‌تواند کمبود الکترون به‌وجودآمده در مرکز واکنش خود را با اکسایش دادن مولکول‌های آب جبران کند.
- (۳)  $NADP^+$  موجود در تیلاکوئیدها با گرفتن الکترون و  $H^+$  می‌تواند در چرخه کالوین شکل گرفته در بستره سبزدیسه به مصرف برسد.
- (۴) ممکن نیست همه ناقلین الکترون واقع در زنجیره انتقال الکترون بین دو فتوسیستم، با دو لایه از مولکول‌های واجد دو دم آب‌گریز، در تماس باشند.

۶۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«وجه ..... زنجیره‌های انتقال الکترون موجود در تیلاکوئید و میتوکندری در این است که .....»

- (۱) اشتراک - هر دو فاقد آنزیم ATP ساز در بین اجزای تشکیل‌دهنده خود هستند.
- (۲) اشتراک - هر پروتئین پمپ از نوعی مولکول غیرسراسری واقع در غشا، الکترون خود را تأمین می‌کند.
- (۳) افتراق - تمام اجزای زنجیره انتقال الکترون میتوکندری در تماس با دم فسفولپیدهای غشا هستند.
- (۴) افتراق - گیرنده نهایی الکترون زنجیره انتقال الکترون میتوکندری، نوعی ماده معدنی است.



# آزمون ۱۶ فروردین ماه دوازدهم تجربی

۲

فیزیک: ۳۰ سوال نیم سال اول - ۴۰ دقیقه - پاسخ گویی اجباری  
 فیزیک: ۱۰ سوال نیم سال دوم - ۱۵ دقیقه - پاسخ گویی اختیاری  
 شیمی: ۳۵ سوال نیم سال اول - ۳۵ دقیقه - پاسخ گویی اجباری  
 شیمی: ۱۰ سوال نیم سال دوم - ۱۰ دقیقه - پاسخ گویی اختیاری

### طراحان سؤال فیزیک ( به ترتیب حروف الفبا)

عبدالرضا امینی نسب-احسان ایرانی-رامین آرامش اصل-زهره آقامحمدی-مهدی براتی-امیر پوریوسف-ملیحه جعفری-امیرعلی حاتم‌خانی-محمدعلی راست‌پیمان-مرتضی رحمان‌زاده-محمدجواد سورچی-مصطفی کیانی  
 علی‌رضا گونه-حمود منصور-سیدعلی میرنوری-شهاب نصیری-مصطفی وانقی-شادمان ویسی

### طراحان سؤال شیمی ( به ترتیب حروف الفبا)

آرمان اکبری-امیرعلی بیات-محمدرضا پورجوید-مجید توکلی-کامران جعفری-محمدرضا جمشیدی-امیر حاتمیان-شهرزاد حسین‌زاده-میرحسن حسینی-ارژنگ خانلری-خواجوی مجد-عبدالرضا دادخواه-سهند راحمی پور  
 حسن رحمتی کوکنده-پویا رستگاری-فرزاد رضایی-روزبه رضوانی-سید رضا رضوی-جواد سوری لکی-جهان شاهی بیگباغی-اسلام طالبی-امیرحسین طیبی-محمد عظیمیان زواره-حسن عیسی‌زاده-محمد فائز نیا-بهنام قازانچای-  
 امیرمحمد کنگرانی-امیرحسین مرتضوی-حسین ناصری ثانی-فرزاد نجفی کریمی-سید حسن هاشمی-سید رحیم هاشمی دهکردی-اکبر هنرمندمژگان یاری

### گروه علمی تولید آزمون

نام درس	گزینه‌شگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی	مؤلف درسنامه
فیزیک	محمدجواد سورچی	محمدجواد سورچی	سعید محبی	بهنام شاهنی- کوروش حیاتی	کیارش صانعی	حدیث آسایشی
شیمی	امیرعلی بیات	امیرعلی بیات	محمد حسن‌زاده مقدم	فرزین فتحی-رامین آزادی- پارسا عیوض پور	محمدرضا طاهری‌نژاد	کوثر گلج

### گروه اجرایی تولید آزمون

مدیر گروه آزمون	مسئول دفترچه آزمون	مسئول دفترچه درسنامه	حروف نگار
زهرا سادات غیاثی	امیرمحسن اسدی کیایی	علی رفیعیان	سیده صدیقه میرغیاثی

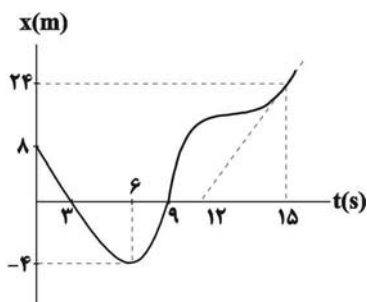
### گروه مستندسازی و اجرای مصوبات + نظارت چاپ

ناظر چاپ	مدیر گروه مستندسازی	مسئول دفترچه مستندسازی	گروه مستندسازی درس فیزیک	گروه مستندسازی درس شیمی
حمید محمدی	مدیر گروه مستندسازی	مسئول دفترچه مستندسازی	گروه مستندسازی درس فیزیک	گروه مستندسازی درس شیمی
محیا اصغری	مسئول دفترچه مستندسازی	مسئول دفترچه مستندسازی	گروه مستندسازی درس فیزیک	گروه مستندسازی درس شیمی
مه‌سازادات هاشمی	گروه مستندسازی درس فیزیک	گروه مستندسازی درس شیمی	گروه مستندسازی درس فیزیک	گروه مستندسازی درس شیمی
حسام نادری (مسئول درس)- ویراستاران: آراس محمدی- احسان صادقی- معین یوسفی نیا	گروه مستندسازی درس شیمی	گروه مستندسازی درس شیمی	گروه مستندسازی درس فیزیک	گروه مستندسازی درس شیمی
الهه شهبازی (مسئول درس)- ویراستاران: امیرحسین مرتضوی- امیرحسین توحیدی محسن دستجردی- حسین شاهسواری	گروه مستندسازی درس شیمی	گروه مستندسازی درس شیمی	گروه مستندسازی درس فیزیک	گروه مستندسازی درس شیمی



فیزیک (نیمسال اول دوازدهم) پاسخ گویی اجباری

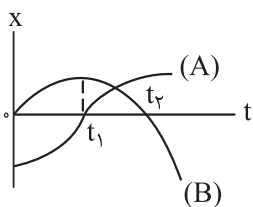
۶۶- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی محور X حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اندازه سرعت متحرک در لحظه



$t = 15s$  چند برابر تندی متوسط آن از لحظه  $t = 0$  تا لحظه تغییر جهت متحرک است؟

- (۱) ۴
- (۲) ۸
- (۳) ۲
- (۴) صفر

۶۷- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که در راستای محور X حرکت می کنند، مطابق شکل زیر است. چه تعداد از موارد زیر



صحیح است؟

(الف) در بازه زمانی صفر تا  $t_1$  جهت حرکت هر دو متحرک یکسان است.

(ب) در لحظه ای که متحرک B تغییر جهت داده، جهت بردار مکان متحرک A هم تغییر کرده است.

(پ) در بازه زمانی صفر تا  $t_2$  دو متحرک ابتدا به یکدیگر نزدیک و سپس از هم دور می شوند.

(ت) در بازه ای که بردارهای سرعت و مکان متحرک A در خلاف جهت یکدیگرند، بردارهای سرعت و شتاب متحرک B هم در

خلاف جهت یکدیگرند.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۶۸- متحرکی ابتدا یک مسیر مستقیم را با سرعت  $v$  طی می کند، سپس  $\frac{2}{5}$  همان مسیر را با سرعتی به بزرگی  $0.4v$  برمی گردد،

سرعت متوسط متحرک در کل مسیر چند  $v$  است؟

- (۱)  $\frac{7}{10}$
- (۲)  $\frac{7}{5}$
- (۳)  $\frac{3}{10}$
- (۴)  $\frac{3}{5}$



۶۹- متحرک A با تندی ثابت  $36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  و متحرک B با تندی ثابت  $54 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  بر روی محور x و در خلاف جهت یکدیگر حرکت می کنند

و به هم نزدیک می شوند. اگر در لحظه  $t = 0$  فاصله دو متحرک از یکدیگر برابر ۴۰۰ متر باشد، در کدام بازه زمانی زیر بر حسب

ثانیه فاصله دو متحرک از یکدیگر کمتر از ۱۵۰ متر است؟

(۱)  $t > 22$

(۲)  $t > 10$

(۳)  $10 < t < 22$

(۴)  $0 < t < 10$

۷۰- معادله مکان - زمان متحرکی در SI به صورت  $x = t^2 - 8t - 12$  است، در ۱۰ ثانیه اول، بیشینه جابه جایی در یک بازه زمانی

که با مسافت پیموده شده در همان زمان برابر است، چند متر است؟

(۱) ۴۲

(۲) ۳۶

(۳) ۲۸

(۴) ۱۶

۷۱- معادله سرعت - زمان متحرکی در SI به صورت  $v = 2t^2 - 4t + 2$  است. بزرگی شتاب متوسط متحرک در ۲ ثانیه چهارم

حرکت چند متر بر مربع ثانیه است؟

(۱) صفر

(۲) ۱۶

(۳) ۲۴

(۴) ۴۰

۷۲- متحرکی که با شتاب ثابت بر روی یک خط راست در حال حرکت است، در دو ثانیه اول ۱۶m و در ۳ ثانیه بعدی ۳۹m را طی

می کند. اگر متحرک از مبدأ مکان شروع به حرکت کرده باشد، اندازه سرعت آن در مکان  $x = 27\text{m}$  چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۱۶

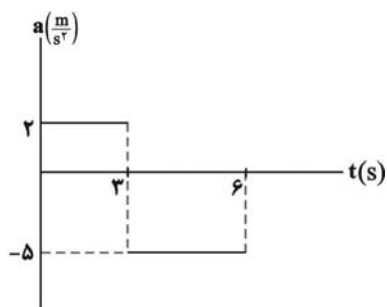
(۲) ۱۲

(۳) ۹

(۴) ۸



٧٣- نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور  $x$  در حال حرکت است، به صورت زیر است. اگر سرعت اولیه متحرک  $v_0 = 4 \frac{m}{s}$  باشد، مسافت طی شده در ٦ ثانیه اول حرکت چند متر است؟



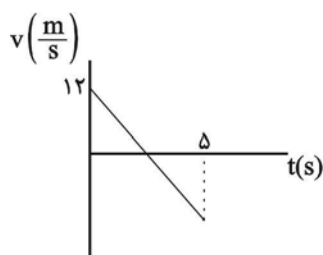
٢٨ / ٥ (١)

٢١ (٢)

٣٠ (٣)

٣٣ / ٥ (٤)

٧٤- نمودار سرعت - زمان متحرکی به صورت زیر است. اگر تندی متوسط متحرک در ٥ ثانیه اول  $7/8 \frac{m}{s}$  باشد، در این مدت، چند ثانیه متحرک در خلاف جهت محور حرکت کرده است؟



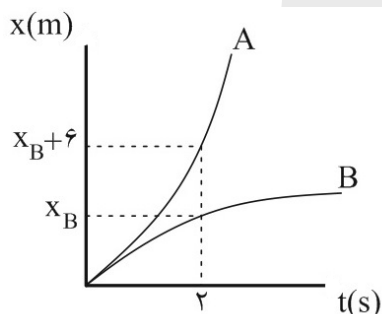
٢ (١)

٣ (٢)

٣/٥ (٣)

٤ (٤)

٧٥- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که با شتاب ثابت روی محور  $x$  حرکت می کنند، مطابق شکل زیر است. اگر بزرگی شتاب متحرک A، ٥ برابر بزرگی شتاب متحرک B باشد و سرعت اولیه متحرک A و B یکسان و برابر  $5 \frac{m}{s}$  باشد. اختلاف بزرگی شتاب های دو متحرک A و B چند متر بر مربع ثانیه است؟



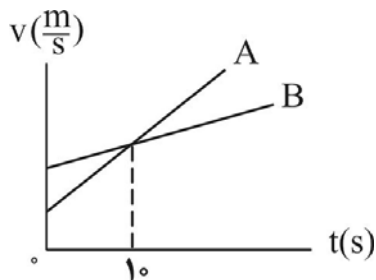
١/٥ (١)

٢ (٢)

٢/٥ (٣)

٣ (٤)

٧٦- نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B مطابق شکل زیر است. اگر در مبدأ زمان متحرک A، ٢٥ متر جلوتر از متحرک B باشد، و در لحظه رسیدن دو متحرک به هم سرعت دو متحرک برابر شود، در چه لحظه ای فاصله ای فاصله ای دو متحرک از هم ١٠٠ متر می شود؟



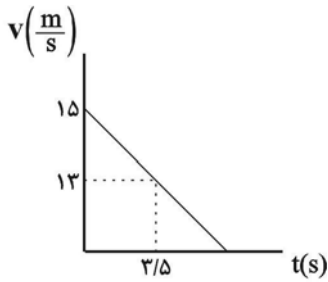
٢٠ (١)

٢٥ (٢)

٣٠ (٣)

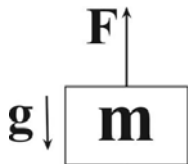
٤٠ (٤)

۷۷- شکل زیر، نمودار سرعت-زمان جسمی به جرم ۷ کیلوگرم را نشان می دهد که بر روی محور x حرکت می کند. نیروی خالص وارد بر این جسم در SI کدام است؟



- (۱)  $2\vec{i}$
- (۲)  $4\vec{i}$
- (۳)  $-2\vec{i}$
- (۴)  $-4\vec{i}$

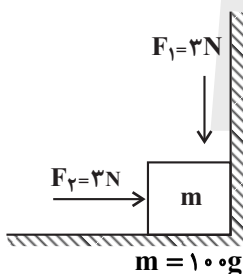
۷۸- مطابق شکل زیر در شرایط خلاء، جسمی به جرم m را به وسیله طنابی با نیروی F به سمت بالا می کشیم و جسم با شتاب a از حال سکون به سمت بالا شروع به حرکت می کند. اگر نیروی F را ۴ برابر کنیم، اندازه شتاب حرکت جسم نسبت به حالت قبل



چند برابر می شود؟

- (۱) کمتر از ۴ برابر
- (۲) ۴ برابر
- (۳) بیشتر از ۴ برابر
- (۴) نمی توان اظهار نظر کرد.

۷۹- در شکل زیر، اندازه نیروی برآیندی که از طرف تکیه گاه های جسم بر آن وارد می شود چند نیوتن است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$  و اصطکاک

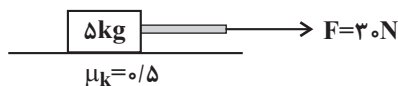


در هر دو سطح ناچیز است.)

- (۱) ۵
- (۲) ۱۰
- (۳)  $3\sqrt{2}$
- (۴) ۶

۸۰- جسمی توسط طنابی با نیروی  $130\text{N}$  از حالت سکون شروع به حرکت می کند و پس از ۲ ثانیه طناب متصل به جسم پاره می شود.

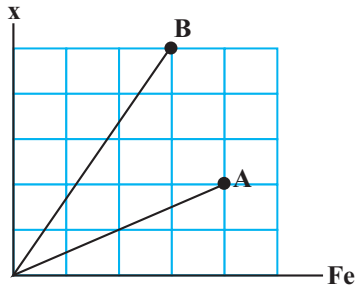
کل مسافتی که جسم از لحظه شروع حرکت تا توقف طی می کند، چند متر است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$  و از جرم طناب صرف نظر شود.)



- (۱) ۱/۶
- (۲) ۲
- (۳) ۲/۴
- (۴) ۳/۶



۸۱- نمودار تغییرات طول بر حسب نیروی کشسانی برای دو فنر مطابق شکل زیر است. ثابت فنر A چند برابر ثابت فنر B است؟



(۱)  $\frac{4}{6}$

(۲)  $\frac{6}{4}$

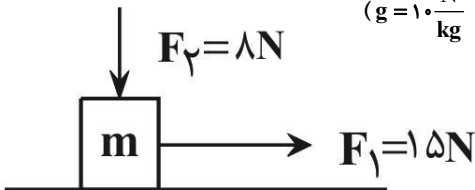
(۳)  $\frac{10}{3}$

(۴)  $\frac{3}{10}$

۸۲- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم m روی سطح افقی در آستانه لغزش است و بزرگی نیرویی که سطح بر جسم وارد می کند،

برابر با ۲۵N است. اگر جهت نیروی  $F_2$  قرینه شود، جسم با چه شتابی بر حسب متر بر مربع ثانیه حرکت می کند؟ (ضریب

اصطکاک جنبشی با سطح، ۲۰ درصد کمتر از ضریب اصطکاک ایستایی است و  $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



(۱)  $\frac{3}{5}$

(۲) ۷

(۳) ۹

(۴)  $10/5$

۸۳- در یک آسانسور، جسمی به جرم ۵ کیلوگرم از فنری با ثابت ۱۰ نیوتون بر سانتی متر و طول عادی ۳۰ سانتی متر از سقف

آسانسور آویزان است و شخصی به جرم ۸۰ کیلوگرم روی یک ترازو ایستاده است. در حالتی که ترازو وزن شخص را ۶۴۰ نیوتون

نشان می دهد، طول فنر چند سانتی متر است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

(۱) ۳۴

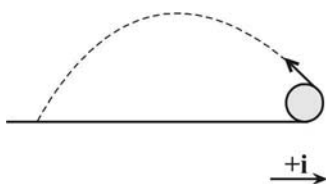
(۲) ۲۶

(۳) ۲۵

(۴) ۳۵

۸۴- توپیی به جرم ۵۰۰ گرم و وزن  $4/9N$  از سطح زمین در مسیری مطابق شکل زیر پرتاب می شود. اگر بزرگی شتاب توپ در

بالاترین نقطه مسیرش  $7\sqrt{2} \frac{m}{s^2}$  باشد، بردار نیروی مقاومت هوا در این نقطه بر حسب یکای SI کدام است؟



(۱)  $1/75\sqrt{2}\vec{i}$

(۲)  $-1/75\sqrt{2}\vec{i}$

(۳)  $0/7\vec{i}$

(۴)  $-0/7\vec{i}$



۸۵- معادله مکان - زمان متحرکی به جرم  $200\text{g}$  که بر روی محور  $x$  حرکت می‌کند، در  $SI$  به صورت  $x = -2t^2 + 5t - 4$  است.

در لحظه  $t = 2\text{s}$ ، تکانه این متحرک در  $SI$  کدام است؟

(۱)  $0/6$

(۲)  $0/6$

(۳)  $0/2$

(۴)  $-0/2$

۸۶- جرم سیاره  $B$ ،  $2$  برابر جرم سیاره  $A$  و شتاب گرانش در سطح سیاره  $A$ ،  $2$  برابر شتاب گرانش در سطح سیاره  $B$  است. چگالی

متوسط سیاره  $B$  چند برابر چگالی متوسط سیاره  $A$  است؟

(۱)  $\frac{1}{4}$

(۲)  $\frac{1}{2}$

(۳)  $1$

(۴)  $4$

۸۷- جسمی به جرم  $500$  گرم به فنری با ثابت  $2 \frac{N}{cm}$  بسته شده است و روی سطح افقی بدون اصطکاکی حرکت هماهنگ ساده

انجام می‌دهد. این جسم  $5$  نوسان کامل را در مدت چند ثانیه انجام می‌دهد؟ ( $\pi = 3$ )

(۱)  $0/75$

(۲)  $1/5$

(۳)  $3$

(۴)  $4/5$

۸۸- معادله حرکت هماهنگ ساده‌ای در  $SI$  به صورت  $x = 0/02 \cos(20\pi t)$  است. مسافت طی شده توسط نوسانگر در مدت  $1/2\text{s}$

چند متر است؟

(۱)  $0/48$

(۲)  $0/24$

(۳)  $0/96$

(۴)  $0/72$



۸۹- معادله مکان - زمان نوسانگری به جرم  $200\text{g}$  در SI به صورت  $x = 0.02 \cos(4\pi t)$  است. انرژی پتانسیل این نوسانگر در

لحظه  $t = \frac{1}{8}\text{s}$  چند میلی ژول است؟

(۱) صفر

(۲)  $0.16$

(۳)  $0.64$

(۴)  $0.32$

۹۰- دو آونگ ساده A و B به ترتیب در سیاره مریخ و سیاره زمین در حال نوسان ساده هستند. آونگ A در هر دقیقه  $1200$

نوسان کامل و آونگ B  $600$  نوسان کامل را در  $10$  ثانیه انجام می دهد. اگر طول نخ و جرم گلوله متصل به آن در آونگ A،  $3$

برابر طول نخ و جرم گلوله آونگ B باشد، شتاب گرانش در سطح مریخ چند برابر شتاب گرانش در سطح زمین است؟

(۱)  $3$

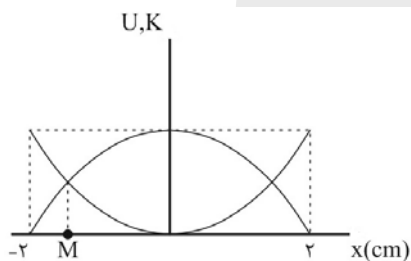
(۲)  $\frac{1}{3}$

(۳)  $9$

(۴)  $\frac{1}{9}$

۹۱- در شکل زیر، نمودارهای انرژی پتانسیل و انرژی جنبشی نوسانگر ساده ای بر حسب مکان رسم شده است. اگر دوره تناوب

نوسانگر  $20\text{ms}$  باشد، تندی نوسانگر در نقطه M (محل برخورد دو نمودار) چند متر بر ثانیه است؟



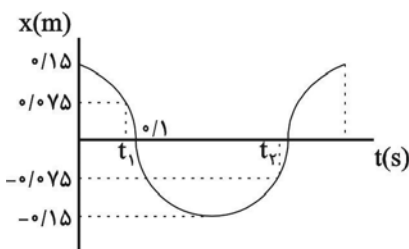
(۱)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۲)  $\frac{\sqrt{2}}{2}\pi$

(۳)  $\sqrt{2}$

(۴)  $\sqrt{2}\pi$

۹۲- شکل زیر، نمودار مکان-زمان نوسانگری که حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد را نشان می دهد.  $\frac{t_1}{t_2}$  کدام است؟



(۱)  $\frac{1}{15}$

(۲)  $\frac{4}{15}$

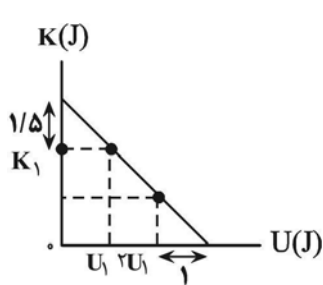
(۳)  $\frac{1}{4}$

(۴)  $\frac{3}{4}$





۹۳- نمودار انرژی جنبشی بر حسب انرژی پتانسیل یک سامانه جرم - فنر مطابق شکل زیر است. اگر جرم وزنه متصل به فنر ۲۰۰ گرم و دوره تناوب نوسان ۲۰۰ میلی ثانیه باشد. بیشترین طول فنر چند سانتی متر است؟ (کمترین طول فنر ۴۰cm است و



$$(\pi = \sqrt{10})$$

۵۰ (۱)

۶۰ (۲)

۸۰ (۳)

۹۰ (۴)

۹۴- وزنه‌ای به جرم ۲۰g به فنری با ثابت  $1800 \frac{N}{m}$  متصل است و در راستای افقی بر روی پاره‌خطی به طول ۱۰cm حرکت هماهنگ

ساده انجام می‌دهد. اگر این نوسانگر در لحظه  $t=0$  در مکان  $x=+A$  باشد، معادله انرژی جنبشی بر حسب زمان آن در SI کدام است؟ (از اصطکاک و مقاومت هوا صرف نظر شود).

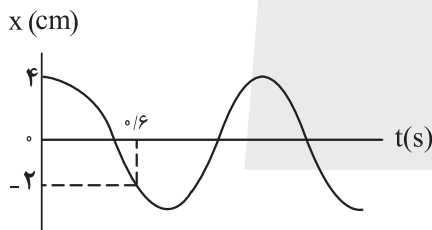
$$K = 2 / 25 \sin^2 300t \quad (۲)$$

$$K = 2 / 25 \cos^2 300t \quad (۱)$$

$$K = 4 / 5 \cos^2 300t \quad (۴)$$

$$K = 4 / 5 \sin^2 300t \quad (۳)$$

۹۵- نمودار مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای مطابق شکل زیر است. در چه تعداد از لحظات زیر، انرژی جنبشی نوسانگر



بیشینه است؟

۲/۷s (ت)

۱/۸s (پ)

۱/۳۵s (ب)

۰/۴۵s (الف)

۱ (۱)

۳ (۲)

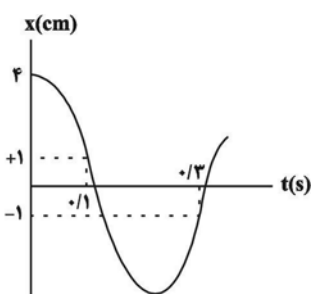
۴ (۳)

۲ (۴)

**فیزیک (نیمسال دوم دوازدهم: صفحه‌های ۵۳ تا ۹۴) پاسخ‌گویی اختیاری**

۹۶- با توجه به نمودار مکان - زمان زیر که مربوط به یک نوسانگر هماهنگ ساده است، تندی نوسانگر هنگام عبور از وضعیت تعادل

(مرکز نوسان) چند سانتی متر بر ثانیه است؟



$5\pi$  (۱)

$10\pi$  (۲)

$15\pi$  (۳)

$20\pi$  (۴)

۹۷- یک موج عرضی در طنابی همگن در حال انتشار است. کدام کمیت برای تمام ذرات طناب در یک بازه زمانی معین، یکسان نیست؟

- (۱) دوره تناوب (۲) بسامد (۳) بسامد زاویه‌ای (۴) جابه‌جایی

۹۸- معادله حرکت دو نوسانگر هماهنگ ساده که به‌طور هم‌زمان بر روی یک پاره خط شروع به نوسان می‌کنند، در SI به صورت

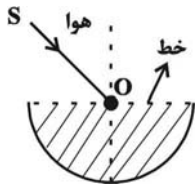
$x_1 = A \cos \pi t$  و  $x_2 = A \cos 2\pi t$  است. چند ثانیه پس از شروع حرکت، دو نوسانگر برای اولین بار از کنار هم می‌گذرند؟

(۱) ۱ (۲)  $\frac{1}{3}$

(۳)  $\frac{2}{3}$  (۴)  $\frac{4}{3}$

۹۹- در شکل زیر پرتوی SO با زاویه تابش  $53^\circ$  به نقطه O (مرکز نیم‌کره) وارد می‌شود و با  $16^\circ$  انحراف نسبت به راستای اولیه

از طرف دیگر نیم‌کره به محیط اولیه وارد می‌شود. ضریب شکست نیم‌کره کدام است؟ ( $\sin 53^\circ = 0.8$ )



(۱)  $\frac{4}{3}$

(۲)  $\frac{5}{4}$

(۳) ۲

(۴)  $\frac{5}{3}$

۱۰۰- نور از هوا وارد محیط شفاف به ضریب شکست  $n_A = \frac{3}{4}$  می‌شود و ۲s طول می‌کشد تا در آن محیط مسافت x را بپیماید. اگر

نور وارد محیط شفاف به ضریب شکست  $n_B$  شود و ۳s طول بکشد تا مسافت ۲x را بپیماید،  $n_B$  و مسافتی که نور در مدت

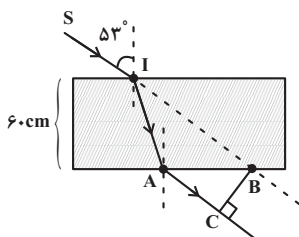
۴s در هوا بر حسب x طی می‌کند، به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟ ( $n_{\text{هوا}} = 1$ )

(۱)  $\frac{3x}{2}, \frac{9}{4}$  (۲)  $\frac{9}{8}, 3x$

(۳)  $3x, \frac{9}{4}$  (۴)  $\frac{9}{8}, \frac{3x}{2}$

۱۰۱- در شکل زیر، پرتوی SI با زاویه  $53^\circ$  از هوا به یک تیغه شفاف با ضریب شکست  $\frac{4}{3}$  و ضخامت ۶۰cm می‌تابد و در نقطه A

از تیغه خارج می‌شود. اگر راستای پرتوی SI در نقطه B از تیغه شفاف خارج شود، BC چند سانتی‌متر است؟ ( $\sin 53^\circ = 0.8$ )



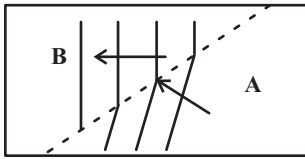
(۱) ۴۵

(۲) ۲۱

(۳) ۵۵

(۴) ۳۵

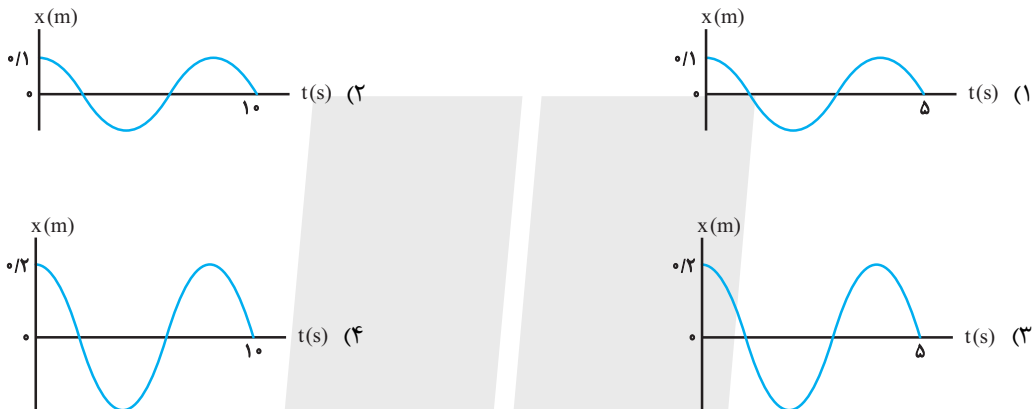
۱۰۲- شکل زیر، وضعیت جبهه‌های موج سطحی و متوالی را که بر سطح آب یک دریاچه ساکن در نزدیکی ساحل در حال پیشروی



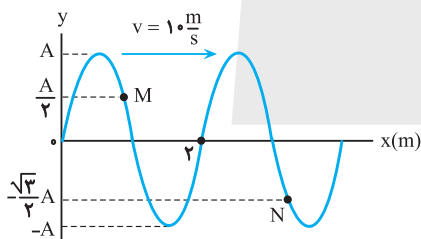
هستند، نشان می‌دهد. کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) عمق قسمت B کمتر و تندی انتشار در این قسمت بیشتر است.
- (۲) عمق قسمت B بیشتر و تندی انتشار در این قسمت کمتر است.
- (۳) عمق قسمت A کمتر و تندی انتشار در این قسمت کمتر است.
- (۴) عمق قسمت A بیشتر و تندی انتشار در این قسمت بیشتر است.

۱۰۳- معادله سرعت- مکان نوسانگری در SI به صورت  $v^2 = \frac{\pi^2}{400} - \frac{\pi^2}{4} x^2$  است. نمودار مکان- زمان آن کدام است؟



۱۰۴- تصویر یک موج عرضی در ریسمانی در لحظه  $t=0$  مطابق شکل است. در لحظه  $t = \frac{1}{3}$  s، مکان ذرات M و N به ترتیب از



راست به چپ کدام است؟

- (۱) صفر،  $+\frac{A}{2}$
- (۲) صفر، صفر
- (۳)  $+\frac{A}{2}$ ،  $+A$
- (۴)  $+A$ ، صفر

۱۰۵- در شکل زیر، چگالی خطی جرم در یک سیم که میان دو نقطه بسته شده است، یکنواخت نبوده بلکه  $\mu_A > \mu_B$  است. یک طرف

سیم به ارتعاش درآمده و نوسان به سر دیگر منتقل می‌شود. اگر طول موج در حوالی نقطه A را  $\lambda_A$  و در حوالی نقطه B را  $\lambda_B$



بنامیم، کدام گزینه درست است؟

- (۱)  $\lambda_B > \lambda_A$
- (۲)  $\lambda_B = \lambda_A$
- (۳)  $\lambda_B < \lambda_A$

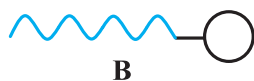
(۴) داده‌های مسئله کافی نیست.

پاسخ‌گویی اجباری

شیمی (نیمسال اول دوازدهم)

۱۰۶- کدام گزینه درست است؟

- (۱) امروزه امید به زندگی برای بیشتر مردم دنیا در حدود ۶۰ تا ۷۰ سال است.
- (۲) امید به زندگی در مناطق برخوردار بیشتر از مناطق کم برخوردار است.
- (۳) شیب نمودار امید به زندگی در ۶۰ سال اخیر برحسب سال در نواحی کم برخوردار کمتر از شیب این نمودار در نواحی برخوردار است.
- (۴) سطح تندرستی و بهداشت فردی و همگانی با شاخص امید به زندگی رابطه عکس دارد.
- ۱۰۷- شکل‌های زیر مربوط به چربی کوهان شتر و اسید چرب مربوط به آن هستند، با توجه به آن، چند مورد از نسبت‌های داده شده برابر با ۳ است؟



• نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی ترکیب A به B

• نسبت شمار پیوند دوگانه در ساختار لوویس ترکیب A به B

• نسبت شمار اتم‌های کربن ترکیب A به B

• نسبت شمار پیوندهای C-C در ترکیب A به ترکیب B

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۸- ثابت یونش اسید HA در محلول ۰/۲ مولار آن برابر ۰/۱ است. pH این محلول کدام و با pH محلول چند گرم بر لیتر نیتریک

اسید برابر است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید،  $H = ۱, N = ۱۴, O = ۱۶ : g.mol^{-1}$ )

۶/۳ ، ۲ (۱)

۳/۶ ، ۲ (۲)

۳/۶ ، ۱ (۳)

۶/۳ ، ۱ (۴)

۱۰۹- چه تعداد از موارد زیر درست بیان شده است؟

- تعداد اتم‌های هیدروژن ساختار ماده اصلی سازنده ضدیخ با تعداد اتم‌های اکسیژن روغن زیتون برابر است.
- تعداد گروه‌های هیدروکسیل مولکول اتیلن گلیکول، نصف تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول اوره است.
- اوره همانند عسل و برخلاف بنزین محلول در آب است.
- اوره برخلاف اتیلن گلیکول، علاوه بر مولکول‌های آب می‌تواند با مولکول‌های خود نیز پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.
- گشتاور دو قطبی وازلین به تقریب با گشتاور دو قطبی ترکیب اصلی سازنده بنزین برابر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۱۱۰- ترکیب شیمیایی  $\text{SO}_3^- \text{Na}^+$  -R یک شوینده غیرصابونی با جرم مولی ۳۴۸ گرم بر مول است. اگر زنجیره R سیر شده باشد، کدام گزینه نادرست است؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{S} = 32 : \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) فرمول شیمیایی آن  $\text{C}_{18}\text{H}_{29}\text{SO}_3\text{Na}$  است.

(۲) تفاوت جرم مولی آن با صابون جامدی که در آن بخش ناقطبی سیر شده و ۱۸ کربنه است، برابر ۲۸ گرم بر مول است.

(۳) این پاک کننده برخلاف شوینده‌های صابونی در آب سخت به خوبی کف می‌کند.

(۴) یک شوینده آروماتیک است که در آن سر  $\text{SO}_3^-$  باعث تشکیل جاذبه بین پاک‌کننده و چربی و پاک شدن آلاینده می‌شود.

۱۱۱- در محلولی از یک اسید قوی، غلظت یون هیدرونیوم  $4 \times 10^{12}$  برابر غلظت یون هیدروکسید می‌باشد. به ۱۰ میلی لیتر از این

محلول مقدار ۰/۳۱ گرم سدیم اکسید جامد می‌افزاییم. pH محلول حاصل کدام است؟ (از تغییر حجم چشم‌پوشی شود و

دما  $25^\circ\text{C}$  در نظر گرفته شود.) ( $\log 2 = 0.3, \text{Na} = 23, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۱۲/۱

(۲) ۸/۹

(۳) ۸/۱

(۴) ۱۳/۹

۱۱۲- کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

(آ) بیش از نیمی از اکسیدهای  $\text{SO}_2$ ،  $\text{CO}_2$ ،  $\text{NO}_2$ ،  $\text{CO}$  و  $\text{SO}_3$  در اثر انحلال در آب، به صورت تعادلی یونش می‌یابند.

(ب) درجه و ثابت یونش محلول نیترو اسید با غلظت معین در دمای  $50^\circ\text{C}$  بیشتر از دمای  $20^\circ\text{C}$  است.

(پ) غلظت  $\text{NO}_2^-$  در محلول نیترو اسید بیشتر از غلظت  $\text{HCO}_3^-$  در محلول کربنیک اسید با شرایط یکسان است.

(ت) در سامانه تعادلی اسیدهای آلی در آب، در لحظه تعادل سرعت تولید  $\text{H}_3\text{O}^+$  کمتر از سرعت مصرف آن است.

(ث) در شرایط یکسان، حجم گاز حاصل از واکنش مقدار یکسانی از منیزیم با  $\text{HCOOH}$  نسبت به واکنش با  $\text{CH}_3\text{COOH}$  بیش تر

است.

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

۱۱۳- در محلول منیزیم هیدروکسید در آب، غلظت یون‌ها از رابطه‌ی:  $[\text{Mg}^{2+}][\text{OH}^-]^2 = 1/5 \times 10^{-11} \text{ mol}^3 \cdot \text{L}^{-3}$  پیروی می‌کند. حداکثر

غلظت منیزیم سولفات قابل حل در محلول سدیم هیدروکسید با  $\text{pH} = 9$ ، برابر چند مول بر لیتر است؟

(۱)  $1/5 \times 10^{-6}$

(۲)  $3 \times 10^{-6}$

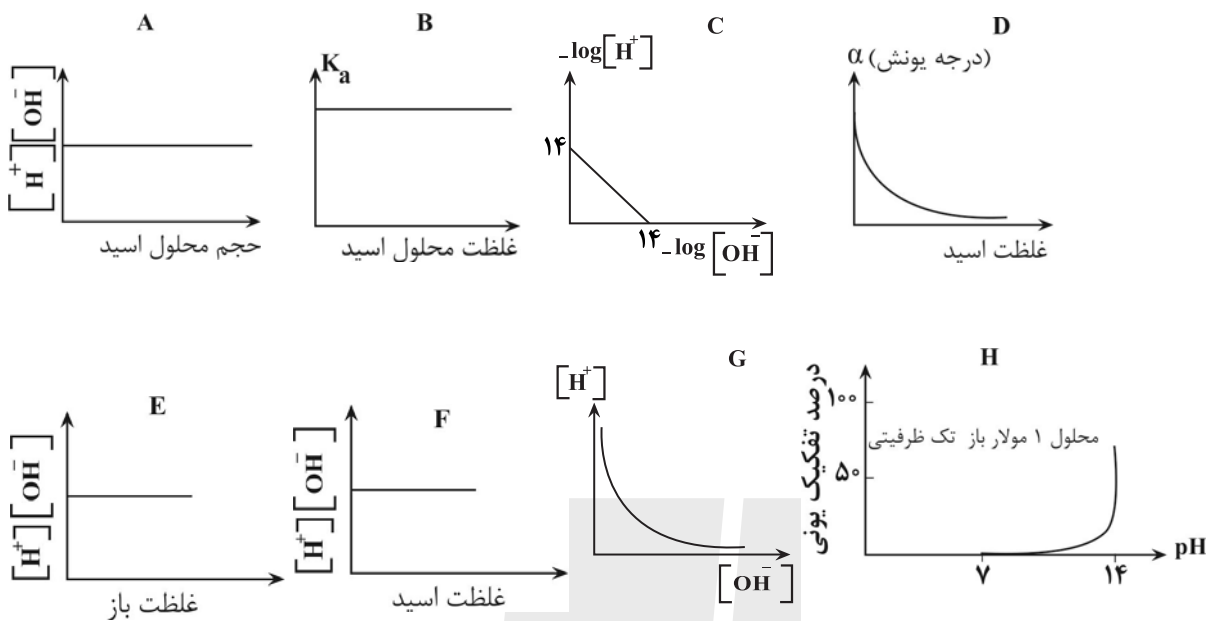
(۳) ۰/۳

(۴) ۰/۱۵





۱۱۸- چه تعداد از نمودارهای زیر برای اسید و بازهای تعادلی در دمای ۲۵ درجه سلسیوس به درستی نمایش داده شده است؟



۳ (۱)      ۸ (۲)      ۷ (۳)      ۵ (۴)

۱۱۹- اگر ۱/۰۸ گرم HBr و  $N_2O_5$  را جداگانه در بشرهای ۱۰۰ میلی لیتری که نصف آن‌ها از آب پر شده است وارد کنیم، تفاوت pH

دو بشر تقریباً چند می‌شود؟ ( $Br = 79, O = 16, N = 14, H = 1: g.mol^{-1}$  و  $\log 2 = 0.3$  و  $\log 3 = 0.5$ )

۰/۵ (۱)

۰/۱ (۲)

۰/۲ (۳)

۰/۴ (۴)

۱۲۰- دمای مقداری آب خالص را از دمای ۲۵°C به ۱۰۰°C می‌رسانیم؛ چند مورد از اتفاقات زیر رخ می‌دهد؟ (ثابت یونش آب در دمای

۱۰۰°C را  $10^{-13} \frac{mol^2}{L^2}$  در نظر بگیرید.)

•  $[H^+]$  در آن افزایش می‌یابد.

• pH آن کاهش می‌یابد.

• خاصیت اسیدی پیدا می‌کند.

•  $[OH^-]$  کاهش می‌یابد.

•  $[H^+]$  و  $[OH^-]$  تغییری نمی‌کند و خنثی باقی می‌ماند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۱۲۱- در دمای معین برای محلول HF، غلظت مولکول‌های یونیده نشده برابر ۲۰۰ppm و درصد جرمی  $F^-$  برابر ۰/۰۱۹ درصد است.

ثابت یونش این اسید در این دما چند مول بر لیتر است؟ ( $d = 1 \text{ g.mL}^{-1}$  محلول)، ( $H = 1, F = 19 \text{ g.mol}^{-1}$ )

(۱)  $10^{-3}$

(۲)  $10^{-2}$

(۳)  $10^{-1}$

(۴)  $10^{-5}$

۱۲۲- عبارت زیر با چند مورد به درستی تکمیل می‌شود؟

«ثابت یونش همواره بیانی از میزان پیشرفت فرایند یونش تا ..... است.»

• برابر شدن غلظت همه گونه‌های موجود در سامانه

• برابر شدن سرعت تولید و مصرف هر گونه

• ثابت ماندن دمای سامانه

• مصرف کامل دست کم یکی از واکنش‌دهنده‌ها

(۴) چهار

(۳) دو

(۲) یک

(۱) صفر

۱۲۳- در دمای اتاق نسبت pH محلول دو اسید HI به HCl برابر  $\frac{3}{4}$  و اختلاف pH آن‌ها برابر دو واحد است. اگر ۱۰۰ لیتر از محلول

HI را با یک لیتر محلول HCl مخلوط کنیم، محلول بدست آمده با چند میلی گرم KOH به طور کامل خنثی می‌شود؟

( $KOH = 56 \text{ g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۱۱۲

(۲) ۱۱۳

(۳) ۱۱/۳

(۴) ۱۱/۲

۱۲۴- رسانایی الکتریکی سه محلول A، B و C در کدام گزینه به درستی مقایسه شده است؟ ( $Na = 23 \text{ g.mol}^{-1}$ )

• محلول A: محلول ۱ مولار HA با  $K_a = 3/2$

• محلول B: محلول نمک طعام با چگالی  $1/25 \text{ g.mL}^{-1}$  که غلظت یون کاتیون ۲۳۰۰ ppm است.

• محلول C: ۵ لیتر محلول  $N_2O_5$  که حاوی  $2 \times 10^{-2}$  مول حل شونده است

(۱)  $C > B > A$

(۲)  $A > B > C$

(۳)  $B > C > A$

(۴)  $C > A > B$



۱۲۵- شکل زیر دو نمونه از محلول‌های بازی را نشان می‌دهد که به عنوان شیشه پاک‌کن و لوله بازکن به کار می‌روند. کدام مطلب درباره



آن‌ها نادرست است؟

- (۱) در دما و غلظت یکسان، رسانایی الکتریکی (آ) از (ب) کمتر است.
- (۲) در دمای اتاق غلظت یون هیدروکسید در محلول (ب)،  $5 \times 10^4$  برابر محلول (آ) است.
- (۳) در دما و غلظت یکسان،  $K_b$  محلول (آ) در مقایسه با محلول (ب) بسیار بزرگ‌تر است.
- (۴) از محلول (ب) می‌توان برای بازکردن مجاری مسدود شده با اسیدهای چرب استفاده کرد.

۱۲۶- کدام عبارت جمله زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«الکتروشیمی شاخه‌ای از دانش شیمی است که .....»

- (۱) در ایجاد آسایش بیشتر برای مردم می‌تواند نقش ایفا کند.
  - (۲) در بهبود خواص مواد و تامین انرژی نقش بسزایی دارد.
  - (۳) علاوه بر تهیه مواد جدید می‌تواند در راستای پیاده کردن اصول شیمی سبز گام بردارد.
  - (۴) پرکاربردترین شاخه شیمی در رشد دانش و پیشرفت فناوری بوده است.
- ۱۲۷- با توجه به جدول پتانسیل‌های کاهش زیر، چند مورد از عبارتهای زیر درست اند؟

نیم‌واکنش	$E^\circ (V)$
$A^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons A$	$-1/7$
$B^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons B$	$-0/75$
$C^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons C$	$-0/44$
$D^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons D$	$-0/15$
$E^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons E$	$+1/2$

- به عنوان قوی‌ترین اکسنده می‌تواند B و C را اکسید کند.
- در سلول گالوانی حاصل از C و D کمترین ولتاژ به وجود می‌آید.
- اگر در سطح تیغه C لایه‌ای از فلز B قرار داشته باشد، در صورت خراش و در حضور هوا و رطوبت تیغه C محافظت می‌شود.
- برای نگهداری محلول  $D^{2+}$  می‌توان از ظرفی از جنس E استفاده کرد.
- ولتاژ سلول حاصل از دو نیم‌سلول A و E، به تقریب  $3/22$  برابر ولتاژ سلول حاصل از دو نیم‌سلول B و D است.

۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)



۱۲۸- با اتصال هر یک از دو نیم سلول A و B به قطب مثبت و اتصال نیم سلول SHE به قطب منفی، ولت سنج به ترتیب اعداد

$+0/78$  و  $-0/85$  ولت را نشان می دهد. چه تعداد از عبارتهای زیر با توجه به آن صحیح است؟

(آ) قدرت اکسندگی گونه  $A^{n+}$  از یون هیدروژن بیش تر است.

(ب) در سلول گالوانی (B-A) نیم واکنش های  $A^{n+} + ne^- \rightleftharpoons A$  و  $B \rightleftharpoons B^{m+} + me^-$  به صورت طبیعی انجام می شوند.

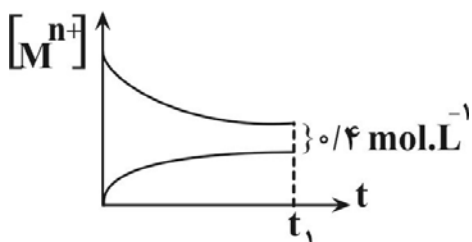
(پ) در سلول گالوانی (A-SHE)، جهت حرکت الکترون از نیم سلول A به نیم سلول SHE است.

(ت) اختلاف پتانسیل سلول گالوانی (B-A) برابر  $0/07$  ولت است.

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

۱۲۹- به یک محلول ۲ مولار از مس (II) سولفات، مقداری گرد آلومینیم اضافه می کنیم؛ اگر نمودار تغییر غلظت کاتیون های موجود در

این محلول به صورت زیر باشد، از ابتدا تا انتهای واکنش (لحظه  $t_1$ )، چند مول الکترون مبادله شده است؟ (حجم محلول برابر ۱ lit فرض شود.) (از تغییر حجم محلول صرف نظر شود.)



(۱) ۰/۳۲

(۲) ۰/۹۶

(۳) ۰/۶۴

(۴) ۱/۹۲

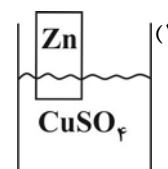
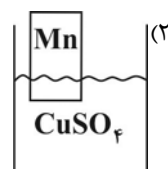
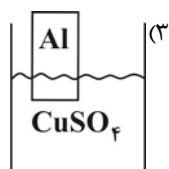
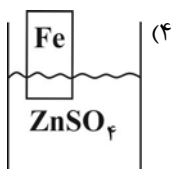
۱۳۰- در کدام یک از ظرف های زیر بعد از وارد کردن تیغه، انتظار افزایش دمای بیشتری می رود؟ (دمای اولیه هر ۴ ظرف  $20^\circ$  سانتی گراد

فرض شود)

$$E^\circ(\text{Mn}^{2+} / \text{Mn}) = -1/18\text{V}, E^\circ(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -0/76\text{V}$$

$$E^\circ(\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}) = -0/44\text{V}, E^\circ(\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) = +0/34\text{V}$$

$$E^\circ(\text{Al}^{3+} / \text{Al}) = -1/66\text{V}$$



۱۳۱- آلیاژی از آهن و مس به جرم ۱۶۸ گرم را با هیدروکلریک اسید وارد واکنش می‌کنیم. اگر در این واکنش  $9/03 \times 10^{23}$  الکترون

مبادله شود، درصد جرمی مس در این آلیاژ کدام است؟ ( $Fe = 56, Cu = 64 : g.mol^{-1}$ )

$E^{\circ}(Fe^{2+} / Fe) = -0/44V$  ,  $E^{\circ}(Cu^{2+} / Cu) = +0/34V$

۲۵ (۱)

۵۰ (۲)

۷۵ (۳)

۱۲/۵ (۴)

۱۳۲- در سلول گالوانی آلومینیم- مس تیغه‌های آندی و کاتدی دارای جرم یکسان می‌باشند در یک لحظه از واکنش اختلاف جرم این

۲ تیغه ۴/۹۲ گرم می‌شود. تا این لحظه چه تعداد الکترون در سلول مبادله می‌شود؟ ( $Al = 27, Cu = 64 : g.mol^{-1}$ ) و تمام فلز

تولیدشده روی تیغه می‌نشیند.

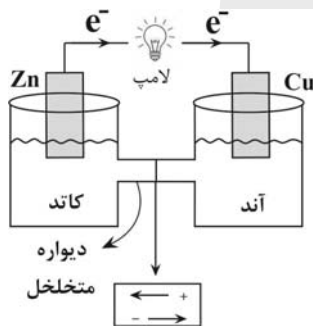
$7/22 \times 10^{22}$  (۱)

$1/28 \times 10^{23}$  (۲)

$7/22 \times 10^{23}$  (۳)

$1/28 \times 10^{22}$  (۴)

۱۳۳- شکل زیر سلول گالوانی استاندارد روی - مس را نشان می‌دهد چه تعداد از عبارات‌های زیر نادرست است؟

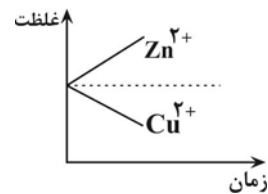


( $Cu = 64, Zn = 65 : g.mol^{-1}$ )

• جهت حرکت یون‌ها در دیواره متخلخل به درستی معرفی نشده است.

• نقش الکترودها نادرست معرفی شده است.

• در شرایط استاندارد تا قبل از تعادل، نمودار تغییر غلظت به صورت زیر است:



• با مصرف شدن ۰/۴ مول فلز روی، جرم تیغه مسی ۱۲/۸ گرم افزایش می‌یابد. (فلز تولیدشده در سلول به طور کامل روی تیغه می‌نشیند).

• جهت حرکت الکترون‌ها نشان می‌دهد یون مس نسبت به یون روی اکسندتر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۱۳۴- چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با سلول سوختی «هیدروژن - اکسیژن» نادرست است؟

(  $H = 1, O = 16: g.mol^{-1}$  و  $E^{\circ}_{کاتد} = 1/227$  )

- نیم واکنش کاهش این سلول با نیم واکنش کاهش در سلول مربوط به خوردگی آهن در هوای مرطوب و شرایط غیراسیدی یکسان است.
- جهت حرکت یون هیدرونیوم در غشاء با جهت حرکت الکترون ها در مدار درونی همسو است.
- اگر  $72/8$  لیتر گاز در واکنش نهایی این سلول با بازده  $70\%$  واکنش دهد، آنگاه  $39$  گرم آب تولید می شود. (شرایط STP)
- اگر ولت سنج، emf سلول را  $0.861$  ولت نشان دهد، اتلاف انرژی آن تقریباً  $37\%$  برابر اتلاف انرژی ناشی از سوزاندن گاز هیدروژن در موتور درون سوز است.

(۱) دو مورد (۲) سه مورد (۳) یک مورد (۴) صفر

۱۳۵- چند مورد از عبارات زیر درباره واکنش انجام شده در آهن سفید و حلبی خراشیده درست است؟

- آند در آهن سفید با آند در حلبی یکسان است.
- گونه اکسنده در هر دو مورد برخلاف گونه کاهنده یکسان است.
- حلبی برخلاف آهن سفید فاقد حفاظت کاتدی برای آهن است.
- نیم واکنش آندی برخلاف کاتدی در هر دو مورد یکسان است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۳۶- بعد از ایجاد خراش در سطح آهن سفید اگر  $19/8$  گرم ترکیب یونی مطابق یکی از واکنش های موازنه نشده زیر تشکیل شود

اختلاف جرم آب و گاز مصرف شده چند گرم است و چند مول الکترون بین گونه های اکسنده و کاهنده مبادله می شود؟

( $Fe = 56, Zn = 65, O = 16, H = 1: g.mol^{-1}$ )

- I)  $Zn + O_2 + H_2O \rightarrow Zn(OH)_2$  (۱)  $0/4 - 0/4$
- II)  $Fe + O_2 + H_2O \rightarrow Fe(OH)_2$  (۲)  $0/8 - 6/4$
- (۳)  $0/8 - 0/4$
- (۴)  $0/4 - 6/4$

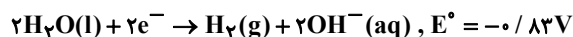
۱۳۷- به ازای عبور شمار الکترون های برابر در برقکافت کدام نمک مذاب، جرم ماده تولید شده در قطب منفی کمتر است؟

( $Cu = 64, Fe = 56, Al = 27, Na = 23: g.mol^{-1}$ )

- (۱) مس (II) برمید (۲) آهن (III) کلرید (۳) آلومینیوم اکسید (۴) سدیم یدید



۱۳۸- در مورد الکترولیز آب، کدام یک از عبارتهای زیر را می توان نتیجه گیری کرد؟  $(E^\circ(\text{Cu}^{2+}, \text{Cu}) = +0.34\text{V})$



- (۱) حجم گازهای حاصل پیرامون الکترودهای آند و کاتد در شرایط معین، یکسان است.
  - (۲) اکسایش مولکول  $\text{H}_2\text{O}$  آسان تر از کاهش آن صورت می گیرد زیرا از اکسایش هر مولکول  $\text{H}_2\text{O}$ ، شمار الکترون های بیشتری انتقال می یابد.
  - (۳) پس از برقکافت، pH آب کاهش می یابد زیرا غلظت  $\text{H}^+$  حاصل بیشتر از غلظت  $\text{OH}^-$  تولید شده خواهد بود.
  - (۴) اگر جهت افزایش رسانایی الکتریکی، از نمک مس (II) نیترات استفاده شود، در کاتد گاز هیدروژن حاصل نمی شود.
- ۱۳۹- برای برقکافت ۲۱۶ میلی لیتر آب، مقدار کمی اسید قوی به آن اضافه می کنیم به طوری که pH آن برابر ۴/۵ شود؛ مدتی پس از انجام برقکافت در حالی که مجموع گازهای تولید شده به ۲۰۱/۶ لیتر در شرایط STP می رسد، pH محلول نهایی کدام است؟

(از تغییر حجم بر اثر اضافه شدن اسید چشم پوشی کرده و چگالی محلول را برابر  $1\text{g.ml}^{-1}$  در نظر بگیرید.)

$$(H = 1, O = 16 : \text{g.mol}^{-1}; \log 2 = 0.3)$$

(۱) ۴/۸      (۲) ۴/۳      (۳) ۴/۷      (۴) ۴/۲

۱۴۰- در یک کارگاه آبکاری نیکل از گرافیت به عنوان آند و از ۱۰ لیتر محلول ۰/۰۴ مولار نیکل (III) سولفات به عنوان الکترولیت استفاده می شود. اگر پس از آبکاری ۵۰۰۰ قطعه، غلظت محلول الکترولیت نصف شود، چند مورد از موارد زیر صحیح می باشند؟

$$(\text{Ni} = 58, \text{S} = 32, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1})$$

- هر قطعه به طور میانگین ۰/۰۰۲۴ گرم افزایش جرم داشته است.
- مقدار الکترون مبادله شده در سلول برابر با ۰/۸ مول است.
- با اضافه کردن ۱۰۱ گرم نیکل (III) سولفات (که دارای ۲۰ درصد ناخالصی است)، غلظت این ترکیب به حالت اولیه برمی گردد. (از تغییر حجم ناشی از افزودن نمک صرف نظر شود.)

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

شیمی (نیم سال دوم دوازدهم - صفحه های ۶۷ تا ۱۰۲) پاسخ گویی اختیاری

۱۴۱- کدام موارد زیر درست هستند؟

- (آ) تمام کاتیون های موجود در اجزای سازنده خاک رس به آرایش الکترونی گاز نجیب رسیده اند.
- (ب) در ساختار سیلیس هر اتم اکسیژن حداکثر به دو اتم سیلیسیم متصل است.
- (پ) وجود پیوندهای کووالانسی بین لایه های گرافیت، باعث نقطه ذوب و جوش بالای آن شده است.
- (ت) ضخامت گرافن به اندازه یک اتم کربن است و انتظار می رود شفاف و انعطاف پذیر باشد.

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



۱۴۲- چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

- واکنش تشکیل سدیم کلرید از عناصر سازنده‌اش، با تولید نور و گرمای زیادی همراه بوده و  $\Delta H$  آن منفی است.
- ترکیب‌هایی که در دما و فشار اتاق به حالت مایع هستند، جزو مواد مولکولی به شمار می‌روند.
- با حرارت دادن و پختن سفالینه‌ها و تبخیر آب آن‌ها، درصد جرمی ترکیب‌های سازنده آن‌ها کاهش می‌یابد.
- انرژی شبکه بلور یک ترکیب یونی با بار کاتیون و شعاع آن رابطه وارونه دارد.

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

۱۴۳- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- سیلیسیم خالص به دلیل داشتن خواص نوری ویژه در ساخت منشورها و عدسی‌ها به کار می‌رود.
- در گرافیت، هر اتم کربن از طریق ۲ پیوند یگانه و ۱ پیوند دوگانه، به ۳ اتم کربن دیگر متصل است.
- تنوع حالت فیزیکی مواد مولکولی در دمای اتاق و فشار ۱atm، از سایر انواع مواد بیش تر است.
- گرافن، تک لایه‌ای از گرافیت است و مقاومت کششی آن حدود ۱۰۰ برابر فولاد است.
- در ساختار یخ، هر اتم اکسیژن با دو اتم هیدروژن پیوند اشتراکی و با دو اتم هیدروژن از مولکول‌های دیگر پیوند هیدروژنی دارد.

۵ (۱)                      ۴ (۲)                      ۳ (۳)                      ۲ (۴)

۱۴۴- همه عبارت‌های زیر درست‌اند، به جز ...

- (۱) دو عنصر نخست گروه ۱۴ جدول دورهای، عنصرهای اصلی سازنده جامدهای کووالانسی در طبیعت هستند.
- (۲) گرافن، تک لایه‌ای از گرافیت است که در آن، اتم‌های کربن با پیوندهای اشتراکی حلقه‌های شش گوشه تشکیل داده‌اند.
- (۳) در بین یون‌های  $Li^+$ ،  $Mg^{2+}$ ،  $O^{2-}$ ،  $Na^+$  و  $Cl^-$ ، کوچکترین شعاع یونی مربوط به  $Li^+$  می‌باشد.
- (۴) در محلول سبزرنگ از ترکیب وانادیم که حاوی یون‌های  $V^{n+}$  بوده، مقدار n برابر ۳ است.

۱۴۵- کدام مورد از موارد زیر، نادرست هستند؟

(آ) ترتیب میزان آلاینده‌های خارج شده از اگزوز خودروها برحسب گرم به ازای طی مسافت یک کیلومتر، به صورت  $CO > NO > C_xH_y$  است.

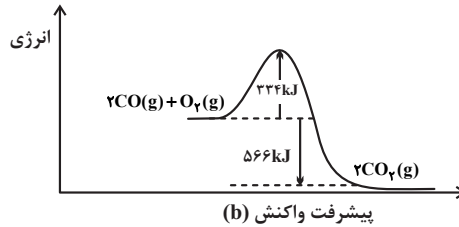
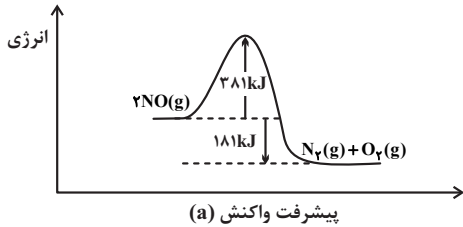
- (ب) فناوری تصفیه آب، مانع گسترش بیماری‌هایی از جمله وبا در جهان شده است.
- (پ) رنگ قهوه‌ای هوای آلوده به دلیل وجود گازی است که مقدار اوزون تروپوسفری را کاهش می‌دهد.
- (ت) گاز گوگرد دی‌اکسید، از سوختن زغال‌سنگ و هم‌چنین فعالیت کارخانه‌های صنعتی و آتشفشان‌ها وارد هواکره می‌شود.

(۱) (آ)، (ب) و (پ)                      (۲) (ب)، (پ) و (ت)

(۳) (آ) و (ت)                      (۴) (آ) و (پ)

۱۴۶- با توجه به نمودارهای زیر، اگر جرم CO مصرف شده در مبدل کاتالیستی خودرو ۵ برابر جرم NO مصرف شده باشد، نسبت گرمای آزاد شده در طی واکنش حذف CO به گرمای آزاد شده در طی واکنش حذف NO در یک بازه زمانی مشخص، به تقریب

کدام است؟  $(C = ۱۲, O = ۱۶, N = ۱۴ : g.mol^{-1})$



۱۶/۸ (۱)

۱۲/۸ (۲)

۲۰/۴ (۳)

۲۴/۴ (۴)

۱۴۷- در کدام گزینه آنتالپی فروپاشی شبکه به درستی مقایسه نشده است؟

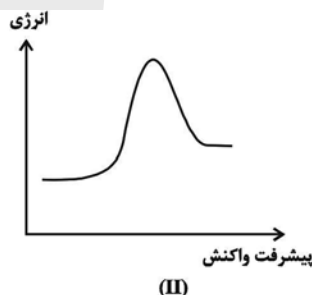
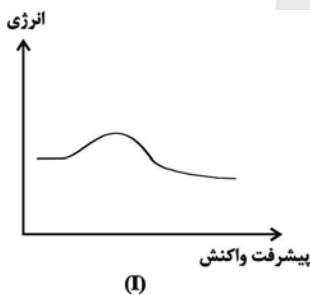
(۱)  $Al_2O_3 > NaF > CsF$

(۲)  $AlN > FeO > NaCl$

(۳)  $MgO > CaCl_2 > NaCl$

(۴)  $LiF > NaCl > NaF$

۱۴۸- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟



(۱) نمودار (I) را می‌توان به واکنش فسفرسفید با اکسیژن نسبت داد.

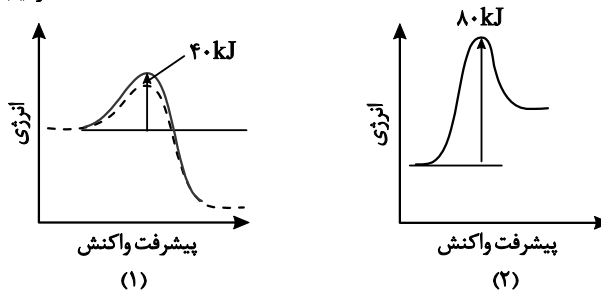
(۲) در شرایط یکسان، سرعت واکنش  $H_2$  با  $O_2$  در حضور توری پلاتینی سریع‌تر از پودر روی می‌باشد.

(۳) مجموع ضرایب استوکیومتری ترکیب‌های اکسیژن‌دار در واکنش  $NO(g) + NO_2(g) + NH_3(g) \rightarrow N_2(g) + H_2O(g)$  پس از موازنه برابر ۶ است.

(۴) در سطح سرامیک‌های درون مبدل کاتالیستی، توده‌های فلزی با قطر  $2 \times 10^{-9}$  متر تا  $1 \times 10^{-8}$  متر وجود دارند.

۱۴۹- با توجه به نمودارهای زیر که مربوط به پیشرفت دو واکنش در شرایط یکسان است، چند مورد نادرست است؟

----- در حضور کاتالیزگر  
 \_\_\_\_\_ در غیاب کاتالیزگر



• در واکنش (۲) برخلاف واکنش (۱)،  $\Delta H$  و  $E_a$  غیر هم علامت هستند.

• واکنش (۲) به خاطر  $E_a$  بالاتر نسبت به واکنش (۱) در دمای یکسان، کندتر انجام خواهد شد.

• حضور کاتالیزگر در واکنش (۱) انرژی فعال سازی رفت و برگشت را به یک نسبت کاهش می دهد.

• سرعت واکنش (۲) نصف سرعت واکنش (۱) است.

• فرآورده های واکنش (۲) ناپایدارتر از واکنش دهنده های آن می باشد.

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

۱۵۰- با تشکیل هر مول NOCl طبق واکنش: « $2NO(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2NOCl(g)$ » به اندازه ۱۸ کیلوژول گرما آزاد می شود.

اگر سطح انرژی قله نمودار «انرژی - پیشرفت واکنش» به ازای تولید ۲ مول NOCl با سطح انرژی فرآورده ها، ۷۶ کیلوژول

اختلاف داشته باشد؛  $E_a$  واکنش رفت و برگشت به ترتیب از راست به چپ چند کیلوژول خواهد بود؟

(۱) ۵۸، ۱۸

(۲) ۵۸، ۷۶

(۳) ۴۰، ۱۸

(۴) ۴۰، ۷۶



# آزمون ۱۶ فروردین ماه دوازدهم تجربی

۳

ریاضی: ۲۰ سوال نیمسال اول - ۳۵ دقیقه - پاسخ‌گویی اجباری  
ریاضی: ۱۰ سوال نیمسال دوم - ۱۵ دقیقه - پاسخ‌گویی اختیاری



### طراحان سؤال ریاضی ( به ترتیب حروف الفبا)

دانیال ابراهیمی - کاظم اجلائی - مهرداد استقلالیان - عباس اشرفی - فرشاد حسن‌زاده - عادل حسینی - سعید خانجانی - میلاد سجادی - محمدحسن سلامی - حسین - پویا طهرانیان - سعید علم‌پور - مصطفی کرمی - کیان کریمی - خراسانی - مصطفی کوهی - مهرداد کیوان - محمد گودرزی - علی مرشد - سروش موئینی - هوشنگ نصیری - سیدجواد نظری - علیرضا نعمتی - وحید ون‌آبادی

### گروه علمی تولید آزمون

نام درس	گزینه‌شگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی	مولف درسنامه
ریاضی	علی مرشد	علی مرشد	عباس اشرفی	رضا قربان‌زاده - مبینا بالو	نیکا کاویانی	نریمان فتح‌الهی

### گروه اجرایی تولید آزمون

مدیر گروه آزمون	مسئول دفترچه آزمون	مسئول دفترچه درسنامه	حروف نگار
زهرا سادات غیائی	امیرمحسن اسدی کیایی	علی رفیعیان	سیده صدیقه میرغیائی

### گروه مستندسازی و اجرای مصوبات + نظارت چاپ

ناظر چاپ	حمید محمدی
مدیر گروه مستندسازی	محیا اصغری
مسئول دفترچه مستندسازی	مهساسادات هاشمی
گروه مستندسازی درس ریاضی	سرژ یقیازاریان تبریزی (مسئول درس) - ویراستاران: امیر قلی پور - امیرمحمد موحدی



پاسخ‌گویی اجباری

ریاضی ۳ (نیم‌سال اول دوازدهم)

۱۵۱- تابع با ضابطه  $f(x) = x^2 - 6x|x| + 12x$  در کدام فاصله نزولی است؟

(۱)  $(0, 2)$

(۲)  $(-2, 0)$

(۳)  $\mathbb{R}$

(۴)  $\emptyset$

۱۵۲- اگر تابع  $f$  یک تابع اکیداً نزولی با دامنه  $[1, 5]$  باشد و دامنه تعریف تابع  $y = \sqrt{f(|x|) - f(2|x|) - 4}$  بازه  $[a, b]$  باشد، بیشترین

مقدار  $b - a$  کدام است؟ ( [ ] نماد جزء صحیح است.)

(۱) ۴

(۲)  $+\infty$

(۳) ۲

(۴) ۱

۱۵۳- اگر  $f(x) = \frac{x}{2} - \left[ \frac{x-4}{2} \right]$  و  $g(x) = \left| \frac{x}{x-2} \right|$  باشد، برد تابع  $g(f(x))$  روی بزرگ‌ترین دامنه آن کدام است؟

(۱)  $[2, 3)$

(۲)  $[2, +\infty)$

(۳)  $(-\infty, 2]$

(۴)  $(2, +\infty)$

۱۵۴- اگر  $f(x) = \sqrt{2x - x^2}$  و  $g(x) = \frac{x+1}{x-2}$  باشد، دامنه تابع  $y = fog(x)$  شامل چند عدد صحیح نمی‌باشد؟

(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۵

۱۵۵- ضابطه تابع وارون  $f(x) = x + 2\sqrt{x} - 1$  کدام است؟

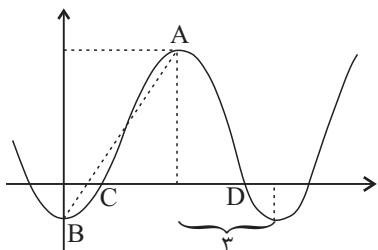
(۱)  $f^{-1}(x) = x + 2\sqrt{x+2} + 3 \quad (x \geq -1)$

(۲)  $f^{-1}(x) = x - 2\sqrt{x+2} + 3 \quad (x \geq 0)$

(۳)  $f^{-1}(x) = x - 2\sqrt{x+2} + 3 \quad (x \geq -1)$

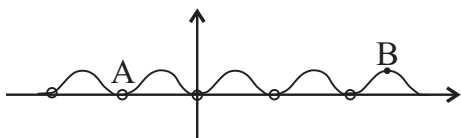
(۴)  $f^{-1}(x) = x + 2\sqrt{x+2} + 3 \quad (x \geq 0)$

۱۵۶- شکل روبه‌رو نمودار تابع  $f(x) = -2 \cos\left(\frac{\pi}{a}x\right) + b$  را نشان می‌دهد. اگر عرض از مبدأ تابع  $f$  برابر ۱- باشد، نسبت  $\frac{CD}{AB}$  کدام است؟



- (۱) ۰/۶
- (۲) ۰/۸
- (۳) ۱
- (۴) ۱/۲

۱۵۷- قسمتی از نمودار  $y = \frac{\sin^2(\pi x)}{\tan \frac{\pi x}{2} \times \cot \frac{\pi x}{2}}$  را رسم کرده‌ایم. شیب خط AB کدام است؟



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

۱۵۸- حاصل  $(1 + \sin \frac{\pi}{12})(1 + \sin \frac{5\pi}{12})(1 + \sin \frac{13\pi}{12})(1 + \sin \frac{17\pi}{12})$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{4}$
- (۲)  $\frac{1}{8}$
- (۳)  $\frac{1}{16}$
- (۴)  $\frac{1}{32}$

۱۵۹- اگر  $\cos^4 \alpha = \frac{17}{81}$  باشد، حاصل ضرب مقادیر ممکن برای  $\cos \alpha$  چقدر است؟

- (۱)  $\frac{8}{81}$
- (۲)  $-\frac{8}{9}$
- (۳)  $-\frac{8}{81}$
- (۴)  $\frac{8}{9}$

۱۶۰- اگر  $\alpha$  بزرگ‌ترین جواب معادله  $8 \sin^2 x + 5 \sin 2x + 1 = 0$  باشد که در بازه  $[-\frac{\pi}{4}, 0]$  قرار دارد، مقدار  $9 \tan \alpha - \cot \alpha$  کدام است؟

- (۱) ۷
- (۲) ۸
- (۳) ۹
- (۴) ۱۰



۱۶۱- اگر  $f(x) = \frac{ax+b}{4x+1}$  و  $\lim_{x \rightarrow +\infty} x(2+f(2x)) = 3$  باشد، مقدار  $b-a$  کدام است؟

- (۱) ۱۴  
(۲) ۳۰  
(۳) -۳۰  
(۴) -۱۴

۱۶۲- با فرض  $f(x) = \frac{x^2|x-1|}{x^2-12x-16}$ ، حاصل  $\lim_{x \rightarrow -2} (f \circ f)(x)$  کدام است؟

- (۱) ۱  
(۲) -۱  
(۳) -۲

(۴) ناموجود است.

۱۶۳- اگر  $f(x) = \frac{x^2 - 4x + 2[x]}{x - \sqrt{3x} - 2}$  باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow 0} f(2 - \cos x)$  چقدر است؟

- (۱) ۲  
(۲) ۳  
(۳) ۴  
(۴) ۶

۱۶۴- حاصل عبارت  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{2+x^2} - \sqrt[3]{2-x^6}}{\sqrt{1+x^6} - \sqrt{1-x^2}}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{3}$   
(۲)  $\frac{2}{\sqrt[3]{4}}$   
(۳)  $\frac{2}{3\sqrt[3]{4}}$   
(۴)  $\frac{1}{\sqrt[3]{4}}$

۱۶۵- اگر  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 4}{x^3 + ax + b} = -\infty$ ، مقدار  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 4}{x^3 + ax + b}$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{4}{3}$   
(۲)  $\frac{4}{3}$   
(۳)  $\frac{4}{9}$   
(۴)  $-\frac{4}{9}$



۱۶۶- اگر  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{ax - \pi}{2 \sin x - b \cos x} = +\infty$  باشد، در این صورت حاصل  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x - a}{x^2 - 4x + 4}$  کدام است؟

- (۱)  $+\infty$
- (۲) صفر
- (۳)  $\frac{1}{2}$
- (۴)  $-\infty$

۱۶۷-  $f(x)$  تابعی چندجمله‌ای از درجه دو و ضریب جمله  $x^2$  آن یک است. اگر  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f'(x) + f(x) - 3^0}{x - 3} = 66$  و  $f(3) \neq -6$  باشد،

آن‌گاه  $f(1)$  کدام است؟

- (۱) -۲
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) -۳

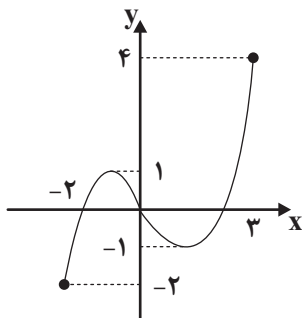
۱۶۸- اگر  $f(x) = \frac{2x^2 + ax + b}{3x + 2[-x]}$  در  $x = 2$  مشتق پذیر باشد، مقدار  $b - a$  کدام است؟

- (۱) ۱۶
- (۲) -۱۶
- (۳) ۸
- (۴) -۸

۱۶۹- فرض کنید  $1 + f^3(x) = \sqrt[5]{1 + x^5}$  باشد، ضابطه تابع  $f^{-1}(\sqrt[3]{x-1})$  کدام است؟

- (۱)  $\sqrt[5]{1 + x^5}$
- (۲)  $\sqrt[5]{x^5 - 1}$
- (۳)  $\sqrt[5]{(1 - x^5)^3}$
- (۴)  $\sqrt[5]{(1 + x^5)^3}$

۱۷۰- نمودار تابع  $y = f(-\frac{1}{4}x + 2)$  مانند شکل زیر است. چند مقدار صحیح برای  $k$  وجود دارد تا  $k^2 - 4k + 6 = f(2x - \frac{1}{4})$  فقط



یک جواب داشته باشد؟

- (۱) ۳
- (۲) ۲
- (۳) بی شمار
- (۴) هیچ

ریاضی ۳ (نیم سال دوم دوازدهم: صفحه‌های ۶۵ تا ۱۲۰) پاسخ‌گویی اختیاری

۱۷۱- اگر  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(3-h) - f(3)}{h^2 + 2h} = \frac{2}{3}$  و  $f(3) = 5$ ، معادله خط مماس بر نمودار تابع  $f$  در  $x = 3$  کدام است؟

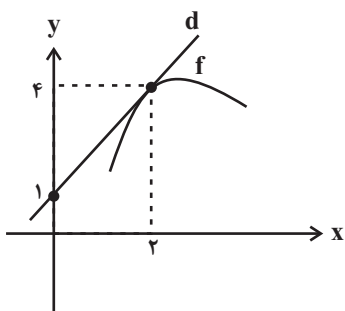
(۱)  $3y - 4x = 3$

(۲)  $3y - 2x = 9$

(۳)  $3y + 2x = 21$

(۴)  $3y + 4x = 27$

۱۷۲- نمودار تابع  $f$  و خط مماس بر آن در  $x = 2$  رسم شده است. اگر  $g(x) = x^2 + 1$  باشد، مقدار  $(fog)'$  در  $x = 1$  کدام است؟



(۱) ۳

(۲) ۶

(۳)  $\frac{1}{3}$

(۴)  $\frac{1}{6}$

۱۷۳- اگر تابع  $f$  به صورت  $f(x) = 2x - 3 + g^f(x)$  و  $f'(0) = g(0) = 2$  باشد،  $f''(0)$  چند برابر  $g''(0)$  است؟

(۱) ۸

(۲) ۴

(۳) ۳۲

(۴) ۱۶

۱۷۴- از نقطه  $A(0, 3)$  مماسی بر نمودار تابع  $f(x) = x + \frac{3}{x}$  رسم می‌کنیم. طول نقطه تماس کدام است؟

(۱) ۳

(۲) ۲

(۳) ۱

(۴) ۶

۱۷۵- تابع  $f(x) = \begin{cases} ax & ; x < 0 \\ 2x^2 - x & ; x \geq 0 \end{cases}$  روی  $\mathbb{R}$  مشتق پذیر است. مقدار  $a$  کدام است؟

(۱)  $-\frac{1}{4}$

(۲)  $-\frac{1}{2}$

(۳) -۲

(۴) -۱



۱۷۶- تابع  $f(x) = \sqrt{x^3 + \frac{23}{4}x^2}$  با دامنه  $[-5, \frac{1}{4}]$  مفروض است. بیشترین فاصله نقاط روی نمودار  $f$  از مبدأ مختصات برابر کدام است؟

(۱) ۶

(۲)  $\frac{6}{\sqrt{5}}$

(۳)  $\frac{7}{\sqrt{5}}$

(۴)  $\frac{7}{5}$

۱۷۷- حدود  $a$  کدام باشد تا نمودار تابع  $f(x) = (x^2 - a)\sqrt{4x^2 - 1}$  دو اکسترمم نسبی داشته باشد؟

(۱)  $(\frac{1}{4}, +\infty)$

(۲)  $\mathbb{R} - [-\frac{1}{4}, \frac{1}{4}]$

(۳)  $(-\infty, \frac{1}{4})$

(۴)  $(-\frac{1}{4}, \frac{1}{4})$

۱۷۸- تابع  $f(x) = \begin{cases} x^2 - 2|x| & ; x \neq 0 \\ k & ; x = 0 \end{cases}$  در نقطه  $x = 0$  مینیمم نسبی دارد ولی مینیمم مطلق ندارد. حدود  $k$  کدام است؟

(۱)  $(-1, 0)$

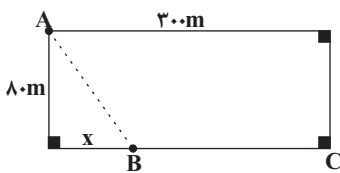
(۲)  $[-1, 0]$

(۳)  $(-\infty, 0)$

(۴)  $(-\infty, -1]$

۱۷۹- علی در موقعیت  $A$  قرار دارد. او مسیر مستقیم  $AB$  را با سرعت  $2 \frac{m}{s}$  و مسیر مستقیم  $BC$  را با سرعت  $3 \frac{m}{s}$  طی می کند

تا به نقطه  $C$  برسد. مقدار  $x$  چند متر باشد تا او در کمترین زمان ممکن از نقطه  $A$  به نقطه  $C$  برسد؟



(۱)  $32\sqrt{2}$

(۲)  $32\sqrt{5}$

(۳)  $30\sqrt{5}$

(۴)  $30\sqrt{2}$

۱۸۰- مینیمم نسبی تابع  $f(x) = x - \frac{x-3}{x+1}$  در کدام ناحیه مختصاتی قرار دارد؟

(۱) اول

(۲) دوم

(۳) سوم

(۴) چهارم



# دفترچه سؤال ؟

## فرهنگیان

(رشته علوم تجربی)

۱۶ فروردین ماه ۱۴۰۳

### تعداد سوالات و زمان پاسخ‌گویی آزمون

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	وقت پیشنهادی
مهارت‌های معلمی	۱۰	۱۸۱ - ۱۹۰	۱۵
دین و زندگی (۲)	۱۰	۱۹۱ - ۲۰۰	۱۵
دین و زندگی (۱)	۱۰	۲۰۱ - ۲۱۰	
استعداد تملیلی	۳۰	۲۱۱ - ۲۴۰	۳۰
جمع دروس	۶۰	—	۶۰

### طراحان به ترتیب حروف الفبا

مهارت‌های معلمی	مرتضی محسنی کبیر
دین و زندگی (۲)	یاسین ساعدی - فردین سماقی - عباس سیدشبهستری - مرتضی محسنی کبیر
دین و زندگی (۱)	محمد رضایی بقا - فردین سماقی - عباس سیدشبهستری - مرتضی محسنی کبیر
استعداد تملیلی	علی اشرف پور - حمید اصفهانی - نیلوفر امینی - مریم جهانبانی - فاطمه راسخ - مهسا سارخانی - فرزاد شیرمحمدلی - حمید گنجی - عرفان مرزبان

### گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	گروه ویراستاری	مسئول درس‌های مستندسازی
مهارت‌های معلمی	یاسین ساعدی	یاسین ساعدی	محسن رحمانی سکینه گلشنی	سجاد حقیقی پور
دین و زندگی (۲)	یاسین ساعدی	یاسین ساعدی		
دین و زندگی (۱)	یاسین ساعدی	یاسین ساعدی		
استعداد تملیلی	حمید اصفهانی	حمید اصفهانی	فاطمه راسخ	علیرضا همایون‌خواه

مدیران گروه	الهام محمدی - فاطمه راسخ
مسئول دفترچه	متین داوودی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: محیا اصغری، مسئول دفترچه: علیرضا همایون‌خواه
حروف نگار و صفحه‌آرا	لیلا عظیمی - معصومه روحانیون

### گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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



۱۵ دقیقه

مهارت معلمی

فصل اول: ارزش و امتیاز کار

معلمی

فصل دوم: صفات معلم

فصل سوم: وظایف معلم

صفحه ۱۵ تا ۱۱۶

۱۸۱- ذکر «بسم الله» در آغاز کار تدریس، بیانگر حقایقی بود؛ چند عبارت زیر در مورد این حقایق به درستی ذکر شده است؟

(الف) «بسم الله»، گام اول در مسیر عبودیت و بندگی است.

(ب) «بسم الله»، رمز خروج از تکبر و اظهار عجز به درگاه الهی است.

(ج) «بسم الله»، ذکر پیامبران است؛ یعنی خدایا تو من را فراموش نکرده‌ای.

(د) «بسم الله»، عامل قداست یافتن کارها و بیمه شدن آنهاست.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۸۲- عبارت شریفه «لا تتخذوا بطانته من دونکم» مبین چه موضوعی است و شرط پذیرش این تبیین، چگونه توصیف شده است؟

(۱) تحذیر از دشمنان به عنوان یکی از هشدارهای قرآن - اهل صبر و تقوا بودن

(۲) تحذیر از دشمنان به عنوان یکی از هشدارهای قرآن - تعقل در آیات بیان شده

(۳) ارتداد و بازگشت از دین به عنوان یکی از آرزوهای دشمنان - تعقل در آیات بیان شده

(۴) ارتداد و بازگشت از دین به عنوان یکی از آرزوهای دشمنان - اهل صبر و تقوا بودن

۱۸۳- کدام عبارت قرآنی نقطه مقابل اصطلاح «نان به نرخ روز خوردن» بوده و این موضوع بیانگر کدام وظیفه معلم است که باید به آن اهتمام داشته

باشد؟

(۲) «فاصبر كما صبروا اولوا العظم من الرسل» - قالب‌سازی

(۱) «فاصبر كما صبروا اولوا العظم من الرسل» - قالب‌پذیری

(۴) «لا يخافون في الله لومة لائم» - قالب‌سازی

(۳) «لا يخافون في الله لومة لائم» - قالب‌پذیری

۱۸۴- کدام عبارت قرآنی از زبان پیامبری است که جمله «و ما توفیقی الا بالله» نیز از زبان او بیان شده است و آن عبارت بیانگر کدام یک از وظایف معلم

است؟

(۱) «ما اريدُ انْ اُخالفكم الي ما اُتھاكم عنه ...» - عملی بودن درس‌ها

(۲) «ما اريدُ انْ اُخالفكم الي ما اُتھاكم عنه ...» - آغاز کار با نام خدای متعال

(۳) «أتأمرون الناس بالبرّ و تنسون انفسكم» - عملی بودن درس‌ها

(۴) «أتأمرون الناس بالبرّ و تنسون انفسكم» - آغاز کار با نام خدای متعال

۱۸۵- در کلام معصومین (ع) به ترتیب، «مسبب جاری کردن چشمه‌های حکمت از قلب فرد بر زبانش توسط خداوند» و «فردی که سخت‌ترین حسرت را

در قیامت خواهد داشت»، در کدام گزینه منعکس شده است؟

(۱) هرکس که ایمان و توحید قوی داشته باشد. - کسی که از عدالت سخن بگوید ولی عادل نباشد.

(۲) هرکس که چهل روز کارهای خود را خالص قرار دهد. - کسی که از عدالت سخن بگوید ولی عادل نباشد.

(۳) هرکس که ایمان و توحید قوی داشته باشد. - کسی که نزد مردم به علم معروف باشد ولی به عمل معروف نباشد.

(۴) هرکس که چهل روز کارهای خود را خالص قرار دهد. - کسی که نزد مردم به علم معروف باشد ولی به عمل معروف نباشد.

۱۸۶- خداوند با کدام عبارت قرآنی پیامبر اکرم (ص) را غم‌خوار امت معرفی کرده است و کدام اسماء الهی، تنها به ایشان اطلاق شده است؟

(۱) «عزیز علیه ما عنتم» - غفور و رحیم

(۲) «باخع نفسک ألا یكونوا مؤمنین» - غفور و رحیم

(۳) «عزیز علیه ما عنتم» - رؤف و رحیم

(۴) «باخع نفسک ألا یكونوا مؤمنین» - رؤف و رحیم

۱۸۷- کدام یک از خصوصیات یک معلم، در رفتارهایی هم‌چون کمک‌کردن به همسر، توقع نداشتن از مردم و اقرار به برتری دیگران تجلی دارد؟

(۴) سعه صدر داشتن

(۳) بی‌تکلف‌بودن

(۲) مخلص بودن

(۱) با شهامت بودن

۱۸۸- رمز رسیدن به زندگی پاک و طیب در کدام عبارت شریفه ذکر شده است؟

(۱) «و ما كان المؤمنون لينفروا كافة فلولا نفر من كل فرقة منهم طائفة ليتفقهوا في الدين...»

(۲) «مَنْ عَمِلَ صَالِحًا مِّنْ ذَكَرٍ أَوْ أُنْثَىٰ وَ هُوَ مُؤْمِنٌ...»

(۳) «و جَعَلَهَا كَلِمَةً بَاقِيَةً فِي عَقْبِهِ لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ»

(۴) «فَبِعِثِ اللَّهُ غِرَابًا يَبْحَثُ فِي الْأَرْضِ لِيرِيهَ كَيْفَ يُوَارِي سُوءَ أَخِيهِ...»

۱۸۹- یک انسان باید به کدام مرحله برسد تا خدایی شود و نتیجه این خدایی شدن چیست؟

(۱) خداوند به او تقوا الهام کند. - استفاده از همه ابزارها در راه رضای خدا

(۲) خداوند به او تقوا الهام کند. - استفاده از همه ابزارها در مسیر مقصود خویش

(۳) پروردگار او را هدایت کند. - استفاده از همه ابزارها در راه رضای خدا

(۴) پروردگار او را هدایت کند. - استفاده از همه ابزارها در مسیر مقصود خویش

۱۹۰- پیامبران الهی بیش از هر چیزی با چه تعبیری در قرآن کریم وصف شده‌اند؟

(۲) «و علّم آدم السماء»

(۱) «یسئلونک»

(۴) «یعلّمهم الكتاب و الحکمة و یزکّیهم»

(۳) «الرّحمن علّم القرآن»



۱۵ دقیقه

عزت نفس

پیوند مقدس

درس ۱۱ و ۱۲

صفحه ۱۳۴ تا ۱۵۸

دین و زندگی ۲

۱۹۱- عزت به چه معناست و عبارت قرآنی «بِمِثْلِهَا وَ تَرْهَقُهُمْ ذِلَّةٌ» در مورد چه کسانی است؟

- (۱) نفوذناپذیری و تسلیم نبودن - بدکاران  
(۲) متواضع و فروتن بودن - بدکاران  
(۳) نفوذناپذیری و تسلیم نبودن - نیکوکاران  
(۴) متواضع و فروتن بودن - نیکوکاران

۱۹۲- حدیث علوی «حَبَّ الشَّيْءِ يَعْصِي وَ يَصْمُ» در ارتباط با چه مفهومی است؟

- (۱) داشتن قدرت انتخاب، ارزشمند و در عین حال مسئولیت‌آور است.  
(۲) پیشوایان از ما خواسته‌اند که در مورد همسر آینده با پدر و مادر خود مشورت کنیم.  
(۳) پدران و مادران نباید نظر خود را بر فرزندان‌شان تحمیل کنند.  
(۴) قرآن کریم، مهم‌ترین معیار همسر شایسته را با ایمان بودن او معرفی می‌کند.

۱۹۳- آن‌جا که خداوند خطاب به انسان می‌فرماید که «... تو را برای خودم آفریدم»، به کدام یک از راه‌های تقویت عزت نفس اشاره دارد و کدام آیه

پاسخگوی این پرسش است که چرا باید برای دستیابی به عزت، به سرچشمه آن اتصال یافت؟

- (۱) شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک - «من كان يريد العزة فلله العزة جميعاً»  
(۲) توجه به عظمت خدا و تلاشی برای بندگی او - «من كان يريد العزة فلله العزة جميعاً»  
(۳) شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک - «للذين احسنوا الحسنی و زیادة»  
(۴) توجه به عظمت خدا و تلاشی برای بندگی او - «للذين احسنوا الحسنی و زیادة»

۱۹۴- پیامد پندار باطل «فراهم‌شدن همه امکانات زندگی» قبل از ازدواج از سوی برخی پدران و مادران چیست؟

- (۱) افزایش فشارهای روحی و روانی و روابط نامشروع و آسیب‌های اجتماعی  
(۲) پژمرده شدن روح و روان و شکسته‌شدن شخصیت افراد  
(۳) گرفتار هیجان‌ات و طغیان‌های غیراخلاقی شدن و گسترش بحران‌های اجتماعی  
(۴) کشاندن فرزندان به گناه و گرفتار آسیب‌شدن جامعه

۱۹۵- با توجه به آیات و احادیث، بازتاب تسلیم و بندگی خداوند چیست و انسان عزتمند در برابر مردم چه ویژگی خاصی دارد؟

- (۱) عزت نفس - تواضع و فروتنی  
(۲) عزت نفس - حافظ پیمان خویش  
(۳) عدم غفلت از خداوند - حفظ پیمان خویش  
(۴) عدم غفلت از خداوند - تواضع و فروتنی



۱۹۶- به ترتیب، «ابتدایی ترین زمینه ازدواج»، «تجربه مسئولیت پذیری» و «تحکیم بخش وحدت روحی زن و شوهر» را می توان در کدام یک از اهداف

ازدواج جاری دانست؟

(۱) رشد و پرورش فرزندان - رشد اخلاقی و معنوی - انس با همسر

(۲) پاسخ به نیاز جنسی - رشد اخلاقی و معنوی - رشد و پرورش فرزندان

(۳) انس با همسر- رشد و پرورش فرزندان - پاسخ به نیاز جنسی

(۴) انس با همسر- رشد و پرورش فرزندان - رشد اخلاقی و معنوی

۱۹۷- طبق کلام علوی (ع)، علت هریک از موارد زیر، به ترتیب، کدام است؟

- «بنده کسی مثل خود نبودن»

- «تفروختن خویش به بهایی اندک»

(۱) آزاد آفریده شدن انسان - برای خود خلق کردن انسان توسط خداوند

(۲) آزاد آفریده شدن انسان - بهشت برین بودن بهای جان انسان

(۳) بزرگ بودن خالق جهان در نظر انسان - بهشت برین بودن بهای جان انسان

(۴) بزرگ بودن خالق جهان در نظر انسان - برای خود خلق کردن انسان توسط خداوند

۱۹۸- کدام برنامه از برنامه های مهم در مورد تشکیل خانواده در اسلام است؟

(۱) شناخت معیارها و شاخص های همسر مناسب

(۲) انجام منظم عبادات، به خصوص نماز

(۳) داشتن دوستان درست کار و سالم

(۴) نامشروع بودن عقد صورت گرفته با زور و اصرار

۱۹۹- در منظر پیامبر اسلام (ع)، چه کسانی به آسمان نزدیک تر هستند؟

(۱) کسانی که در برابر مستکبران و ظالمان یعنی عوامل بیرونی و هوی و هوس یعنی عوامل درونی می ایستند.

(۲) کسانی که در سخت ترین شرایط هم عزتمندانه زندگی می کنند و هیچ گاه تن به ذلت و خواری نمی دهند.

(۳) کسانی که در راه بندگی خداوند سبحان تلاش کرده اند و به عظمت خالق حکیم پی برده اند.

(۴) کسانی که هنوز به گناه عادت نکرده و خواسته های نامشروع در وجود آن ها ریشه دار نشده است.

۲۰۰- نشانه های خداوند را می توان در کدام آیه شریفه یافت و به فرموده پیامبر اکرم (ص)، پیامد فراهم آمدن امکان ازدواج برای دختران و پسران توسط

والدین چیست؟

(۱) «و الله جعل لکم من انفسکم ازواجاً و جعل لکم من ازواجکم بنین و حفدة...»- پاسخ دادن به نیاز جنسی با شیوه صحیح و شادابی روح و ایجاد آرامش

(۲) «و الله جعل لکم من انفسکم ازواجاً و جعل لکم من ازواجکم بنین و حفدة...»- نیکو شدن اخلاق، وسعت روزی و زیاد شدن غیرت

(۳) «و من آیاته ان خلق لکم من انفسکم ازواجاً لِتَسْكُنُوا اليها و جعل بینکم مودةً و رحمةً»- نیکو شدن اخلاق، وسعت روزی و زیاد شدن غیرت

(۴) «و من آیاته ان خلق لکم من انفسکم ازواجاً لِتَسْكُنُوا اليها و جعل بینکم مودةً و رحمةً»- پاسخ دادن به نیاز جنسی با شیوه صحیح و شادابی روح و ایجاد آرامش

دین و زندگی ۱

آهنگ سفر، دوستی با خدا،  
باری از نماز و روزه،  
فضیلت آراستگی  
زیبایی پوشیدگی  
درس ۸ تا ۱۲  
صفحه ۹۸ تا ۱۵۲

۲۰۱- امام علی (ع) می فرماید: «گذشت ایام، آفاتی در پی دارد...»، پیامد این آفات چیست؟

(۱) موجب کم‌طاقتی و ناشکیبایی افراد می‌شود.

(۲) افسردگی و یأس را در انسان افزایش می‌دهد.

(۳) سبب از هم‌گسیختگی تصمیم‌ها و کارها می‌شود.

(۴) سبب فراموشی هدف و کوتاهی در اطاعت خداوند می‌گردد.

۲۰۲- چگونه می‌توان عفاف یک فرد را شناخت و قرآن کریم فلسفه حجاب را چه می‌فرماید؟

(۲) با شناخت خانواده وی - «یدنین علیهنّ من جلابیهنّ»

(۱) از نوع پوشش - «یدنین علیهنّ من جلابیهنّ»

(۴) از نوع پوشش - «أن یعرفن فلا یؤذین»

(۳) با شناخت خانواده وی - «أن یعرفن فلا یؤذین»

۲۰۳- وقتی خداوند کریم درباره حکم و حکمت نماز در آیه شریفه «واقم الصلاة ان الصلاة تنهی عن الفحشاء و المنکر» سخن می‌گوید، در ادامه کدام

صفت خداوندی را یادآوری می‌نماید و دل‌ن بستن به راه‌های انحرافی معلول چیست؟

(۱) حکمت الهی - بیان صادقانه عبارت «اهدنا الصراط المستقیم»

(۲) علم الهی - بیان صادقانه عبارت «اهدنا الصراط المستقیم»

(۳) علم الهی - با توجه گفتن عبارت «غیر المغضوب علیهم و لالضّالین»

(۴) حکمت الهی - با توجه گفتن عبارت «غیر المغضوب علیهم و لالضّالین»



۲۰۴- شرط اصلی دوستی با خدا چیست و کدام آیه شریفه به آن اشاره دارد؟

- ۱) عمل به دستورات الهی که توسط پیامبر اکرم آورده شده است. - «قل إن كنتم تحبون الله فاتبعوني يحببكم الله»
- ۲) قلب انسان با خدا باشد، آنچه مهم است درون و باطن انسان است. - «يحبونهم كحب الله و الذين آمنوا اشدّ حباً لله»
- ۳) عمل به دستورات الهی که توسط پیامبر اکرم آورده شده است. - «يحبونهم كحب الله و الذين آمنوا اشدّ حباً لله»
- ۴) قلب انسان با خدا باشد، آنچه مهم است درون و باطن انسان است. - «قل إن كنتم تحبون الله فاتبعوني يحببكم الله»

۲۰۵- کدام یک از موارد زیر، درباره احکام روزه شخص مکلف، به درستی ذکر شده است؟

- الف) کسی که غسل بر او واجب است، اگر عمداً تا اذان صبح غسل نکند یا اگر وظیفه اش تیمم است، عمداً تیمم نکند، نمی تواند روزه بگیرد.
- ب) اگر روزه دار سهواً چیزی بخورد یا بیاشامد، روزه اش صحیح است ولی برای احتیاط، قضای آن را به جای آورد.
- ج) اگر کسی عمداً روزه ماه مبارک رمضان را نگیرد، باید علاوه بر قضای روزه، شصت روز روزه بگیرد و به شصت فقیر طعام بدهد.
- د) اگر کسی به واسطه عذری مانند بیماری نتواند روزه بگیرد و بعد از ماه رمضان عذرش برطرف شود و تا رمضان آینده عمداً قضا نکند، باید علاوه بر قضای روزه، یک مُدّ طعام به فقیر بدهد.

۴) الف - د

۳) ج - د

۲) ب - ج

۱) الف - ب

۲۰۶- کدام مورد، یکی از آثار اراده و تصمیم قوی برای انجام کارها را بیان نموده و حال صاحبان این اراده قوی در مقابل مشکلات چگونه است؟

- ۱) «و اصبر علی ما اصابک» - سرنوشت را به دست حوادث نمی سپارند و با قدرت قدم برمی دارند.
- ۲) «فإن اصابه خیر اطمان به» - سرنوشت را به دست حوادث نمی سپارند و با قدرت قدم برمی دارند.
- ۳) «و اصبر علی ما اصابک» - راه رستگاری را که همان قرب به خداست، شناخته و در آن مسیر قدم برمی دارند.
- ۴) «فإن اصابه خیر اطمان به» - راه رستگاری را که همان قرب به خداست، شناخته و در آن مسیر قدم برمی دارند.

۲۰۷- برخی از مورخان غربی، منشأ اصلی گسترش حجاب در جهان را چه می‌دانند و قرآن کریم بعد از بیان دستور حجاب و فلسفه آن چه می‌فرماید؟

۲) پوشش زنان در ایران باستان - «و الله غفورٌ رحیم»

۱) حجاب زنان در جزیره العرب - «و الله غفورٌ رحیم»

۴) حجاب زنان در جزیره العرب - «كان الله غفوراً رحیماً»

۳) پوشش زنان در ایران باستان - «كان الله غفوراً رحیماً»

۲۰۸- نشانه ضعف و سستی در دینداری از دیدگاه امام صادق (ع) چیست؟

۲) عرضه نابه‌جای زیبایی

۱) آراستن خود برای دیگران

۴) لباس نازک و بدن‌نما پوشیدن

۳) خودنمایی و افراط در آراستگی

۲۰۹- کدام عبارت، رابطه میان نافرمانی خداوند را با دوستی و محبت او بیان می‌کند و تحولات عظیمی که به سبب محبت به خداوند در انسان ایجاد می‌شود، چه علتی دارد؟

۱) «یحبتونهم کحبّ الله» - قلب انسان جایگاه خداوند است.

۲) «ما احبّ الله من عساه» - قلب انسان جایگاه خداوند است.

۳) «یحبتونهم کحبّ الله» - دینداری با دوستی و محبت به خدا آغاز می‌شود.

۴) «ما احبّ الله من عساه» - دینداری با دوستی و محبت به خدا آغاز می‌شود.

۲۱۰- پاک و باصفا شدن زندگی و حفظ آراستگی در طول شبانه‌روز، تابع چه امری است؟

۲) پرهیز از خودنمایی و افراط در آراستگی

۱) توجه داشتن به همه نیازها در حد مطلوب و صحیح

۴) بهتر کردن وضع ظاهر و باطن و زیبا نمودن آن‌ها

۳) تکرار دائمی نماز در شبانه‌روز

استعداد تحلیلی

۳۰ دقیقه

\* چهار سؤال ابتدایی بخش استعداد معلّمی این آزمون، به اصول اولیه‌ای از امر آموزش اختصاص دارد.

۲۱۱- دانش‌آموزی که اولویت‌های چهار عمل اصلی ریاضی را به‌درستی نمی‌شناسد، حاصل عبارت زیر را کدام می‌داند؟

$$7 + 5 \times 2 - 2 + 5 = ?$$

۱۰ (۲)

۷ (۱)

۲۷ (۴)

۲۰ (۳)

۲۱۲- برای تدریس مبحث «عروض: خواندن شعر با آهنگ درست»، معلّمی با ضرب گرفتن روی میز، به کلاس شور و هیجان می‌دهد. کدام مورد از

ضروریات پیشینی این کار است؟

(۱) اطمینان از این که دانش‌آموزان، مطلب را فراموش نخواهند کرد.

(۲) اطمینان از این که دانش‌آموزان، به موسیقی‌های امروزی که ترانه‌های بی‌وزن دارند، علاقه ندارند.

(۳) اطمینان از این که آشفته‌گی صداها، به بی‌نظمی منجر نمی‌شود.

(۴) اطمینان از این که دانش‌آموزان، با بزرگترین شاعران ادبیات فارسی آشنا هستند.

۲۱۳- گفت‌وگوی زیر، بین یک معلّم و دانش‌آموز در گرفته‌است:

- حاصل  $100 - 40 = ?$  کدام است؟

- نمی‌دانم. اصلاً چرا باید بدانم؟

- که بدانی اگر در فروشگاه خریدی چهل‌هزار تومنی کردی و صد هزار تومنی دادی، چه قدر باید پس بگیری.

- در فروشگاه اسکناس نمی‌دهیم، کارت بانکی می‌کشیم.

درباره‌ی این گفت‌وگو چه می‌توان گفت؟

(۱) یادگیری آنچه معلّم در بیان آن ناتوان است، قطعاً فایده‌ای برای دانش‌آموز ندارد.

(۲) دانستن هدف یادگیری، در بسیاری از موارد نه تنها مفید نیست که مضر است.

(۳) معلّم و آنچه تدریس می‌شود، باید مدام در حال به‌روزرسانی باشد.

(۴) در دنیای جدید و با ابزار نو، نیازی به یادگیری محاسبات ریاضی نیست.

۲۱۴- کدام بیت با بیت زیر نزدیکی معنایی بیشتری دارد؟

«اگر کارآگهی آگه ز کاریست / هم از شاگردی آموزگاریست»

(۱) فروغ افکن به هر کوتاه بامی / که هر بامی نشانی شد ز نامی

(۲) رخ افروزد چو مهر عالم‌آرای / همان بهتر که من خالی کنم جای

(۳) درین درگه، بلند او شد که افتاد / کسی استاد شد کاو داشت استاد

(۴) توانگر چون شویم از وام ایام / چو فردا باز خواهد خواست این وام





\* معلم خوب باید بتواند متون کهن ادبیات فارسی را به درستی بخواند و درک کند. در سه سؤال بعدی، به سه پرسش از این نوع، برگزیده از کتاب ده آزمون اختصاصی فرهنگیان کانون، پاسخ دهید.

\* در سنه اثنین و خمسمایه، یکی از مشاهیر نشابور را قولنج گرفت و مرا بخواند و بدیدم و به معالجت مشغول شدم و آنچه در این باب فراز آمد به جای آوردم. البته شفا روی ننمود و سه روز بر آن بر آمد. نماز شام بازگشتم ناامید بر آن که نیمشب بیمار درگذرد. در این رنج بختتم. صبحدم بیدار گشتم و شک نکردم که در گذشته بود. به بام برشدم و روی بدان جانب آوردم و نیوشه کردم. هیچ آوازی نشنیدم که بر گذشتن او دلیل بودی. سوره فاتحه بخواندم و از آن جانب بدمیدم و گفتم: الهی و سیدی و مولای! تو گفته‌ای در کلام مبرم و کتاب محکم «و نزل من القرآن ما هو شفاء و رحمة للمؤمنین» و تحسرت همی خوردم که جوان بود و منعم و متنعم. پس وضو ساختم و به مصلی شدم و سنت بگزاردم. یکی در سرای بزد، نگاه کردم کس او بود. بشارت داد که «بگشای!» گفتم: «چه شد؟» گفت: «این ساعت راحت یافت!» دانستم که از برکات فاتحه‌الکتاب بوده است و این شربت از داروخانه ربانی رفته است. و این مرا تجربه شد و بسیار جای‌ها این شربت در دادم، همه موافق افتاد و شفا به حاصل آمد.

۲۱۵- بر اساس متن بالا، واژه «نیوشیدن» به کدام معناست؟

- (۱) آشامیدن (۲) شنیدن (۳) پوشاندن (۴) شناختن

۲۱۶- کدام گزینه از متن بالا برداشت نمی‌شود؟

- (۱) بیماری قولنج در گذشته امکان آن را داشته که به مرگ منجر شود. همچنین مرگ شخص را با صدایی بلند اعلام می‌کرده‌اند.  
 (۲) طبیب قرن سومی داستان، از تجربه شفا یافتن بیمار درس گرفته و اذعان کرده که آن را در مواردی دیگر نیز اعمال کرده است.  
 (۳) بیمار داستان که در آغاز امیدی به شفای او نبود، جوانی ثروتمند بوده است که مرگ او مایه حسرت طبیب می‌بوده است.  
 (۴) شفایافتن بیمار برای اطرافیان او، بسیار مهم بوده و ناشی از کار طبیب قلمداد شده است، پس طبیب را با خبر کردنش، محترم شمرده‌اند.

۲۱۷- طبق متن بالا، طبیب باید که ...

- (۱) رقت قلب به دست آورد و جید الحدس باشد.  
 (۲) نیکواعتقاد بود و امر و نهی شرع را معظم دارد.  
 (۳) محتشم و محترم بود و مرقه و ثروتمند.  
 (۴) شرح آثار طبی به دست آورد و مطالعت همی کند.

\* بخش مهمی از مهارت معلمی، صبر و حوصله است. صبر و حوصله در کشف روش‌های متنوع تدریس برای دانش‌آموزان مختلف، صبر و حوصله در مواجهه شدن با خطاهای دانش‌آموزان و صبر و حوصله در بیان چندباره‌ی یک مطلب. همچنین تقویت قدرت ذهن در تشخیص اولویت‌ها و کشف منطق سؤال‌ها، یکی از مهارت‌های اکتسابی هر شخص است. شش سؤال از بخش هوش و استعداد معلمی در این آزمون، بر این اساس طراحی شده‌است.

در یک کدگذاری، به ترتیب به حروف یک‌چهارم اول الفبا عددهای یک تا هشت (الف: ۱، ح: ۸) و به حروف یک‌چهارم دوم الفبا عددهای منفی نه تا منفی شانزده (خ: ۹-، ش: ۱۶-) را نسبت داده‌ایم. همچنین حروف یک‌چهارم سوم به ترتیب عددهای هفده تا بیست و چهار (ص: ۱۷، ق: ۲۴) و حروف یک‌چهارم پایانی عددهای منفی بیست و پنج تا منفی سی و دو (ک: ۲۵-، ی: ۳۲-) را گرفته‌اند. بر این اساس به دو پرسش بعدی پاسخ دهید.

۲۱۸- اگر عدد مربوط به کلمه، عدد حاصل از جمع اعداد مربوط به حروف آن کلمه باشد، عدد کدام کلمه کوچکتر خواهد بود؟

- (۱) نارس (۲) سوار  
 (۳) نثار (۴) ابتر

۲۱۹- اگر عدد مربوط به کلمه، عدد حاصل از ضرب اعداد مربوط به حروف آن کلمه باشد، عدد کدام کلمه کوچکتر خواهد بود؟

(۲) فردا

(۱) روشن

(۴) دارا

(۳) پوزش

\* در چهار سؤال بعدی، تعیین کنید با همهی حروف مشترک دو جدول، کدام نوع واژه ساخته می‌شود.

-۲۲۰

د	ل	ر
ا	س	ی
ح	ع	ط

ع	ز	ی
ن	ش	س
ب	د	ج

(۴) نام یک حیوان

(۳) نام یک رنگ

(۲) نام یک غذا

(۱) نام یک کشور

-۲۲۱

ک	ب	هـ
ز	ص	ژ
ا	ن	ج

ژ	چ	ی
و	ر	م
ض	ب	د

(۴) نام یک حیوان

(۳) نام یک رنگ

(۲) نام یک غذا

(۱) نام یک کشور

-۲۲۲

ق	پ	و
ی	ب	ر
س	ا	هـ

ا	م	س
ش	ت	ن
ل	ب	ف

(۴) نام یک حیوان

(۳) نام یک رنگ

(۲) نام یک غذا

(۱) نام یک کشور

-۲۲۳

چ	ج	م
ق	ی	د
ا	ن	ز

ب	س	ل
چ	ا	ح
ف	ر	د

(۴) نام یک حیوان

(۳) نام یک رنگ

(۲) نام یک غذا

(۱) نام یک کشور

\* انجام درست محاسبات عددی و نیز کشف الگوها و درک فضا، قسمتی دیگر از هوش و استعداد تحلیلی است. در ادامه‌ی این بخش از آزمون، به پرسش‌هایی از این دست پاسخ دهید.

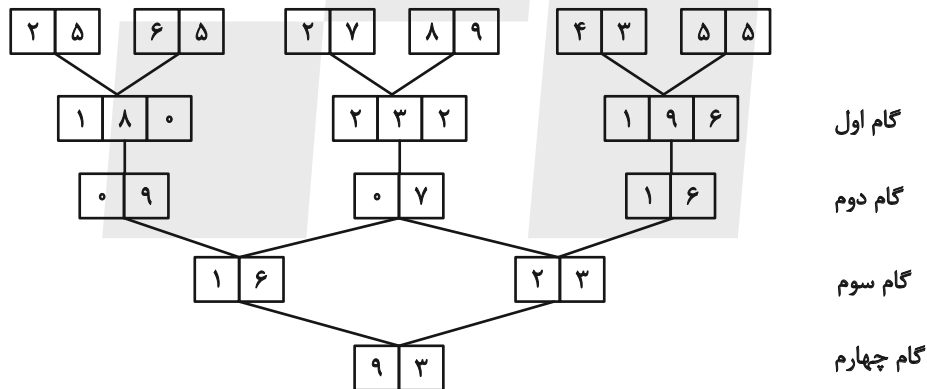
۲۲۴- در مجموعه اعداد طبیعی، رابطه بین «عددی زوج»، «عددی مضرب ۱۲»، «عددی مضرب ۱۶» و «عددی مضرب ۴۸» با کدام دسته‌بندی بهتر بیان می‌شود؟



۲۲۵- ناصر شوهر تنها خاله ارشیا و علی پسر تنها خاله حامد است. اگر حامد پسر عمه نیلوفری باشد که خود دختر خاله ارشیا است، ناصر چه نسبتی با علی دارد؟

- (۱) دایی
- (۲) عمو
- (۳) شوهر خاله
- (۴) شوهر عمه

\* در یک ماشین، اعداد زیر وارد شده‌اند و در هر گام عملیاتی روی آن‌ها انجام شده است.



با این فرض که اعداد زیر با همین ترتیب به همین ماشین داده شود، به چهار سؤال زیر پاسخ دهید.



۲۲۶- تفاضل اعداد گام سوم کدام است؟

- (۱) ۵
- (۲) ۸
- (۳) ۱۰
- (۴) ۱۹

۲۲۷- کدام رقم در گام اول دیده نمی‌شود؟

- (۱) ۶
- (۲) ۷
- (۳) ۸
- (۴) ۹

۲۲۸- مجموع ارقامی که در گام‌های اول و سوم بیش‌تر از ۲ بار آمده‌اند کدام است؟

- (۱) ۲  
(۲) ۳  
(۳) ۴  
(۴) ۵

۲۲۹- کدام گزینه در کل جدول بیش از یک‌بار آمده است؟ (صرفاً در اعداد دو رقمی بررسی شوند.)

- (۱) 

۲	۱
---	---

  
(۲) 

۲	۹
---	---

  
(۳) 

۰	۵
---	---

  
(۴) 

۱	۷
---	---

۲۳۰- مخزنی پر از آب داریم که شیر خروجی A آن را به تنهایی در ۵ ساعت و شیر خروجی B آن را به تنهایی در ۴ ساعت کاملاً خالی می‌کنند. شیر

خروجی C را نیز داریم که اگر همزمان با شیرهای A و B باز کنیم، پس از دو ساعت، تنها پنج درصد از آب مخزن در آن باقی می‌ماند. شیر C به

تنهایی مخزن پر را در چند ساعت خالی می‌کند؟

- (۱) ۵  
(۲) ۱۰  
(۳) ۲۰  
(۴) ۴۰

۲۳۱- هشت سال بعد، زمانی که سن زهرا پنج برابر سن کنونی‌اش خواهد شد، سن خواهرش مینا سه برابر سن کنونی مینا خواهد شد. اگر پدر و مادر این

دو دختر، همان هشت سال بعد صاحب یک دوقلوی پسر شوند، شانزده سال بعد از امروز، میانگین سن فرزندان این خانواده چه عددی خواهد بود؟

این خانواده فرزند دیگری ندارد.

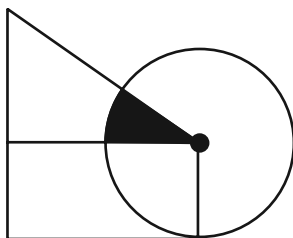
- (۱)  $13/5$   
(۲) ۱۵  
(۳)  $15/5$   
(۴) ۱۷

۲۳۲- برای فهم اندازه مساحت رنگی شکل زیر - که تشکیل شده است از یک مستطیل، یک مثلث قائم‌الزاویه و یک دایره به مرکز یکی از رئوس

مشترک مثلث و مستطیل - به کدام داده(ها) احتیاج داریم؟

الف) نسبت اندازه‌های ضلع‌های قائمه مثلث

ب) اندازه عرض مستطیل



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

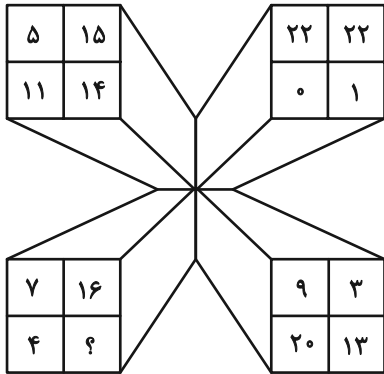
(۲) داده «ب» کافی است. به داده «الف» نیاز نداریم.

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

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

در الگوهای عددی دو سؤال بعدی، بهترین گزینه را برای جایگزینی علامت سؤال انتخاب کنید.

-۲۳۳



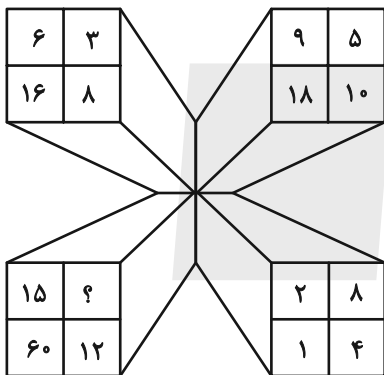
۱۷ (۱)

۱۸ (۲)

۱۹ (۳)

۲۰ (۴)

-۲۳۴



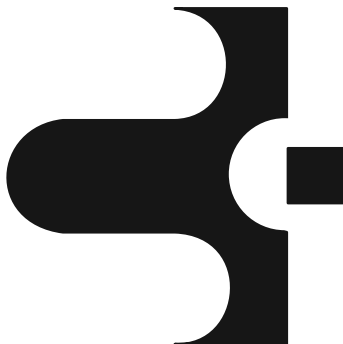
۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۲۳۵- کل مساحت شکل زیر چند برابر مساحت مربع رنگی کنار آن است؟ همه کمان‌های شکل، دایره‌ای رسم شده است.



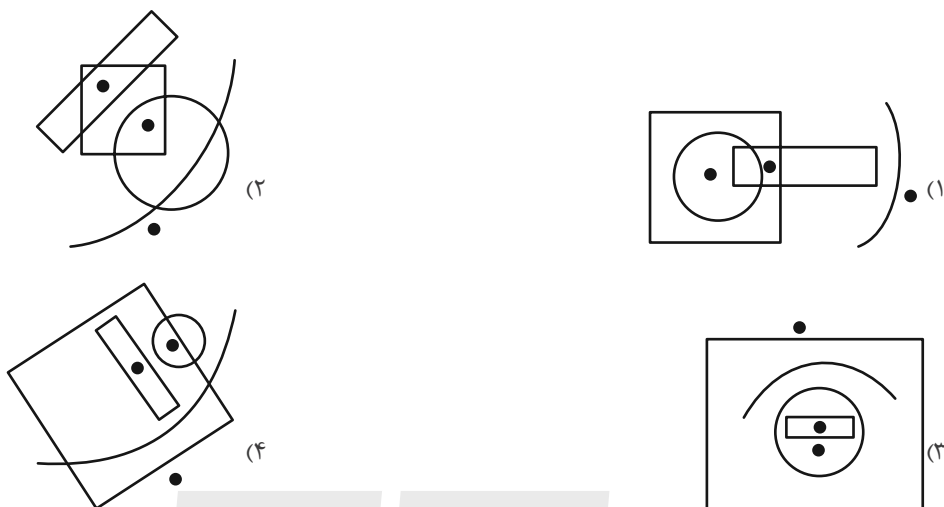
۸-۲π (۱)

۱۶-π (۲)

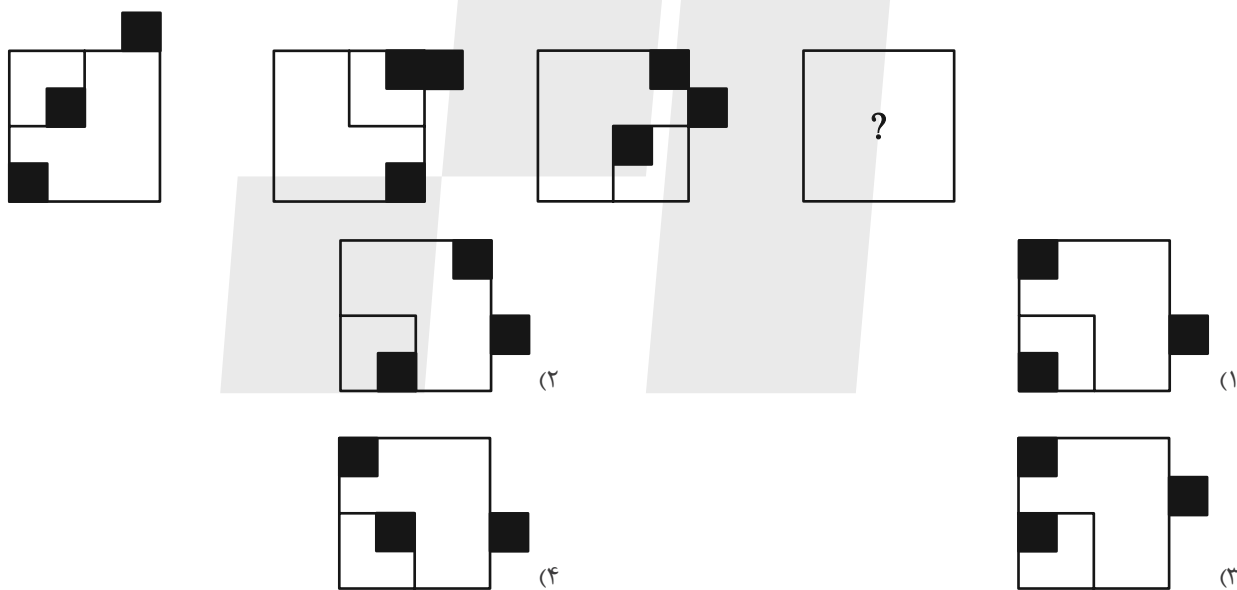
۳۲-۲π (۳)

۶۴-۴π (۴)

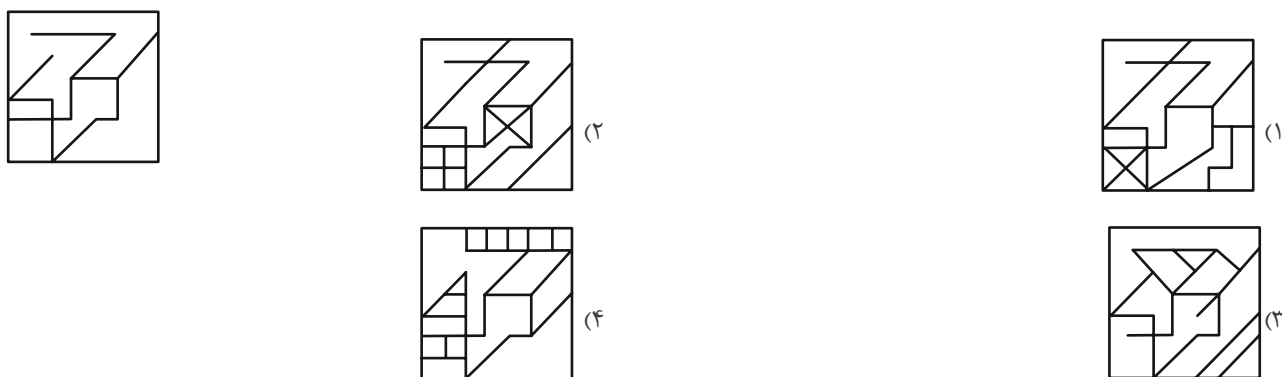
۲۳۶- جایگاه نقاط نسبت به دیگر شکل‌ها، در کدام گزینه متفاوت است؟



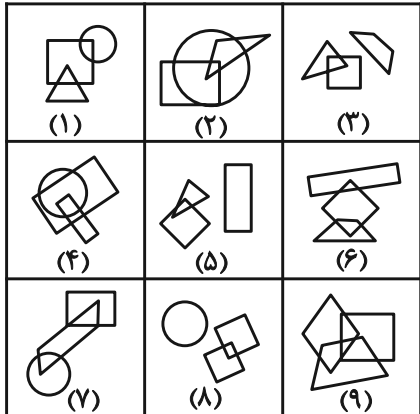
۲۳۷- شکل جایگزین علامت سؤال الگوی تصویری زیر کدام است؟



۲۳۸- شکل زیر، جزئی از کدام شکل است؟



۲۳۹- با توجه به شکل‌های داده شده و ویژگی‌های آن‌ها کدام دسته‌بندی زیر صحیح است؟



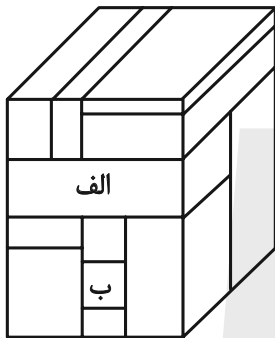
(۱) {۸,۵,۴}{۷,۹,۲}{۶,۳,۱}

(۲) {۸,۳,۵},{۴,۹,۲},{۷,۶,۱}

(۳) {۸,۳,۶},{۴,۹,۲},{۷,۵,۱}

(۴) {۹,۵,۳},{۷,۴,۲},{۶,۸,۱}

۲۴۰- حجم زیر از دوازده مکعب مستطیل تشکیل شده است. مکعب مستطیل‌های «الف» و «ب» به ترتیب با چند مکعب مستطیل دیگر در تماسند؟



(۱) هفت - چهار

(۲) شش - چهار

(۳) هفت - پنج

(۴) شش - پنج



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، رنانتی که پروتئین بلندتری تشکیل داده است، به دنا در حال رونویسی نزدیک‌تر است و در نتیجه بعضی از رزمه‌های موجود در رنای در حال تشکیل، ابتدا توسط این رنانت ترجمه می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱» در مرحله تولید شدن ترجمه ممکن است رنای‌های ناقل مختلفی وارد جایگاه A رنانت شوند ولی فقط رنایی که مکمل رزمه 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 رنای را برعهده دارد. گزینه «۳» دقت داشته باشید که در مرحله آغاز، قبل از تکمیل شدن ساختار رنانت و ایجاد جایگاه P، پیوندهای هیدروژنی بین رنای ناقل حامل میتونین و رزمه آن (AUG) تشکیل می‌شود.

(میران 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 (لزوما 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 ۳ نوع فنوتیپ داریم. گزینه «۴» برای گروه خونی ABO دو نوع فنوتیپ و برای Rh یک نوع فنوتیپ داریم پس نهایتاً ۳ نوع فنوتیپ داریم.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸، ۳۹ و ۴۰ تا 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 الل سالم دارد یا یک الل سالم دارد. پس فرزند حاصل حداکثر یک الل 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 الل 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 \* ABBB \* BBBB \* BOBB \* ABBO \* OOOO \* OOAO \* 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»

(یووا ابازلو)

الف) پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها در جایگاه A تشکیل می‌شود و رنای ناقل متصل به آمینواسید از جایگاه A و در مرحله تولید شدن خارج می‌شود. ب) در مرحله آغاز و در ابتدای مرحله تولید 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 رنانت خارج می‌شود که این جایگاه نمی‌تواند رشته پلی پپتیدی متصل به رنای ناقل در خودش جای بدهد.

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

۶- گزینه «۴»

(احمد 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 ترشعی ممکن است در سیتوپلاسم بمانند. ۲- آنزیم مرگ برنامه ریزی شده در سیتوپلاسم یک یاخته آلوده به ویروس دیده می‌شود ولی توسط همان سلول ساخته نشده است. ۳- پروتئین‌های ساخته شده توسط شبکه آندوپلاسمی به بخشی از گلژی وارد می‌شود که به سمت هسته است نه غشا!

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

۸- گزینه «۲»

(مهری 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)

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

۹- گزینه «۴»

(مهم 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 رنای 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 رزمه UAG باشد. این رزمه نوعی کدون پایان بوده و فاقد توالی پادرمزای می‌باشد؛ بنابراین امکان مشاهده توالی AUC به عنوان پادرمز 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 پادرمز در کمترین فاصله از یکدیگر قرار دارند. ساختار نهایی رنای ناقل، به کمک نوکلئوتیدهای ناحیه پادرمز، آمینواسید مناسب را جهت قرارگیری در رشته پلی پپتیدی در رنانت ارائه می‌دهد. دقت داشته باشید که در هسته یاخته رنانت فعال وجود ندارد.

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

(میران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۷ و ۲۸ تا 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 زرنزی)

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 ریبونوکلئوتیدی حاصل از فعالیت آنزیم رنایسپاراز 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 دگرمعنا 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 یوراسیل دار (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 به طوری 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، قطعاً 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، قطعاً 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 قطعاً 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 دگرمیخی جدایی جغرافیایی رخ داده و در پی تغییر افراد دو زیستگاه صورت می‌گیرد اما در گونه‌زایی هم‌میخی 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، دگره‌های جدیدی ایجاد نمی‌کند و تنها می‌تواند سبب تغییر ترکیب دگره‌ها شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» در گونه‌زایی دگرمیخی، 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 هم‌میخی این توقف تبادل ژنی به صورت ناگهانی رخ داده و تدریجی نیست.

گزینه «۳» در هر دو نوع گونه‌زایی، به منظور ایجاد گونه‌های 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»

(نیم‌شکورزاده)

در سلول‌های تشکیل دهنده بلاستوسیسست چون یوکاریوت هستند، همانندسازی دوجته می‌باشد. اگر به شکل کتاب درسی دقت کنید آنزیم‌های دنا‌سپاراز 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 ماریچک 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) لجاج 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 آبگریز نیستند.

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

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

۱۹- گزینه ۴

(رها 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 خارج 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 رناتی باشد.

(بیران 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.

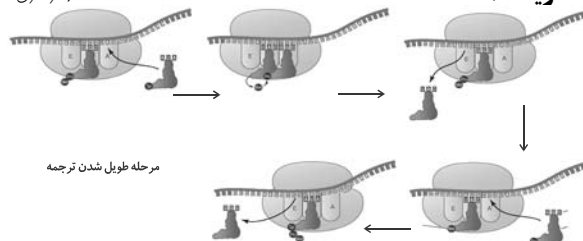
گزینه «۲» برقراری پیوندهای هیدروژنی بین رناهای کوچک و رنای پیک باعث کاهش فرایند ترجمه می‌گردد.

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

(بیران 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.

(بیران 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 رناهای 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.

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

۲۴- گزینه ۳

(پرهام رضی 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 گل مغربی ( $Yn = 14$ ) کار می‌کرد، متوجه شد که یکی از گل‌های مغربی ظاهری متفاوت با بقیه دارد. گیاهان (چهار لاد)  $fn$  و گیاهان (دولاد)  $Yn$  گیاهانی زایا هستند. گیاهان  $Yn$  و گیاهان  $fn$  از لقاح گیاهان متعلق به یک گونه ایجاد می‌شوند و گیاه  $fn$  نمی‌تواند با گونه نیایی خود ( $Yn$ ) آمیزش موفقیت‌آمیز داشته باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

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

۲۶- گزینه ۲

(اشکان زرنزی)

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 در 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 قرمز فقط با کربوهیدرات A یا فقط با کربوهیدرات B کمتر است. (درست)  
(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

(مبیر پعفری)

۳۲- گزینه ۳

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 و آنزیم دناپسپاراز دیده می‌شود. در هر رشته پلی‌نوکلئوتیدی یک نوع دناپسپاراز مشاهده می‌شود.  
گزینه ۴) همانندسازی به صورت دو جهته در پروکاریوت‌ها دیده می‌شود.  
(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴)

(مبیر پعفری)

۳۳- گزینه ۳

برای شکل گیری ساختار چهارم دو یا چند زنجیره پلی پپتید باید کنار هم قرار بگیرند تا ساختار چهارم ساخته شود پس حداقل دو زنجیره پلی پپتید 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)

(سراسری قارچ از کشور - ۹۸)

۳۴- گزینه ۲

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 ۲) برای شارش یا جهش می‌تواند صادق باشد.  
گزینه ۴) برای رانش می‌تواند صادق باشد.  
(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

(مادر مسین‌پور)

۳۵- گزینه ۴

۱) در دای خصلی تعداد نومورما از تعداد پیوندهای فسفودی استر بیشتر است. یک مولکول دای خصلی دارای دو سر مشابه است؛ زیرا در هر دو انتها هم گروه فسفات و هم گروه هیدروکسیل دارد (هر رشته دای خصلی دارای دو سر متفاوت است).  
۲) عامل بیماری کزاز، باکتری است. در این یاخته دای حلقوی و رناهای خطی حضور دارند. در رنا خطی دو انتها آزاد است.  
۳) در دای خصلی می‌توان بین نوکلئوتید آدنین دار و گوانین دار پیوند فسفودی استر مشاهده کرد.  
۴) کلنیک اسید تیمین دار، قطعاً دنا است. در هر نوکلئوتید دنا، 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)

(علیرضا ربیعی)

۳۶- گزینه ۳

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) ساختار نهایی هموگلوبین (ساختار چهارم) زبرواحدهای 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)

(سعیر شرفی)

۲۷- گزینه ۱

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 غیرحفاظتی 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)

(پوریا شانرا)

۲۸- گزینه ۱

تنها موارد الف به درستی بیان شده‌است. بررسی گزینه‌ها:  
الف) جهش جانیشینی که باعث کاهش طول رشته پپتیدی می‌شود همان جهش بی معنا است. در این جهش همانند هر جهش جانیشینی نسبت بازهای آلی در حین جهش در مولکول دنا تغییر نمی‌کند. (درست)  
ب) جهش‌های دگر معنا و خاموش در تغییر طول رشته پلی پپتیدی 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 جانیشینی تعداد پیوندهای فسفودی استر دنا ثابت است ولی تعداد پیوندهای هیدروژنی می‌تواند تغییر کند. (نادرست)  
د) جهش بی معنا با کاهش طول رشته پلی پپتیدی 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)

(مس علی ساقی)

۲۹- گزینه ۴

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)

(اشکان فرمی)

۳۰- گزینه ۴

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 مشخص شد اما نحوه انتقال آن مشخص نشد.  
گزینه ۲) گریفیت دانشمندی بود که بر روی واکنش آنفلوانزا 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 شریبان)

۴۱- گزینه ۱

موارد الف - ب - ج نادرستند. 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 کربنی!  
 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 کربنی متصل است.  
 (مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

(عمیرضا 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 دناپسپاراز و هلیکاز می‌شود.  
 ب) فعالیت‌های آنزیم دناپسپاراز به دو دسته بسیاری از نوکلئازی تقسیم می‌شود. فعالیت بسیاری از آنزیم دناپسپاراز 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 عملی 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 تا ۱۳)

(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 عابدی)

۴۴- گزینه ۱

در مرحله طولی شدن ترجمه طبق متن کتاب درسی (A) رنای ناقلی که مکمل روزه جایگاه A است استقرار پیدا می‌کند (ایجاد پیوند هیدروژنی بین روزه 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 روزه و پادرمزه)  
 (بیربان 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 بیشتری 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 ژی خالص بارز وجود دارد.  
 مورد ب) درست است. در آستانه‌های نمودار ۱۱ نمودار سفید رنگ 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) تا خوردگی 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)

(موردار 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 ۳، ۵ و ۷)

(موردار سعادت‌نیا)

۳۸- گزینه ۴

در فرایند تنظیم مثبت رونویسی در اشریشیا کلاهی، 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 ۱۱ 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، رناپسپاراز 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.  
 (بیربان 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 ۱۱ نمودار پدر  $X^A Y$  و ۱۱ نمودار مادر  $X^A X^A$  است. اگر وابسته به جنس نهفته باشد، ۱۱ نمودار پدر  $X^A Y$  و ۱۱ نمودار مادر  $X^A X^A$  یا  $X^A X^a$  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 ۱۱ نمودار مادر  $X^A X^A$  باشد) تمام پسران سالم می‌شوند و در حالت دیگر (اگر مادر  $X^A X^a$  باشد) نیمی از پسران سالم می‌شوند بررسی سایر گزینه‌ها:  
 گزینه ۲) اگر صفت، وابسته به جنس نهفته باشد ۱۱ نمودار مادر  $X^A X^a$  است. در این حالت دختر سالم، دختر بیمار، پسر سالم و پسر بیمار همگی می‌توانند زاده بشوند.

	$X^a$	$Y$
$X^A$	$X^A X^a$	$X^A Y$
$X^a$	$X^a X^a$	$X^a Y$

گزینه ۳) با ناخالص بودن ۱۱ نمودار نیمی از دختران بیمار خواهند بود.  
 گزینه ۴) اگر صفت، وابسته به جنس بارز باشد، تمام دختران ناخالص خواهند بود.  
 $X^A Y \times X^A X^a$   
 اگر وابسته به جنس نهفته باشد هم در هر دو حالت خالص یا ناخالص بودن مادر، دختر می‌تواند ناخالص شود  
 $X^A Y \times X^A X^A$   
 (انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۱ و ۴۲ و ۴۳)

(سراسری ۹۸)

۴۰- گزینه ۴

کلاله گل میمونی صورتی  $WW \times RW$  پرچم گل میمونی سفید

$(\frac{1}{2} W)$        $(\frac{1}{2} R + \frac{1}{2} W)$   
  
 یاخته دوهسته‌ای تخم‌زا  
 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»**

(کلیارشن 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 ATP و NADPH 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 ماه) (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 واوکول است. برخی از گیاهان ساکن مناطق خشک در درون واوکول 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 ماه) (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 دولیه 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 ماه) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۹، ۸۶ تا ۸۸)

**۴۹- گزینه «۱»**

(سپار یراوی)

یاخته‌های نگهبان روزنه، یاخته‌های رپوستی 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 دولیه‌ای، 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 ماه) (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 ماه) (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 آمونیوم (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 ماه) (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 ماه) (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 ماه) (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  $C_3$  برخلاف  $C_4$ ، توانایی انجام چرخه کالوین و تولید گلوکز را دارند.  
گزینه «۲»: 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 «۳»: 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 انرژي به ماره) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۸)

۵۵- گزینه «۲»

در راکیزه و سبزیسه دمای 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 راکیزه و سبزیسه زنجیره انتقال الکترون وجود دارد. زنجیره انتقال الکترون راکیزه 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 «۲»: راکیزه 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 که این دو اندامک به همه پروتئین‌هایی که خود می‌سازند، نیازمندند.  
گزینه «۳»: 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 آب‌بالا دولپه است و در سامانه بافت آوندی خود فاقد یاخته‌های فتوسنتزکننده می‌باشد.  
(از انرژي به ماره) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۷ و ۷۹)

۵۶- گزینه «۱»

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 فرآورده در فرایند تنفس یاخته‌ای و دوم از طریق توقف انتقال الکترون به اکسیژن در زنجیره انتقال الکترون.  
(از ماره به انرژي) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۰ و ۷۶)

۵۷- گزینه «۳»

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 انرژي) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۸ و ۷۰)

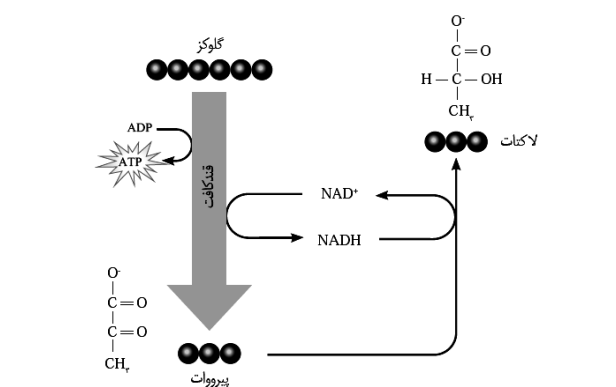
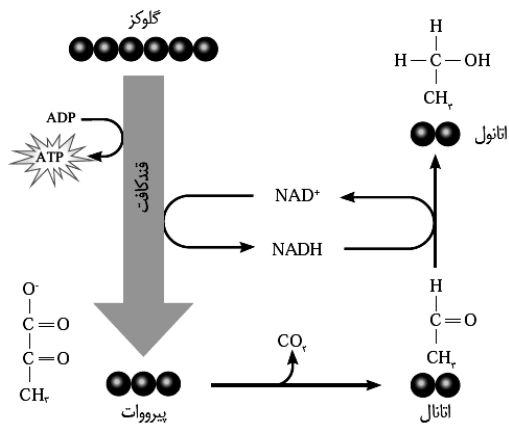
۵۸- گزینه «۲»

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 فرارورده 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 «۲»: 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 «۳»: 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 انرژي به ماره) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۸۴)

۵۹- گزینه «۱»

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 انرژي) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

۶۰- گزینه «۴»

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

(نیما شکورزاده)



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

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

### ۶۳- گزینه «۱»

(سید امیرمنصور پوشتی)

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 ماهه) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۳ و ۸۴)

### ۶۴- گزینه «۴»

(مهمربین رمفانی)

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 ماهه) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۸۳)

### ۶۵- گزینه «۲»

(نیما سلگورزاده)

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 فسفولیپیدی غشا هستند، اما زنجیره‌های انتقال الکترون در تیلاکوئید دارای اجزایی نیز هستند که با دم فسفولیپیدی 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 ماهه) (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 بسترة 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 ATP‌ساز: در ساخته شدن اکسایشی (در میتوکندری) و نوری (در کلروپلاست) ATP، آنزیم ATP‌ساز 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 ماهه) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶، ۶۹، ۷۳، ۷۴، ۸۴ و ۸۶)

### ۶۱- گزینه «۳»

(پارسا قهرار)

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 ماه به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۶۶)

### ۶۲- گزینه «۳»

(مهمربین رمفانی)

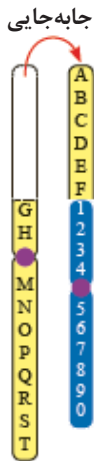
در گلیکولیز، قند شش کربنه گلوکز مصرف می‌شود. بررسی گزینه‌ها:

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.

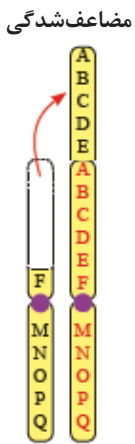
گزینه «۳»: مصرف نوکلئوتیدهایی با دو گروه فسفات (ADP) در مرحله آخر رخ می‌دهد، در حالی که تولید ترکیب‌هایی با دو نوکلئوتید ( $NADH$ ) در مرحله سوم انجام می‌شود.

**شکل جابه‌جایی صفحه ۵۰ زیست‌شناسی ۳**



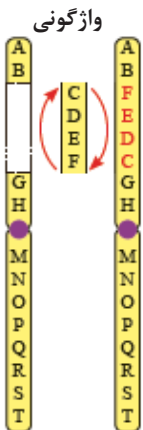
- نوعی ناهنجاری فام‌تنی است که در آن قسمتی از یک فام‌تن به فام‌تن غیرهمتا یا بخش دیگری از همان فام‌تن منتقل می‌شود.
- در این نوع ناهنجاری ساختاری ممکن است که طول فام‌تن‌ها تغییر کند یا ثابت بماند.
- در این ناهنجاری به هیچ عنوان محل سانترومر تغییر نمی‌کند بلکه ممکن است فاصله آن از ابتدا و انتهای فام‌تن تغییر کند.

**شکل ۴ مضاعف‌شدگی صفحه ۵۰ زیست‌شناسی ۳**



- نوعی هنجاری فام‌تنی است که در آن قسمتی از یک فام‌تن به فام‌تن همتا خود منتقل می‌شود.
- در این نوع ناهنجاری ساختاری به‌طور قطع طول فام‌تن تغییر می‌کند.
- در این ناهنجاری به هیچ عنوان محل سانترومر تغییر نمی‌کند بلکه فاصله آن از ابتدا و انتهای فام‌تن تغییر می‌کند.

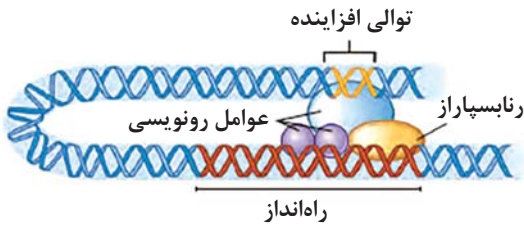
**شکل ۴ واژگونی صفحه ۵ زیست‌شناسی ۳**



- نوعی ناهنجاری فام‌تنی است که در آن جهت قرارگیری قسمتی از یک فام‌تن در جای خود معکوس می‌شود.
- در این نوع ناهنجاری ساختاری به‌طور قطع طول فام‌تن‌ها ثابت می‌ماند.
- در این ناهنجاری ممکن است محل سانترومر تغییر کند و همچنین فاصله آن از ابتدا و انتهای فام‌تن دچار تغییر شود.



شکل ۱۹ صفحه ۳۵ زیست‌شناسی ۳

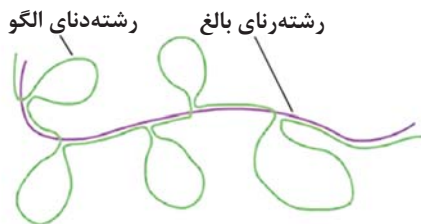


- توالی افزاینده فقط در جانداران یوکاریوت دیده می‌شود.
- توالی افزاینده برخلاف توالی راه‌انداز رونویسی می‌شود.
- عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز کوچکتر و از نظر تعداد بیشتر از عامل رونویسی به توالی افزاینده می‌باشد.
- عامل رونویسی متصل به توالی افزاینده از نظر ابعاد از رنابسپاراز نیز بزرگتر می‌باشد.
- 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 افزاینده کوتاه‌تر از توالی راه‌انداز می‌باشد.

شکل ۹ وازگونی 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 دناي 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 نیتروژن‌دار مکمل‌اند اما قندهای پنج‌کربنه در یک اکسیژن با یکدیگر اختلاف دارند.
- همه رشته رنای بالغ شامل رونوشت اگزون‌ها می‌باشد.

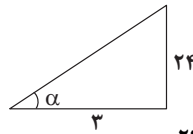


فیزیک ۳ - نیم سال اول دوازدهم

۶۶- گزینه «۱»

(شواپ نظیری)

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

$$\frac{v_{t=15s}}{s_{av}} = \frac{8}{2} = 4$$

لحظه  $t = 6s$ :

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

۶۷- گزینه «۳»

(ممدریوار سوربجی)

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:

$$v_{av} = \frac{x_1 + x_2}{t_1 + t_2} = \frac{x - \frac{2}{5}x}{\frac{2}{5} + \frac{3}{5}} = \frac{\frac{3}{5}x}{\frac{5}{5}} = \frac{3}{5}x = \frac{3}{5}v$$

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

۶۹- گزینه «۳»

(شواپ نظیری)

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

$$v_A = 36 \frac{km}{h} + 3/6 = 10m/s, v_B = 54 \frac{km}{h} + 3/6 = 15m/s$$

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

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  $t > 22s$  و  $t < 10s$ )

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

۷۰- گزینه «۲»

(ممدری علی راست 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.

$$t = \frac{\Delta v}{a} = \frac{4}{1} = 4s \Rightarrow v = 0$$

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»

(ممدری علی راست 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 ۱۶م و در ۳ ثانیه بعدی ۳۹م 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:

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

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

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

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

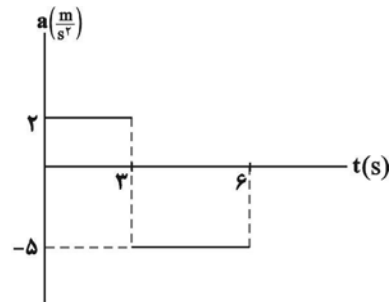
$$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta x \xrightarrow{v_0=6m/s, a=2m/s^2} v^2 = 36 + 2 \times 2 \times (27 - 0) = 144 \Rightarrow v = \pm 12m/s$$

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

۷۳- گزینه «۴»

(امیرعلی حاتم پانی)

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»

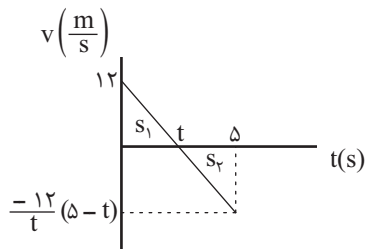
(مهمربوار سورهی)

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.



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

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

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

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 ۱۶)

۷۵- گزینه «۲»

(مهمربوار سورهی)

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  $A$ ، ۵ 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:  $\vec{a}_A = -5\vec{a}_B$

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:

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

چون حرکت روی محور Xها است، پس  $\vec{a} = -\frac{4}{5} \vec{i}$  ، بنابراین خواهیم داشت:

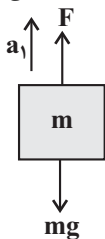
$$\vec{F}_{net} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{F}_{net} = 2 \times \left(-\frac{4}{5} \vec{i}\right) = -\frac{8}{5} \vec{i} \text{ N}$$

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

(امسان ایرانی)

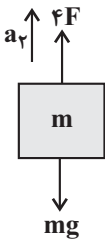
۷۸- گزینه «۳»

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:



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

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



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

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

$$= \frac{(4F - 4mg) + 2mg}{F - mg} = 4 + \frac{2mg}{F - mg} > 4$$

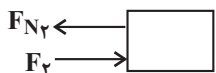
دقت کنید که طبق (I) چون  $a_1 > 0$  است، پس  $F - mg > 0$  است.

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۱، ۳۳ و ۳۴)

(رامین آرمایش اصل)

۷۹- گزینه «۱»

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



$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow F_{N2} - F_2 = 0 \Rightarrow F_{N2} = 2 \text{ N}$$

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

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

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

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

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

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

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

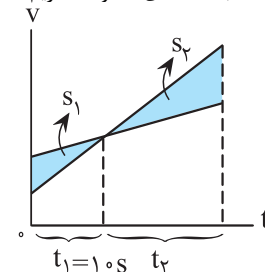
$$\Rightarrow |a_A| - |a_B| = 2/5 - 0/5 = 2/5 \frac{m}{s^2}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه ۱۷)

۷۶- گزینه «۳»

(معمربوار 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:



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

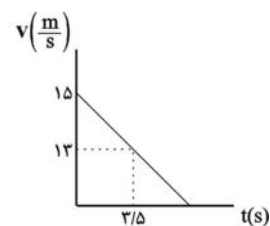
$$\Rightarrow \frac{t_2}{10} = 2 \Rightarrow t_2 = 20s$$

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»

(معمربوار سورچی)



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



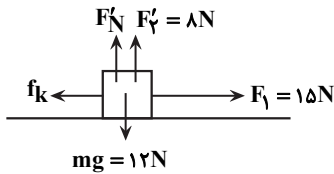
$$F_{net} = 0 \Rightarrow \begin{cases} f_{s \max} = F_1 = 15N \\ F_N = mg + F_1 \end{cases}$$

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

$$\Rightarrow F_N^2 = 400 \Rightarrow F_N = 20N$$

$$F_N = mg + F_1 \Rightarrow 20 = mg + 15 \Rightarrow mg = 5N \Rightarrow m = 1/2 \text{ kg}$$

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



در حالت دوم داریم:

$$F_N + F_1 = mg \Rightarrow F_N + 15 = 12 \Rightarrow F_N = -3N$$

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

بنابراین جسم شروع به حرکت می کند.

$$f_k = \mu_k F_N \xrightarrow{\mu_k = 0.6, \mu_s = \frac{3}{4}} f_k = 0.6 \times 4 = 2.4N$$

$$\Rightarrow F_{net} = ma \Rightarrow 15 - 2.4 = 1/2 a \Rightarrow a = 10.8 \frac{m}{s^2}$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۵ و ۴۰ تا ۴۴)

(امیر پورسوف)

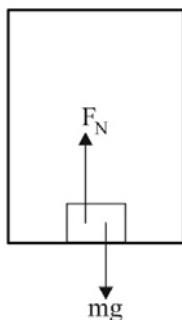
### ۸۳- گزینه ۱

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.

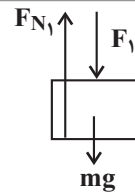
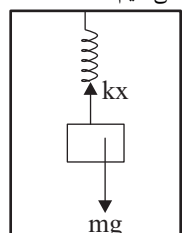
$$F_N - mg = ma \xrightarrow{F_N = 640N, m = 80kg} 640 - 80 \times 10 = 80a$$

$$\Rightarrow 640 - 800 = 80a \Rightarrow -160 = 80a$$

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



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



$$\Sigma F_y = 0 \rightarrow F_1 + mg = F_{N1} \rightarrow F_{N1} = 3 + 0/1 \times 10 = 4N$$

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

$$F_N = \sqrt{F_{N1}^2 + F_{N2}^2} = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{9 + 16} = 5N$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های 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:

$$f_k = \mu_k \times F_N = 0.5 \times 50 = 25N$$

حالت اول قبل از پاره شدن طناب:

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

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

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

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

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

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

$$\Rightarrow \Delta x_2 = 0.4m$$

$$\text{کل } \Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 = 2 + 0.4 = 2.4m$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۱، ۳۳ و ۳۵ تا ۴۴)

(محمود منصوری)

### ۸۱- گزینه ۳

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

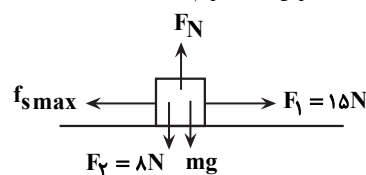
$$\frac{k_A}{k_B} = \frac{\frac{F_{eA}}{x_A}}{\frac{F_{eB}}{x_B}} = \frac{\frac{4}{2}}{\frac{3}{5}} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۱ و ۴۲)

(محمدریاض سوربجی)

### ۸۲- گزینه ۴

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:

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

(رئانامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

(مفهم منصوری)

### ۸۷- گزینه ۲

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

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \quad \frac{m=0.5\text{kg}}{k=200\frac{\text{N}}{\text{m}}} \rightarrow T = 2 \times 3 \times \frac{1}{2} = 0.3\text{s}$$

$$n = \frac{t}{T} \quad \frac{n=5}{T=0.3\text{s}} \rightarrow 5 = \frac{t}{0.3} \rightarrow t = 1.5\text{s}$$

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

(مفهم منصوری)

### ۸۸- گزینه ۳

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:

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

$$L = \frac{4 \times 0.02}{0.1} \times 1/2 = 0.16\text{m}$$

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

(مصطفی کیانی)

### ۸۹- گزینه ۱

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

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

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

$$kx - mg = ma \Rightarrow 10x - 50 = 5 \times (-2) \Rightarrow 10x = -10 + 50$$

$$\Rightarrow 10x = 40 \Rightarrow x = 4\text{cm}$$

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

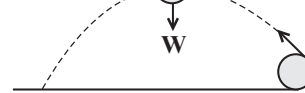
(رئانامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۵، ۳۶ و ۳۱)

(زهرا آقاممدری)

### ۸۴- گزینه ۳

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



$$F_{\text{net}} = ma = 0 / 5 \times 2\sqrt{2}$$

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

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

$$F_{\text{net}}^2 = W^2 + f_D^2 \rightarrow f_D^2 = \left(\frac{v}{2} \sqrt{2}\right)^2 - 4/9^2$$

$$f_D = \sqrt{\frac{49}{2} - 4/9^2} = \sqrt{49(0.5 - 0/49)} = \sqrt{0/49} = 0/7\text{N}$$

$$\Rightarrow \vec{f}_D = +0/7\vec{i} (\text{N})$$

(رئانامیک) (فیزیک ۳، صفحه ۳۳)

(مصطفی کیانی)

### ۸۵- گزینه ۱

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:

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

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

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

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

(مهم‌یوزاد سوربش)

### ۸۶- گزینه ۱

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

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

$$\Rightarrow \frac{R}{2} = \frac{1}{2}$$

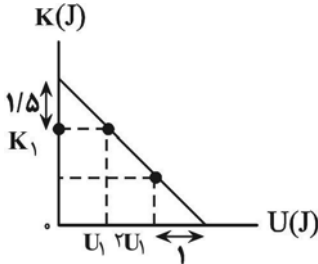


$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{\frac{1}{2\omega}}{\frac{1}{4\omega}} = \frac{1}{2}$$

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

(معمربوار سوربی)

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



$$E = K + U \Rightarrow E = K_1 + U_1 = K_1 + 1/5 \Rightarrow U_1 = 1/5 J$$

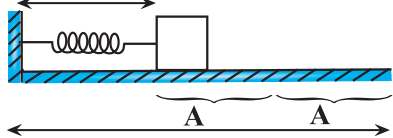
$$E = 2U_1 + 1 \xrightarrow{U_1 = 1/5 J} E = 2(1/5) + 1 = 4/5 J$$

سپس دامنه نوسان را طبق رابطه زیر محاسبه می‌کنیم:

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

$$4 = 2 \times 10 \times 0.2 \times (\delta)^2 \times A^2 \Rightarrow A = 0.2m = 20cm$$

حال بیشترین طول فنر را بدست می‌آوریم:



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

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

(معمربوار سوربی)

۹۴- گزینه «۲»

ابتدا انرژی مکانیکی نوسانگر وزنه - فنر را بدست می‌آوریم:

$$E = \frac{1}{2} k A^2 \quad k = 1800 \frac{N}{m} \quad A = \frac{1}{2} = 5cm = 0.05m$$

$$E = \frac{1}{2} \times 1800 \times (0.05)^2 = 22.5 J$$

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

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

چون در لحظه  $t = \frac{1}{8} s$ ، 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)

(معمربوار سوربی)

۹۰- گزینه «۲»

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

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

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

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه ۵۹)

(معمربوار سوربی)

۹۱- گزینه «۴»

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

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

با توجه به نمودار، دامنه نوسانگر  $2cm$  است.

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

$$v_{max} = A \cdot \omega \Rightarrow v_{max} = 0.02 \times (10 \cdot \pi) = 2\pi \frac{m}{s}$$

می‌دانیم  $E = K_{max}$  است.

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

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

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

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

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

(شواب نمیری)

۹۲- گزینه «۳»

با توجه به معادله مکان - زمان نوسانگر داریم:

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



حال  $\omega$  را حساب می‌کنیم:

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

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

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

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

۹۵- گزینه «۴»

(معمد یوار سورپی)

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

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

$$\Rightarrow \cos(0.6\omega) = -\frac{1}{2} \Rightarrow 0.6\omega = \frac{2\pi}{3} \quad \omega = \frac{2\pi}{3 \times 0.6} = \frac{2\pi}{1.8}$$

$$\Rightarrow T = 1.8s$$

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

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

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

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

$$(t = 2/4s = \frac{3T}{4})$$

انرژی جنبشی صفر است.

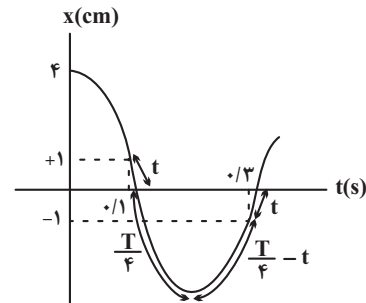
(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ و ۵۸)

فیزیک ۳ - نیم‌سال دوم دوازدهم

۹۶- گزینه «۴»

(مصطفی واتی)

مطابق شکل زیر، اگر مدت زمان لازم برای طی مسیر توسط نوسانگر از نقاط  $x = \pm 1cm$  تا نقطه تعادل را  $t$  فرض کنیم، داریم:



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

$$\frac{\Delta t_{1-2} = 0.3 - 0.1 = 0.2s}{\frac{T}{4}} \rightarrow \frac{T}{4} = 0.2s \Rightarrow T = 0.8s$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.8} = 2.5\pi rad/s$$

در نقطه تعادل تندی بیشینه است:

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

(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 ۶۴)

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»

(شادمان 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.

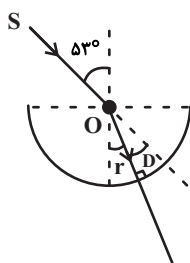
$$\hat{D} + \hat{r} = \hat{i} \Rightarrow \hat{r} = \hat{i} - \hat{D} = 53^\circ - 16^\circ = 37^\circ$$

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

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

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

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



۱۰۰- گزینه «۲»

(ملیه جعفری)

طبق رابطه تندی نور داریم:

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

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

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

برای خواسته دوم مسأله داریم:

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

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

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

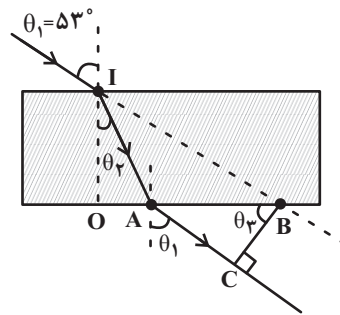




۱۰۱- گزینه «۲»

(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:

$$\tan \theta_2 = \frac{OA}{OI} \Rightarrow \frac{2}{4} = \frac{OA}{6} \Rightarrow OA = 3 \text{ cm}$$

در مثلث  $\triangle OBI$  داریم:

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

$$\Rightarrow AB = 8 - 3 = 5 \text{ cm}$$

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

$$\cos \theta_3 = \frac{BC}{AB} \Rightarrow \cos 53^\circ = \frac{BC}{5} \Rightarrow BC = 3 \times 5 \times \frac{4}{5} = 12 \text{ cm}$$

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

۱۰۲- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

می دانیم هرچه عمق آب کمتر باشد، تندی انتشار موج در آن قسمت کاهش و در نتیجه طول موج نیز کاهش می یابد. 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. می دانیم 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 می یابیم:

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

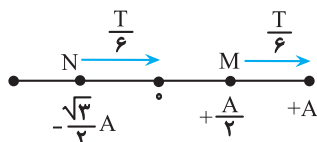
$$v_{\max} = A\omega = \frac{A=0.1 \text{ m}}{\frac{\omega=2\pi}{T}} \Rightarrow \frac{\pi}{20} = 0.1 \times \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = 4 \text{ s}$$

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

۱۰۴- گزینه «۴»

(سراسری قاج از کشور ریاضی - ۹۳)

با توجه به این که موج به سمت راست حرکت می کند، ذره  $M$  به سمت بالا و به طرف مکان بیشینه مثبت و ذره  $N$  نیز به طرف بالا و به نقطه تعادلش نزدیک می شود. بنابراین برای پاسخ به سوال، ابتدا باید دوره تناوب را به دست آوریم و سپس مشخص کنیم، چه کسری از  $T$  است. برای محاسبه دوره تناوب، با توجه به شکل  $\lambda = 2 \text{ m}$  است، 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 می کنیم  $t = \frac{1}{30} \text{ s}$  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 می شوند. با توجه به شکل زیر، چون ذره  $M$  در مکان  $+\frac{A}{2}$  قرار دارد بعد از  $\frac{T}{6}$  به مکان  $+A$  و ذره  $N$  که در مکان  $-\frac{\sqrt{3}}{2}A$  قرار دارد به مکان  $x=0$  می رسد.

(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  $\mu_A > \mu_B$  است، باید  $v_B > v_A$  باشد. از طرف دیگر، چون بسامد نوسان سیم ثابت می باشد، طبق رابطه  $\lambda = \frac{v}{f}$  می توان 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.

(مولکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های 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) CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>16</sub> COOH
۵۳	۵۷	۳	۱۲	(A) CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>16</sub> COO-CH <sub>2</sub>   CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>16</sub> COO-CH   CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>16</sub> COO-CH <sub>2</sub>

(مولکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵ و ۶)

۱۰۸- گزینه ۴

(سراسری خارج از کشور ریاضی ۹۹)

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{C_m - [H^+]} \Rightarrow 0/1 = \frac{[H^+]^2}{0/2 - [H^+]} \Rightarrow [H^+] = 0/1 \text{ mol.L}^{-1}$$

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

$$\Rightarrow [HNO_3] = 0/1 \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow \text{غلظت HNO}_3 = 0/1 \times 63 = 6/3 \text{ g.L}^{-1} \text{ HNO}_3$$

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

۱۰۹- گزینه ۴

(مهمر فائز نیا)

بررسی تمام موارد:  
مورد اول: درست. اتیلن گلیکول دارای ۶ اتم هیدروژن و روغن زیتون دارای ۶ اتم اکسیژن می‌باشد.  
مورد دوم: درست. اتیلن گلیکول دارای ۲ گروه هیدروکسیل و مولکول اوره دارای ۴ جفت الکترون ناپیوندی می‌باشد.  
مورد سوم: درست.  
مورد چهارم: نادرست. اوره همانند اتیلن گلیکول، علاوه بر مولکولهای خود می‌تواند با مولکولهای آب نیز پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.  
مورد پنجم: درست. هر دو مولکول هیدروکربن و ناقطبی هستند.  
(مولکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۰ تا ۵)

۱۱۰- گزینه ۴

(سید رفیع هاشمی حکردی)

گزینه ۴: نادرست. سر قطبی این شوینده SO<sub>3</sub><sup>-</sup> و محلول در آب است.  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱:



$$14n + 1 + 72 + 4 + 32 + 48 + 23 = 248 \Rightarrow n = 12$$



گزینه ۲: صابون

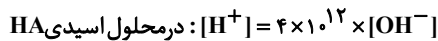
$$C_{18}H_{37}COONa = 320 \text{ g.mol}^{-1} \Rightarrow 248 - 320 = 28$$

گزینه ۳: چون سر SO<sub>3</sub><sup>-</sup> با یونهای Ca<sup>2+</sup> و Mg<sup>2+</sup> رسوب نمی‌دهد، در آب سخت هم به خوبی کف می‌کند.

(مولکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۶ و ۱۱)

۱۱۱- گزینه ۴

(فسن رعمتی کولکنده)



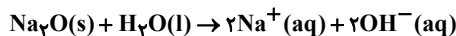
$$\Rightarrow [OH^-] = \frac{[H^+]}{4 \times 10^{-12}}$$

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

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

$$\Rightarrow \text{mol H}^+ = 2 \times 10^{-1} \times 10^{-2} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol H}^+$$

می‌دانیم که Na<sub>2</sub>O در آب به صورت زیر تفکیک یونی دارد:



$$? \text{ mol OH}^- = 0/3 \text{ g Na}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{O}}{62 \text{ g Na}_2\text{O}} \times \frac{2 \text{ mol OH}^-}{1 \text{ mol Na}_2\text{O}} = 0/01 \text{ mol OH}^-$$

$$\Rightarrow [OH^-] = \frac{n_{OH^-} - n_{H^+}}{V_{\text{کل}}} = \frac{0/01 - 0/002}{0/01 \text{ L}} = 8 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \rightarrow [H^+] = \frac{1}{8} \times 10^{-13}$$

$$\text{pH} = -\log[H^+] = -\log \frac{1}{8} - \log 10^{-13} = 13 + 0/9 = 13/9$$

(مولکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۱۱۲- گزینه ۳

(اکبر هنرمند)

آ) SO<sub>2</sub> و CO<sub>2</sub> با انحلال در آب، اسید ضعیف تولید می‌کنند که به صورت تعادلی یونیده می‌شوند. (نادرست)

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

پ) نیترواسید ثابت یونش بیش‌تری نسبت به کربنیک اسید دارد، پس بیش‌تر یونیده شده و غلظت یونهای آن بیش‌تر است. (درست)

ت) واکنش‌های رفت و برگشت در تعادل (مانند یونش اسیدهای ضعیف) با سرعت برابر انجام می‌شوند. (نادرست)

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

نکته آموزشی تست: NO<sub>2</sub> بر اثر انحلال در آب، نیتریک اسید تولید می‌کند (پدیده باران اسیدی):

(مولکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶، ۲۰، ۲۱، ۲۲ و ۲۳)



۱۱۳- گزینه «۴»

(سراسری قاج از کشور ریاضی ۹۴)

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

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

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

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

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

۱۱۴- گزینه «۲»

(ارژنگ فائری)

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 ۳۰۶ و ۷)

۱۱۵- گزینه «۴»

(کامران پعفری)

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

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

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

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

$$? mg NaHCO_3 = 100 mL HCl$$

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

$$\times \frac{1 mol NaHCO_3}{1 mol HCl} \times \frac{84g NaHCO_3}{1 mol NaHCO_3}$$

$$\times \frac{1000mg NaHCO_3}{1g NaHCO_3} = 1/68 mg NaHCO_3$$

(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 ضدعفونی 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.

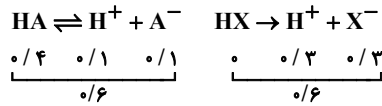
(مولکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۱۱۷- گزینه «۲»

(کامران پعفری)

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 ۰/۶ ولی در محلول HA برابر ۰/۲ مول بر لیتر است.

گزینه «۴»: نادرست با نصف شدن غلظت HX (۰/۱۵ = ۰/۳) غلظت یونها در آن

۰/۳ مول بر لیتر خواهد شد که از ۰/۲  $\frac{mol}{L}$  مربوط به HA باز هم بزرگتر خواهد بود.

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

۱۱۸- گزینه «۳»

(سید حسن 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:

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

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»

(یوار سوری لکی)

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

pH دو ظرف را بدست می‌آوریم:





۱۲۳- گزینه «۴»

(بوار سوری لکی)

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

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

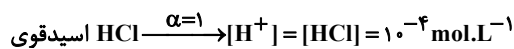
مربوط به ماده بازی است. اختلاف واحداست.

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

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



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



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

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

$$\text{بازها} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol} \Rightarrow \text{مول اسید} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

$$\text{?gKOH} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol KOH} \times \frac{56 \text{gKOH}}{1 \text{mol KOH}} \times \frac{1000 \text{mg}}{1 \text{g}} = 11.2 \text{mgKOH}$$

(مولکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

(امیر محمدرنگرانی)

۱۲۴- گزینه «۲»

محلول A:



غلظت تعادلی:  $1-x \quad x \quad x$

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

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

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

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

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

محلول C: هر مول  $\text{N}_2\text{O}_5$  در آب، ۴ مول یون ایجاد می‌کند.

مجموع غلظت یونها:

$$\frac{0.2 \times 4}{5} = \frac{0.8}{5} = 0.16 \text{ mol.L}^{-1}$$

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

(مسین 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.

$$\text{HBr در محلول: ? mol H}^+ = 1/0.8 \text{g HBr} \times \frac{1 \text{mol HBr}}{81 \text{g HBr}}$$

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

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

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

$$\text{N}_2\text{O}_5 \text{ در محلول: ? mol H}^+ = 1/0.8 \text{N}_2\text{O}_5 \times \frac{1 \text{mol N}_2\text{O}_5}{108 \text{g N}_2\text{O}_5}$$

$$\times \frac{2 \text{mol H}^+}{1 \text{mol N}_2\text{O}_5} = 0.02 \text{ mol H}^+$$

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

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

(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  $[\text{H}^+]$  و  $[\text{OH}^-]$  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 ۲۶ و ۲۷)

۱۲۱- گزینه «۲»

(فرزاد نفی کرمی)

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

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

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

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

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

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

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

۱۲۲- گزینه «۲»

(میرحسن عسینی)

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 وضعیت 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 ۲۱)



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):

$$[H^+] = 10^{-12/4} = 4 \times 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{4 \times 10^{-14}} = 2/5 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$

در نتیجه:

$$\frac{2/5 \times 10^{-1}}{5 \times 10^{-4}} = 500$$

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. (موکولوها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۲۸ تا 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»

(سن عیسی زاره)

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

مورد اول: نادرست. در این مجموعه  $A^{3+}$  ضعیف ترین اکسند و  $E^{2+}$  قویترین اکسند است.

مورد دوم: درست.  $C$  و  $D$  کمترین اختلاف را بین  $E^0$  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  $E^0$  عنصر  $B$  از  $E^0$  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  $E^0$  بزرگتر بعنوان ظرف برای نگهداری محلول فلز با  $E^0$  کوچکتر استفاده می شود.

مورد پنجم:

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

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

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

### ۱۲۸- گزینه «۲»

(سپهر رامنی 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  $(A \rightarrow A^{n+} + ne^-)$  می شود و پتانسیل سلول برابر  $1/63V - (-0/85) = 0/78$  می باشد.

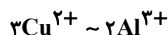
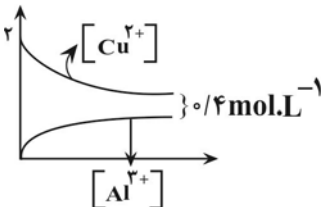
(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه های ۴۴ تا ۴۹)

### 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

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

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

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

$$? e^- : 0/16 \text{ mol Al}^{3+} \times \frac{3 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol Al}^{3+}} = 1/92 \text{ mol } e^-$$

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

### ۱۳۰- گزینه «۳»

(آرمان اکبری)

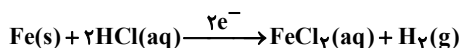
هر چه اختلاف پتانسیل کاهشی دو فلزی که در سلول الکتروشیمیایی شرکت می کنند بیشتر باشد انتظار داریم تغییرات دما زیادتر باشد. (گزینه ۳)  
دقت شود که در گزینه های موجود، واکنش گزینه چهارم با توجه به پتانسیل های کاهشی قابل انجام نیست در نتیجه تغییر دمایی نخواهیم داشت.  
برای ۳ گزینه دیگر بیشترین اختلاف پتانسیل 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 ۴۷ و ۴۸)

### ۱۳۱- گزینه «۳»

(پویا رستگاری)

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:

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



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 می شود با:

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

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

۱۳۲- گزینه «۱»

(امیرعلی بیات)

واکنش انجام شده در این سلول  $2Al + 3Cu^{2+} \rightarrow 3Cu + 2Al^{3+}$  می باشد که به ازای هر ۶ مول الکترون مبادله شده در سلول ۳ مول مس به روی تیغه اضافه می شود و ۲ مول آلومینیوم از تیغه جدا می گردد. یعنی به ازای هر ۶ مول الکترون که در سلول مبادله می شود اختلاف جرم ۲ تیغه برابر می شود با:

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

$$\frac{4}{92}g \times \frac{6 \text{ mole}^-}{246g \text{ جرم}} \times \frac{6 \times 0.22 \times 10^{22} e^-}{1 \text{ mole}^-} = 7/22 \times 10^{22} e^-$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه های ۳۴، ۳۵ و ۳۶)

۱۳۳- گزینه «۱»

(امیر ماثمیان)

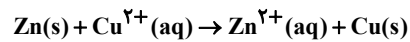
فقط مورد چهارم نادرست است. بررسی موارد:

مورد اول: جهت حرکت یون ها درست معرفی نشده است، کاتیون ها به طرف کاتد و آنیون ها به طرف آند حرکت می کنند.

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

مورد سوم: درست.  $Zn^{2+}$  تولید و  $Cu^{2+}$  مصرف می شود و اندازه شیب تغییر غلظت آنها به دلیل ضرایب برابرشان برابر می باشد.

مورد چهارم: واکنش کلی:



$$\text{مورد پنجم: جهت حرکت الکترون از طرف آند به طرف کاتد} = 0 / 4 \text{ mol Zn} \times \frac{64g \text{ Cu}}{1 \text{ mol Zn}} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{64g \text{ Cu}} = 25 / 6g$$

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

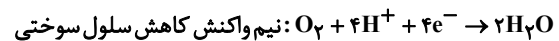
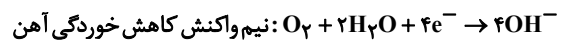


(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه های ۴۴ تا ۴۷)

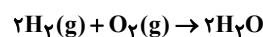
۱۳۴- گزینه «۲»

(ممدرضا پمشیری)

مورد اول: نادرست.



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



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

مورد چهارم: درست.

$$30\% = \text{اتلاف انرژی} = \frac{0 / 861}{1 / 22} \times 100 = 70\% \Rightarrow \text{بازده سلول سوختی}$$

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

$$\Rightarrow \frac{30}{80} = 0 / 375$$

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

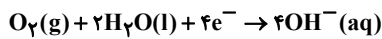
۱۳۵- گزینه «۳»

(آرمان اکبری)

موارد اول و آخر نادرست هستند.

بررسی مورد اول: آند در آهن سفید، فلز روی (Zn) است در حالی 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:

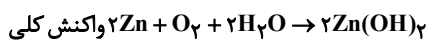


(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه های ۵۸ و ۵۹)

۱۳۶- گزینه «۱»

(بواد سوری کلی)

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

۱۳۷- گزینه «۳»

(بهنام قازانپایی)

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، می توان با برابر قراردادن تعداد الکترون مبادله شده (۱ مول الکترون) در هر ترکیب جرم به دست

آمده از برقکافت هر نمک را محاسبه کرد:

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

$$2) Fe^{3+}(l) + 3e^- \rightarrow Fe(l) \quad xg Fe = 1 \text{ mole}^- \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{3 \text{ mole}^-} \times \frac{56g Fe}{1 \text{ mol Fe}} = 18 / 3g Fe$$

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

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



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

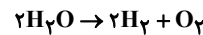
(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

۱۳۸- گزینه «۴»

(عبدالرضا دارفوازه)

$E^{\circ}$  کاهش  $Cu^{2+}$  بزرگ‌تر از  $E^{\circ}$  کاهش آب است پس در رقابت کاهش پیرامون کاتد، کاتیون  $Cu^{2+}$ ، الکترون دریافت کرده و  $H_2O$  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.



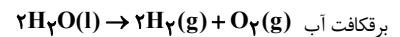
گزینه «۲» سهولت انجام‌پذیری نیم واکنش آب، بستگی به شمار الکترون‌های جابه‌جا شده ندارد.

گزینه «۳» pH آب تغییر نمی‌کند زیرا شمار مول‌های  $H^+$  و  $OH^-$  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)



$$201 / 6L_{gas} \times \frac{1 \text{ mol gas}}{22 / 4L_{gas}} \times \frac{2 \text{ mol } H_2O}{2 \text{ mol gas}} \times \frac{18g H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 108 gH_2O$$

$$108 gH_2O = 108 \text{ mL } H_2O$$

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

$$pH_1 - pH_2 = \log \frac{M_2}{M_1} = \log 2 = 0.3 \rightarrow pH_2 = 4.7$$

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

۱۴۰- گزینه «۱»

(امیرمسین مرتضوی)

نیم واکنش کاهش نیکل به صورت  $Ni^{3+} + 2e^- \rightarrow Ni$  می‌باشد. غلظت محلول از ۰/۴ به ۰/۲ رسیده است  $\leftarrow$  ۰/۲ مولار مصرف شده است. بررسی همه موارد: مورد اول: نادرست.

$$?gNi = 10L Ni_2(SO_4)_3 \times \frac{0.2 \text{ mol } Ni_2(SO_4)_3}{1L Ni_2(SO_4)_3}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol Ni}}{1 \text{ mol } Ni_2(SO_4)_3} \times \frac{58g Ni}{1 \text{ mol Ni}} = 23.2 / 2g Ni$$

$$\Rightarrow ?g Ni (\text{هرقطعه}) = \frac{23.2}{500} = 0.0464g Ni$$

مورد دوم: نادرست.

$$? \text{ mole } e^- = 10L Ni_2(SO_4)_3 \times \frac{(0.4 - 0.2) \text{ mol } Ni_2(SO_4)_3}{1L Ni_2(SO_4)_3}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol } Ni}{1 \text{ mol } Ni_2(SO_4)_3} \times \frac{2 \text{ mol } e^-}{1 \text{ mol Ni}} = 1 / 2 \text{ mole } e^-$$

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

$$?g Ni_2(SO_4)_3 = 10L Ni_2(SO_4)_3 \times \frac{0.2 \text{ mol } Ni_2(SO_4)_3}{1L Ni_2(SO_4)_3}$$

$$\times \frac{404g Ni_2(SO_4)_3}{1 \text{ mol } Ni_2(SO_4)_3} \times \frac{100g \text{ ناخالص}}{80g \text{ خالص}} = 101g Ni_2(SO_4)_3 (\text{ناخالص})$$

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

شیمی ۳- نیم سال دوم دوازدهم

۱۴۱- گزینه «۴»

(مهمرضا پورفوازه)

عبارت‌های «آ» و «پ» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

آ) کاتیون‌های  $Al^{3+}$ ،  $Na^+$  و  $Mg^{2+}$  موجود در اجزای سازنده خاک رس به

آرایش گاز نجیب رسیده‌اند، اما  $Fe^{3+}$  (موجود در  $Fe_2O_3$ ) 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 تولگی)

عبارت‌های سوم و چهارم نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت سوم: با توجه به تبخیر آب، درصد جرمی ترکیب‌های آن‌ها (به جز  $H_2O$ )

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»

(مهمرضا عظیمیان زواره)

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.

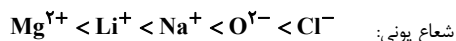
ت) درست

ث) درست

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

۱۴۴- گزینه «۳»

(مهمرضا عظیمیان زواره)



شعاع یونی:

بررسی برخی از گزینه‌ها:

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



(پیمان شاهی بیکباغی)

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)

(مهمربها پوریاویز)

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:

$$\Delta H_{\text{رفت}} = E_a(\text{رفت}) - E_a(\text{برگشت}) \Rightarrow -36 = E_a(\text{رفت}) - 76$$

$$\Rightarrow E_a(\text{رفت}) = +40 \text{ kJ}$$

$E_a$  واکنش برگشت برابر با فاصله قله تا فرآورده‌هاست که می‌شود  $76 \text{ kJ}$ .

$$\Delta H(\text{برگشت}) = -\Delta H(\text{رفت}) = +36 \text{ kJ}$$

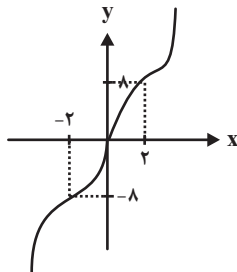
(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹)

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)

(مهمربسن سلامی سببانی)

۱۵۲- گزینه ۴

$$1 \leq |x| \leq 5 \Rightarrow x \in [1, 5) \quad (1)$$

$$1 \leq |x| - 4 \leq 5 \Rightarrow 2/5 \leq |x| \leq 4/5 \Rightarrow x \in [2/5, 5) \quad (2)$$

$$f(|x|) \geq f(2|x| - 4) \Rightarrow |x| \leq 2|x| - 4 \Rightarrow 4 \leq |x|$$

$$\Rightarrow x \in [4, +\infty) \quad (3)$$

$$\frac{(2) \cap (3) \cap (1)}{\Rightarrow x \in [4, 5) \Rightarrow \max(b-a) = 1$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

(مصطفی کریمی)

۱۵۳- گزینه ۴

در گام اول دقت می‌کنیم که:

$$f(x) = \frac{x}{2} - \left| \frac{x-4}{2} \right| = \frac{x}{2} - \left| \frac{x}{2} \right| + 2 \Rightarrow 2 \leq f(x) < 3$$

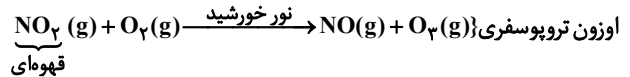
(۴) محلول حاوی کاتیون‌های  $\text{V}^{3+}$  به رنگ سبز می‌باشد.

(شیمی یلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۲، ۸۰، ۸۱ و ۸۶)

۱۴۵- گزینه ۴

بررسی موارد نادرست:

مورد (آ) ترتیب میزان آلاینده‌هایی که از آگزوز 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:

$$? \text{ kJ} : a \text{ g NO} \times \frac{1 \text{ mol NO}}{30 \text{ g NO}} \times \frac{181 \text{ kJ}}{2 \text{ mol NO}} = \frac{181a}{60} \approx 3akJ$$

$$? \text{ kJ} : \Delta a \text{ g CO} \times \frac{1 \text{ mol CO}}{28 \text{ g CO}} \times \frac{566 \text{ kJ}}{2 \text{ mol CO}} \approx 50 / \Delta a \text{ kJ}$$

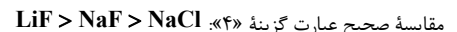
پس نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{50 / \Delta a}{3a} \approx 16 / 8$$

(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.



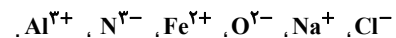
مقایسه صحیح عبارت گزینه «۴».

بررسی سایر گزینه‌ها:

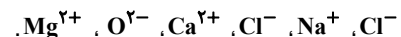
گزینه «۱»: بار یون‌ها در  $\text{Al}_2\text{O}_3$  از دو ترکیب دیگر بیشتر است. چگالی بار  $\text{Na}^+$

از  $\text{Cs}^+$  بیشتر است.

گزینه «۲»: بار یون‌ها:



گزینه «۳»: بار یون‌ها:



(شیمی، یلوه‌ای 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)





(معمردار استقلالیان)

۱۵۶- گزینه ۲

طبق شکل نصف دوره تناوب برابر ۳ است یعنی  $T = 6$ .

$$T = 6 \Rightarrow \frac{2\pi}{a} = 6 \Rightarrow 2a = 6 \Rightarrow a = 3$$

$$f(0) = -1, B \left( \frac{\pi}{3}, 0 \right) \Rightarrow -2 \cos(0) + b = -1 \Rightarrow -2 + b = -1 \Rightarrow b = 1$$

$$\Rightarrow f(x) = -2 \cos\left(\frac{\pi}{3}x\right) + 1$$

تابع  $f$  در نقطه  $A$ ، ماکزیمم دارد یعنی عبارت  $\cos\left(\frac{\pi}{3}x\right)$  برای اولین بار بعد از

صفر برابر ۱- شده است یعنی:

$$\frac{\pi}{3}x_A = \pi \Rightarrow x_A = 3, y_A = 3$$

$$f(x) = 0 \Rightarrow -2 \cos\left(\frac{\pi}{3}x\right) + 1 = 0 \Rightarrow \cos\left(\frac{\pi}{3}x\right) = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{\pi}{3}x = \frac{\pi}{3}, 2\pi - \frac{\pi}{3} \Rightarrow x_C = 1, x_D = 5 \Rightarrow CD = 4$$

$$A(3, 3), B(0, -1) \Rightarrow AB = \sqrt{(3-0)^2 + (3+1)^2} = 5$$

$$\frac{CD}{AB} = \frac{4}{5} = 0.8$$

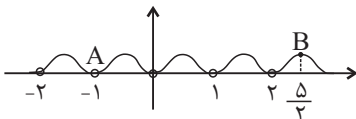
(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲۲ تا ۳۲۷، ۳۰ و ۳۱)

(مصطفی کوهی)

۱۵۷- گزینه ۳

می‌دانیم  $\tan \frac{\pi x}{2} \times \cot \frac{\pi x}{2} = 1$  است و در نقاط  $(k \in \mathbb{Z})x = k$  تعریف نشده است.

پس کافی است نمودار  $\sin^2 \pi x$  را رسم کنیم:



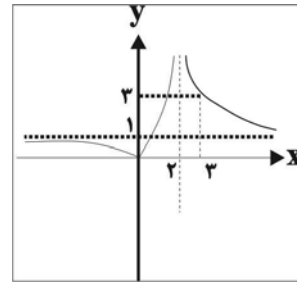
پس  $A = (-1, 0)$  و  $B\left(\frac{5}{2}, 1\right)$  است و داریم:

$$m_{AB} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{1-0}{\frac{5}{2}+1} = \frac{1}{\frac{7}{2}} = \frac{2}{7}$$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲۲ تا ۳۱)

پس کافی است  $g(x) = \left| \frac{x}{x-2} \right|$  را رسم کنیم و برد آن را در بازه  $[2, 3]$  بدست

بیاوریم:



پس برد  $(2, +\infty)$  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 طواریان)

ابتدا با توجه به اکیداً صعودی بودن تابع  $f(x)$  و دامنه  $x \geq 0$ ، متوجه می‌شویم

که برد آن نیز بازه  $[-1, +\infty)$  خواهد بود. حال داریم:

$$y = x + 2\sqrt{x} - 1 \Rightarrow y = x + 2\sqrt{x} + 1 - 2 \Rightarrow y = (\sqrt{x} + 1)^2 - 2$$

$$\Rightarrow (\sqrt{x} + 1)^2 = y + 2 \Rightarrow \sqrt{x} + 1 = \pm\sqrt{y+2} \Rightarrow \sqrt{x} = \pm\sqrt{y+2} - 1$$

$$\Rightarrow \sqrt{x} = \sqrt{y+2} - 1 \xrightarrow{\text{توان } 2} x = y - 2\sqrt{y+2} + 3$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = x - 2\sqrt{x+2} + 3 \quad (x \geq -1)$$

$$R_f = D_{f^{-1}}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)



۱۵۸- گزینه «۳»

(سیر یوار نظری)

$$A = (1 + \sin \frac{\pi}{12})(1 + \sin \frac{\Delta\pi}{12})(1 + \sin \frac{13\pi}{12})(1 + \sin \frac{17\pi}{12})$$

$$\Rightarrow A = (1 + \sin \frac{\pi}{12})(1 + \sin \frac{\Delta\pi}{12})(1 + \sin(\pi + \frac{\pi}{12}))(1 + \sin(\pi + \frac{\Delta\pi}{12}))$$

$$\Rightarrow A = (1 + \sin \frac{\pi}{12})(1 + \sin \frac{\Delta\pi}{12})(1 - \sin \frac{\pi}{12})(1 - \sin \frac{\Delta\pi}{12}) = (1 - \sin^2 \frac{\pi}{12})(1 - \sin^2 \frac{\Delta\pi}{12})$$

حال به کمک رابطه  $\alpha \cos^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha$  داریم:

$$A = (\cos^2 \frac{\pi}{12})(\cos^2 \frac{\Delta\pi}{12}) = (\cos^2 \frac{\pi}{12})(\sin^2 \frac{\pi}{12})$$

$$= \frac{1}{4} (\sin^2 \frac{\pi}{6}) = \frac{1}{4} (\frac{1}{2})^2 = \frac{1}{16}$$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۱۵۹- گزینه «۱»

(فرشار فسن زاره)

$$2 \cos^2 \alpha - 1 = \cos 2\alpha$$

$$2 \cos^2 2\alpha - 1 = \cos 4\alpha \Rightarrow 2 \cos^2 2\alpha = 1 + \cos 4\alpha$$

$$= 1 + \frac{17}{81} = \frac{98}{81} \Rightarrow \cos^2 2\alpha = \frac{49}{81}$$

$$\cos 2\alpha = \pm \frac{7}{9}$$

$$\cos^2 \alpha = \frac{1 + \cos 2\alpha}{2} \Rightarrow \cos^2 \alpha = \frac{1 \pm \frac{7}{9}}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \cos^2 \alpha = \frac{8}{9} & \cos \alpha = \pm \frac{2\sqrt{2}}{3} \\ \cos^2 \alpha = \frac{1}{9} & \cos \alpha = \pm \frac{1}{3} \end{cases}$$

$$\text{حاصل ضرب مقادیر ممکن} = \frac{-1}{3} \times \frac{1}{3} \times \frac{-2\sqrt{2}}{3} \times \frac{2\sqrt{2}}{3} = \frac{1}{9} \times \frac{8}{9} = \frac{8}{81}$$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۱۶۰- گزینه «۲»

(کافق ابلان)

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

$$\tan \alpha = -\frac{1}{9}$$

$$9 \tan \alpha - \cot \alpha = 9 \left(-\frac{1}{9}\right) - (-9) = 8$$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۸)

۱۶۱- گزینه «۲»

(مورداد کیوان)

عبارت  $x(2+f(2x))$  را تشکیل می‌دهیم:

$$x \left( 2 + \frac{a(2x)+b}{f(2x)+1} \right) = 2x + \frac{2ax^2 + bx}{\lambda x + 1} = \frac{16x^2 + 2x + 2ax^2 + bx}{\lambda x + 1}$$

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:

$$b - a = 22 - (-8) = 30$$

(مدر بی‌نهایت و مدر 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  $\frac{12}{0^-} = -\infty$  و حد  $\text{f of}$  برابر است با:

$$\lim_{x \rightarrow -2} \text{f of}(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) \xrightarrow{\text{پرتوان}} \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x^2 |x|}{x^3}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-x^2}{x^2} = -1$$

(مدر بی‌نهایت و مدر در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

۱۶۳- گزینه «۳»

(مدرس سلیمی سینی)

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

پس:

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

$$= \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x^2 - 4x + 2[x]}{x - \sqrt{3x - 2}} = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x^2 - 4x + 3}{x - \sqrt{3x - 2}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{(x-1)(x-3)(x + \sqrt{3x-2})}{x^2 - 3x + 2}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{(x-1)(x-3)(x + \sqrt{3x-2})}{(x-1)(x-2)} = \frac{(-2)(2)}{-1} = 4$$

(مدر بی‌نهایت و مدر در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۸ 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:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{2+x^2} - \sqrt{2-x^6}}{\sqrt{1+x^6} - \sqrt{1-x^2}} \times \frac{(\sqrt[3]{2+x^2})^2 + \sqrt[3]{2+x^2} \times \sqrt{2-x^6} + (\sqrt{2-x^6})^2}{(\sqrt[3]{2+x^2})^2 + \sqrt[3]{2+x^2} \times \sqrt{2-x^6} + (\sqrt{2-x^6})^2} \times \frac{\sqrt{1+x^6} + \sqrt{1-x^2}}{\sqrt{1+x^6} + \sqrt{1-x^2}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2+x^2 - 2+x^6}{1+x^6 - 1+x^2} \times \frac{\sqrt{1+x^6} + \sqrt{1-x^2}}{(\sqrt[3]{2+x^2})^2 + \sqrt[3]{2+x^2} \times \sqrt{2-x^6} + (\sqrt{2-x^6})^2}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 + x^6}{x^6 + x^2} \times \frac{2}{3\sqrt[3]{4}} = \frac{2}{3\sqrt[3]{4}}$$

(مدرسه ریاضیات و هنر در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳)

۱۶۵- گزینه «۴»

(هوشنگ نصیری)

از حد اول متوجه می‌شویم که مخرج ریشه مضاعف دارد:

$$x^3 + ax + b = (x-1)^2(x+k) = x^3 + (k-2)x^2 + (1-2k)x + k$$

$$k=2, a=-3, b=2$$

$$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 4}{x^3 - 3x + 2} = \lim_{x \rightarrow -2} \frac{(x-2)(x+2)}{(x-1)^2(x+2)} = \frac{-4}{9}$$

(مدرسه ریاضیات و هنر در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۷)

۱۶۶- گزینه «۱»

(ومیر ون 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.

(مدرسه ریاضیات و هنر 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.

$$\lim_{x \rightarrow 3} f^2(x) + f(x) - 30 = 0 \Rightarrow f^2(3) + f(3) - 30 = 0$$

$$\Rightarrow (f(3) + 6)(f(3) - 5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} f(3) = -6 \\ f(3) = 5 \end{cases}$$

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:  $\lim_{x \rightarrow 3} f(x) + 6 \neq 0$

$$\lim_{x \rightarrow 3} f(x) + 6 \cdot \lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x) - 5}{x - 3} = 11 \times \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x^2 + ax + b) - 5}{x - 3} = 66$$



راه دوم:

با دقت به این که  $\sqrt[3]{x-1}$  وارون  $x^3 + 1$  است، سؤال را بازنویسی می‌کنیم:

$$g(x) = x^3 + 1 \Rightarrow g(f(x)) = 1 + f^3(x) = \sqrt[3]{1 + x^3}$$

خواسته سؤال  $f^{-1}(g^{-1}(x))$  است، یعنی دقیقاً وارون  $g(f(x))$  را می‌خواهیم:

$$h(x) = g(f(x)) = \sqrt[3]{1 + x^3} \xrightarrow{x \text{ را تنها کنیم}} y^3 = 1 + x^3$$

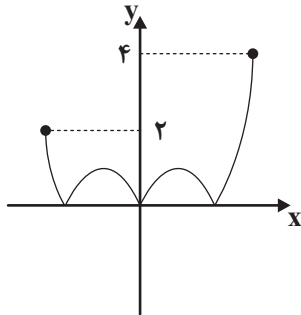
$$\Rightarrow x = \sqrt[3]{y^3 - 1} \xrightarrow{\text{وارون}} h^{-1}(x) = f^{-1}(g^{-1}(x)) = \sqrt[3]{x^3 - 1}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۱۷۰- گزینه «۲»

(معمد کوزری)

وقتی از  $f(-\frac{1}{2}x + 2)$  به  $f(2x - \frac{1}{2})$  می‌رویم، تغییرات روی  $x$  هستند و مقادیر تابع عوض نمی‌شود. پس  $y$ ها در نمودار جدید، همین مقادیر را دارند. فقط با قدرمطلق گیری، قسمت زیر محور  $x$  به بالا می‌آید، یعنی چیزی شبیه این:



اگر بیشتر دقت کنیم، در مسیر کار باید  $x$  به  $-x$  تبدیل شود و در واقع این شکل نسبت به محور عرض‌ها قرینه می‌شود، اما باز هم مقادیر  $y$  تغییری نمی‌کند.

برای تلاقی  $(f)$  با خط  $y = k^2 - 4k + 6$  در یک نقطه، باید  $k^2 - 4k + 6 \leq 4$  از ۲ بالاتر تا ۴ باشد:

$$2 < k^2 - 4k + 6 \leq 4$$

$$k^2 - 4k + 4 > 0 \Rightarrow (k-2)^2 > 0 \Rightarrow k \neq 2 \quad \text{(الف)}$$

$$k^2 - 4k + 2 \leq 0 \rightarrow \text{مربع کامل} \quad (k-2)^2 < 2 \quad \text{(ب)}$$

مقادیر صحیح  $k$  که در این شرطها صدق می‌کنند فقط ۱ و ۳ هستند، یعنی ۲ مقدار برای  $k$  داریم.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

ریاضی ۳- نیم‌سال دوم دوازدهم

۱۷۱- گزینه «۴»

(سعید علم‌پور)

با تغییر متغیر  $-h = t$ ، حاصل حد را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$\begin{aligned} \lim_{t \rightarrow 0} \frac{f(t+2) - f(2)}{t(t-2)} \\ = \lim_{t \rightarrow 0} \frac{f(t+2) - f(2)}{t} \times \lim_{t \rightarrow 0} \frac{1}{t-2} &= \frac{-1}{2} f'(2) \\ \Rightarrow -\frac{1}{2} f'(2) = \frac{2}{3} \Rightarrow f'(2) = -\frac{4}{3} \end{aligned}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + ax + b - 5}{x - 3} = 6$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + ax + (-2a - 9)}{x - 3} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + ax - 3(a+3)}{x - 3}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-3)(x+a+3)}{x-3} = 6$$

در نتیجه  $\lim_{x \rightarrow 3} x + a + 3 = 6$  و  $a = 0$  و  $b = -4$  و ضابطه تابع

$f(x) = x^2 - 4$  است. برای محاسبه  $f(1)$  کافی است به جای  $x$  عدد یک را

$$f(1) = 1^2 - 4 = -3 \quad \text{قرار دهیم.}$$

(مدر بی‌نهایت و حد در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵ تا ۵۳)

۱۶۸- گزینه «۱»

(مهرداد کیوان)

در سمت راست  $x = 2$  حاصل  $[-x]$  می‌شود  $[-2/1] = -3$  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 می‌نویسیم:

$$f'(2) = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - f(2)}{x - 2}$$

گفتیم  $f$  در ۲ صفر است، پس  $f(2) = 0$  و داریم:

$$f'(2) = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)}{x - 2} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 + ax + b}{2x + 2[-x]}$$

چون مخرج  $f$  در ۲ حد ندارد، باید بعد از ساده کردن  $f$  با  $x - 2$  باز هم عامل

صفرشونده‌ای داشته باشیم که مشکل مخرج را رفع کند. پس  $f$  حتماً  $(x - 2)^2$  دارد.

$$2x^2 + ax + b = 2(x - 2)^2$$

$$\Rightarrow 2x^2 + ax + b = 2(x^2 - 4x + 4)$$

$$\Rightarrow a = -8, b = 8 \Rightarrow b - a = 16$$

(مدر بی‌نهایت و حد در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵ تا ۵۳)

۱۶۹- گزینه «۲»

(کیان کریمی فراهانی)

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 می‌آوریم:

$$y = \sqrt[3]{\sqrt[5]{1 + x^3} - 1} \Rightarrow y^3 = \sqrt[5]{1 + x^3} - 1$$

$$\Rightarrow (y^3 + 1)^5 = 1 + x^3 \Rightarrow x = \sqrt[3]{(y^3 + 1)^5 - 1}$$

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 حسینی)

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

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 حسینی)

با استفاده از رابطه فیثاغورس، فاصله نقاط روی نمودار  $f$  از مبدأ مختصات برابر است

$$d(x) = \sqrt{x^2 + (f(x))^2} \quad \text{با:}$$

$$\Rightarrow d(x) = \sqrt{x^2 + \frac{27}{4}x^2}$$

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:

$x$	$-\infty$	$-\frac{9}{2}$	$0$	$\frac{1}{2}$	
$d'$	$+$	$0$	$-$	$0$	$+$
$d$	$\nearrow$	$\max$	$\searrow$	$\min$	$\nearrow$

پس بیشترین فاصله در  $x = -\frac{9}{2}$  رخ می‌دهد. این مقدار برابر است:

$$d\left(-\frac{9}{2}\right) = \sqrt{\left(-\frac{9}{2}\right)^2 + \frac{27}{4}\left(-\frac{9}{2}\right)^2}$$

$$= \frac{9}{2} \sqrt{1 + \frac{27}{4}} = \frac{9}{2} \times \sqrt{\frac{31}{4}}$$

$$= \frac{9}{2} \times \frac{\sqrt{31}}{2} = \frac{9\sqrt{31}}{4} = 6/\sqrt{5}$$

(کتاب در 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.

$$f'(2): x=2 \Rightarrow \text{شیب خط مماس بر نمودار } f \text{ در } x=2 = m_d = \frac{4-1}{2-0} = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow (fog)'(1) = g'(1)f'(g(1)) = g'(1) \times f'(2) = 2 \times \frac{3}{2} = 3$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

۱۷۳- گزینه «۳»

(سعید فائزانی)

$$f'(x) = 2 + 4g'(x), g'(x)$$

$$\frac{f'(0)=2}{g'(0)=2} \Rightarrow 2 = 2 + 4 \times g'(0) \times g'(0)$$

$$\Rightarrow 0 = 4g'(0) \Rightarrow g'(0) = 0$$

$$f''(x) = 4(2g'(x), g'(x) + g''(x), g'(x))$$

$$\Rightarrow f''(0) = 4(2(g'(0))^2, g'(0) + g''(0), g'(0))$$

$$\frac{g'(0)=0}{g''(0)} \Rightarrow f''(0) = 4 \times (2) \times g''(0) \Rightarrow \frac{f''(0)}{g''(0)} = 8$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۹)

۱۷۴- گزینه «۲»

(کامران اجلائی)

نقطه تماس روی نمودار  $f$  را به صورت  $A(\alpha, \alpha + \frac{3}{\alpha})$  در نظر می‌گیریم.

$$f(x) = x + \frac{3}{x} \Rightarrow f'(x) = 1 - \frac{3}{x^2} \Rightarrow \text{مماس} = f'(\alpha) = 1 - \frac{3}{\alpha^2}$$

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 ۱۵ تا ۱۷)



۱۷۷- گزینه «۱»

(عادل عسینی)

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:

$$\Rightarrow x^2 = \frac{2a+1}{6} \begin{matrix} x > \frac{1}{2} \\ x < -\frac{1}{2} \end{matrix} \Rightarrow x^2 > \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{2a+1}{6} > \frac{1}{4} \Rightarrow a > \frac{1}{4}$$

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴۳ تا ۱۴۹ و ۱۱۲)

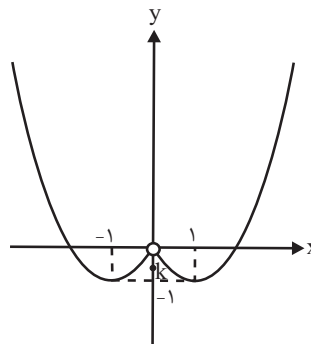
۱۷۸- گزینه «۱»

(کافم ایلامی)

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:

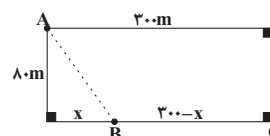


واضح است که اگر  $-1 < k < 0$  باشد، تابع در  $x = 0$  مینیمم نسبی و اگر  $k \leq -1$  باشد، مینیمم مطلق دارد، پس اگر  $-1 < k < 0$  باشد، تابع در  $x = 0$  مینیمم نسبی دارد اما مینیمم مطلق ندارد.

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴۳ تا ۱۱۲)

۱۷۹- گزینه «۲»

(علی مرشد)



$$AB = \sqrt{x^2 + 80^2} = \sqrt{x^2 + 6400}$$

می‌دانیم  $t = \frac{x}{v}$ ، حال داریم:

$$t_{کل} = t_{AB} + t_{BC} \Rightarrow t_{کل} = \frac{\sqrt{x^2 + 6400}}{v} + \frac{300-x}{v}$$

نقطه بحرانی تابع را می‌یابیم:

$$t' = \frac{1}{v} \left( \frac{2x}{2\sqrt{x^2 + 6400}} \right) - \frac{1}{v} \cdot t' = 0 \Rightarrow \frac{x}{\sqrt{x^2 + 6400}} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow 2\sqrt{x^2 + 6400} = 3x \xrightarrow{\text{توان } 2} 4x^2 + 4(6400) = 9x^2$$

$$\Rightarrow 5x^2 = 4 \times 64 \times 100 \Rightarrow x^2 = 4 \times 64 \times 25$$

$$\Rightarrow x = 2 \times 8 \times 5 = 80$$

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۴۰)

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 ۱۴۳ تا ۱۴۹ 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 مهارت های 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 آن هاست.
- «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: «یا ایها الذین آمنوا لا تتخذوا بطانة من دونکم لا یألونکم خیالاً و دوا، غنمکم قد بدت البغضاء من افواههم و ما تخفی صدورهم اکبر قد بینا لکم الآیات إن کنتم تعقلون: 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: «لا یخافون فی الله لومة لائم»؛ 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 الا بالله: و جز به لطف خداوند، توفیقی برای من نیست.»

دعوت معلم باید عملی باشد؛ چنان که رسولان الهی نیز چنین می‌کردند: «قال یا قوم ... و ما أرید ان أخالفکم الی ما أنها کم عنه ...: [شعیب] گفت: ای قوم من! ... و من نمی‌خواهم با آن چه 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.»

(صفات 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 هر چه 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 جای 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: «دعاکم لِمَا یُحِبُّکُم». اطاعت از فرامین آنان، رمز رسیدن به زندگی پاک و طیب است؛ چنان که در جای دیگری از قرآن می‌خوانیم: «من عمل صالحا من ذکر او انشی و هو مؤمن فلنُحییَنَّهُ حیاة طیبة: هرکس کار شایسته‌ای کند، چه مرد یا زن، درحالی که 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 زبانم 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 آن چه بیش از همه استفاده شده، تعبیر «یعلمهم الکتاب 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، صفة ۱۳۹)

۱۹۲- گزینه «۲»

(عباس سید 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، صفة‌های 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، صفة‌های 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 به خاطر پندارهای باطل هم‌چون فراهم شدن همه امکانات زندگی، فرزندان خود را به گناه نکشاند و جامعه را گرفتار آسیب نسازد.

(پیوند مقرر، صفة‌های 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، صفة ۱۴۳)

۱۹۶- گزینه «۲»

(عباس سید 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، صفة‌های 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 إلاّ بها: همانا بهایی برای جان شما جز بهشت نیست، پس [خود را] به کم‌تر از آن نفروشید».

(عزت نفس، صفة‌های ۱۴۰ و ۱۴۱)

۱۹۸- گزینه «۱»

(عباس سید 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، صفة 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، صفة ۱۴۲)

۲۰۰- گزینه «۳»

(عباس سید شبستری)

در آیه شریفه «و من آیاته ان خلق لکم من انفسکم ازواجاً لتسکنوا الیها و جعل بینکم مودة و رحمة: 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 اخلاقشان را نیکو کند و در رزق و روزی آن‌ها توسعه دهد و عفاف و غیرت آن‌ها را زیاد گرداند».

(پیوند مقرر، صفة‌های 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 تصمیمها و کارها می شود.»

(آهنگ سفر، صفحه ۱۰۱)

۲۰۲- گزینه ۴»

(عباس سید شبستری)

پوشش مناسب از نشانه‌های «عفاف» است، به گونه‌ای که از نوع پوشش هرکس 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 «... ذلك أدنی أن يعرفن فلا يؤذین...»... این برای آنکه به [عفاف] شناخته شوند و مورد آزار قرار نگیرند، بهتر است...»

(زیبایی پوشیدگی، صفحه‌های 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 «هدنا الصراط المستقیم» را صادقانه از خداوند بخواهیم، به راه‌های انحرافی دل نخواهیم بست.

(یاری از نماز و روزه، صفحه‌های ۱۲۴ و ۱۲۵)

۲۰۴- گزینه ۱»

(معمد رضایی بقا)

خداوند در آیه «قل إن کنتم تحبون الله فاتبعونی یحبکم الله و یغفر لکم ذنوبکم و الله غفور رحیم» عمل به دستوراتش را که توسط پیامبر ارسال شده است، شرط اصلی دوستی با خود اعلام می کند.

(دوستی با خدا، صفحه‌های 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 کفاره‌های شصت روز روزه، یا اطعام شصت فقیر باید انجام شود.

(یاری از نماز و روزه، صفحه ۱۳۰)

۲۰۶- گزینه ۱»

(معمد رضایی بقا)

در آیه شریفه «و اصبر علی ما اصابک ان ذلك 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 سختی‌ها برای رسیدن به آن هدف، از آثار عزم قوی است.

(آهنگ سفر، صفحه ۹۹)

۲۰۷- گزینه ۳»

(عباس سید شبستری)

قرآن کریم می فرماید: «... ذلك 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، صفحه‌های ۱۴۸ و ۱۵۰)

۲۰۸- گزینه ۴»

(فرزین سماقی)

امام صادق (ع) می فرماید: «لباس نازک و بدن نما نپوشید؛ 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، صفحه‌های ۱۱۲ و ۱۱۴)

۲۱۰- گزینه ۳»

(فرزین 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 اربی 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 آشفستگی به‌ویژه آشفستگی صداها، به بی‌نظمی منجر نمی‌شود.

(هوش اربی 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 اربی 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 اربی زبانی)

۲۱۵- گزینه «۲»

(کتاب فرهنگیان)

نیوشیدن: شنیدن

طیبب داستان برای «شنیدن» خبر مرگ بیمارش رو به سوی آن خانه کرده ولی آوازی نیامده‌است.

(هوش اربی زبانی)

۲۱۶- گزینه «۲»

(کتاب فرهنگیان)

سنه اثنین و خمسمایه یعنی سال ۵۰۲ که قرن ششم است. دیگر موارد درست است.

(هوش اربی زبانی)

۲۱۷- گزینه «۲»

(کتاب فرهنگیان)

طیبب 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 اربی 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 اربی زبانی)



۲۱۹- گزینه «۳»

(سپهر مسن/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 اربی زبانی)

۲۲۰- گزینه «۲»

(ممیر اصفهانی)

«عدسی» نام یک غذاست.

(هوش اربی زبانی)

۲۲۱- گزینه «۳»

(ممیر اصفهانی)

«بژ» نام یک رنگ است.

(هوش اربی زبانی)

۲۲۲- گزینه «۴»

(ممیر اصفهانی)

«اسب» نام یک حیوان است.

(هوش اربی زبانی)

۲۲۳- گزینه «۱»

(ممیر اصفهانی)

«چاد» نام یک کشور است.

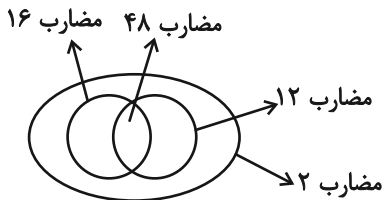
(هوش اربی زبانی)

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)

۲۲۵- گزینه «۱»

(ممیر اصفهانی)

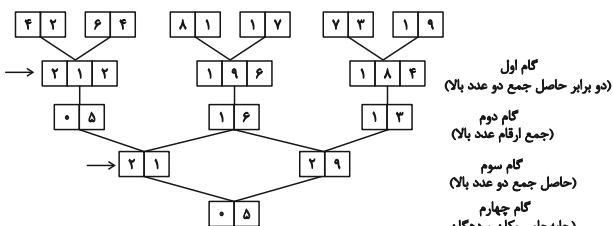
نیلوفر دخترخاله ارشیا و ناصر شوهرخاله ارشیاست. ارشیا یک خاله دارد، پس نیلوفر دختر ناصر است. حامد، پسرعمه نیلوفر است، پس نیلوفر دختردایی حامد است و پدر نیلوفر، ناصر، دایی حامد. چون علی و حامد پسرخاله‌اند، ناصر دایی علی هم هست.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۲۶- گزینه «۴»

(فاطمه اسخ)

ابتدا طبق الگوی داده شده، گام‌ها را محاسبه می‌کنیم:



گام اول  
 (دو برابر حاصل جمع دو عدد بالا)  
 گام دوم  
 (جمع ارقام عدد بالا)  
 گام سوم  
 (حاصل جمع دو عدد بالا)  
 گام چهارم  
 (جابه‌جایی یکان و دهگان حاصل جمع دو عدد بالا)

$29 - 21 = 8$

تفاضل اعداد گام سوم:

(هوش منطقی ریاضی)

۲۲۷- گزینه «۲»

(فاطمه اسخ)

طبق پاسخ قبلی، اعداد ۲۱۲، ۱۹۶ و ۱۸۴ را در گام دوم داریم و رقم ۷ نداریم.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۲۸- گزینه «۲»

(فاطمه اسخ)

ارقام ۱ و ۲ در گام اول و سوم بیش از دو بار آمده است:

$1 + 2 = 3$

(هوش منطقی ریاضی)



۲۲۹- گزینه «۳»

(فاطمه راسخ)

طبق پاسخ سؤال‌های قبل،  $\boxed{0 \quad 5}$  را در گام‌های دوم و چهارم می‌توان دید.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۳۰- گزینه «۴»

(فاطمه 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

$$\frac{1}{4} + \frac{1}{5} = \frac{9}{20}$$

و در دو ساعت  $\frac{18}{20} = \frac{90}{100}$  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»

(عمید اصفهانی)

سن زهرا را Z، سن مینا را M و سن دوقلوها را D در نظر می‌گیریم.

$$Z + 8 = 5Z \Rightarrow 4Z = 8 \Rightarrow Z = 2$$

اکنون داریم:

$$M + 8 = 2M \Rightarrow 2M = 8 \Rightarrow M = 4$$

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»

(عمید 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»

(عمید 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»

(عمید اصفهانی)

$$6 \times 8 = 3 \times 16 = 48$$

$$9 \times 10 = 5 \times 18 = 90$$

$$2 \times 4 = 1 \times 8 = 8$$

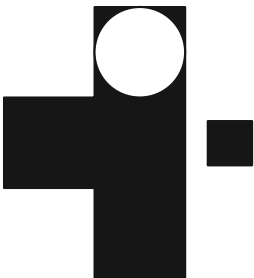
$$15 \times 12 = 60 \times ? = 180 \Rightarrow ? = 3$$

(هوش منطقی ریاضی)

۲۳۵- گزینه «۲»

(عمید 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»

(عمیر 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»

(عمیر 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»

(عمیر اصفهانی)



۲۳۹- گزینه «۲»

(غاطمه 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)

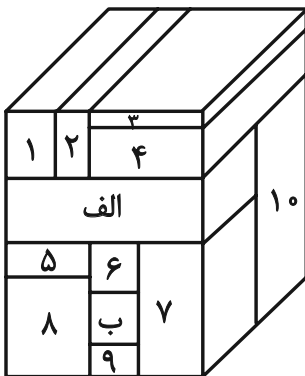
۲۴۰- گزینه «۳»

(عمیر 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)