



آزمون ۸ مهر ۱۴۰۱

اختصاصی دوازدهم تجربی

ریاضی

امیرحسین ابومحبوب - سهیل حسن‌خان‌پور - عادل حسینی - افشین خاصه‌خان - محمدامین روانبخش - مهسا زمانی - علی ساوجی - حمید ستاری - علیرضا شریف خطیبی - علی شهبازی - عرفان صادقی - فرشاد صدیقی فر - حمید علیزاده - کیان کریمی خراسانی - محمدرضا لشگری - لیلا مرادی - سرژ یقیازاریان تبریزی

زیست‌شناسی

مسعود ادیب حسامی - مهدی برخوری‌مهنی - پوریا برزین - امیرحسین بهروزی‌فرد - امیررضا پاشاپوریگانه - مهدی جباری - علی حسن‌پور - مبین حیدری - علیرضا رضایی - علی رفیعی - محمدمبین رضانی - امیرمحمد رضانی‌علوی - محمدمهدی روزبهانی - محمد زارع - حمیدرضا زارعی - سیدکیارش سادات‌رفیعی - علیرضا سنگین‌آبادی - محمدرضا سیفی - فاضل شمس - امیرعلی صمدی‌پور - محمدامین عربشجاعی - حسین کرمی - مهدی مرادی - امین موسویان - محمدحسن مؤمن‌زاده - سینا نادری - پیام هاشم‌زاده

فیزیک

زهره آقامحمدی - خسرو ارغوانی‌فرد - بابک اسلامی - عبدالرضا امینی‌نسب - میثم دشتیان - بهنام رستمی - محسن قندچلر - مصطفی کیانی - علیرضا گونه - غلامرضا مجبی - امیرحسین مسجدی - مصطفی واتقی - شادمان ویسی

شیمی

محمدرضا پورجاوید - مجید توکلی - امیر حاتمیان - ارژنگ خانلری - حمید ذبحی - محمدرضا زهره‌وند - رضا سلیمانی - آروین شجاعی - امیرحسین طیبی - محمد عظیمیان‌زواره

konkorkade.com

● مسئولان درس، گزینش‌گران و ویراستاران ●

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار	مستندسازی
ریاضی	علی مرشد	علی مرشد	ایمان چینی‌فروشان	سرژ یقیازاریان تبریزی
زیست‌شناسی	محمدمهدی روزبهانی	امیرحسین بهروزی‌فرد	سینا دشتی‌زاده	مهسا سادات هاشمی
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	محمدامین عمودی‌نژاد	محمدرضا اصفهانی
شیمی	ساجد شیری‌طرزوم	ساجد شیری‌طرزوم	سینا دشتی‌زاده	سمیه اسکندری

● گروه فنی و تولید ●

مدیر گروه	اختصاصی: زهرالسادات غیاثی
مسئول دفترچه آزمون	اختصاصی: آرین فلاح‌اسدی
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	سیده صدیقه میرغیاثی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: مازیار شیروانی‌مقدم مسئول دفترچه اختصاصی: مهسا سادات هاشمی
ناظر چاپ	حمید محمدی

دفترچه اول - (پایه یازدهم)

نوع پاسخ گویی	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال ها	زمان پاسخ گویی (دقیقه)
اجباری	ریاضی ۲	۱۰	۱-۱۰	۱۵
	زیست شناسی ۲	۲۰	۱۱-۳۰	۱۵
	فیزیک ۲	۱۰	۳۱-۴۰	۱۵
	شیمی ۲	۱۰	۴۱-۵۰	۱۵
	جمع کل	۵۰	—	۶۰ دقیقه

نحوه پاسخ گویی: اجباری

ریاضی ۲ - کل کتاب

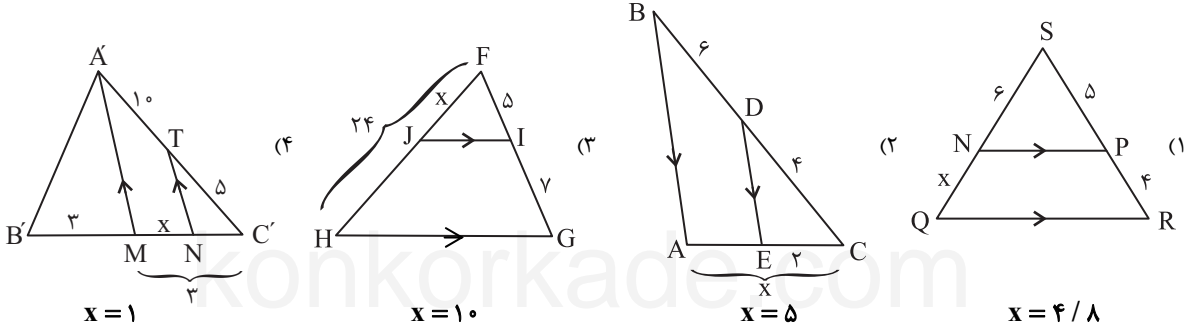
۱- مساحت مربع ABCD که دو ضلع AB و CD روی خطوط $y = ax + 3a$ و $y = (2a - 2)x + 1$ قرار دارند، کدام است؟

- ۵ (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۲۵ (۴)

۲- جواب های معادله $2x^2 - 7x + 1 = 0$ را α و β در نظر می گیریم. جواب های کدام معادله $\alpha + \frac{1}{\beta}$ و $\beta + \frac{1}{\alpha}$ است؟

- ۲ (۱) $2x^2 = 21x - 9$ ۲ (۲) $2x^2 = 21x + 9$ ۳ (۳) $-2x^2 = 21x + 9$ ۴ (۴) $2x^2 = 9 - 21x$

۳- در کدام شکل، طول مجهول x درست محاسبه نشده است؟



۴- در یک مثلث قائم الزاویه ارتفاع وارد بر وتر، آن را به نسبت ۱ به ۴ تقسیم می کند. نسبت اندازه های دو ضلع قائم در این مثلث کدام است؟

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

۵- در کدام گزینه، دو تابع باهم مساوی نیستند؟

- (۱) $\begin{cases} f(x) = \frac{1 + \cos x}{1 + \cos x} \\ g(x) = \frac{2 + \cos x}{2 + \cos x} \end{cases}$ (۲) $\begin{cases} f(x) = \frac{x^2 - 4}{|x| + 2} \\ g(x) = |x| - 2 \end{cases}$ (۳) $\begin{cases} f(x) = \sqrt{x(1-x)} \\ g(x) = \sqrt{x} \sqrt{1-x} \end{cases}$ (۴) $\begin{cases} f(x) = \log x^2 \\ g(x) = 2 \log |x| \end{cases}$

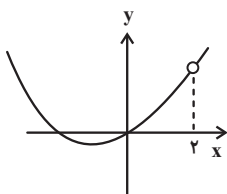
۶- حاصل عبارت $\frac{\sin 20^\circ + \cos 29^\circ - \sin 34^\circ + \cos 43^\circ}{\cos \frac{10\pi}{9} - \sin \frac{11\pi}{18}}$ کدام است؟

- ۱ (۱) $\tan 20^\circ$ ۲ (۲) $-\tan 20^\circ$ ۳ (۳) $\cot 20^\circ$ ۴ (۴) $-\cot 20^\circ$

۷- نمودار تابع $f(x) = \log_a(ax - 6)$ از دو نقطه $(5, 2)$ و $(11, 3)$ می گذرد. وارون این تابع خط $y = 3$ را با کدام طول قطع می کند؟

- صفر (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $1 + \log_3^2$ (۳) ۱ (۴)

۸- شکل زیر، نمودار تابع $f(x) = \frac{x^3 + bx}{x - a}$ است. حاصل $a - b$ کدام است؟



- ۶ (۱) -۲ (۲) ۲ (۳) -۶ (۴)

۹- در یک خانواده چهار فرزندی، تعداد پسرها و دخترها برابر نیست. احتمال آنکه جنسیت دو فرزند اول خانواده یکسان باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{10}$ (۲) $\frac{2}{5}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{3}{5}$

۱۰- اگر واریانس داده‌های $2 - 4Z$ ، $1 + 5Y$ ، 6 و $9 - 3X$ برابر صفر باشد، میانگین داده‌های y^2 ، $3 - 2Z$ ، $x + 1$ و $x - y$ کدام است؟

- (۱) $3/5$ (۲) 4 (۳) $2/5$ (۴) 3

نحوه پاسخ‌گویی: اجباری

زیست‌شناسی ۲ - کل کتاب

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

«در هر زمانی از آغاز یک پتانسیل عمل تا شروع پتانسیل عمل بعدی در یک یاخته عصبی مچچه که می‌شود.»

- (۱) بیشترین مقدار یون‌های سدیم در یاخته دیده می‌شود، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته
- (۲) عبور یون‌های سدیم در خلاف جهت شیب غلظت از غشاء رخ می‌دهد، اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشا دچار افزایش
- (۳) فقط خروج یون‌های سدیم توسط کانال‌های نشستی از غشاء مشاهده می‌شود، یون پتاسیم به درون سیتوپلاسم یاخته وارد
- (۴) بیشترین میزان مصرف انرژی توسط پمپ سدیم-پتاسیم مشاهده می‌شود، دریی آن، مقدار یون‌های دو طرف غشا مشابه با حالت آرامش

۱۲- در بدن یک انسان سالم و بالغ،

- (۱) یاخته کشنده طبیعی همانند لنفوسیت T کشنده، می‌تواند بر علیه غشای عامل آنفلوآنزای پرندگان، پرفورین ترشح کند.
 - (۲) هر یاخته‌ای که توانایی بیگانه‌خواری دارد، می‌تواند عوامل بیگانه را بر اساس گیرنده‌های آنتی‌ژنی خود شناسایی کند.
 - (۳) اجزای غشای ماکروفاژها می‌تواند به بخشی از پادتن که جایگاه اتصال به پادکن نیست، متصل شود.
 - (۴) پروتئین‌های مکمل همانند آنتی‌ژن‌ها، می‌توانند به دو رأس از هر مولکول پادتن Y شکل متصل شوند.
- ۱۳- چند مورد، در ارتباط با نوعی حس ویژه در انسان که بیشتر اطلاعات محیط پیرامون به کمک آن دریافت می‌شود، صحیح است؟
- (الف) با انقباض ماهیچه‌های شعاعی عنبیه، سطح بیشتری از عدسی در معرض نور مستقیم قرار خواهد گرفت.
 - (ب) در بخشی از شبکیه که در امتداد محور نوری کره چشم قرار دارد، اکثر گیرنده‌های نوری ماده حساس به نور کم‌تری دارند.
 - (ج) بخشی از شبکیه که در مشاهده آن به کمک دستگاهی ویژه تیره‌تر دیده می‌شود، فاقد گیرنده‌های نوری می‌باشد.
 - (د) با انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای ضخیم‌ترین بخش لایه میانی کره چشم، تارهای آویزی کشیده می‌شوند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴- کدام یک از موارد زیر، در طی فرایند لقاح بین اسپرم و اووسیت ثانویه طبیعی، زودتر از سایرین اتفاق می‌افتد؟

- (۱) عبور اسپرم از لایه‌های حاوی دو ردیف یاخته با فضای بین یاخته‌ای اندک
- (۲) پاره شدن کیسه‌ای حاوی آنزیم در سر اسپرم برای تجزیه لایه ژله‌ای اطراف اووسیت
- (۳) افزایش سطح غشای اووسیت ثانویه به دنبال برخورد با غشای اسپرم
- (۴) اتمام تقسیم میوز دو توسط اووسیت ثانویه و ادغام هسته تخمک با هسته اسپرم وارد شده به درون یاخته

۱۵- در هر نیم‌کره مخ انسان، لوبی که همانند لوبی که

- (۱) با بخش کوچکی از مچچه در تماس است - جلویی‌ترین لوب مخ است، با لوب آهیانه مرز مشترک دارند.
- (۲) عقبی‌ترین لوب مخ است - با لوب پیشانی و لوب گیجگاهی دارای مرز است، در موقعیتی پایین‌تر از مرکز بلع قرار دارد.
- (۳) جلویی‌ترین لوب مخ است - کوچک‌ترین لوب مخ است، با سه لوب دیگر مخ دارای مرز مشترک است.
- (۴) با بخش بزرگی از مچچه در تماس است - بزرگ‌ترین لوب مغز است، با لوب پس‌سری مرز مشترک ندارند.

۱۶- کدام گزینه، در ارتباط با انواع گیرنده‌های حسی که در بازوی یک انسان سالم و بالغ قابل مشاهده است، صحیح می‌باشد؟

- (۱) در بی تغییر شکل پوشش اطراف نوعی گیرنده فشار، پتانسیل عمل هم‌زمان در همه بخش‌های موجود در غلاف رشته عصبی ایجاد می‌شود.
- (۲) همه پیام‌هایی که توسط این گیرنده‌ها تولید می‌شود، همواره از طریق مغز پاسخ داده می‌شوند.
- (۳) گروهی از گیرنده‌های دمایی، می‌توانند تغییر دما در رگ‌های حامل خون فاقد اکسیژن را حس کنند.
- (۴) گروهی از گیرنده‌های درد پوست در لایه سطحی‌تر پوست قرار گرفته‌اند و هیچ‌گونه سازشی در مقابل محرک حسی، پیدا نمی‌کنند.

۱۷- درباره یاخته‌های فعال در واکنش‌های عمومی و سریع دستگاه ایمنی، کدام گزینه جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
«یاخته‌ای که سیتوپلاسم و هسته دارد،»

- ۱) بدون دانه - تکی گرد یا بیضی - با کمک انواع مختلفی از آنزیم‌ها، مرگ برنامه‌ریزی شده را در یاخته‌های آلوده به ویروس ایجاد می‌کند.
- ۲) با دانه‌های تیره - دو قسمتی روی هم افتاده - همانند نوعی بیگانه‌خوار ترکیبی ترشح می‌کند که فرایند انعقاد خون را به‌طور کامل مختل می‌کند.
- ۳) با دانه‌های روشن ریز - چند قسمتی - میکروپها را با فرآیندی که در آن سطح غشای یاخته کاهش می‌یابد، به درون خود می‌کشاند.
- ۴) بدون دانه - تکی خمیده یا لوبیایی - پس از تغییر و تمایز در کنار ماستوسیت‌ها با میکروپهای درون خون مستقیماً مبارزه می‌کند.

۱۸- چند مورد از موارد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«با نزدیک شدن زند زبرین به استخوان بازو،»

- الف) طول سارکومرهای ماهیچه سه سر بازو، کاهش می‌یابد.
- ب) طول رشته‌های اکتین ماهیچه در حال انقباض کاهش می‌یابد.
- ج) میزان فسفات آزاد درون یاخته‌های ماهیچه‌ای دو سر بازو افزایش می‌یابد.
- د) فاصله بین هر دو رشته اکتین مجاور هم در یک سارکومر کاهش می‌یابد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۹- کدام گزینه، در رابطه با نحوه لقاح در جانوران درست است؟

- ۱) هر جانور با قلب دو حفره‌ای، می‌تواند بدون نیاز به دستگاه تولید مثل با اندام‌های تخصص یافته، لقاح انجام دهد.
 - ۲) در تولیدمثل هر جانوری که تنها سرخرگ خارج شده از قلبش به دو شاخه تقسیم می‌شود، یاخته تخم در بدن فرد ماده ایجاد می‌شود.
 - ۳) در هر جانوری که مغز از بخش جلویی طناب عصبی پشتی تشکیل شده است، جانور ماده تعداد زیادی تخمک آزاد می‌کند.
 - ۴) در جانوری که لقاح در بدن جاندار انجام می‌شود، ممکن است فشار خون در سرخرگ شکمی بیشتر از سرخرگ پشتی باشد.
- ۲۰- کدام یک از گزینه‌های زیر، در ارتباط با ساختارهایی که ماهیان به کمک آن‌ها از وجود اجسام و جانوران دیگر در محیط آگاه می‌شوند، صحیح است؟

- ۱) کانالی که یاخته‌های گیرنده در آن قرار گرفته‌اند، به سرخرگ پشتی ماهی نسبت به قلب ماهی نزدیک‌تر می‌باشد.
- ۲) هر یاخته‌ای که با پوششی ژلاتینی در تماس می‌باشد، نوعی یاخته گیرنده واجد مژک‌هایی با طول نابرابر می‌باشد.
- ۳) یاخته‌های گیرنده به صورت پراکنده در کانالی قرار گرفته‌اند که تنها با یک منفذ با محیط بیرون در ارتباط می‌باشد.
- ۴) دو رشته عصبی از قسمت بالایی هر یاخته گیرنده خارج شده و در ادامه نوعی عصب را تشکیل می‌دهند.

۲۱- چند مورد از موارد زیر، عبارت داده شده را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در همه افراد مبتلا به دیابت برخلاف همه افراد مبتلا به دیابت»

- الف) شیرین - بی‌مزه، توانایی تولید هورمون انسولین وجود ندارد.
- ب) بی‌مزه - شیرین، احتمال ابتلا به بیماری‌های قلبی بیشتر است.
- ج) شیرین نوع ۲ - شیرین نوع ۱، گیرنده هورمون انسولین تولید نمی‌شود.
- د) شیرین نوع ۱ - شیرین نوع ۲، تارهای ماهیچه‌ای اسکلتی سفید بیشتری وجود دارد.

۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۲۲- در ارتباط با هر بخش اصلی از اسکلت یک انسان که به طور حتم می‌توان گفت که

- ۱) استخوان‌های دست و پا، جزئی از اجزای آن هستند - استخوان‌های دنده همانند جمجمه، جزئی از آن است.
- ۲) از ساختارهایی مثل قلب و مغز حفاظت می‌کند - استخوان کتف، همانند استخوان بازو جزئی از آن نیست.
- ۳) نقش بیشتری در حرکت بدن دارد - استخوان ترقوه برخلاف استخوان‌های کشکک جزئی از آن محسوب نمی‌شود.
- ۴) بخش‌هایی از آن در جویدن و شنیدن نقش دارند - استخوان‌های جناغ، برخلاف استخوان‌های کف دست جزئی از آن است.

۲۳- در انسان، غده‌های درون‌ریز که قطعاً

- ۱) توسط جناغ محافظت می‌شود - به کمک نوعی هورمون، سبب جدا شدن نوعی یون معدنی از ماده زمینه‌ای استخوان می‌شود.
- ۲) احتمالاً در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی نقش دارد - پایین‌تر از هیپوتالاموس واقع شده است.
- ۳) می‌تواند سبب تنظیم انرژی در دسترس یاخته‌ها شود - در جلوی اندام دارای غشوف‌های C شکل قرار گرفته است.
- ۴) توسط دنده‌های متصل به ستون مهره‌ها محافظت می‌شود - با ترشح هورمونی خاص تولید گویچه‌های قرمز را افزایش می‌دهد.

۲۴- در ارتباط با دستگاه درون ریز بدن انسان، کدام موارد صحیح هستند؟

الف - اختلال در فعالیت بخشی از غده فوق کلیه که درون خود ذخایر لیپیدی فراوان دارند، می‌تواند فرایند پردازش اطلاعات حسی در قشر مخ را مختل کند.

ب - در جزایر لانگرهانس غده لوزالمعده، هر یاخته پوششی مجاور بافت پیوندی احاطه کننده جزایر، نوعی پیک شیمیایی مؤثر بر میزان قند خون تولید و ترشح می‌کند.

ج - غده ترشح کننده نوعی هورمون که به نظر می‌رسد در تنظیم ریتم‌های شبانه روزی انسان نقش دارد، در نزدیکی برجستگی‌های چهارگانه‌ای قرار دارد که اندازه کوچکتری دارند.

د - هر یاخته درون ریز ساقه غده هیپوفیز، قادر به ترشح نوعی پیک شیمیایی است که می‌تواند فعالیت پروتئین‌های یاخته‌های هدف خود را تغییر دهند.

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

۲۵- چه تعداد از موارد زیر، ویژگی مشترک همه بیگانه‌خوارهای سالم است؟

- الف) تراگذاری
ب) ترشح بیش از یک نوع ماده دفاعی
ج) حضور در نوعی بافت
د) حمل مواد دفاعی فراوان
ه) وابستگی به عمل یاخته‌های پادتن‌ساز

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۶- کدام گزینه در ارتباط با حفاظت از گیاهان توسط جانوران، به درستی بیان شده است؟

- ۱) رابطه نوزادان حاصل از تخم‌گذاری زنبور نر وحشی با لارو حشره آفت برگ گیاه تنباکو، از نوع انگلی است.
۲) مورچه‌ها پس از آزاد نمودن نوعی ترکیب شیمیایی، شروع به خوردن برگ‌های درخت آکاسیا می‌کنند.
۳) ترکیبات فرار متصاعد شده از برگ گیاه تنباکو، موجب فراری دادن زنبورهای وحشی می‌شود.
۴) گیاه آکاسیا با آزاد کردن نوعی ترکیب شیمیایی، مانع از حمله مورچه‌ها به زنبورهای گرده‌افشان می‌شود.

۲۷- چند مورد، به طور طبیعی در ارتباط با هر یاخته حاصل از تقسیم نوعی یاخته هاپلوئید در بیضه، صحیح می‌باشد؟

- الف) ممکن است پس از مدتی با هسته‌ای متراکم‌تر نسبت به یاخته زاینده خود دیده شود.
ب) ممکن است به صورت یاخته‌ای تاژک‌دار و بدون سیتوپلاسم کاهش یافته مشاهده شود.
ج) اختلال در ترشح هورمون FSH می‌تواند باعث ایجاد اختلال در فرایند تمایز این یاخته شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۲۸- در رابطه با مقایسه تقسیم رشتمان و کاستمان، کدام گزینه درست می‌باشد؟

- ۱) در مرحله پروفاز ۱ کاستمان همانند پرومتافاز رشتمان، به هر سانترومر فام‌تن مضاعف شده دو رشته دوک متصل می‌شود.
۲) در تولوفاز ۲ کاستمان برخلاف تولوفاز رشتمان، همواره در اطراف یک مجموعه فام‌تنی پوشش هسته تشکیل می‌شود.
۳) در مرحله آنافاز رشتمان برخلاف آنافاز ۱ کاستمان، تجزیه نوعی پروتئین در محل سانترومر کروموزوم مشاهده می‌شود.
۴) در مرحله متافاز ۲ کاستمان همانند متافاز رشتمان، همواره فام‌تن‌های هم‌تا، مستقل از هم بر روی رشته‌های دوک قرار می‌گیرند.

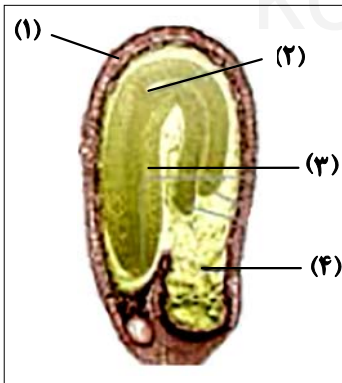
۲۹- همه یاخته‌های حاصل از میوز در حلقه‌های سوم و چهارم یک گل کامل، کدام ویژگی مشترک را دارند؟

- ۱) با یاخته‌هایی احاطه می‌شوند که قادر به تشکیل ساختارهای چهارتایی می‌باشند.
۲) توانایی تشکیل تخم ضمیمه و درپی آن تولید بافت پارانسیم آندوسپرم را دارند.
۳) قطعاً تقسیمی انجام می‌دهند که طی آن تعداد کروموزوم‌های یاخته دو برابر می‌شوند.
۴) فاقد توانایی لقاح و تشکیل یاخته‌ای با عدد کروموزومی برابر با یاخته مادر خود هستند.

۳۰- شکل مقابل، دانه تشکیل شده در نوعی گیاه زراعی را نشان می‌دهد. کدام گزینه، ویژگی

بخش‌های مختلف آن را به درستی ذکر کرده است؟

- ۱) تقسیم هسته‌ای یاخته‌های موجود در بخش (۲)، پس از تشکیل رویان تا مدتی متوقف می‌شود.
۲) بخش (۱)، توسط بخشی از گل تشکیل می‌شود که به‌صورت دو لایه، بافت تشکیل‌دهنده تخمدان را احاطه می‌کند.
۳) یاخته‌های بخش (۴)، از تقسیم یاخته‌ای ایجاد می‌شوند که حاصل از لقاح یاخته‌ای تک‌هسته‌ای با زامه می‌باشد.
۴) اولین بخش خارج شده از خاک، بخش (۳) است و به دنبال رشد خود سبب خروج برگ رویانی از خاک می‌شود.

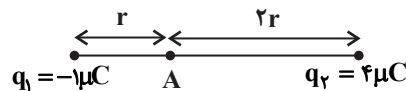


نحوه پاسخ‌گویی: اجباری

فیزیک ۲ - کل کتاب

۳۱- با توجه به شکل زیر، برای این‌که برابری نیروهای الکتریکی وارد بر باری که در نقطه A قرار می‌گیرد، از طرف دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 بتواند

صفر شود، باید ... $(e = 1.6 \times 10^{-19} C)$



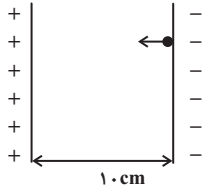
۱) 10^{13} الکترون از بار q_1 به بار q_2 منتقل شود.

۲) 10^{13} الکترون از بار q_2 به بار q_1 منتقل شود.

۳) 2×10^{13} الکترون از بار q_1 به بار q_2 منتقل شود.

۴) 2×10^{13} الکترون از بار q_2 به بار q_1 منتقل شود.

۳۲- مطابق شکل زیر، ذره‌ای به جرم یک گرم و بار الکتریکی $-8nC$ از مجاورت صفحه با بار منفی رها می‌شود. اگر اندازه میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه $\frac{V}{m}$ 10^9 باشد، تندی ذره در هنگام برخورد به صفحه مقابل چند متر بر ثانیه است؟ (از اتلاف انرژی و از تأثیر نیروی گرانشی چشم‌پوشی کنید).



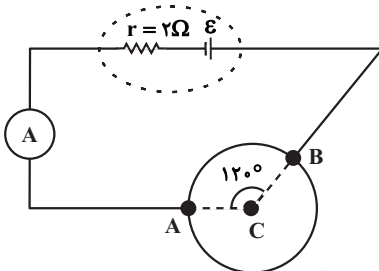
- (۱) ۴۰
- (۲) ۲۰
- (۳) ۱۰
- (۴) ۵۰

۳۳- بار اولیه خازنی $40\mu C$ است. اگر ۲۰ درصد به بار الکتریکی خازن اضافه کنیم، انرژی ذخیره شده در آن $16\mu J$ افزایش می‌یابد. ظرفیت این خازن چند میکروفاراد است؟ (پدیده فروشکست رخ نمی‌دهد).

- (۱) ۵۰
- (۲) ۲۲
- (۳) ۷۲
- (۴) ۳۶

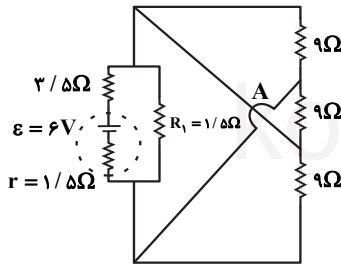
۳۴- سیمی همگن به مقاومت 36Ω را به شکل حلقه درآورده و سپس آن را مطابق شکل مقابل، بین دو نقطه A و B در مدار قرار می‌دهیم. اگر آمپرسنج آرمانی عدد $1/2A$ را نشان دهد، نیروی محرکه باتری چند ولت است؟ (از مقاومت دیگر سیم‌ها صرف نظر شود).

- (۱) ۲۴
- (۲) ۱۸
- (۳) ۱۲
- (۴) ۳۶



۳۵- در مدار شکل مقابل و در مدت زمان یک و نیم دقیقه، انرژی مصرفی در مقاومت R_1 ، چند ژول است؟ (در نقطه A سیم‌ها به هم اتصال ندارند و صرفاً از روی یکدیگر گذشته‌اند).

- (۱) ۶۰
- (۲) ۴۰
- (۳) ۵۰
- (۴) ۸۰

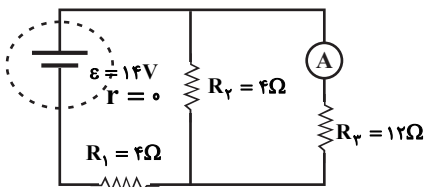


۳۶- به کمک $255g$ از نوعی فلز به چگالی $\frac{g}{cm^3}$ $8/5$ سیمی همگن به طول $120m$ ساخته‌ایم. اگر مقاومت ویژه سیم $1/75 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$ باشد، برای آنکه در دمای ثابت، شدت جریان $1/5$ آمپری از این سیم عبور کند، اختلاف پتانسیل چند ولت باید دو سر این سیم اعمال گردد؟

- (۱) ۳۱
- (۲) ۲۳/۲
- (۳) ۱۶/۸
- (۴) ۱۲/۶

۳۷- در مدار شکل زیر، اگر جای باتری و آمپرسنج ایده‌آل را عوض کنیم، عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد، چند آمپر تغییر می‌کند؟

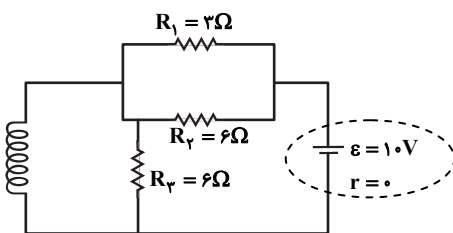
- (۱) ۰/۲۵
- (۲) ۰/۵
- (۳) ۲
- (۴) صفر



۳۸- مطابق شکل زیر، سیملوله‌ای آرمانی و بدون مقاومت با 100 دور در هر متر، داخل مداری قرار دارد. اندازه میدان مغناطیسی یکنواخت درون

سیملوله چند گاوس است؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$

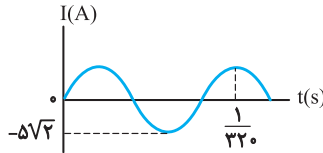
- (۱) 6×10^{-4}
- (۲) 6×10^{-4}
- (۳) 12×10^{-4}
- (۴) ۱۲



۳۹- از یک سیمولوله آرمانی جریان الکتریکی عبور می‌کند. اگر بدون تغییر در طول سیم به کار رفته در آن، تعداد حلقه‌ها را دهیم، افزایش یافته و ثابت می‌ماند. (همواره حلقه‌ها در یک ردیف به هم چسبیده‌اند و جریان ثابت است و میدان مغناطیسی درون حلقه را معادل میدان در مرکز حلقه در نظر بگیرید.)

- (۱) افزایش - میدان مغناطیسی درون حلقه - شار مغناطیسی عبوری از حلقه
- (۲) کاهش - شار مغناطیسی عبوری از حلقه - میدان مغناطیسی درون حلقه
- (۳) افزایش - شار مغناطیسی عبوری از حلقه - میدان مغناطیسی درون حلقه
- (۴) کاهش - میدان مغناطیسی درون حلقه - شار مغناطیسی عبوری از حلقه

۴۰- نمودار تغییرات یک جریان متناوب سینوسی به صورت شکل زیر است، اندازه جریان در لحظه $\frac{1}{330}$ ثانیه چند آمپر است؟

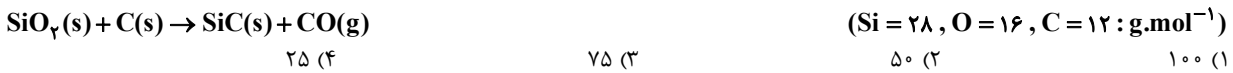


- (۱) $2/5$
- (۲) $2/5\sqrt{2}$
- (۳) 5
- (۴) $5\sqrt{2}$

نحوه پاسخ‌گویی: اجباری

شیمی ۲ - کل کتاب

۴۱- سیلیسیم کربید (SiC) از واکنش موازنه نشده زیر تهیه می‌شود. اگر ۱۲۰ گرم سیلیسیم دی‌اکسید (SiO_۲) با مقدار کافی کربن وارد واکنش شود و اختلاف جرم فراورده‌های تولید شده در پایان واکنش برابر ۱۶ گرم باشد، بازده درصدی واکنش کدام است؟



۴۲- اگر به جای همه اتم‌های هیدروژن در مولکول اتان، یک گروه اتیل و گروه‌های متیل قرار دهیم، چند مورد از عبارات‌های زیر درباره ترکیب به دست آمده درست است؟ (H = ۱, C = ۱۲ : g.mol⁻¹)



(آ) نام ترکیب به دست آمده «۲، ۳، ۳- تترامتیل پنتان» است و نقطه جوش آن از پروپان بیشتر است.

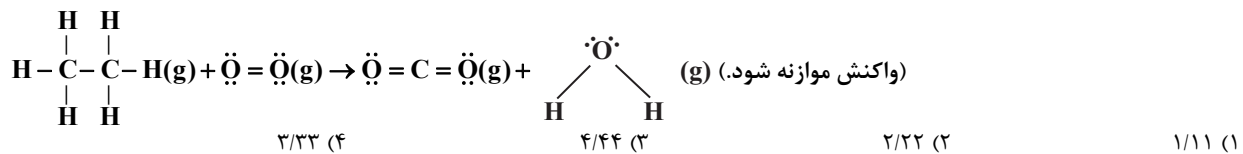
(ب) فرمول پیوند - خط ترکیب به دست آمده به صورت روبه‌رو است.

(پ) در ساختار آن، ۲۰ پیوند «C-H» وجود دارد و نیروی بین مولکولی غالب در آن از نوع واندروالس است.

(ت) بیش از ۸۰ درصد جرم آن را اتم‌های کربن تشکیل داده‌اند و با نونان ایزومر است.

- (۱) ۴
- (۲) ۳
- (۳) ۲
- (۴) ۱

۴۳- گرمای آزاد شده در واکنش سوختن کامل ۰/۶ میلی‌گرم گاز اتان به تقریب دمای چند گرم سدیم کلرید را به اندازه ۱۰°C افزایش می‌دهد؟ (آنتالپی پیوند O=O و میانگین آنتالپی پیوندهای C-C, C-H, C=O, O-H را به ترتیب برابر با ۴۹۵، ۳۴۸، ۴۱۳، ۷۹۹ و



۴۴- چند مورد از موارد زیر، نادرست است؟

* در بنزآلدئید شمار پیوندهای C-C با شمار پیوندهای C=C برابر است.

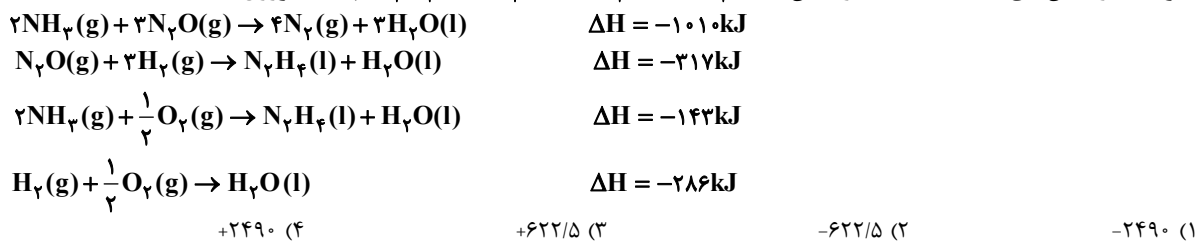
* ترکیب آلی موجود در میخک، ۲- هپتانون نام دارد و در آن کربنی وجود دارد که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیست.

* عامل طعم و بوی رازیانه به طور عمده وابسته به گروه عاملی هیدروکسیل موجود در آن است.

* ترکیبات آلی موجود در دارچین و زردچوبه، در داشتن گروه عاملی کربونیل و آروماتیک بودن با یکدیگر اشتراک دارند.

- (۱) ۴
- (۲) ۳
- (۳) ۱
- (۴) ۲

۴۵- با توجه به واکنش‌های داده شده، ΔH واکنش $\text{N}_2\text{H}_4(l) + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{N}_2(g) + 2\text{H}_2\text{O}(l)$ چند کیلوژول است؟



۴۶- شکل زیر واکنش میان گاز هیدروژن و بخار بنفش رنگ ید را در دمای معینی نشان می‌دهد. اگر هر ذره هم ارز با $5/0$ مول از ماده و سامانه

موردنظر ۲ لیتری باشد، سرعت واکنش در بازه زمانی ۲۰ دقیقه دوم چند $\text{mol.L}^{-1}.\text{h}^{-1}$ است و این سرعت به تقریب چند برابر سرعت واکنش در کل بازه زمانی انجام واکنش است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

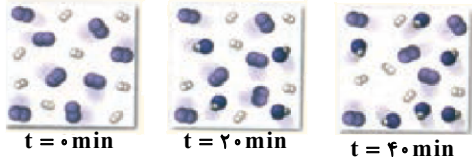


(۱) $0/66 - 0/75$

(۲) $0/85 - 1/5$

(۳) $0/85 - 0/75$

(۴) $0/66 - 1/5$



۴۷- در یک ظرف یک لیتری، 300 میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید ۲ مولار بر روی یک قطعه سنگ کلسیم کربنات به جرم 150 گرم ریخته

شده است. اگر ... سرعت انجام این واکنش ... $(\text{H} = 1, \text{Cl} = 35/5 : \text{g.mol}^{-1})$

(۱) $1/12$ لیتر گاز HCl با فشار زیاد وارد ظرف شود - کاهش می‌یابد.

(۲) سنگ کلسیم کربنات به قطعات کوچک‌تری تبدیل شود - کاهش می‌یابد.

(۳) حجم محلول با افزودن آب مقطر دو برابر شود - افزایش می‌یابد.

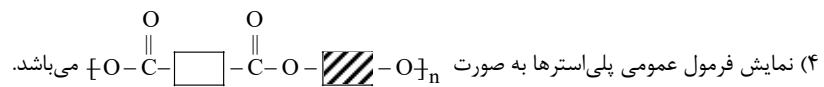
(۴) به جای محلول اولیه، 400 میلی‌لیتر محلول حاوی $29/2$ گرم HCl بر روی سنگ ریخته شود - ثابت می‌ماند.

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

(۱) برخلاف ویتامین C، ویتامین‌های A و D در چربی محلول‌اند.

(۲) نیروی بین مولکولی غالب در الکل‌های یک تا پنج کربنه از نوع هیدروژنی بوده و به همین دلیل به خوبی در آب حل می‌شوند.

(۳) الکل سازنده استر مربوط به طعم و بوی آناناس همانند الکل سازنده استر مربوط به طعم و بوی سیب، به هر نسبتی در آب حل می‌شود.



۴۹- $0/04$ مول استیرن را در واکنش پلیمری شدن شرکت می‌دهیم و در نهایت 4×10^{18} مولکول پلی‌استیرن با جرم‌های برابر به دست می‌آید.

جرم یک مول از این پلی‌استیرن به تقریب برابر چند کیلوگرم بوده و تعداد پیوندهای اشتراکی موجود در یک مولکول از این پلیمر کدام

است؟ $(\text{C} = 12, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1})$ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

(۴) $120400 - 626$

(۳) $60200 - 626$

(۲) $60200 - 313$

(۱) $120400 - 313$

۵۰- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

(آ) تمام ترکیباتی که بخشی از ساختار آنها به صورت $(-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-)$ باشد، جزو استرها محسوب می‌شوند.

(ب) استیک‌اسید اولین عضو خانواده کربوکسیلیک‌اسیدهاست که بر اثر گزش مورچه سرخ وارد بدن می‌شود.

(پ) سه عضو نخست خانواده الکل‌ها به هر نسبتی در آب حل می‌شوند و تهیه محلول سیرشده از آنها امکان‌پذیر نیست.

(ت) در واکنش‌های آمیدی و استری شدن، برای تولید آب به عنوان فرآورده، $-\text{OH}$ از اسید جدا می‌شود.

(ث) کولار یکی از معروف‌ترین پلی‌آمیدهای ساختمانی است که از فولاد هم‌جرم خود پنج برابر مقاوم‌تر است.

(۴) ۵

(۳) ۴

(۲) ۳

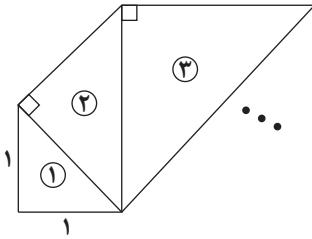
(۱) ۲

دفترچه دوم - (پایه دهم)

نوع پاسخ گویی	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤالها	زمان پاسخ گویی (دقیقه)
اجباری	ریاضی ۱	۱۰	۵۱-۶۰	۱۵
	زیست شناسی ۱	۲۰	۶۱-۸۰	۱۵
	فیزیک ۱	۱۰	۸۱-۹۰	۱۵
	شیمی ۱	۱۰	۹۱-۱۰۰	۱۵
جمع کل		۵۰	—	۶۰ دقیقه

نحوه پاسخ گویی: اجباری

ریاضی ۱ - کل کتاب



۵۱- در الگوی زیر، طول وتر مثلث ششم کدام است؟ (همه مثلثها قائم الزاویه متساوی الساقین هستند.)

- (۱) $8\sqrt{2}$
 (۲) $4\sqrt{2}$
 (۳) ۸
 (۴) ۱۶

۵۲- بین $\frac{1}{81}$ و ۹، سه عدد چنان درج کرده ایم که همه اعداد تشکیل دنباله هندسی دهند. عدد وسط کدام است؟

- (۱) فقط $\frac{1}{\sqrt{3}}$
 (۲) $\pm \frac{1}{\sqrt{3}}$
 (۳) فقط $\frac{1}{3}$
 (۴) $\pm \frac{1}{3}$

۵۳- شخصی با قد $\frac{1}{5}$ متر نزدیک یک درخت ایستاده است. زاویه دید نوک درخت نسبت به افق برای شخص 60° است. او ۱۰ متر عقب تر

می رود و زاویه دیدش، در موقعیت جدید 45° می شود. ارتفاع درخت چند متر است؟ ($\sqrt{3} = 1.7$)

- (۱) $\frac{23}{5}$
 (۲) ۲۵
 (۳) $\frac{22}{5}$
 (۴) ۲۴

۵۴- عبارت $a^4 - a^2b^2 + 16b^4$ را به صورت حاصل ضرب دو چند جمله ای درجه دو نوشته ایم. یکی از این دو چند جمله ای کدام می تواند باشد؟

- (۱) $a^2 + 2b^2 + ab$
 (۲) $a^2 + 2b^2 + 3ab$
 (۳) $a^2 + 4b^2 + ab$
 (۴) $a^2 + 4b^2 + 3ab$

۵۵- اختلاف بزرگ ترین و کوچک ترین مقادیر x که در نامعادله $|x^2 - 2x| \leq 1$ صدق می کند، کدام است؟

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

۵۶- به ازای کدام مقدار a ، نقطه ماکزیمم تابع $y = ax^2 + (2-a)x - \frac{15}{4}$ روی نیمساز ربع چهارم است؟

- (۱) -۱
 (۲) -۸
 (۳) -۱ و -۸
 (۴) هیچ مقدار a

۵۷- تابع $f(x) = \begin{cases} 2mx - x^2 & ; x \leq 1 \\ -2x^3 + 3mx & ; x \geq 1 \end{cases}$ مفروض است. مقدار $f(1 - \sqrt{2})$ کدام است؟

- (۱) $4\sqrt{2} - 1$
 (۲) ۱
 (۳) -۱
 (۴) $4\sqrt{2}$

۵۸- شخصی می خواهد یک مهمانی ۶ نفره از میان ۱۰ نفر دوست خود ترتیب دهد. اگر ۲ نفر از این ۱۰ نفر نخواهند با هم به این مهمانی بیایند،

انتخاب مهمانها به چند حالت صورت می گیرد؟

- (۱) ۵۶
 (۲) ۱۱۲
 (۳) ۱۴۰
 (۴) ۸۴

۵۹- می خواهیم رئوس یک مربع را با رنگ های آبی، قرمز و زرد رنگ کنیم. به چند طریق می توان این کار را انجام داد به گونه ای که رأس هایی که

به هم وصل اند، هم رنگ نباشند؟

- (۱) ۲۴
 (۲) ۱۲
 (۳) ۶
 (۴) ۱۸

۶۰- در پرتاب دو تاس، احتمال آن که حداقل یکی از اعداد رو شده بر دیگری بخش پذیر باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{11}{36}$
 (۲) $\frac{5}{18}$
 (۳) $\frac{11}{18}$
 (۴) $\frac{1}{6}$

نحوه پاسخ‌گویی: اجباری

زیست‌شناسی ۱ - کل کتاب

۶۱- نوعی مولکول زیستی در غشای یاخته زنده، سرتاسر ضخامت غشا را طی می‌کند. کدام گزینه، در ارتباط با این مولکول صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) نسبت به فسفولیپیدها، تنوع بیشتری در مونومرهای سازنده خود دارد.
- (۲) برخلاف کربوهیدرات‌ها، در غشای گویچه‌های قرمز همه افراد یافت می‌شود.
- (۳) برخلاف کلسترول، ممکن است در جابه‌جایی مولکول‌های کوچک بین دو سوی غشا از میان منفذ خود نقش داشته باشد.
- (۴) همانند نشاسته، از طریق ایجاد پیوند میان واحدهای سازنده خود تشکیل شده است.

۶۲- چه تعداد از عبارات‌های زیر، به ترتیب در ارتباط با «انتشار از عرض غشا»، «اسمز» و «درون‌بری» صحیح هستند؟ (به ترتیب از راست به چپ)

- (الف) همواره نوعی انرژی در رخ دادن آن نقش دارد.
 - (ب) ممکن است از طریق نوعی پروتئین عرض غشایی انجام شود.
 - (ج) می‌تواند توسط نوعی جاندار با حفره دهانی انجام شود.
 - (د) ممکن است به کمک آن مولکول‌های کوچک وارد یاخته شوند.
- (۱) ۳ - ۴ - ۴ (۲) ۲ - ۴ - ۲ (۳) ۳ - ۱ - ۲ (۴) ۴ - ۴ - ۲

۶۳- کدام گزینه، عبارت را به نحو متفاوتی نسبت به سایر گزینه‌ها کامل می‌کند؟

- «نوعی جانور به منظور تبادل گازهای تنفسی از استفاده می‌کند، هر یک از این جانوران قطعاً»
- (۱) ناپدیس‌ها - در انتهای لوله‌های منشعب تنفسی خود، واجد منافذی به منظور تبادل گاز با محیط اطراف می‌باشد.
 - (۲) شبکه مویرگی زیر پوستی - همزمان با بسته بودن بینی خود، هوا را با فشار از حلق به درون شش‌ها می‌راند.
 - (۳) برجستگی‌های پراکنده در سطح پوست - جهت تامین نیاز خود به مولکول‌های اکسیژن، آن‌ها را از دو لایه غشا عبور می‌دهد.
 - (۴) ساختارهای کیسه‌ای در مجاورت اندام تنفسی - انرژی بیشتری نسبت به سایر مهره‌داران مصرف کرده و کارایی زیادی در دستگاه تنفس دارد.

۶۴- در انسانی بالغ، اندامی که تنها در دوران جنینی یاخته خونی می‌سازد و جزئی از دستگاه لنفی محسوب می‌شود، چه مشخصه‌ای دارد؟

- (۱) در تولید نوعی پیک شیمیایی دوربرد که هماتوکریت را تنظیم می‌کند، نقش دارد.
- (۲) قسمت اعظم آن در سمت راست بدن و در زیر پرده دیافراگم قرار دارد.
- (۳) خون خروجی از آن پس از مخلوط شدن با خون خروجی از بخشی از معده، وارد سیاهرگ باب می‌شود.
- (۴) در خونریزی‌های شدید با تولید عوامل ایجاد کننده لخته خون ایفای نقش می‌کند.

۶۵- چند مورد، در ارتباط با قسمتی از لوله گوارش که در آن فقط بخشی از حرکات کرمی، به‌طور مستقیم توسط شبکه‌های یاخته‌های عصبی تحت کنترل اعصاب خودمختار دیواره لوله گوارش تنظیم می‌شود، به درستی بیان شده است؟

- (الف) ممکن نیست خارجی‌ترین لایه حاوی بافت پیوندی سست در دیواره آن، در تشکیل پرده صفاق شرکت کند.
 - (ب) ممکن است در تمام طول خود با مجرایبی از دستگاه تنفس که حاوی یاخته‌های مؤک‌دار است، در تماس باشد.
 - (ج) ممکن نیست گوارش کربوهیدرات‌ها در آن، به‌وسیله آنزیم‌های ترشح شده از مخاط خود انجام شود.
 - (د) ممکن است محتویات مشاهده شده در آن، از کیسه‌ای دارای توانایی جذب مواد خارج شده باشند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۶- در ساختار دیواره سرخرگ آئورت دیواره قلب انسان سالم و بالغ،

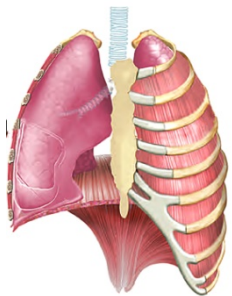
- (۱) برخلاف - بلافاصله در زیر بیرونی‌ترین لایه، بافت حاوی رشته‌های کلاژن یافت می‌شود.
- (۲) همانند - درونی‌ترین لایه، از بافتی واجد کم‌ترین فاصله بین یاخته‌ها تشکیل شده است.
- (۳) همانند - بافت ماهیچه‌ای، همواره توانایی آغاز انقباضات یاخته‌ای به صورت خودبه‌خودی را دارد.
- (۴) برخلاف - ضخیم‌ترین لایه، حاوی صفحات بین‌یاخته‌ای به منظور انجام انقباضات سریع است.

۶۷- شکل روبه‌رو، شش‌ها را در هنگام وقوع فرایندی از تنفس نشان می‌دهد. اگر بدانیم غلظت یون کلسیم در ماده

زمینه‌ای سیتوپلاسم گروهی از یاخته‌های ماهیچه‌ای قرار گرفته در فضای بین دنده‌ها، افزایش یافته است، کدام

گزینه در ارتباط با این فرایند نادرست است؟

- (۱) انجام این فرایند، می‌تواند به‌دنبال اثر یک مرکز تنفس بر روی مرکز تنفس پایین‌تر از خود، رخ دهد.
- (۲) بلافاصله پس از پایان این فرایند، اولین حجم هوایی که وارد شش‌ها می‌شود حجمی نزدیک به حجم هوای باقی‌مانده در شش‌ها دارد.
- (۳) وقوع این فرایند، به‌دنبال شروع تغییر فشار وارد شده بر اندام‌های قرار گرفته در زیر ساختار دارای نقش اصلی در تنفس آرام و طبیعی تحت تأثیر این ساختار رخ می‌دهد.
- (۴) در این فرایند، تنها یکی از دو ویژگی مهم شش‌ها که با کاهش فعالیت ترشحي یاخته‌های نوع دوم حبابک‌ها تغییر می‌یابد، نقش دارد.



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

- «هر یاخته موجود در که در ورود مواد به محیط داخلی بدن نقش دارد، به طور حتم»
- (۱) پرز روده - واجد ریزپرزهای فراوان در سطح نزدیک به غشای پایه خود می‌باشد.
 - (۲) دیواره غدد معده - توانایی ترشح مواد به درون مجرای غدد معده را ندارد.
 - (۳) غدد روده - بر روی ساختاری یاخته‌ای حاوی شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی قرار گرفته است.
 - (۴) انتهای عمق غدد معده - دارای ریزکیسه‌های ترش‌چی در سمتی از یاخته است که در مجاورت مجرای غده قرار دارد.

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

- «به طور معمول مراحل فرایند تشکیل ادرار در انسانی سالم که»
- (۱) تنها بعضی از - با صرف انرژی مولکول‌های ATP انجام می‌شوند، در تغییر غلظت یون هیدروژن خوناب نقش مهمی را ایفا می‌کنند.
 - (۲) تنها بعضی از - باعث افزایش مواد دفعی و زائد در لوله‌های پیچ‌خورده می‌شوند، به واسطه نیروی حاصل از انقباض بطن چپ قابل انجام هستند.
 - (۳) همه - در بخش‌های لوله‌ای شکل ساختار گردبزه انجام می‌شوند، توسط یاخته‌های پوششی موجود در مجاری جمع‌کننده نیز قابل انجام هستند.
 - (۴) همه - توسط شبکه مویرگی قرار گرفته میان دو نوع رگ متفاوت انجام می‌شوند، همواره نیازمند عبور مواد از بین یاخته‌های دیواره مویرگ هستند.

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

- «در طی نوعی فرایند تهویه‌ای بدن انسان که برخلاف دم عادی، می‌توان را انتظار داشت.»
- الف) در آن انقباض ماهیچه‌های ناحیه گردن دخیل هستند - تحریک مرکز تنفسی موجود در بصل النخاع
- ب) خروج هوا از شش‌ها بدون انقباض ماهیچه‌های شکمی صورت می‌پذیرد - کاهش حجم قفسه سینه
- ج) مسطح شدن نوعی ماهیچه جداکننده حفره سینه‌ای از شکمی، هیچ نقشی ندارد - خروج هوای دارای اکسیژن از بدن
- د) برای انجام آن، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی منقبض می‌شوند - افزایش نسبی فشار در مایع جنب
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

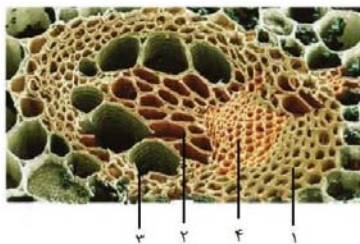
۷۱- کدام گزینه، برای کامل کردن عبارت زیر مناسب نیست؟

- «به‌طور معمول در گیاهان نهان‌دانه، مریستم‌های می‌توانند»
- (۱) نخستین - شامل یاخته‌هایی با هسته درشت در مرکز باشند.
 - (۲) پسین - بافت‌های لازم برای افزایش زیاد قطر ساقه را فراهم کنند.
 - (۳) نخستین - در مجاورت بخشی با توانایی ترشح مواد پلی‌ساکاریدی باشند.
 - (۴) پسین - در گیاهانی با ریشه دارای مرکزی فاقد یاخته‌های آوندی یافت شوند.

۷۲- در رابطه با ملخ چند مورد صحیح است؟

- الف - رگ پشته‌ای جانور شامل بخش‌هایی با ضخامت متفاوت است که از اطراف مری تا راست روده ادامه می‌یابد.
- ب - فاصله بین گره‌های طناب عصبی شکمی با هم متفاوت است و یکی از آن‌ها در مجاورت لوله‌های مالپیگی قرار دارند.
- ج - منافذ ابتدای نایدیس‌ها، در سطح شکمی بخش‌های انتهایی برخلاف بخش‌های جلویی بدن جانور یافت می‌شوند.
- د - یاخته‌های استوانه‌ای راست روده جانور، به کمک پروتئین‌های غشایی خود، یون‌ها را به همولنف وارد می‌کند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۳- با توجه به شکل، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟



- «یاخته‌های واقع در یاخته‌های موجود در»
- (۱) بخش ۴ برخلاف - بخش ۱، ممکن نیست دارای هسته باشند.
 - (۲) بخش ۲ همانند - بخش ۳، با از دست‌دادن دیواره عرضی، لوله پیوسته‌ای تشکیل می‌دهند.
 - (۳) بخش ۴ برخلاف - بخش ۲، همگی در حرکت شیره پرورده درون گیاه نقش دارند.
 - (۴) بخش ۱ برخلاف - بخش ۳، در بیش از یک سامانه بافتی گیاه یافت می‌شوند.

۷۴- در ارتباط با گردش مواد در جاننداری که می‌توان با قطعیت گفت

- (۱) ساده‌ترین دستگاه گردش بسته را دارد - از نظر ورود نوعی مایع از قلب به نوعی رگ دریچه‌دار، با ملخ شباهت دارد.
- (۲) خون بازگشتی از اندام‌ها به دو حفره در قلب تخلیه می‌شود - قلب می‌تواند خون را طی یکبار انقباض با دو فشار متفاوت تلمبه کند.
- (۳) تنها خون با اکسیژن کم در حفرات قلب آن جریان دارد - بطن قلب نسبت به دهلیزها، از طناب عصبی جانور دورتر می‌باشد.
- (۴) به کمک آبشش، گازهای تنفسی را با محیط مبادله می‌کند - نوع رگی که خون را به آبشش وارد می‌کند با رگی که خون را از آن خارج می‌کند، یکسان است.

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

- «در لوله گوارش انسان، محل گوارش شیمیایی برخلاف محل گوارش شیمیایی»
- (۱) تکمیل - پروتئین‌ها - تکمیل - لیپیدها، در شیره خود به‌طور حتم بیش از یک نوع یون دارد.
 - (۲) تکمیل - کربوهیدرات‌ها - آغاز - کربوهیدرات‌ها، توانایی وارد کردن برخی مواد به محیط داخلی بدن را دارد.
 - (۳) انجام عمده - لیپیدها - آغاز - پروتئین‌ها، غده درون‌ریز نیست، اما یاخته‌های درون‌ریز پراکنده دارد.
 - (۴) آغاز - پروتئین‌ها - آغاز - کربوهیدرات‌ها، با ترشح نوعی پیک شیمیایی دوربرد، pH خون سیاهرگ معده را افزایش می‌دهد.

۷۶- چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

«(در) مرحله‌ای از مراحل چرخه قلبی که برای وقوع آن یاخته‌های ماهیچه‌ای بطن منقبض می‌شوند، طولانی‌ترین مرحله این چرخه و کوتاه‌ترین مرحله آن،»

(الف) برخلاف - همانند - دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته می‌باشند.

(ب) همانند - برخلاف - در ابتدای مرحله، موجی در نوار قلب ثبت شده است.

(ج) برخلاف - همانند - حفرات پایینی قلب خون دهلیزها را دریافت نمی‌کنند.

(د) برخلاف - برخلاف - دهلیزها در حال دریافت خون از سیاهرگ‌ها می‌باشند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۷- کدام گزینه صحیح است؟

(۱) مویرگ‌های اطراف لوله پیچ‌خورده نزدیک، برخلاف لوله پیچ‌خورده دور، خون عبور نکرده از مجاورت لوله هنله را دریافت می‌کند.

(۲) شبکه مویرگی دورلوله‌ای برخلاف شبکه مویرگی کلافک با سیاهرگ کلیوی خارج‌کننده خون از کلیه در ارتباط است.

(۳) در فرد سالم و بالغ ساختار کیفی شکل کلیه برخلاف ساختار کیفی شکل گردیزه، ادرار فاقد گلوکز را دریافت می‌کند.

(۴) قسمت ضخیم‌تر بخش پایین‌روی لوله هنله برخلاف بخش بالای لوله هنله از قسمت نازک آن طولانی‌تر است.

۷۸- هر سامانه بافتی که

(۱) دارای یاخته‌هایی با قابلیت استحکام‌بخشی به گیاه است، نمی‌تواند یاخته‌هایی فاقد دیواره پسین داشته باشد.

(۲) یاخته‌های فتوسنتزکننده در آن دیده می‌شود، نمی‌تواند در حرکت نوعی شیره گیاهی نقش داشته باشد.

(۳) ممکن نیست واجد یاخته‌های نگهبان روزنه باشد، به طور قطع دارای یاخته‌هایی با دیواره نخستین نازک می‌باشد.

(۴) توسط کامبیوم داخلی‌تر درخت سیب تولید می‌شود، الزاماً فاقد هر گونه یاخته حاوی دنا در درون خود است.

۷۹- چند مورد از موارد زیر، در رابطه با همه یاخته‌های دارای نوار کاسپاری در دیواره خود، درست است؟

(الف) همانند یاخته‌های دوکی‌شکل هدایت‌کننده شیره خام، فاقد آنزیم تجزیه‌کننده ATP می‌باشند.

(ب) نزدیک‌ترین یاخته‌های موجود در پوست ریشه به یاخته‌های همراه آوند آبکشی می‌باشند.

(ج) با قرارگیری سوبرین در نزدیکی کانال‌های پروتئینی غشای این یاخته‌ها، عبور آب به روش سیمپلاستی متوقف نمی‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ صفر

۸۰- کدام گزینه درباره لایه ریشه زا در گیاهان دولپه نادرست است؟

(۱) به آوندهای چوبی با قطر کمتر نسبت به سایر آوندهای چوبی نزدیک‌تر است.

(۲) تقسیم میتوز در این یاخته‌ها، تحت تأثیر نوعی هورمون محرک رشد است.

(۳) در ایجاد نوعی نیروی لازم برای انجام جریان توده‌ای در گیاه مؤثر است.

(۴) آب و یون‌های معدنی را تنها از طریق مسیر سیمپلاستی منتقل می‌کند.

نحوه پاسخ‌گویی: اجباری

فیزیک ۱ - کل کتاب

۸۱- یک ترازوی دیجیتالی، جرم جسمی را 5.005 mg نشان می‌دهد. دقت اندازه‌گیری این ترازو بر حسب میلی‌گرم کدام است؟

(۱) ۱ (۲) 0.005 (۳) ۵ (۴) 0.001

۸۲- پوسته‌ای کروی به جرم $1/2 \text{ kg}$ را که چگالی ماده سازنده آن $4/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است، به آرامی داخل ظرفی پر از مایع به چگالی ρ می‌اندازیم و

25 g مایع از ظرف بیرون می‌ریزد. اگر با 50 g از همان مایع بتوانیم حفره داخل کره را پر کنیم، چگالی مایع چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

(۱) ۱ (۲) $9/10$ (۳) $4/5$ (۴) $5/6$

۸۳- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

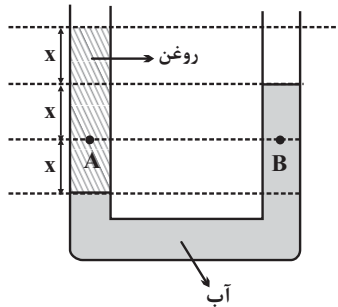
(۱) پدیده پخش در گازها سریع‌تر از مایع‌ها رخ می‌دهد.

(۲) حالت پلازما اغلب در دماهای خیلی بالا به وجود می‌آید.

(۳) نیروهای بین مولکولی کوتاه‌برد هستند.

(۴) ذره‌های سازنده مواد تنها نیروی جاذبه به یکدیگر وارد می‌کنند.

۸۴- در شکل زیر آب و روغن در حال تعادل هستند. اگر فشار در نقطه B برابر با ۱۳۰ kPa باشد، فشار در نقطه A چندکیلو پاسکال است؟



$$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \text{ و } \rho_{\text{آب}} = 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \text{ و } P_0 = 10^5 \text{ Pa})$$

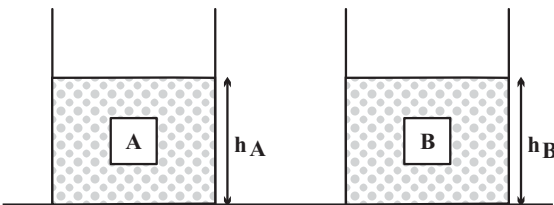
۱۲۰ (۱)

۱۳۰ (۲)

۱۴۰ (۳)

۱۶۰ (۴)

۸۵- دو جسم هم حجم و توپر A و B، درون دو ظرف یکسان که در آن‌ها حجم یکسانی از دو مایع ریخته شده، غوطه‌ور هستند. اگر $\rho_A > \rho_B$ باشد و F_A و F_B نیروهای شناوری وارد بر جسم‌های A و B از طرف مایع باشند، در کدام گزینه الزاماً مقایسه‌ی درستی صورت گرفته است؟



$F_A < F_B$ ، $h_A > h_B$ (۱)

$F_A > F_B$ ، $h_A = h_B$ (۲)

$F_A = F_B$ ، $h_A > h_B$ (۳)

$F_A = F_B$ ، $h_A = h_B$ (۴)

۸۶- در یک جابه‌جایی معین، تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی الزاماً برابر با کدام یک از عبارات زیر است؟

(۱) منفی تغییرات انرژی جنبشی جسم در آن جابه‌جایی

(۲) تغییرات انرژی جنبشی جسم در آن جابه‌جایی

(۳) منفی کار نیروی گرانشی در آن جابه‌جایی

(۴) کار نیروی گرانشی در آن جابه‌جایی

۸۷- گلوله‌ای به جرم ۲۰ g را از سطح زمین با تندی اولیه $۲۰ \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌کنیم. اگر نیروی مقاومت هوا در مقابل حرکت گلوله ناچیز باشد، انرژی مکانیکی گلوله در ارتفاع ۱۸ متری از سطح زمین چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و سطح زمین به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر گرفته شود.)

۳۰ (۴)

۲۰ (۳)

۴۰ (۲)

۱۰ (۱)

۸۸- طول یک میله آهنی توپر در دمای صفر درجه سلسیوس، ۲ mm بیشتر از طول یک میله مسی توپر در همین دما است. اگر دمای میله‌ها را ۱۰۰°C افزایش دهیم، طول میله مسی ۱ mm بیشتر از طول میله آهنی خواهد شد. طول اولیه میله آهنی چند متر است؟

$$(\alpha_{\text{Cu}} = 1/8 \times 10^{-5} \cdot \text{K}^{-1} \text{ و } \alpha_{\text{Fe}} = 1/2 \times 10^{-5} \cdot \text{K}^{-1})$$

۶/۰۶ (۴)

۵/۰۰۶ (۳)

۵/۰۶ (۲)

۶/۰۰۶ (۱)

۸۹- در چاله کوچکی ۲ kg آب با دمای 0°C قرار دارد. اگر بر اثر تبخیر سطحی قسمتی از آب تبخیر شود و بقیه آن یخ ببندد، تقریباً چند درصد از جرم آب به یخ تبدیل می‌شود؟ ($L_V = 2490 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ ، $L_F = 334 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ و از اتلاف گرما صرف نظر شود.)

۵۵ (۴)

۸۸ (۳)

۶۶ (۲)

۷۷ (۱)

۹۰- اگر دمای مقداری گلیسرین را ۲۰°C افزایش دهیم، چگالی آن برابر با ρ_2 و اگر از همان حالت اولیه دمای آن را ۴۰°C افزایش دهیم، چگالی آن برابر با ρ_1 می‌شود. اگر تغییر حالتی رخ نداده باشد، حاصل $\frac{\rho_1}{\rho_2}$ کدام است؟ ($\beta = 0/5 \times 10^{-3} \cdot \text{K}^{-1}$)

$\frac{99}{98}$ (۴)

$\frac{98}{99}$ (۳)

$\frac{102}{101}$ (۲)

$\frac{101}{102}$ (۱)

نحوه پاسخ‌گویی: اجباری

شیمی ۱ - کل کتاب

۹۱- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«..... در برابر است. (H, C, N, O, P, Cl)»

(۱) شمار ذرات زیر اتمی باردار - CN⁻ - ۲۶

(۲) مجموع نوترون‌ها و الکترون‌ها - NO⁺ - ۴۵

(۳) شمار ذرات زیر اتمی درون هسته - ClO⁻ - ۶۸

(۴) مجموع ذره‌های زیر اتمی - PH⁺ - ۳۴

۹۲- عنصر فرضی X، دارای ۱۲ ایزوتوپ پایدار می‌باشد. جرم اتمی ایزوتوپ سبک‌تر برابر با ۲۵amu است و تفاوت ذره‌های بنیادی این دو ایزوتوپ بر حسب amu، ۱/۵ برابر نسبت شمار کاتیون به آنیون در سدیم سولفید است. اگر فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر، ۳ برابر فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر باشد، جرم اتمی میانگین این عنصر برابر چند amu است؟

(۱) ۲۶/۲ (۲) ۲۵/۷۵ (۳) ۲۷/۲۵ (۴) ۲۶/۸

۹۳- نام چند ترکیب زیر به درستی نوشته نشده است؟

• NiO : نیکل اکسید

• ZnS : روی (II) سولفید

• CrO_۲ : کروم (II) اکسید

• P_۴O_۵ : هگزا فسفر تترا اکسید

• Sr_۳P_۲ : استرانسیم فسفید

• N_۲O : دی‌نیتروژن اکسید

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۹۴- در کدامیک از واکنش‌های زیر، نسبت مجموع ضرایب واکنش‌دهنده (ها) به مجموع ضرایب فراورده‌ها بزرگ‌تر است؟

(۱) Na_۲B_۴O_۷ + HCl + H_۲O → NaCl + H_۲BO_۳

(۲) Al + NH_۴ClO_۴ → Al_۲O_۳ + AlCl_۳ + NO + H_۲O

(۳) Hg_۲CrO_۴ → Cr_۲O_۳ + Hg + O_۲

(۴) KMnO_۴ + HCl → KCl + MnCl_۲ + H_۲O + Cl_۲

۹۵- کدام گزینه دربارهٔ دگرشکل‌های اکسیژن درست است؟

(۱) در اثر سرد کردن مخلوط گازی آن دو، دگرشکل سبک‌تر زودتر مایع می‌شود.

(۲) مطابق قانون آووگادرو، همواره حجم مولی هر دو در دما و فشار یکسان، برابر ۲۲/۴ لیتر است.

(۳) در شرایط استاندارد، حجم ۱۰ گرم از هریک از آن‌ها با هم برابر است.

(۴) در شرایط یکسان، چگالی دگرشکل واکنش‌پذیرتر، بیشتر است.

۹۶- هرگاه در واکنش تجزیه پتاسیم نیترات مطابق واکنش زیر، کاهش جرم مخلوط واکنش برابر ۴۳/۲ گرم باشد، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP تولید شده است و از واکنش گاز نیتروژن تولید شده با مقدار کافی گاز هیدروژن چند گرم آمونیاک می‌توان تهیه کرد؟

(H = ۱, N = ۱۴, O = ۱۶, K = ۳۹ : g.mol⁻¹) (گزینه‌ها به ترتیب از راست به چپ خوانده شود.) (بازده درصدی واکنش‌ها را ۱۰۰ درصد

در نظر بگیرید.) (معادله‌ها موازنه شوند.)

$KNO_3(s) \xrightarrow{\Delta} K_2O(s) + O_2(g) + N_2(g)$

$N_2(g) + H_2(g) \rightarrow NH_3(g)$

(۱) ۶/۸, ۲۲/۴ (۲) ۱۳/۶, ۱۱/۲ (۳) ۱۳/۶, ۲۲/۴ (۴) ۶/۸, ۱۱/۲

۹۷- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) ترتیب نقطهٔ جوش ترکیب‌های هیدروژن‌دار گروه ۱۷ به صورت HF > HBr > HCl است.

(ب) در مقایسهٔ اتانول و استون، استون به دلیل جرم مولی بیشتر، نقطهٔ جوش بیشتری دارد.

(پ) تعداد پیوندهای هیدروژنی تشکیل شده بین مولکول‌های H_۲O، در یخ نسبت به آب بیشتر است.

(ت) در مخلوط هگزان و آب، میانگین جاذبهٔ حلال و حل‌شوندهٔ خالص از جاذبهٔ بین حل‌شونده با حلال در مخلوط بیشتر است.

(ث) در فرایند اسمز معکوس، با گذر زمان اختلاف غلظت محلول‌های دو طرف غشای نیمه تراوا، افزایش می‌یابد.

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲



۹۸- انحلال پذیری نمک A از رابطه $S = 3/60 + 26$ پیروی می کند. اگر ۵۴۰ گرم محلول سیر شده‌ای از این نمک را از دمای 40°C تا 10°C سرد کنیم، چند گرم رسوب تشکیل می شود و پس از تشکیل رسوب و عبور مخلوط از صافی، غلظت مولار محلول باقی مانده به تقریب کدام است؟ (جرم مولی A را برابر 186g.mol^{-1} و چگالی محلول سیر شده در دمای 10°C را برابر $1/2\text{g.mL}^{-1}$ در نظر بگیرید.) (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

۲/۴۷، ۳۲۴ (۴)

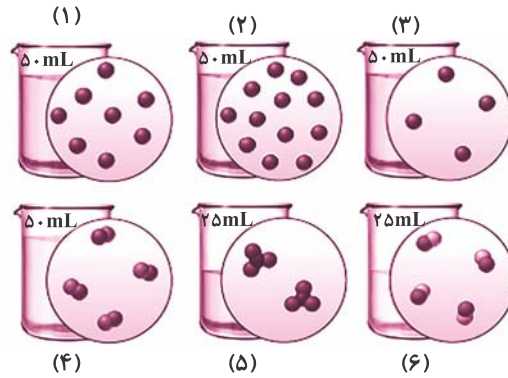
۱/۲۳، ۲۱۶ (۳)

۱/۲۳، ۳۲۴ (۲)

۲/۴۷، ۲۱۶ (۱)

۹۹- اگر در محلول‌های آبی زیر، هر ذره حل شونده هم‌ارز با 0.005 مول باشد، کدام گزینه درست است؟

($\text{Fe} = 56, \text{O} = 16, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) غلظت مولی محلول‌های (۳) و (۴) با یکدیگر برابر بوده و بیشتر از غلظت مولی محلول (۵) است.

(۲) از اختلاط محلول‌های (۱)، (۲) و (۳)، محلولی به دست می آید که غلظت آن اندکی از غلظت محلول (۶) بیشتر است. (مواد موجود در این مخلوط‌ها با یکدیگر واکنش نمی دهند.)

(۳) اگر ذره‌های حل شونده، در ظرف‌های (۳) و (۶) به ترتیب یون آهن (II) و یون هیدروکسید باشند، از اختلاط 50 میلی لیتر از هر یک از آن‌ها $1/8$ گرم رسوب تولید می شود.

(۴) با افزودن 95 میلی لیتر آب به ظرف (۵) و 3 برابر شدن مول حل شونده محلول آن، غلظت آن $1/4$ برابر می شود.

۱۰۰- به یک بشر حاوی 200 میلی لیتر محلول $0/6$ مولار کلسیم کلرید، 100 میلی لیتر محلول $0/8$ مولار سدیم فسفات اضافه می کنیم؛ اگر این دو محلول به طور کامل با یکدیگر واکنش دهند، جرم جامد سفید رنگ ایجاد شده در ته ظرف در انتهای واکنش و غلظت مولی یون کلرید در محلول نهایی به

ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (از تغییر حجم محلول بر اثر ایجاد رسوب صرف نظر کنید. ($\text{Ca} = 40, \text{P} = 31, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$))

۰/۸، ۱۲/۴ (۴)

۰/۸، ۶/۲ (۳)

۰/۴، ۱۲/۴ (۲)

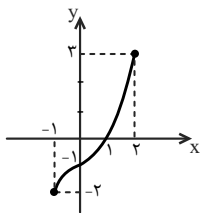
۰/۴، ۶/۲ (۱)

دفترچه سوم - پایه دوازدهم

نوع پاسخ‌گویی	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال‌ها	زمان پاسخ‌گویی (دقیقه)
اختیاری	ریاضی ۳	۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۱۵
	زیست‌شناسی ۳	۱۰	۱۱۱-۱۲۰	۱۰
	زیست‌شناسی ۳ - گواه	۱۰	۱۲۱-۱۳۰	۱۰
	فیزیک ۳	۱۰	۱۳۱-۱۴۰	۱۵
	شیمی ۳	۱۰	۱۴۱-۱۵۰	۱۰
	جمع کل	۵۰	—	۶۰ دقیقه

نحوه پاسخ‌گویی: اختیاری

ریاضی ۳ - توابع چندجمله‌ای + توابع صعودی و نزولی + ترکیب توابع + تابع وارون: صفحه‌های ۲ تا ۲۹



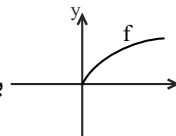
۱۰۱- اگر نمودار تابع $y = f(x)$ به شکل روبه‌رو باشد، نمودار کدام تابع از ناحیه چهارم عبور نمی‌کند؟

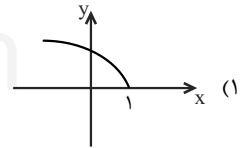
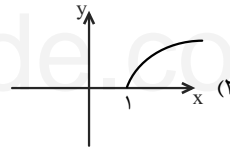
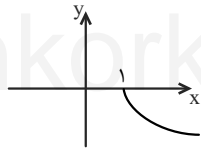
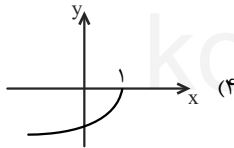
(۱) $y = f(x-2)$

(۲) $y = f(x+1)-1$

(۳) $y = f(x-1)+1$

(۴) $y = f(x+2)$

۱۰۲- هرگاه نمودار تابع $y = f(x)$ به شکل  باشد، نمودار تابع $y = -f(1-x)$ به کدام شکل زیر است؟



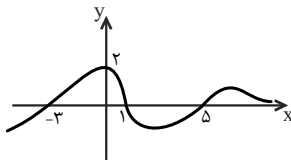
۱۰۳- اگر نمودار تابع f به صورت زیر باشد، آنگاه حاصلضرب ریشه‌های معادله $f(f(x-2)) = 2$ کدام است؟

(۱) ۹

(۲) صفر

(۳) -۲۱

(۴) -۱۵



۱۰۴- دو تابع با ضابطه‌های $f(x) = [x] + [-x]$ و $g(x) = x^2 + x - 2$ مفروض‌اند. اگر $g(f(x)) = -2$ ، آنگاه مجموعه‌ی مقادیر x کدام است؟

(۱) \emptyset

(۲) \mathbb{R}

(۳) \mathbb{Z}

(۴) $\mathbb{R} - \mathbb{Z}$

۱۰۵- اگر $f(x) = \frac{1}{x^2+1}$ و $g(x) = \sqrt{x^2+2x+1}$ در بازه $(-\infty, a)$ نمودار $f \circ g$ بالاتر از منحنی f قرار بگیرد، بیش‌ترین مقدار a کدام است؟

(۱) ۱

(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) -۱

(۴) $-\frac{1}{2}$

۱۰۶- اگر $f(x) = x^2 + \frac{1}{x^2}$ ، تابع $g(x) = (f(\sqrt{x}))^2 - f(x)$ چگونه است؟

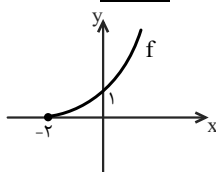
(۱) ثابت

(۲) همانی

(۳) وارون‌پذیر

(۴) یک به یک

۱۰۷- اگر نمودار تابع f به شکل زیر باشد، نمودار تابع $y = -2 + f^{-1}(x-1)$ از کدام ناحیه (نواحی) دستگاه مختصات عبور نمی‌کند؟

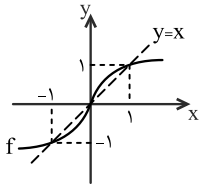


(۱) فقط دوم

(۲) فقط سوم

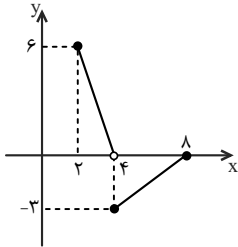
(۳) سوم و چهارم

(۴) دوم و سوم



۱۰۸- نمودار تابع $y = f(x)$ مطابق شکل زیر است. دامنه تابع $y = \sqrt{\frac{f(x) - f^{-1}(x)}{x^2 - 1}}$ کدام است؟

- (۱) $[0, 1)$
- (۲) $(-\infty, 0] - \{-1\}$
- (۳) $(-1, 0]$
- (۴) $[0, +\infty) - \{1\}$



۱۰۹- اگر نمودار تابع f به صورت مقابل باشد، دامنه تابع $g(x) = \frac{f \circ f^{-1}(x)}{f^{-1} \circ f(x)}$ کدام است؟

- (۱) $[2, 6]$
- (۲) $[-3, 6]$
- (۳) $[4, 6]$
- (۴) $[4, 8]$

۱۱۰- اگر به ازای هر عدد حقیقی x داشته باشیم، $(f \circ g)^{-1}(2x - 4) = \frac{x}{2}$ و $g(x) = 2x^3 + 1$. آن گاه نمودار وارون تابع $f(x)$ ، محور y ها را با چه

عرضی قطع می کند؟

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

زیست شناسی ۳ - نوکلئیک اسیدها + همانندسازی دنا + پروتئین ها + رونویسی + به سوی پروتئین + تنظیم بیان ژن: صفحه های ۱ تا ۲۶ نحوه پاسخ گویی: اختیاری

۱۱۱- در مورد هر درشت مولکول موجود در هر فام تن یاخته بوکاربوتی می توان گفت

- (۱) این درشت مولکول ها، دارای قابلیت همانندسازی به کمک دناپاراز می باشند.
- (۲) قند موجود در آن همانند قند موجود در RNA نوعی قند پنج کربنی محسوب می شود.
- (۳) مونومرهای آن توسط پیوند فسفودی استر در یک رشته پلی نوکلئوتیدی به هم متصل می شوند.
- (۴) تولید آن در بخشی از یاخته که دارای مولکول های RNA می باشد، شروع می شود.

۱۱۲- کدام عبارت، به درستی بیان شده است؟

- (۱) پوشینه استرپتوکوکوس نومونیاوی بیماری زا، می تواند به باکتری بدون پوشینه (کپسول) منتقل شود.
- (۲) از نتایج آزمایش های گریفیت، مشخص شد که مولکول های DNA چگونه می توانند از یاخته ای به یاخته دیگر منتقل شوند.
- (۳) باکتری دارای پوشینه، در آزمایش گریفیت ممکن است نسبت به اثر بازدارندگی آنتی بیوتیک ها بر حیات، مقاوم باشد.
- (۴) در آزمایش گریفیت هر باکتری تزریق شده به موش ها در مرحله چهارم، دارای پوشینه است.

۱۱۳- کدام گزینه درباره بخش اختصاصی آنزیم های پروتئینی همواره صحیح است؟

- (۱) این قسمت تنها قادر به اتصال به پیش ماده آنزیم می باشد.
- (۲) این بخش در کاهش میزان انرژی فعال سازی واکنش نقش دارد.
- (۳) این بخش برای فعالیت در هر آنزیمی به یون های معدنی یا مواد آلی نیاز دارد.
- (۴) این قسمت مسئول اختصاصی شدن هر آنزیم تنها نسبت به یک واکنش خاص است.

۱۱۴- چند مورد جمله مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «به‌طور طبیعی ممکن نیست درون یک یاخته زنده»
الف) محل‌های رونویسی و همانندسازی فام‌تن (های) اصلی متفاوت باشند.

ب) محل‌های رونویسی و ترجمه یکی باشد.

ج) محل‌های همانندسازی و ترجمه یکی باشد.

د) محل‌های همانندسازی و ترجمه متفاوت باشند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۱۱۵- به‌طور معمول در مراحل بیان یک ژن یوکاریوت، نمی‌شوند.

۱) بیان‌ها رونویسی ۲) رونوشت بیان‌ها ترجمه ۳) میان‌ها رونویسی ۴) رونوشت میان‌ها ترجمه

۱۱۶- اگر یک مولکول mRNA از مکمل رشته DNA با توالی ATG- CTT- TTT- TGA رونویسی شود،
۱) پادرمه‌هایی که برای ترجمه مورد استفاده قرار می‌گیرند، UAC-GAA-AAA-ACU می‌باشند.

۲) در مرحله طولی شدن ترجمه، دومین پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها با مصرف انرژی تشکیل می‌شود.

۳) پس از سه بار جابه‌جایی رناتن روی mRNA، پادرمه ACU در جایگاه P قرار می‌گیرد.

۴) در مرحله طولی شدن ترجمه، نخست tRNA حامل متیونین وارد جایگاه A می‌شود.

۱۱۷- کدام عبارت در مورد مولکول tRNA صحیح است؟

۱) tRNA آغازکننده فقط در جایگاه A رناتن قرار می‌گیرد.

۲) همواره به مونومر سازنده پروتئین‌ها متصل می‌باشند.

۳) همواره در هسته به کمک آنزیم تولید می‌شود.

۴) اتصال آمینواسید به یک نوکلئوتید آن با آنزیم صورت می‌گیرد.

۱۱۸- در هنگام فرآیند ترجمه، هرگاه وارد جایگاه شود، دیگر جابه‌جایی رناتن رخ نمی‌دهد.

۱) عامل آزادکننده A ۲) آخرین A-tRNA ۳) رمزه پایان-P ۴) tRNA دارای پادرمه AUU-P

۱۱۹- در ارتباط با عوامل رونویسی، کدام عبارت صحیح است؟

۱) RNA رابطه بین توالی افزایشدهنده و آن‌ها را برقرار می‌کند.

۲) می‌توانند سبب تقویت رونویسی به کمک توالی افزایشدهنده شوند.

۳) عوامل متصل به افزایشدهنده در هسته تولید می‌شوند.

۴) همگی به نواحی خاصی از راه‌انداز متصل می‌شوند.

۱۲۰- چند مورد عبارت مقابل را به‌طور نادرستی تکمیل می‌کند؟ «در مراحل مختلف تنظیم بیان انواع ژن‌های هسته پارامسی»
الف) همواره پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود.

ب) هیچ‌گاه پیوند فسفودی‌استر شکسته نمی‌شود.

ج) همواره آنزیم رنابسپاراز وارد عمل می‌شود.

د) هیچ‌گاه رنابسپاراز، به‌تنهایی راه‌انداز را شناسایی نمی‌کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

نحوه پاسخ‌گویی: اختیاری

زیست‌شناسی ۳ - سؤال‌های آشنا

۱۲۱- پس از دو نسل همانندسازی نیمه‌حفاظتی یک مولکول DNA که هر دو رشته آن رادیواکتیو است در محیط غیررادیواکتیو
۱) مولکول‌های DNA با دو رشته غیررادیواکتیو در محیط وجود ندارد.

۲) مولکول‌های DNA با دو رشته رادیواکتیو در محیط وجود ندارد.

۳) رشته‌های نوکلئوتیدی رادیواکتیو بیش از رشته‌های نوکلئوتیدی غیررادیواکتیو است.

۴) رشته‌های نوکلئوتیدی رادیواکتیو برابر رشته‌های نوکلئوتیدی غیررادیواکتیو است.

۱۲۲- با انجام آزمایش‌های امکان وجود دارد.

۱) چارگاف - بررسی برابر بودن میزان باز A با باز T در عامل ذخیره‌کننده اطلاعات لازم برای زندگی باکتری

۲) ایوری و همکارانش - پی‌بردن به شکل و ساختار مولکول دنا و تعداد رشته‌های آن

۳) واتسون و کریک - توجیه نحوه عملکرد آنزیم هلیکاز در ویرایش مولکول DNA

۴) گریفیت - توجیه جفت‌شدن بازهای مکمل در مولکول DNA

۱۲۳- در همانندسازی مولکول DNA پروکاریوتی همانندسازی مولکول DNA یوکاریوتی
۱) برخلاف - در جایگاه آغاز همانندسازی، می‌تواند دو دوراهی همانندسازی تشکیل شود.

۲) همانند - در محل هر دوراهی همانندسازی فقط یک آنزیم دنابسپاراز فعالیت دارد.

۳) همانند - قرار گرفتن بازهای مکمل در مقابل هرجایگاه آغاز همانندسازی ممکن می‌باشد.

۴) برخلاف - امکان پیش‌روی همانندسازی مولکول DNA در دو رشته وجود دارد.

۱۲۴- کدام عبارت، درباره اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد، نادرست است؟
۱) در بخش‌هایی از این مولکول، ساختارهای متنوعی وجود دارد.

۲) ساختار نهایی آن با تشکیل بیش از یک نوع پیوند، تثبیت می‌شود.

۳) هر یک از زنجیره‌های پلی‌پپتیدی آن، به‌صورت یک زیر واحد تاخوردده است.

۴) با تغییر یک آمینواسید، ممکن است فعالیت آن تغییر یابد.

۱۲۵- مونومرهای رنای ناقل و رنابسپاراز ۲ به ترتیب از راست به چپ با کدام پیوندها به یک‌دیگر متصل شده‌اند؟
۱) پپتیدی - فسفودی‌استر ۲) هیدروژنی - هیدروژنی ۳) فسفودی‌استر - پپتیدی ۴) فسفودی‌استر - فسفودی‌استر

۱) پپتیدی - فسفودی‌استر ۲) هیدروژنی - هیدروژنی ۳) فسفودی‌استر - پپتیدی ۴) فسفودی‌استر - فسفودی‌استر

۱۲۶- کدام عبارت، درباره هر یاخته‌ای که سانتیریول‌های آن مضاعف می‌شوند، درست است؟

- (۱) در صورت لزوم، هر توالی سازنده دناي آن مورد رونویسی قرار می‌گیرد
- (۲) بیان هر ژن آن، مستلزم استفاده از پروتئین‌های درون یاخته‌ای متفاوتی است.
- (۳) در کنار هر هسته دیپلوئیدی آن، رشته‌های دوک شکل می‌گیرند.
- (۴) محصول نهایی هر ژن آن، یک زنجیره پلی‌پپتیدی است.

۱۲۷- در پارامسی، محصول فعالیت کدام آنزیم، دارای پادرمزه آغازکننده ترجمه است؟

- (۱) RNA پلی‌مراز ۲ (۲) RNA پلی‌مراز ۳ (۳) RNA پلی‌مراز ۱ (۴) RNA پلی‌مراز پروکاریوت

۱۲۸- کدام عبارت نادرست است؟

«در یاخته تخم دوزیست»

- (۱) بعضی محصولات حاصل از رونویسی ژن‌ها، هرگز ترجمه نمی‌شوند.
- (۲) نوکلئوتیدهای قرار گرفته در دو انتهای mRNA، مورد ترجمه قرار می‌گیرند.
- (۳) آنزیم رونویسی کننده به کمک پروتئین‌های ویژه‌ای به سمت توالی خاصی از DNA هدایت می‌شود.
- (۴) امکان تولید مولکول‌های حاصل از رونویسی و مولکول‌های حاصل از ترجمه در یک محل وجود دارد.

۱۲۹- کدام عبارت، درباره همه RNAهایی که در مرکز تنظیم ژنتیک یک یاخته یوکاریوت قرار دارند، درست است؟

- (۱) در یک انتهای خود، توالی نوکلئوتیدی یکسانی دارند.
- (۲) توسط یک نوع آنزیم پروتئینی خاص تولید شده‌اند.
- (۳) به عنوان الگو برای تولید پلی‌پپتید به سیتوپلاسم فرستاده می‌شوند.
- (۴) در پی فعال شدن عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز ساخته شده‌اند.

۱۳۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور 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 (آنتی کدون)ها ارتباط برقرار می‌کند.

نحوه پاسخ‌گویی: اختیاری

فیزیک ۳ - شناخت حرکت + حرکت با سرعت ثابت + حرکت با شتاب ثابت: صفحه‌های ۲ تا ۲۶

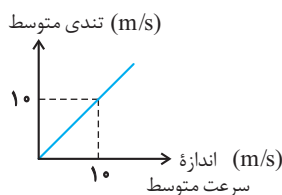
۱۳۱- متحرکی در لحظه t_1 از مکان $x_1 = +5m$ در جهت منفی محور x ها شروع به حرکت می‌کند و در لحظه t_2 در مکان $x_2 = -10m$ متوقف می‌شود. اگر در بازه زمانی t_1 تا t_2 مسافت طی شده توسط متحرک $2/4$ برابر بزرگی جابه‌جایی آن باشد، حداکثر فاصله متحرک از نقطه شروع حرکت چند متر است؟ (جهت حرکت متحرک تنها یک بار تغییر کرده است.)

- (۱) ۲۰/۵ (۲) ۱۹ (۳) ۲۵/۵ (۴) ۱۸

۱۳۲- متحرکی بر روی یک مسیر مستقیم در حال حرکت است. اگر سرعت متوسط و تندی متوسط این متحرک در بازه زمانی t_1 تا t_2 به ترتیب برابر با \vec{v}_{av} و s_{av} باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر الزاماً صحیح است؟

- (۱) اگر $\vec{v}_{av} = s_{av}\vec{I}$ باشد، جهت حرکت متحرک تغییر کرده است.
- (۲) اگر $\vec{v}_{av} = -s_{av}\vec{I}$ باشد، جابه‌جایی متحرک در جهت مثبت محور x ها است.
- (۳) اگر $|\vec{v}_{av}| > s_{av}$ باشد، جهت حرکت متحرک تغییر کرده است.
- (۴) اگر $\vec{v}_{av} = -s_{av}\vec{I}$ باشد، جهت حرکت متحرک تغییر نکرده است.

۱۳۳- نمودار تندی متوسط بر حسب اندازه سرعت متوسط متحرکی به صورت شکل روبه‌رو است. کدام یک از عبارات زیر در مورد این متحرک الزاماً صحیح است؟



- (۱) حرکت متحرک یکنواخت است. (۲) شتاب حرکت ثابت است.
- (۳) متحرک تغییر جهت داده است. (۴) جهت بردار سرعت آن ثابت است.

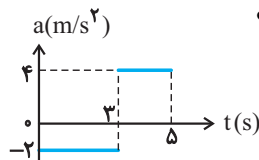
۱۳۴- متحرکی با شتاب ثابت روی محور x ها در حال حرکت است. اگر بردار سرعت اولیه و شتاب متحرک به ترتیب $2\vec{i}$ و $-4\vec{i}$ باشند، بردار جابه‌جایی متحرک در سه ثانیه اول حرکت کدام است؟ (تمامی واحدها در SI هستند.)

- (۱) $42\vec{i}$ (۲) $24\vec{i}$ (۳) $-42\vec{i}$ (۴) $-24\vec{i}$

۱۳۵- شخصی با سرعت ثابت حرکت می‌کند تا به یک قطار در ایستگاه برسد. هنگامی که فاصله شخص از انتهای قطار ۲۵ متر است، قطار با شتاب ثابت 5 m/s^2 شروع به حرکت می‌کند. کم‌ترین مقدار سرعت شخص چند متر بر ثانیه باشد تا به انتهای قطار برسد؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۹ (۴) ۵

۱۳۶- شکل روبه‌رو نمودار شتاب- زمان متحرکی را که روی خط راست حرکت می‌کند، نشان می‌دهد. اگر سرعت اولیه متحرک 2 m/s در جهت محور x باشد، در کدام یک از بازه‌های زمانی زیر بزرگی جابه‌جایی با مسافت طی شده توسط متحرک برابر است؟



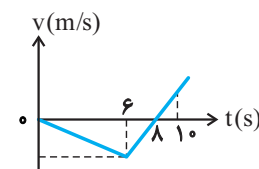
- (۱) ۱s تا ۵s

- (۲) ۲s تا ۵s

- (۳) ۱s تا ۴s

- (۴) ۳s تا ۵s

۱۳۷- نمودار سرعت- زمان متحرکی مطابق شکل روبه‌رو است. اگر این متحرک در مدت ۱۰ ثانیه، مسافت ۱۲۰ متر را طی کرده باشد، اندازه شتاب این متحرک در مرحله کندشونده چند متر بر مجذور ثانیه است؟



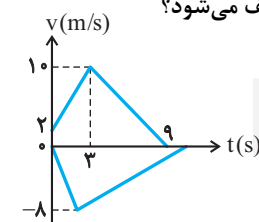
- (۱) ۲۰

- (۲) ۱۲

- (۳) $\frac{20}{3}$

- (۴) ۴

۱۳۸- در شکل روبه‌رو، نمودار سرعت- زمان دو متحرک A و B که از مبدأ مکان روی محور x و در دو سوی مخالف حرکت نموده‌اند رسم شده است. اگر مسافت طی شده توسط دو متحرک یکسان باشد، چند ثانیه پس از توقف متحرک A، متحرک B متوقف می‌شود؟



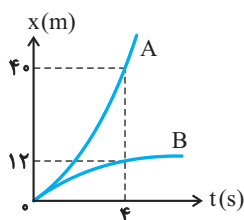
- (۱) ۱۲

- (۲) ۳

- (۳) ۷

- (۴) ۶

۱۳۹- نمودار مکان- زمان دو متحرک A و B که با شتاب ثابت روی محور x ها حرکت می‌کنند مطابق شکل روبه‌رو است. اگر \vec{v}_A و \vec{v}_B به ترتیب از راست به چپ سرعت متحرک A و B در لحظه $t = 4 \text{ s}$ باشند، حاصل $\vec{v}_B - \vec{v}_A$ در SI کدام است؟ (دو نمودار در مبدأ زمان برهم مماس هستند.)



- (۱) $-14\vec{i}$

- (۲) $7\vec{i}$

- (۳) $14\vec{i}$

- (۴) $-7\vec{i}$

۱۴۰- قطاری به طول ۱۵۰ متر در فاصله ۱۰۰ متری یک پل با طول ۳۰۰ متر از حال سکون با شتاب 2 m/s^2 به سمت پل شروع به حرکت می‌کند و پس از آنکه سرعت آن به 108 km/h رسید، با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد. شخص A ابتدای قطار و شخص B انتهای قطار نشسته‌اند. مدت زمانی که شخص A روی پل قرار دارد چند برابر مدت زمانی است که شخص B روی پل قرار دارد؟

- (۱) $\frac{13}{12}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{7}{5}$ (۴) ۱

شیمی ۳ - تاریخچه صابون + پاکیزگی محیط + اسیدها و بازها + رسانایی الکتریکی + ثابت تعادل + ثابت یونش + pH + شوینده‌ها: صفحه‌های ۱ تا ۳۶
نحوه پاسخ‌گویی: اختیاری

۱۴۱- کدام موارد از مطالب زیر صحیح هستند؟ (کامل‌ترین گزینه را انتخاب کنید).

آ) وازلین گران‌روی بیش‌تری نسبت به بنزین داشته و هر دو در هگزان محلول هستند.

ب) گریس با فرمول تقریبی $C_{18}H_{38}$ نسبت به بنزین فراریت کم‌تری دارد و برخلاف روغن زیتون، در آب نامحلول می‌باشد.

پ) در واکنش موازنه شده سوختن کامل روغن زیتون، نسبت مجموع ضرایب فراورده‌ها به مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها، $\frac{109}{81}$ است.

ت) برای سوختن کامل ۱ مول وازلین، به تقریب به $85\frac{1}{2}$ لیتر هوا در شرایط STP نیاز است.

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

۱۴۲- با ریختن مول در مقدار زیادی آب، مول یون تولید می‌شود و رنگ کاغذ pH در این محلول است.

۱) دو - دی‌نیتروژن پنتاکسید - چهار - قرمز (۲) یک - سدیم‌اکسید - چهار - قرمز

۳) دو - کلسیم‌اکسید - شش - آبی (۴) یک - استیک‌اکسید - دو - قرمز

۱۴۳- چند مورد از عبارتهای زیر درست‌اند؟

آ) برای تهیه صابون‌های جامد، از هیدروکسید کاتیون موجود در نمک خوراکی استفاده می‌کنیم.

ب) تعداد اتم‌های اکسیژن در فرمول شیمیایی صابون‌های مایع و جامد برابر است.

پ) شربت معده همانند رنگ پوششی، مخلوطی است که نور را پخش می‌کند.

ت) نیروی بین مولکولی غالب در چربی‌ها، مشابه نیروی بین مولکولی غالب در الکل‌های سبک است.

۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۴۴- کدام یک از گزینه‌های داده شده نادرست است؟

۱) در یک نمونه عصاره گوجفرونگی که غلظت یون هیدرونیوم در آن در دمای $25^{\circ}C$ ، 4×10^{-6} برابر غلظت یون هیدروکسید است، pH برابر ۳/۷ است. ($\log 2 \approx 0.3$)

۲) مقایسه قدرت اسیدی به صورت $HNO_3 > HCOOH > CH_3COOH > HCN$ درست است.

۳) قدرت پاک‌کنندگی $RC_6H_4SO_3Na$ در آب‌های سخت بیشتر از $RCOONa$ است، چون توانایی تشکیل رسوب با یون‌های آب سخت را دارد.

۴) رنگ کاغذ pH در محلول SO_3 با محلول CO_2 مشابه و با رنگ شکوفه‌های گل ادریسی در $pH = 4/7$ متفاوت است.

۱۴۵- معادله واکنش باز کردن مسیر لوله مسدود شده با، با استفاده از محلول غلیظ سدیم هیدروکسید را می‌توان به شکل کلی: نمایش داد. (واکنش در دمای اتاق انجام شده است).



۱۴۶- چه تعداد از عبارتهای زیر، در مورد واکنش میان محلول‌های سدیم هیدروژن کربنات و هیدروکلریک اسید صحیح است؟

آ) مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها در معادله موازنه‌شده واکنش برابر ۳ است.

ب) در واکنش کامل میان این دو محلول با غلظت یکسان، محلول حاصل، خنثی بوده و در دمای اتاق، pH آن برابر عدد ۷ است.

پ) از واکنش ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید ۰/۱ مولار با مقدار کافی از سدیم هیدروکسید، ۰/۱۸ گرم آب تولید می‌شود.

ت) گاز تولید شده در این واکنش یکی از گازهای گلخانه‌ای است.

۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴۷- همه موارد زیر درباره ضداسیدها نادرست هستند، به جز:

- (۱) شیر منیزی که شامل منیزیم هیدروکسید است، یکی از رایج‌ترین آن‌ها است.
- (۲) سدیم هیدروژن کربنات یک ماده اسیدی و مؤثر در برخی ضد اسیدهاست.
- (۳) این مواد بخشی از اسید معده را خنثی کرده و pH آن را کاهش می‌دهند.
- (۴) یکی از پرکاربردترین آن‌ها آهن (III) هیدروکسید می‌باشد.

۱۴۸- عبارت عبارت درست است.

(آ) برابری غلظت‌ها در واکنش‌های تعادلی، نتیجه برابری سرعت واکنش‌های رفت و برگشت است.

(ب) ثابت تعادل در دمای ثابت، به مقدار آغازی واکنش‌دهنده‌ها وابسته است.

(پ) در مورد اسیدها، ثابت یونش بیانی از میزان پیشرفت فرایند یونش تا رسیدن به تعادل است.

(ت) اسیدهای موجود در سرکه، سیب، انگور و ریواس برخلاف کربوکسیلیک اسیدها، از جمله اسیدهای ضعیف هستند.

- (۱) آ- برخلاف- ب (۲) ب- همانند- پ (۳) پ- برخلاف- آ (۴) ب- همانند- ت

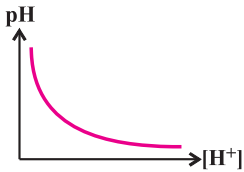
۱۴۹- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) در واکنش میان صابون‌های جامد و یون‌های موجود در آب سخت، رسوبی تشکیل می‌شود که در یک واحد فرمولی آن، نسبت شمار اتم‌های اکسیژن به شمار کاتیون، برابر دو است.

(ب) اسید تک‌پروتون‌دار اولین هالوژن جدول دوره‌ای، در یک محلول آبی، به‌طور کامل به یون تبدیل می‌شود.

(پ) نمودار pH بر حسب غلظت $H^+(aq)$ به صورت مقابل است.

(ت) محلول لوله‌باز کن و شیشه پاک‌کن دارای pH بزرگ‌تر از ۷ می‌باشند.



- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵۰- HA یک اسید ضعیف و BOH یک باز ضعیف است. K_a برای HA و K_b برای BOH به ترتیب برابر 2×10^{-8} و 4×10^{-10} مول بر

لیتر است. اگر غلظت مولی HA، $\frac{1}{4}$ برابر غلظت مولی BOH باشد، $[OH^-]$ در محلول HA چند برابر $[H^+]$ در محلول BOH است؟

(دما = $25^\circ C$)

- (۱) ۰/۱ (۲) ۵ (۳) ۰/۰۴ (۴) ۰/۲



پاسخ تشریحی درس‌های اختصاصی آزمون ۸ مهر ۱۴۰۱ (دوازدهم تجربی)

ریاضی

امیرحسین ابومحبوب - سهیل حسن‌خان‌پور - عادل حسینی - افشین خاصه‌خان - محمدامین روانبخش - مهسا زمانی - علی ساوجی - حمید ستاری - علیرضا شریف خطیبی - علی شهرابی - عرفان صادقی - فرشاد صدیقی‌فر - حمید علیزاده - کیان کریمی خراسانی - محمدرضا لشگری - لیلا مرادی - سرژ یقیازاریان تبریزی

زیست‌شناسی

مسعود ادیب حسامی - مهدی برخوردار مهنی - پوریا برزین - امیرحسین بهروزی‌فرد - امیررضا پاشاپوریگانه - مهدی جباری - علی حسن‌پور - مبین حیدری - علیرضا رضایی - علی رفیعی - محمدمبین رضائی - امیرمحمد رضائی علوی - محمد مهدی روزبهانی - محمد زارع - حمیدرضا زارعی - سیدکیارش سادات رفیعی - علیرضا سنگین‌آبادی - محمدرضا سیفی - فاضل شمس - امیرعلی صمدی‌پور - محمدامین عربشجاعی - حسین کرمی - مهدی مرادی - امین موسویان - محمدحسن مؤمن‌زاده - سینا نادری - پیام هاشم‌زاده

فیزیک

زهره آقامحمدی - خسرو ارغوانی‌فرد - بابک اسلامی - عبدالرضا امینی‌نسب - میثم دشتیان - بهنام رستمی - محسن قندچلر - مصطفی کیانی - علیرضا گونه - غلامرضا محبی - امیرحسین مسجدی - مصطفی واغتی - شادمان ویسی

شیمی

محمدرضا پورجاوید - مجید توکلی - امیرحاتمیان - ارژنگ خانلری - حمید ذبجی - محمدرضا زهره‌وند - رضا سلیمانی - آروین شجاعی - امیرحسین طیبی - محمد عظیمیان‌زواره

مستولان درس، گزینش‌گران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار	مستندسازی
ریاضی	علی مرشد	علی مرشد	ایمان چینی‌فروشان	سرژ یقیازاریان تبریزی
زیست‌شناسی	محمد مهدی روزبهانی	امیرحسین بهروزی‌فرد	سینا دشتی‌زاده	مهسا سادات هاشمی
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	محمدامین عمودی‌نژاد	محمدرضا اصفهانی
شیمی	ساجد شیری‌طرز	ساجد شیری‌طرز	سینا دشتی‌زاده	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	اختصاصی: زهرالسادات غیائی
مسئول دفترچه آزمون	اختصاصی: آربین فلاح‌اسدی
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	سیده صدیقه میرغیائی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: مازیار شیروانی‌مقدم مسئول دفترچه اختصاصی: مهسا سادات هاشمی
ناظر چاپ	حمید محمدی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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



ریاضی ۲

گزینه ۱-۱

(کیان کریمی فراسانی)

برای بدست آوردن مساحت مربع باید فاصله دو خط موازی AB و CD را بدست آوریم.

$$m_{AB} = m_{CD} \Rightarrow a = 2a - 2 \Rightarrow a = 2 \Rightarrow \begin{cases} AB: -y + 2x + 6 = 0 \\ CD: -y + 2x + 1 = 0 \end{cases}$$

$$CD \text{ و } AB \text{ فاصله} = \text{طول ضلع مربع} = \frac{|6-1|}{\sqrt{(-1)^2 + 2^2}} = \sqrt{5}$$

$$\Rightarrow \text{مساحت مربع} = (\sqrt{5})^2 = 5$$

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

گزینه ۲-۱

(عرفان صادقی)

در معادله $2x^2 - 7x + 1 = 0$ مجموع و حاصل ضرب جواب‌ها به ترتیب برابر $S = \alpha + \beta = \frac{7}{2}$ و $P = \alpha\beta = \frac{1}{2}$ است. حال داریم:

$$S' = \alpha + \frac{1}{\beta} + \beta + \frac{1}{\alpha} = (\alpha + \beta) + \left(\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta}\right)$$

$$= (\alpha + \beta) + \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} = S + \frac{S}{P} = \frac{7}{2} + \frac{\frac{7}{2}}{\frac{1}{2}} = \frac{21}{2}$$

$$P' = \left(\alpha + \frac{1}{\beta}\right)\left(\beta + \frac{1}{\alpha}\right) = \alpha\beta + 1 + 1 + \frac{1}{\alpha\beta} = \frac{1}{2} + 2 + 2 = \frac{9}{2}$$

پس معادله مجهول به صورت $x^2 - S'x + P' = 0$ خواهد بود:

$$\Rightarrow x^2 - \frac{21}{2}x + \frac{9}{2} = 0 \Rightarrow 2x^2 - 21x + 9 = 0 \Rightarrow 2x^2 = 21x - 9$$

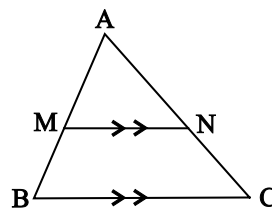
(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

گزینه ۴-۳

(سرژ یقین‌آریان تبریزی)

طبق قضیه تالس و تعمیم آن داریم:

$$\begin{cases} \frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC} \\ \frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC} \end{cases}$$



حال به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

$$1) \frac{SN}{NQ} = \frac{SP}{PR} \Rightarrow \frac{6}{x} = \frac{5}{4} \Rightarrow x = 4/8$$

$$2) \frac{EC}{AC} = \frac{DC}{BC} \Rightarrow \frac{2}{x} = \frac{4}{10} \Rightarrow x = 5$$

$$3) \frac{FJ}{FH} = \frac{FI}{FG} \Rightarrow \frac{x}{24} = \frac{5}{12} \Rightarrow x = 10$$

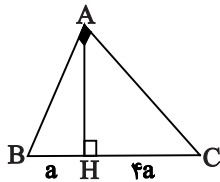
$$4) \frac{NC'}{MN} = \frac{TC'}{A'T} \Rightarrow \frac{3-x}{x} = \frac{5}{10} \Rightarrow x = 2$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۱)

گزینه ۳-۴

(انوشین فاضله‌فان)

با توجه به روابط طولی در مثلث قائم الزاویه می‌توان نوشت:



$$\left. \begin{aligned} AB^2 &= BH \times BC = a(\Delta a) = \Delta a^2 \\ AC^2 &= CH \times BC = 2a(\Delta a) = 2 \cdot a^2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{AC}{AB} = \sqrt{\frac{2 \cdot a^2}{\Delta a^2}} = \sqrt{2} = 2$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

گزینه ۴-۵

(ممد علیزاده)

در گزینه «۴» داریم:

$$f(x) = \frac{1 + \cos x}{1 + \cos x} \Rightarrow 1 + \cos x \neq 0 \Rightarrow \cos x \neq -1 \Rightarrow x \neq (2k + 1)\pi$$

$$\Rightarrow D_f = \mathbb{R} - \{(2k + 1)\pi\}$$

$$g(x) = \frac{2 + \cos x}{2 + \cos x} \Rightarrow 2 + \cos x \neq 0 \Rightarrow \cos x \neq -2 \Rightarrow D_g = \mathbb{R}$$

چون دامنه دو تابع با هم مساوی نیستند، دو تابع، باهم مساوی نیستند.

در سایر گزینه‌ها دامنه‌ها و ضابطه‌های توابع یکسان‌اند.

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

گزینه ۲-۶

(کتاب آبی ریاضیات گلپور)

$$\frac{\sin(180^\circ + 20^\circ) + \cos(270^\circ + 20^\circ) - \sin(360^\circ - 20^\circ) + \cos(360^\circ + 70^\circ)}{\cos(\pi + \frac{\pi}{9}) - \sin(\frac{\pi}{9} + \frac{\pi}{9})}$$

$$= \frac{-\sin 20^\circ + \sin 20^\circ - (-\sin 20^\circ) + \cos 70^\circ}{-\cos \frac{\pi}{9} - \cos \frac{\pi}{9}}$$

$$= \frac{-\cos \frac{\pi}{9} - \cos \frac{\pi}{9}}{-2 \cos \frac{\pi}{9}}$$

از آنجا که $\cos 70^\circ = \sin 20^\circ$ و $\frac{\pi}{9} \times \frac{180^\circ}{\pi} = 20^\circ$ داریم:

$$\text{عبارت} = \frac{2 \sin 20^\circ}{-2 \cos 20^\circ} = -\tan 20^\circ$$

(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

گزینه ۴-۷

(ممدرامین روانپوش)

ابتدا نقطه $(5, 2)$ را در تابع صدق می‌دهیم:

$$\log_a(\Delta a - 6) = 2 \Rightarrow a^2 = \Delta a - 6 \Rightarrow a^2 - \Delta a + 6 = 0$$

$$(a - 2)(a - 3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ a = 3 \end{cases} \text{ غرق}$$

اگر $a = 2$ باشد، ضابطه تابع به صورت $f(x) = \log_2(2x - 6)$ است که نقطه $(11, 3)$ در آن صدق نمی‌کند. پس $a = 3$ قابل قبول است. حال داریم:

$$a = 3 \Rightarrow f(x) = \log_3^{2x-6}$$

$$f^{-1}(x) = 3 \Rightarrow x = f(3) = \log_3(3 \times 3 - 6) = 1$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۸)

گزینه ۱-۸

(ممدرضا لشکری)

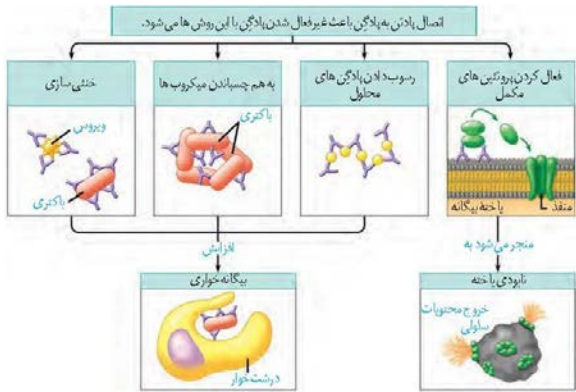
تابع f در $x = 2$ تعریف نشده است اما دارای حد است، بنابراین می‌توان گفت در

محاسبه حد تابع در $x = 2$ ، حالت $\frac{0}{0}$ رخ داده است. یعنی در $x = 2$ هم مخرج

و هم صورت برابر با صفر می‌شوند:

$$\begin{cases} \text{مخرج} = 0: 2 - a = 0 \Rightarrow a = 2 \\ \text{صورت} = 0: 8 + 2b = 0 \Rightarrow b = -4 \end{cases} \Rightarrow a - b = 6$$

(حد و پیوستگی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶)



گزینه «۴»: طبق شکل بالا، پروتئین‌های ماکمل برخلاف آنتی‌ژن‌ها، فقط می‌توانند به بخشی از پادتن که جایگاه اتصال آنتی‌ژن نیست (یعنی یک راس از سه راس موجود در مولکول پادتن)، متصل شوند.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹ و ۷۲ تا ۷۴)

۱۳- گزینه «۲»

(مهم‌ترین معانی)

موارد «الف» و «ب» صحیح می‌باشند.

بررسی موارد:

الف) با انقباض ماهیچه‌های شعاعی عنبیه، مردمک گشادتر شده و سطح بیشتری از عدسی در معرض نور مستقیم قرار می‌گیرد.

ب) لکه زرد در امتداد محور نوری کره چشم قرار دارد و حاوی مقدار بیشتری پاخته مخروطی است. این پاخته‌ها نسبت به پاخته استوانه‌ای ماده حساس به نور کم‌تری دارند.

ج) با توجه به شکل ۵ فصل ۲ زیست ۲، لکه زرد در مشاهده شبکیه از مردمک به کمک دستگاهی ویژه تیره‌تر دیده می‌شود. دقت کنید که نقطه کور (نه لکه زرد) فاقد گیرنده‌های نوری می‌باشد.

د) ضمیمه‌ترین بخش لایه میانی چشم، جسم مزگانی می‌باشد که با انقباض آن، کشیدگی تارهای آویزی کاهش می‌یابد و عدسی ضخیم‌تر می‌شود.

(حواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

۱۴- گزینه «۳»

(سیر کپارش سارات رفیعی)

بر اساس متن کتاب درسی، لقاح زمانی آغاز می‌شود که غشای اسپرم و اووسیت ثانویه، با یکدیگر تماس پیدا کنند. همراه با ادغام غشاهای دو پاخته با یکدیگر، افزایش سطح غشای اووسیت ثانویه رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۲»: دقت کنید این موارد قبل از لقاح رخ می‌دهند، نه در طی آن!

گزینه «۴»: ادغام هسته اسپرم و تخمک، پس از ادغام غشای این دو پاخته یا یکدیگر انجام می‌شود.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۱۵- گزینه «۱»

(مهم‌ترین معانی)

با توجه به شکل ۱۵ فصل ۱ کتاب زیست ۲، جلویی‌ترین لوب مغز، لوب پیشانی و عقبی‌ترین لوب مغز، لوب پس‌سری، و بزرگ‌ترین لوب مغز، لوب پیشانی و کوچک‌ترین لوب مغز، لوب پس‌سری می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: لوب پس‌سری با بخش کوچکی از مخچه در تماس است که همانند جلویی‌ترین لوب مغز (لوب پیشانی)، با لوب آهیانه دارای مرز مشترک است.

گزینه «۲»: لوب پس‌سری همانند لوب آهیانه (که با لوب پیشانی و گیجگاهی دارای مرز است)، نسبت به مرکز بلع که واقع در بصل النخاع است، دارای موقعیت بالاتری هستند.

گزینه «۳»: لوب پیشانی با دو لوب دیگر (آهیانه و گیجگاهی) و لوب پس‌سری نیز با دو لوب (گیجگاهی و آهیانه) در تماس بوده و دارای مرز مشترک هستند.

گزینه «۴»: لوب گیجگاهی که با بخش بزرگی از مخچه در تماس است، با لوب پس‌سری دارای مرز مشترک است؛ اما بزرگ‌ترین لوب مغز که لوب پیشانی می‌باشد با لوب پس‌سری مرز مشترک ندارد.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۹- گزینه «۴»

(امیرمسین ابومبوب)

تعداد حالت‌های فضای نمونه برای ۴ فرزند، برابر $2^4 = 16$ است. از طرفی تعداد حالت‌هایی که این خانواده دارای ۲ فرزند پسر و ۲ فرزند دختر باشد، برابر

$$n(A) = \binom{4}{2} = 6$$

در این خانواده باشد، آنگاه داریم:

$$n(A) = 16 - 6 = 10$$

اگر B پیشامد یکسان بودن جنسیت دو فرزند اول خانواده باشد، آنگاه داریم:

$$A \cap B = \{(پ, پ, پ, پ), (د, د, د, د), (پ, د, د, د), (د, پ, پ, پ), (د, د, د, پ), (پ, پ, د, د)\}$$

$$P(B|A) = \frac{n(A \cap B)}{n(A)} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۵۲)

۱۰- گزینه «۳»

(علیرضا شریف قطیبی)

می‌دانیم اگر تعدادی داده برابر یکدیگر باشند، واریانس آنها برابر صفر است و بالعکس، بنابراین داریم:

$$\begin{cases} 3x - 9 = 6 \Rightarrow x = 5 \\ 5y + 1 = 6 \Rightarrow y = 1 \\ 4z - 2 = 6 \Rightarrow z = 2 \end{cases}$$

پس داده‌های x, y, z به ترتیب عبارتند از: ۵، ۱، ۲. میانگین دو داده وسط است: $\frac{1+4}{2} = 2.5$

$$1, 1, 4, 6 \Rightarrow \text{میانگین} = \frac{1+4}{2} = 2.5$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۵۹)

زیست‌شناسی ۲

۱۱- گزینه «۴»

(امیرمهم رفیعی علوی)

پس از پایان پتانسیل عمل، پمپ سدیم-پتاسیم انرژی بیشتری مصرف می‌کند. در این زمان مقدار یون‌های دو طرف غشای پاخته مشابه با حالت آرامش می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در قله نمودار پتانسیل عمل، بیشترین مقدار یون‌های سدیم در پاخته قابل مشاهده است. در این زمان کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته هستند، نه اینکه بسته شوند!

گزینه «۲»: در همه مواقع از پتانسیل عمل، امکان عبور سدیم از پمپ سدیم-پتاسیم وجود دارد. توجه داشته باشید فقط در برخی مواقع، اختلاف پتانسیل بین دو طرف غشای پاخته دچار افزایش می‌شود.

گزینه «۳»: کانال‌های نشستی سدیم، سبب ورود این یون در جهت شیب غلظت به درون پاخته می‌شوند.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۰ تا ۵)

۱۲- گزینه «۳»

(پوریا برزین)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عامل آنفلوآنزای پرندگان، نوعی ویروس است. دقت کنید که پاخته کشنده طبیعی و لنفوسیت T کشنده، بر علیه غشای پاخته آلوده به ویروس پرفورین ترشح می‌کنند، نه خود ویروس!

گزینه «۲»: شناسایی پادگن به کمک گیرنده‌های آنتی‌ژنی ویژه لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی است که هیچ‌کدام توانایی بیگانه‌خواری ندارند.

گزینه «۳»: طبق شکل، می‌توان دید که غشای ماکروفاژها به بخشی از پادتن که جایگاه اتصال به پادگن نیست، متصل شده است.

۱۶- گزینه ۴»

(مهمربین رمفانی)

حواس ویژه همگی در محل‌های خاصی در سر انسان می‌باشند. همه انواع گیرنده‌های حواس پیکری در بازوی انسان مشاهده می‌شوند. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: طبق شکل ۱ فصل ۲ کتاب زیست ۲، تغییر شکل غلاف چند لایه، باعث تغییر شکل دندریت گیرنده می‌شود. این موضوع باعث ایجاد پتانسیل عمل در ابتدای دندریت می‌شود. کمی بعد، این پتانسیل عمل در نخستین گره رانویه که آن هم در درون غلاف قرار دارد، ایجاد می‌شود.

گزینه «۲»: به عنوان مثال در انعکاس عقب کشیدن دست، برخی از پیام‌ها صرفاً به نخاع منتقل شده و پاسخ توسط نخاع تنظیم می‌شود.

گزینه «۳»: دقت کنید که سیاهرگ‌ها حامل خون کم‌اکسیژن هستند، نه خون فاقد اکسیژن.

گزینه «۴»: با توجه به شکل ۲ فصل ۲ کتاب زیست ۲، صحیح است. گیرنده‌های درد هیچ‌گاه سازش پیدا نمی‌کنند.

(هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

۱۷- گزینه ۳»

(علی رفیعی)

نوتروفیل دارای هسته چند قسمتی و دانه‌های روشن ریز می‌باشد و توانایی بیگانه خواری دارد. در بیگانه‌خواری با تولید کیسه‌های غشایی و درون‌بری آن‌ها، سطح غشای یاخته کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته‌های کشنده طبیعی لنفوسیت‌هایی هستند که در دفاع غیر اختصاصی (واکنش‌های عمومی و سریع) نقش دارند. این یاخته‌ها برای ایجاد مرگ برنامه ریزی شده، یک آنزیم تولید می‌کنند، نه انواع مختلفی از آنزیم‌ها.

گزینه «۲»: ماستوسیت‌ها برخلاف بازوفیل‌ها، هیپارین (ماده ضد انعقاد خون) ترشح نمی‌کنند.

گزینه «۴»: مونوسیت‌ها پس از تغییر و تمایز به ماکروفاژ تبدیل می‌شوند. ماکروفاژها وارد خون نمی‌شوند و با میکروب‌های درون آن مستقیماً مبارزه نمی‌کنند.

(تربویی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۱۳)

۱۸- گزینه ۳»

(علی مس‌پور)

فقط مورد «ج» درست است.

بررسی موارد:

الف) با انقباض ماهیچه دو سر بازو (جلوی بازو)، استخوان زند زیرین به بازو نزدیک می‌شود. بنابراین در این هنگام، ماهیچه متقابل یعنی ماهیچه سه سر در حال استراحت می‌باشد و در نتیجه طول سارکومرهای آن افزایش می‌یابد.

ب) در همه انواع انقباض‌ها طول رشته‌های اکتین و میوزین ثابت است.

ج) برای انقباض ماهیچه دو سر بازو، ATP مصرف می‌شود؛ بنابراین غلظت ADP و گروه فسفات آزاد درون یاخته‌های این ماهیچه افزایش می‌یابد.

د) دقت کنید که در هنگام انقباض، فاصله بین رشته‌های اکتین مقابل هم کاهش می‌یابد، نه رشته‌های مجاور هم!

(تربویی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۸ و ۴۵ تا ۵۰)

۱۹- گزینه ۴»

(علی مس‌پور)

در ماهی‌ها قلب دو حفره‌ای شامل یک دهلیز و یک بطن می‌باشد. در این جانوران فشار خون در سرخ‌گر شکمی بیشتر از فشار خون در سرخ‌گر پشتی می‌باشد. در اسبک ماهی لقاح در بدن جانور نر انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان، قلب دو حفره‌ای وجود دارد. نوزادان فاقد توانایی تولید مثل و لقاح می‌باشند.

گزینه «۲»: در دوزیستان بالغ قلب سه حفره‌ای است که دارای دو دهلیز و یک بطن می‌باشد. از بطن آن‌ها تنها یک سرخ‌گر خارج می‌شود که پس از خروج و در بالای قلب دوشاخه می‌شود. دوزیستان لقاح خارجی دارند.

گزینه «۳»: در مهره‌داران طناب عصبی پشتی است و بخش جلویی آن برجسته شده و مغز را تشکیل می‌دهد. تنها بعضی از مهره‌داران لقاح خارجی دارند که در طی آن والدین تعداد زیادی گامت را هم‌زمان وارد آب می‌کنند.

(تربویی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۶، ۶۵ و ۶۶) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱۵ و ۱۱۷)

۲۰- گزینه ۱»

(مهمربین رمفانی)

منظور صورت سوال ساختار خط جانبی است که ویژگی‌های آن در شکل ۱۵ فصل ۲ زیست ۲، نشان داده شده است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فاصله کانال خط جانبی تا سطح پشتی ماهی، نسبت به فاصله آن تا ناحیه شکمی ماهی، کمتر است.

گزینه «۲»: تنها یاخته‌های گیرنده دارای مژک می‌باشند، در حالی که یاخته‌های پشتیبان نیز با ماده ژلاتینی در تماس هستند.

گزینه «۳»: منافذی (نه یک منفذ) این کانال را با محیط بیرون مرتبط می‌کنند.

گزینه «۴»: هر یاخته گیرنده با دو رشته عصبی سیناپس می‌دهد. دقت کنید که این رشته‌های عصبی جزئی از یاخته گیرنده نبوده و بنابراین از آن «خارج» نمی‌شوند.

(تربویی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۶۶) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۳۳)

۲۱- گزینه ۱»

(علی مس‌پور)

همه موارد نادرست می‌باشند.

بررسی موارد:

الف) در افراد مبتلا به دیابت شیرین نوع ۲، علت بیماری، اختلال در عملکرد گیرنده‌های هورمون انسولین می‌باشد؛ در حالی که تولید انسولین در حال انجام است.

ب) دیابت شیرین نوع ۲ به دنبال چاقی و عدم تحرک در افراد ایجاد می‌شود. در این افراد به دلیل رژیم غذایی نامناسب و چاقی احتمال ابتلا به بیماری‌های قلبی بیشتر است.

ج) در افراد مبتلا به دیابت شیرین نوع ۲، گیرنده‌های انسولین وجود دارند، ولی نسبت به انسولین پاسخ نمی‌دهند.

د) در افراد مبتلا به دیابت شیرین نوع ۲، به دلیل کم‌تحرکی فرد، تارهای ماهیچه‌ای سفید بیشتر مشاهده می‌شود.

(تربویی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۲۸) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۰، ۵۱، ۶۰ و ۶۱)

۲۲- گزینه ۲»

(امیرعلی صمدی‌پور)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: استخوان‌های دست و پا، جزء اسکلت جانبی هستند، اما استخوان‌های دنده و جمجمه، جزئی از اسکلت محوری هستند.

گزینه «۲»: اسکلت محوری از قلب و مغز محافظت می‌کند، اما کتف و بازو جزئی از اسکلت جانبی هستند.

گزینه «۳»: اسکلت جانبی، نقش بیشتری در حرکت دارد و استخوان‌های ترقوه و کشکک جزئی از آن هستند.

گزینه «۴»: بخش‌هایی از اسکلت محوری در جویدن و شنیدن نقش دارند. استخوان جناغ برخلاف استخوان‌های کف دست، جزئی از اسکلت محوری است، اما دقت کنید که هر فرد تنها یک استخوان جناغ دارد؛ بنابراین به کار رفتن لفظ «استخوان‌های جناغ» در این گزینه نادرست است.

(رسنگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۲۳- گزینه ۳»

(علی مس‌پور)

غده تیروئید شکلی شبیه به سپر دارد و در جلوی نای (اندام دارای غضروف‌های C شکل) و زیر حنجره واقع است. هورمون‌های تیروئیدی، میزان تجزیه گلوکز و انرژی در دسترس یاخته‌ها را تنظیم می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: غده تیموس در پشت جناغ قرار دارد و هورمون تیموسین را ترشح می‌کند که در تمایز لنفوسیت‌ها (نه آزادسازی یون کلسیم) نقش دارد.

گزینه «۲»: غده ای‌فیز بالاتر از هیپوتالاموس قرار گرفته است و با ترشح هورمون ملاتونین، احتمالاً در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی انسان نقش دارد.

گزینه «۴»: هورمون اریتروپوئیتین از کلیه‌ها و کبد ترشح می‌شود که هیچ‌کدام غده درون‌ریز نیستند. این هورمون سبب افزایش تولید یاخته‌های خونی در مغز استخوان



ج) هورمون FSH بر روی یاخته‌های سرتولی اثر دارد. این یاخته‌ها با ترشحات خود تمایز اسپرماتید به اسپرم را هدایت می‌کنند و همچنین در تغذیه یاخته‌های مسیر اسپرم‌زایی و محافظت از آن‌ها نقش دارند.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۱)

۲۸- گزینه ۳

در مرحله آنافاز کاستمان ۱، فام‌تن‌های همتا از یکدیگر جدا می‌شوند، ولی در مرحله آنافاز رشتمان، فامینک‌های خواهری با تجزیه نوعی پروتئین اتصال در محل سانترومر، از یکدیگر جدا می‌شوند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بر اساس شکل ۱۶ فصل ۶ کتاب زیست ۲، در مرحله پروفاز ۱ کاستمان، به هر سانترومر فام‌تن مضاعف‌شده تنها یک رشته دوک متصل می‌شود.

گزینه ۲: ممکن است یاخته‌ای مانند گندم زراعی (۶n) میوز کند. در این صورت، در تلوفاژ ۲ کاستمان، هسته‌های تشکیل شده ۲n می‌باشد.

گزینه ۴: در متافاز کاستمان ۲ یاخته‌های دیپلوئید، فام‌تن‌های همتا مشاهده نمی‌شود.
(تقسیم بافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۲، ۸۴، ۸۵، ۹۲، ۹۳ و ۹۵)

۲۹- گزینه ۴

منظور سؤال گرده‌های نارس و چهار یاخته حاصل از میوز یکی از یاخته‌های بزرگ شده بافت خورش است. یاخته‌هایی که توانایی لقاح در گیاهان دارند عبارتند از گامت‌ها و یاخته دوهسته‌ای کیسه رویانی که هیچکدام حاصل مستقیم تقسیم میوز نیستند. دقت کنید که سه یاخته حاصل از میوز در مادگی از بین می‌روند.

(تربیی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱، ۸۲، ۹۲، ۹۳ و ۱۳۴ تا ۱۳۸)

۳۰- گزینه ۱

بخش (۲) ساقه رویانی است. در کتاب زیست‌شناسی (۲) می‌خوانیم «بعد از تشکیل رویان، رشد آن تا مدتی متوقف می‌شود.» بنابراین بعد از تشکیل رویان، رشد ساقه رویانی هم برای مدتی متوقف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: بخش (۱) پوسته دانه است که از ضخیم شدن پوسته تخمک ایجاد می‌شود. پوسته تخمک دو لایه بوده و بافت تشکیل‌دهنده تخمک یعنی بافت خورش را احاطه می‌کند. (نه تخمدان)

گزینه ۳: بخش (۴) آندوسپرم را نشان می‌دهد. آندوسپرم از تقسیم یاخته ۲n حاصل از لقاح یاخته دوهسته‌ای و زامه به‌وجود می‌آید. این یاخته تخم، بیشترین تعداد مجموعه کروموزومی را در گیاه دارد.

گزینه ۴: بخش (۳) ریشه رویانی است و اولین بخشی است که از دانه خارج می‌شود. این بخش در خروج لپه‌ها از خاک نقش ندارند.

(تولیدمثل نوزادان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۶، ۱۲۸، ۱۳۰ تا ۱۳۲)

فیزیک ۲

۳۱- گزینه ۱

برای صفر شدن نیروی برابند در نقطه A، باید بارهای q_1 و q_2 هم‌نام شوند، پس الکترون باید از بار q_1 به بار q_2 منتقل شود، پس: (Δq) اندازه بار منتقل شده است.

$$\begin{cases} q'_1 = q_1 + \Delta q = -1 + \Delta q \\ q'_2 = q_2 - \Delta q = 4 - \Delta q \end{cases}$$

در نقطه A نیروهای ناشی از بارهای q'_1 و q'_2 روی بار فرضی q باید یک‌دیگر را خنثی کنند:

$$F_1 = F_2 \Rightarrow k \frac{q'_1 |q|}{r_1^2} = k \frac{q'_2 |q|}{r_2^2} \Rightarrow \frac{-1 + \Delta q}{r^2} = \frac{4 - \Delta q}{(2r)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{-1 + \Delta q}{1} = \frac{4 - \Delta q}{4}$$

می‌شود. غدد فوق کلیه توسط دنده‌ها محافظت می‌شوند، ولی نقشی در تولید گویچه‌های قرمز ندارند.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۶ و ۶۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱، ۳۸، ۵۵، ۵۸، ۵۹ و ۶۱)

۲۴- گزینه ۱

مورد الف) مطابق شکل ۱۰ صفحه ۵۹ زیست‌شناسی ۲، یاخته‌های بخش قشری غده فوق کلیه ذخایر لیپیدی فراوانی دارند. این یاخته‌ها در صورت ترشح بیش از حد آلدوسترون باعث به هم خوردن هم ایستایی غلظت یون‌های سدیم می‌شوند. در صورت به هم خوردن هم ایستایی یون سدیم، فعالیت نورون‌های مغزی از جمله قشر مخ مختل می‌شود. (درست)
مورد ب) مطابق شکل ۱۱ صفحه ۶۰ زیست‌شناسی ۲، علاوه بر یاخته‌های درون‌ریز پانکراس، یاخته‌های مویرگ‌های خونی نیز در تماس با کپسول پیوندی اطراف جزایر لانگرهانس می‌باشند. این یاخته‌ها هورمون تولید نمی‌کنند. (نادرست)

مورد ج) به نظر می‌رسد غده اپی فیز در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی نقش دارد. مطابق شکل ۱۲ صفحه ۶۱ زیست‌شناسی ۲، این غده به برجستگی‌های چهارگانه فوقانی که بزرگتر است، نزدیک‌تر می‌باشد. (نادرست)

مورد د) طبق شکل ۷ صفحه ۵۸ زیست‌شناسی ۲، ساقه هیپوفیز از دو بخش پیشین و پسین تشکیل شده است که هر دو بخش قادر به ترشح هورمون هستند. دقت کنید همه هورمون‌ها برای انجام فعالیت‌های خود، باید فعالیت پروتئین‌های یاخته هدف خود را تغییر دهند. (درست)

(تربیی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۰، ۵۰، ۵۳، ۵۵ و ۵۷ تا ۶۱)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰، ۱۶ و ۳۴)

۲۵- گزینه ۱

تنها مورد «ج» صحیح است.

بررسی موارد:

الف) به عنوان مثال، ماکروفازها توانایی تراگذاری ندارند.

ب) به عنوان مثال، یاخته‌های دارنه‌ای سالم، مواد دفاعی ترشح نمی‌کنند.

ج) بیگانه‌خوارها یا در خون هستند، یا در سایر بافت‌های بدن. دقت کنید که خون، خود نوعی بافت پیوندی است.

د) نوتروفیل‌ها مواد دفاعی فراوانی حمل نمی‌کنند.

ه) یاخته‌های پادتن‌ساز با ترشح پادتن، انجام بیگانه‌خواری توسط همه یاخته‌های بیگانه‌خوار را تسهیل می‌کنند، ولی دقت کنید که عملکرد بیگانه‌خواران به حضور پادتن وابسته نیست و می‌تواند در غیاب این ماده نیز انجام شود.

(تربیی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۶۱) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹، ۷۲ و ۷۳)

۲۶- گزینه ۴

گیاه آکاسیا، با تولید و انتشار نوعی ترکیب شیمیایی، مورچه‌ها را فراری داده و مانع از حمله آن‌ها به زنبورهای گردهافشان می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دقت کنید رابطه نوزادان حاصل از زنبور ماده وحشی با لارو حشره آفت برگ گیاه تنباکو، از نوع انگلی است.

گزینه ۲: مورچه‌ها برگ‌های درخت آکاسیا را نمی‌خورند، بلکه از درخت آکاسیا محافظت می‌کنند.

گزینه ۳: ترکیبات فرار متعادل شده از برگ گیاه تنباکو، موجب جذب زنبورهای وحشی ماده می‌شود.

(پاسخ گیاهان به مهرک‌ها) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۵۱ و ۱۵۲)

۲۷- گزینه ۳

همه موارد در ارتباط با یاخته اسپرماتید که حاصل تقسیم مستقیم اسپرماتوسیت ثانویه هاپلوئید می‌باشد، صحیح هستند.

بررسی موارد:

الف) مطابق با شکل ۲ فصل ۷ کتاب زیست ۲، در مراحل تمایز اسپرماتید، هسته آن فشرده می‌شود و می‌توان آن را پررنگ‌تر از هسته اسپرماتوسیت ثانویه مشاهده کرد.

ب) در شکل ۲ فصل ۷ کتاب زیست ۲، اسپرماتیدهایی دیده می‌شوند که تازک دارند، ولی هنوز قسمت زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست نداده‌اند.



۳۵- گزینه «۱»

(غلامرضا مبین)

ابتدا جریان عبوری از کل مدار و سپس جریان عبوری از مقاومت R_1 را محاسبه می‌کنیم، سه مقاومت ۹ اهمی و مقاومت R_1 با هم موازی هستند و مقاومت معادل آن‌ها با مقاومت $3/5$ اهمی متوالی است:

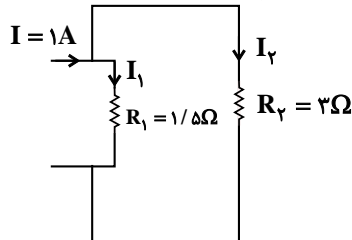
$$R_{eq} = 3/5 + \frac{9 \times 1/5}{9 + 1/5} = 4/5 \Omega$$

$$I_{کل} = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{6}{4/5 + 1/5} = 1A$$

جریان عبوری از شاخه دارای مقاومت R_1 برابر است با:

$$I_1 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} I_{کل} = \frac{3}{1/5 + 3} \times 1 = \frac{2}{3} A$$

انرژی مصرفی در مقاومت R_1 برابر است با:



$$U = RI^2 t \xrightarrow{R=1/5\Omega, t=90s, I=2/3A} U = 1/5 \times \frac{4}{9} \times 90 = 60J$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

۳۶- گزینه «۴»

(بیتنام رستمی)

طبق رابطه چگالی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V_{حجم}} \Rightarrow \rho = \frac{m}{AL} \Rightarrow A = \frac{m}{\rho L} \quad (1)$$

از طرفی طبق رابطه مقاومت الکتریکی بر اساس ساختمان جسم داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \quad (2)$$

با جایگذاری رابطه (۱) در رابطه (۲) خواهیم داشت:

$$\xrightarrow{(1), (2)} R = \rho \frac{L}{A} = \rho \frac{L}{m} \Rightarrow R = \frac{\rho L^2}{m}$$

$$\frac{R = \frac{V}{I}}{I} \rightarrow \frac{V}{I^2} = \frac{\rho L^2}{m}$$

در نهایت به کمک رابطه به‌دست آمده، ولتاژ مورد نیاز را به دست می‌آوریم:

$$\frac{V}{1/5} = \frac{1/75 \times 10^{-8} \times 85 \times 10^{-3} \times (12)^2 \times 10^{-3}}{255 \times 10^{-3}} \Rightarrow V = 12/6V$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۶)

(علیرضا کونه)

۳۷- گزینه «۴»

در حالت اول، دو مقاومت R_2 و R_3 با یکدیگر موازی و مقاومت معادل آن‌ها با مقاومت R_1 متوالی است و آمپرسنج جریانی را که از مقاومت R_3 می‌گذرد، نشان می‌دهد. در نتیجه خواهیم داشت:

$$\Rightarrow -4 + 4\Delta q = 4 - \Delta q \Rightarrow \Delta q = \frac{\lambda}{5} \mu C = 1/6 \mu C$$

تعداد الکترون‌های انتقالی برابر است با:

$$\Rightarrow n = \frac{|\Delta q|}{e} = \frac{1/6 \times 10^{-6}}{1/6 \times 10^{-19}} = 10^{13}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳ تا ۱۰)

۳۲- گزینه «۱»

(امیرمسین مسیری)

با استفاده از اصل پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$$\Delta K = -\Delta U$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m v^2 = -q(V_+ - V_-) \Rightarrow \frac{1}{2} m v^2 = -q(Ed)$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{\frac{2|q|Ed}{m}} = \sqrt{\frac{2 \times 8 \times 10^{-9} \times 10^9 \times 0/1}{1 \times 10^{-3}}} = \sqrt{1600} = 40 \frac{m}{s}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۵)

۳۳- گزینه «۲»

(مصطفی کیانی)

با استفاده از رابطه انرژی ذخیره شده در خازن داریم:

$$Q_1 = 40 \mu C$$

$$Q_2 = Q_1 + 0/2 Q_1 = 1/2 Q_1 = 1/2 \times 40 = 20 \mu C$$

$$U_2 = U_1 + 16 \Rightarrow U_2 - U_1 = 16 \mu J$$

$$\frac{U = \frac{Q^2}{2C}}{2C} \rightarrow \frac{Q_2^2}{2C} - \frac{Q_1^2}{2C} = 16 \Rightarrow \frac{Q_2^2 - Q_1^2}{2C} = 16$$

$$\Rightarrow (Q_2 + Q_1)(Q_2 - Q_1) = 32C$$

$$\frac{Q_2 = 20 \mu C}{Q_1 = 40 \mu C} \rightarrow (20 + 40)(20 - 40) = 32C \Rightarrow C = 22 \mu F$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

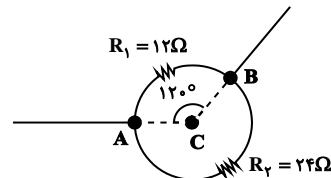
۳۴- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

چون سیم را به‌صورت حلقه بین دو نقطه A و B قرار دادیم، به دو مقاومت موازی تبدیل می‌شود که مقاومت قسمت کوچکتر آن $R_1 = \frac{120^\circ}{360^\circ} \times 24 = 8 \Omega$ و مقاومت قسمت

بزرگتر آن $R_2 = \frac{240^\circ}{360^\circ} \times 24 = 16 \Omega$ است. در این حالت مقاومت معادل مدار برابر

است با:



$$R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{8 \times 16}{8 + 16} \Rightarrow R_{eq} = 5.33 \Omega$$

اکنون می‌توان نیروی محرکه باتری را به‌دست آورد:

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow 1/2 = \frac{\epsilon}{5.33 + 2} \Rightarrow \epsilon = 12V$$

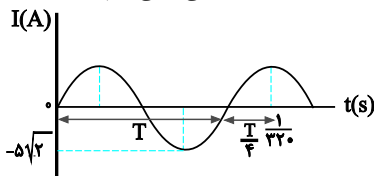
(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۵ و ۵۵ تا ۶۱)



۴۰- گزینه ۳»

(سراسری ریاضی - ۹۹)

با توجه به نمودار ابتدا دوره جریان سینوسی را می‌یابیم:



$$T + \frac{T}{4} = \frac{1}{320} \Rightarrow \frac{\Delta T}{4} = \frac{1}{320} \Rightarrow T = \frac{1}{400} \text{ s}$$

$$I = I_{\max} \sin \frac{2\pi}{T} t \xrightarrow{T = \frac{1}{400} \text{ s}, I_{\max} = 5\sqrt{2} \text{ A}} I = 5\sqrt{2} \sin \frac{2\pi}{400} t$$

$$\Rightarrow I = 5\sqrt{2} \sin(800\pi t) \xrightarrow{t = \frac{1}{320} \text{ s}}$$

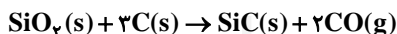
$$I = 5\sqrt{2} \sin(800\pi \times \frac{1}{320}) = 5\sqrt{2} \sin \frac{\pi}{4} = 5\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 5 \text{ A}$$

(مقناطیس و القای الکترومقناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۹۷ تا ۹۹)

شیمی ۲

(عمید زین)

۴۱- گزینه ۲»



با توجه به معادله موازنه شده واکنش، به ازای تولید ۱ مول SiC (۴۰ گرم)، ۲ مول CO ($2 \times 28 = 56 \text{ g}$) تولید می‌شود.

در نتیجه به ازای مصرف یک مول SiO_2 ، اختلاف جرم فرآورده‌ها برابر ۱۶ گرم خواهد بود.

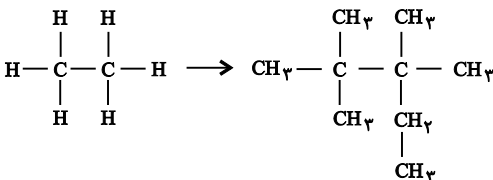
$$? \text{ g} = 120 \text{ g SiO}_2 \times \frac{1 \text{ mol SiO}_2}{60 \text{ g SiO}_2} \times \frac{16 \text{ g جرم}}{1 \text{ mol SiO}_2} = 32 \text{ g}$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{16}{32} \times 100 = 50\%$$

(قرر هرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

(رضا سلیمان)

۴۲- گزینه ۱»



هر چهار عبارت درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت‌های (آ) و (ب): نام ترکیب به دست آمده «۲، ۳، ۳- تترا متیل پنتان» است و فرمول پیوند- خط ترکیب به دست آمده به صورت زیر است:



عبارت (پ): در ساختار این ترکیب ۲۰ اتم هیدروژن وجود دارد که هر کدام با یک پیوند کووالانسی به اتم کربن متصل‌اند، پس در مجموع ۲۰ پیوند «C-H» وجود دارد.

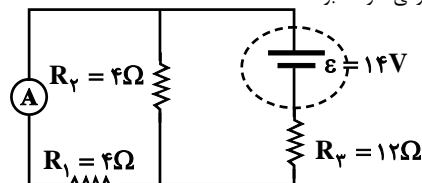
$$R_{23} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = \frac{4 \times 12}{4 + 12} \Rightarrow R_{23} = 3 \Omega$$

$$R_{\text{eq}} = R_{23} + R_1 = 3 + 4 = 7 \Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{\text{eq}} + r} = \frac{14}{7} = 2 \text{ A}, V_{23} = V_2 = V_3$$

$$\Rightarrow R_{23} I = R_3 I_3 \Rightarrow 3 \times 2 = 12 I_3 \Rightarrow I_3 = 0.5 \text{ A}$$

در حالت دوم، آمپرسنج جریانی را که از مقاومت R_1 می‌گذرد نشان می‌دهد و از طرفی دو مقاومت R_2 و R_3 با یکدیگر موازی و مقاومت معادل آن‌ها با مقاومت R_1 متوالی خواهد بود.



$$R'_{12} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{4 \times 4}{4 + 4} \Rightarrow R'_{12} = 2 \Omega$$

$$R'_{\text{eq}} = R'_{12} + R_3 = 2 + 12 = 14 \Omega$$

$$I' = \frac{\varepsilon}{R'_{\text{eq}} + r} = \frac{14}{14} = 1 \text{ A}, V'_{12} = V'_1 = V'_2 \Rightarrow R'_{12} I' = R_1 I'_1$$

$$\Rightarrow 2 \times 1 = 4 I'_1 \Rightarrow I'_1 = 0.5 \text{ A}$$

$$\Delta I = 0.5 - 0.5 = 0$$

در نتیجه:

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۳۸- گزینه ۱»

(علیرضا کونه)

ابتدا مقاومت معادل مدار را به دست می‌آوریم. مقاومت R_3 به دلیل اینکه سیمولوه بدون مقاومت است، اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌شود. علاوه بر این، مقاومت R_1 و R_2 با هم موازی‌اند. بنابراین داریم:

$$R_{\text{eq}} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{3 \times 6}{3 + 6} \Rightarrow R_{\text{eq}} = 2 \Omega$$

حال با کمک مقاومت معادل می‌توان جریان کل که همان جریان عبوری از سیمولوه

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{\text{eq}} + r} = \frac{10}{2 + 0} = 5 \text{ A}$$

است را به دست آورد:

و در نهایت بزرگی میدان مغناطیسی درون سیمولوه برابر است با:

$$B = \frac{\mu_0 N I}{l} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 1000 \times 5}{1} = 6 \times 10^{-4} \text{ T}$$

$$1 \text{ G} = 10^{-4} \text{ T} \Rightarrow B = 6 \text{ G}$$

(ترکیبی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱، ۸۱ و ۸۲)

۳۹- گزینه ۲»

(مسن قنرچله)

اگر بدون تغییر در طول سیم به کار رفته در ساخت سیمولوه آرمانی، تعداد حلقه‌ها را افزایش دهیم، مساحت حلقه‌ها کاهش می‌یابد و برعکس.

از آنجایی که شار مغناطیسی عبوری از حلقه، به سطح مقطع حلقه‌ها وابسته است و به تعداد حلقه‌ها بستگی ندارد، در نتیجه با افزایش مساحت، شار مغناطیسی عبوری نیز افزایش می‌یابد و برعکس.

دقت کنید اگر حلقه‌ها در یک ردیف به یکدیگر چسبیده باشند، بزرگی میدان

$$\text{مغناطیسی درون حلقه از رابطه } B = \frac{\mu_0 I}{D} \text{ به دست می‌آید و از قطر مقطع سیم}$$

آنجایی که در این سوال قطر مقطع سیم (D) و جریان تغییر نکرده‌اند، در نتیجه میدان مغناطیسی داخل سیمولوه ثابت خواهد بود.

(مقناطیس و القای الکترومقناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۱، ۸۲ و ۸۵ تا ۸۸)



(رنگ فانتزی)

۴۶- گزینه «۱»

$$\bar{R}_{\text{H}_2} = \bar{R}_{\text{H}_2} \quad t = 20 \text{ min} \text{ تا } t = 40 \text{ min}$$

$$\bar{R}_{\text{H}_2} = \frac{-\Delta n_{\text{H}_2}}{V \cdot \Delta t} = \frac{-(5-6) \cdot (0/5) \text{ mol}}{2 \text{ L} \times \frac{20}{60} \text{ h}} = 0/75 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$$

$$t = 0 \text{ min} \text{ تا } t = 40 \text{ min}$$

$$\bar{R}_{\text{H}_2} = \frac{-\Delta n_{\text{H}_2}}{V \cdot \Delta t} = \frac{-(5-8) \cdot (0/5) \text{ mol}}{2 \text{ L} \times \frac{40}{60} \text{ h}} = 1/125 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$$

$$\frac{\bar{R}_{\text{H}_2} (t = 20 \text{ min} \text{ تا } t = 40 \text{ min})}{\bar{R}_{\text{H}_2} (t = 0 \text{ min} \text{ تا } t = 40 \text{ min})} = \frac{0/75}{1/125} \approx 0/66$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۵ و ۸۶ و ۹۵)

(معمردرضا پورباویر)

۴۷- گزینه «۴»

غلظت محلول اضافه شده برابر است با:

$$\frac{29/2 \text{ g HCl}}{0/4 \text{ L محلول}} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{36/5 \text{ g HCl}} = 2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

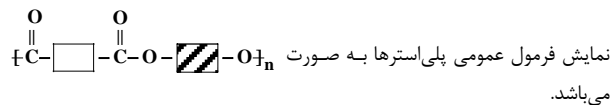
با توجه به یکسان بودن غلظت این محلول با محلول داخل ظرف، سرعت واکنش بدون تغییر باقی می‌ماند.
انحلال گاز HCl و ریزتر شدن سنگ کلسیم کربنات سبب افزایش سرعت واکنش می‌شوند.

رقیق‌سازی محلول نیز منجر به کاهش سرعت واکنش می‌شود.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

(معمرد عظیمیان زواره)

۴۸- گزینه «۴»



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در ویتامین C بخش‌های قطبی برناقطبی غلبه داشته و در چربی حل نمی‌شود.
۳) استر سازنده طعم آناناس: اتیل بوتانوات و استر سازنده طعم سیب متیل بوتانوات می‌باشد.

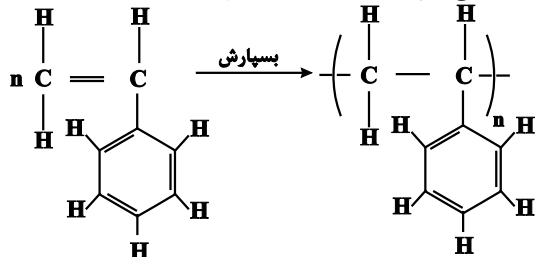
الکل سازنده این دو استر به ترتیب اتانول و متانول است و این دو الکل به هر نسبتی در آب محلول می‌باشند.

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۳، ۱۱۴ و ۱۱۵)

(امیر فاتیما)

۴۹- گزینه «۴»

فرمول مولکولی استیرن به صورت C_8H_8 و جرم مولی آن برابر $104 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ است. ابتدا حساب می‌کنیم که $0/04$ مول استیرن چند مولکول است:



$$? \text{C}_8\text{H}_8 = 0/04 \text{ mol C}_8\text{H}_8 \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ مولکول C}_8\text{H}_8}{1 \text{ mol C}_8\text{H}_8}$$

$$= 2/408 \times 10^{22} \text{ C}_8\text{H}_8 \text{ مولکول}$$

عبارت (ت): فرمول مولکولی ترکیب به دست آمده، C_9H_8 است و درصد جرمی کربن در آن برابر است با:

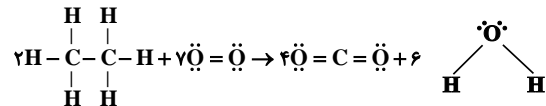
$$100 \times \frac{\text{جرم مولی کربن} \times \text{تعداد اتم‌های کربن}}{\text{جرم مولی ترکیب}} = \text{درصد جرمی کربن}$$

$$= \frac{12(9)}{12(9) + 8} \times 100 = \frac{108}{116} \times 100 = 93/11\%$$

(قدر هدایای زمینی را برداریم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

(امیر مسین طبی)

۴۳- گزینه «۴»



$\Delta H =$ [مجموع آنتالپی پیوندها در فراورده‌ها] - [مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش‌دهنده‌ها]

$$\Delta H = [2(C-C) + 12(C-H) + 7(O=O)] - [8(C=O) + 12(O-H)]$$

$$= [2(348) + 12(413) + 7(495)] - [8(799) + 12(463)]$$

$$= -2831 \text{ kJ}$$

$$? J = 0/6 \times 10^{-3} \text{ g C}_2\text{H}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6}{30 \text{ g C}_2\text{H}_6}$$

$$\times \frac{2831 \text{ kJ}}{2 \text{ mol C}_2\text{H}_6} \times \frac{10^3 \text{ J}}{1 \text{ kJ}} = 28/31 \text{ J}$$

$$Q = mc\Delta\theta \quad \frac{Q=28/31 \text{ J}}{c=185 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}, \Delta\theta=10^\circ \text{C}} \rightarrow 28/31 = m \times 0/85 \times 10$$

$$\Rightarrow m = 3/33 \text{ g}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸ و ۶۵ تا ۶۸)

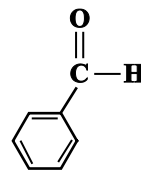
(امیر مسین طبی)

۴۴- گزینه «۴»

عبارت‌های اول و سوم نادرست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: در بنزآلدهید، ۴ پیوند (C-C) و ۳ پیوند (C=C) مشاهده می‌شود.



عبارت سوم: طعم و بوی رازیان به دلیل وجود ترکیب دارای گروه عاملی اتری در آن است.
(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

(معمردرضا پورباویر)

۴۵- گزینه «۲»

برای دست یافتن به معادله واکنش داده شده، لازم است واکنش اول را در $\frac{1}{4}$

واکنش دوم و سوم را به ترتیب در $\frac{-3}{4}$ و $\frac{-1}{4}$ ضرب کنیم. واکنش چهارم نیز باید

$\frac{9}{4}$ برابر شود. به این ترتیب ΔH واکنش عبارت است از:

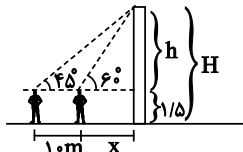
$$\Delta H = \frac{(-1010)}{4} + \frac{(-3)(-317)}{4} + \frac{(-1)(-143)}{4} + \frac{9(-286)}{4}$$

$$= -622/5 \text{ kJ}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)



$$\tan 45^\circ = \frac{h}{x+10} \quad \tan 45^\circ=1 \rightarrow h = x+10 \Rightarrow x = h-10 \quad (2)$$



به جای x در رابطه (۱) مقدار $h-10$ را قرار می‌دهیم،

$$h = (h-10)\sqrt{3} = \sqrt{3}h - 10\sqrt{3} \Rightarrow (\sqrt{3}-1)h = 10\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow h = \frac{10\sqrt{3}}{\sqrt{3}-1} = \frac{30+10\sqrt{3}}{2} = 15 + 5\sqrt{3} = 5(3+\sqrt{3})$$

$$= 5(4/7) = 23/5$$

در نتیجه ارتفاع درخت برابر است با: $H = h + 10 = 23/5 + 10 = 25$
(مثلاًت) (ریاضی، ۱، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

۵۴- گزینه «۴»

(علی شعرابی)

جای $a^2b^2 - a^2b^2 - 9a^2b^2 - 9a^2b^2$ را می‌نویسیم:

$$a^4 - a^2b^2 + 16b^4 = a^4 + 8a^2b^2 + 16b^4 - 9a^2b^2$$

اتحاد مربع دوجمله‌ای

$$= (a^2 + 4b^2)^2 - (3ab)^2 = (a^2 + 4b^2 - 3ab)(a^2 + 4b^2 + 3ab)$$

(توان‌های گویا و عبارتهای پیرای) (ریاضی، ۱، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

۵۵- گزینه «۲»

(علی ساوچی)

$$u^2 \leq a^2 \Rightarrow |u| \leq a \Rightarrow -a \leq u \leq a$$

با توجه به نکته بالا، می‌نویسیم:

$$|x^2 - 2x| \leq 1 \Rightarrow -1 \leq x^2 - 2x \leq 1$$

$$\xrightarrow{+1} 0 \leq x^2 - 2x + 1 \leq 2$$

$$\Rightarrow 0 \leq (x-1)^2 \leq 2 \xrightarrow{\sqrt{\quad}} |x-1| \leq \sqrt{2}$$

$$\Rightarrow -\sqrt{2} \leq x-1 \leq \sqrt{2} \xrightarrow{+1} 1-\sqrt{2} \leq x \leq 1+\sqrt{2}$$

min max

$$\Rightarrow \max\{x\} - \min\{x\} = (\sqrt{2}+1) - (1-\sqrt{2}) = 2\sqrt{2}$$

(مغاره‌ها و نامغاره‌ها) (ریاضی، ۱، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

۵۶- گزینه «۳»

(مهمربا لشگری)

با توجه به شکل زیر، مختصات رأس سهمی $(-\frac{b}{2a}, -\frac{\Delta}{4a})$ روی خط $y = -x$ قرار دارد؛ یعنی:

عرض رأس سهمی = طول رأس سهمی

$$-\frac{2-a}{2a} = -\frac{-\Delta}{4a} \Rightarrow 2a - 4 = \Delta$$

$$\Rightarrow 2a - 4 = (2-a)^2 - 4a(-\frac{15}{4}) \Rightarrow a^2 + 9a + 8 = 0$$

$$\Rightarrow a = -1 \text{ یا } -8$$

با بررسی هر دو مقدار به‌دست آمده در ضابطه تابع، داریم: (در ربع چهارم طول‌ها مثبت و عرض‌ها منفی‌اند).

$$\begin{cases} a = -1 \Rightarrow y = -x^2 + 2x - \frac{15}{4} \Rightarrow x_{\max} = \frac{-3}{-2} = \frac{3}{2}, \\ a = -8 \Rightarrow y = -8x^2 + 10x - \frac{15}{4} \Rightarrow x_{\max} = \frac{-10}{-16} = \frac{5}{8}, \end{cases}$$

سیس نسبت شمار مولکول‌های مونومر استیرن به پلیمر (پلی‌استیرن) که همان زیروند n در پلیمر است را مشخص می‌کنیم:

$$n = \frac{2 / 40.8 \times 10^{22}}{4 \times 10^{18}} = 6020$$

$$6020 \times 10^4 \text{ g.mol}^{-1} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \approx 6226 \text{ kg.mol}^{-1}$$

تعداد پیوند اشتراکی مونومر $n \times$ = تعداد پیوند اشتراکی پلیمر $6020 \times 20 = 120400$
(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی، ۲، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴)

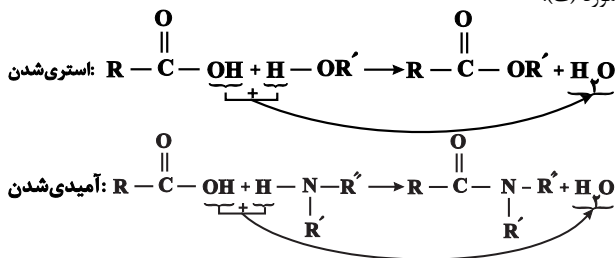
۵۰- گزینه «۲»

(مهمربا زهره‌وند)

موارد (پ) و (ت) و (ث) صحیح می‌باشند.
بررسی عبارت‌ها:

مورد (ا): ممکن است بخشی از ساختار یک اسید آلی باشد.

مورد (ب): فورمیک‌اسید (متانوئیک‌اسید) اولین عضو خانواده کربوکسیلیک‌اسیدهاست.
مورد (پ): در سه عضو نخست خانواده الکل‌ها، نیروی پیوند هیدروژنی بسیار قوی‌تر از نیروی وان‌دروالسی بوده و به همین دلیل این الکل‌ها به هر نسبتی در آب حل می‌شوند.
مورد (ت):



(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی، ۲، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۰، ۱۱۲ و ۱۱۵)

ریاضی ۱

۵۱- گزینه «۳»

(موسا زمانی)

ابتدا وتر هر مثلث را بدست می‌آوریم. توجه داشته باشید که مثلث‌ها علاوه بر قائم الزاویه بودن، متساوی الساقین هستند:

$$(1) \text{ وتر مثلث } = \sqrt{2} \times 1 = \sqrt{2} = (\sqrt{2})^1$$

$$(2) \text{ وتر مثلث } = \sqrt{2} \times \sqrt{2} = 2 = (\sqrt{2})^2$$

$$(3) \text{ وتر مثلث } = \sqrt{2} \times 2 = 2\sqrt{2} = (\sqrt{2})^3$$

$$\Rightarrow \text{وتر مثلث ششم} = (\sqrt{2})^6 = 8 \text{ وتر مثلث (n)}$$

(مهموعه، الگو و دنباله) (ریاضی، ۱، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰)

۵۲- گزینه «۳»

(مهیر ستاری)

با توجه به جمله عمومی دنباله هندسی داریم:

$$a_n = a_1 q^{n-1} \Rightarrow 9 = \frac{1}{81} \times q^{5-1} \Rightarrow 3^6 = q^4 \Rightarrow 3^3 = q^2$$

$$\Rightarrow q = \pm\sqrt{27} \Rightarrow q = \pm 3\sqrt{3}$$

$$\frac{1}{81}, \pm\frac{\sqrt{3}}{27}, \frac{1}{3}, \pm\sqrt{3}, 9$$

(مهموعه، الگو و دنباله) (ریاضی، ۱، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

۵۳- گزینه «۲»

(مهمربا لشگری)

با توجه به شکل زیر داریم:

$$\tan 60^\circ = \frac{h}{x} \quad \tan 60^\circ = \sqrt{3} \rightarrow h = x\sqrt{3} \quad (1)$$



تاس دوم \ تاس اول	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱	✓	✓	✓	✓	✓	✓
۲	✓	✓	-	✓	-	✓
۳	✓	-	✓	-	-	✓
۴	✓	✓	-	✓	-	-
۵	✓	-	-	-	✓	-
۶	✓	✓	✓	-	-	✓

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{22}{36} = \frac{11}{18}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۵۱)

زیست‌شناسی ۱

۶۱- گزینه «۲»

(امین موسویان)

پروتئین، تنها مولکولی از غشای یاخته است که می‌تواند سرتاسر عرض غشا را طی کند. در غشای گوبچه‌های قرمز نیز مانند سایر یاخته‌های زنده، انواعی از پروتئین‌ها و کربوهیدرات‌ها یافت می‌شود. گزینه «۱» فسفولیپیدها از اسیدهای چرب، گلیسرول و گروه فسفات تشکیل شده‌اند. واحدهای سازنده پروتئین‌ها آمینواسیدها هستند که از ۴ نوع عنصر تشکیل شده‌اند و طبق شکل ۷ فصل ۱ کتاب زیست ۱، واحدهای سازنده متنوعی دارد. گزینه «۳» پروتئین‌های غشایی برخلاف کلسترول، می‌توانند در عبور مولکول‌های کوچک از عرض غشای یاخته نقش داشته باشند. دقت کنید که در فرآیند انتشار ساده، مواد از لایه‌لای فسفولیپیدها و کلسترول‌ها عبور می‌کنند، از نه درون آن‌ها. بنابراین این مولکول‌های لیپیدی نقشی در عبور مواد از غشا ندارند. گزینه «۴» هر دوی این مولکول‌ها پلیمرند و از طریق ایجاد پیوند میان مونومرهای خود (واحدهای سازنده متعدد) ایجاد شده‌اند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۸ تا ۱۰، ۱۳ و ۶۲)

۶۲- گزینه «۱»

(مهمربن مومن‌زاده)

بررسی موارد:
الف) در ارتباط با انتشار از عرض غشا و اسمز انرژي جنبشی مواد و در ارتباط با درون‌بری، انرژي زیستی نقش دارد.
ب) در مورد انتشار تسهیل شده و اسمزی که به کمک پروتئین تسهیل‌کننده عبور آب از غشا صورت بگیرد، این مورد صادق است.
ج) در هر یاخته زنده، از جمله پارامسی (جاندار دارای حفره دهانی)، امکان رخ دادن اسمز و انتشار تسهیل شده، وجود دارد. همچنین این جاندار دارای توانایی درون‌بری نیز هست.
د) در ارتباط با انتشار تسهیل شده و اسمز صادق است. دقت کنید با توجه به شکل صفحه ۱۵ کتاب زیست ۱، در هنگام درون‌بری مقداری از مولکول‌های آب موجود در اطراف یاخته (مولکول‌های کوچک) نیز وارد یاخته می‌شوند. پس این عبارت در مورد درون‌بری نیز صدق می‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۳، ۱۳، ۱۵، ۳۰ و ۱۰۵)

۶۳- گزینه «۴»

(امیرمهمربن رمضانی‌علوی)

پرنده‌گان واجد کیسه‌های هوادار در دستگاه تنفسی خود هستند. این جانوران به علت پرواز، انرژي بیشتری نسبت به سایر مهره‌داران مصرف می‌کنند. وجود کیسه‌های هوادار در پیکر آن‌ها، کارایی دستگاه تنفس را در آن‌ها افزایش می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱» حشرات از لوله‌های نایبسی برای تنفس استفاده می‌کنند. توجه داشته باشید در ابتدای نایبسی‌ها منفذ وجود دارد نه در انتهای آن‌ها! انتهای نایبسی‌ها بن‌بست بوده و واجد مایعی به منظور انجام تبادلات گازی است.

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{قابل قبول } y_{\max} = \frac{6}{-4} = -\frac{3}{2} \\ \text{قابل قبول } y_{\max} = \frac{20}{-32} = -\frac{5}{8} \end{cases}$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

۵۷- گزینه «۳»

(لیلا مراری)

چون $f(x)$ یک تابع است، دو ضابطه تعریف شده به‌ازای $x=1$ برابرند:

$$2m - 1 = -2 + 2m \Rightarrow m = 1$$

و از آن‌جا که $x=1-\sqrt{2}$ عددی کوچک‌تر از یک است، باید در ضابطه اول جایگذاری شود:

$$\begin{aligned} f(1-\sqrt{2}) &= 2(1)(1-\sqrt{2}) - (1-\sqrt{2})^2 \\ &= 2 - 2\sqrt{2} - (1 - 2\sqrt{2} + 2) \\ &= 2 - 2\sqrt{2} - 3 + 2\sqrt{2} = -1 \end{aligned}$$

(تابع) (ریاضی، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳)

۵۸- گزینه «۳»

(عادل سینی)

این دو نفر را A و B می‌نامیم. تعداد انتخاب‌هایی که A و B هیچ‌کدام شرکت ندارند برابر است با:

$$C(8,6) = \frac{8!}{2!6!} = 28$$

تعداد انتخاب‌هایی نیز که فقط یکی از افراد A و B حضور دارند برابر است با:

$$A(8,1) + B(8,1) \Rightarrow 2 \times C(8,1) = 2 \times \frac{8!}{7!1!} = 2 \times 8 = 16$$

$$112 + 28 = 140$$

جواب نهایی برابر است با:

(شمارش، برون‌شمردن) (ریاضی، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

۵۹- گزینه «۴»

(سویل حسن‌فان‌پور)

فرض کنیم می‌خواهیم رنگ آمیزی از رأس A آغاز شود؛ چون هنوز رنگی زده نشده است، حالت برای رنگ‌آمیزی این رأس داریم؛ اما در ادامه دو حالت پیش می‌آید:
الف) B و D نباید با A هم‌رنگ باشند اما می‌توانند با هم هم‌رنگ باشند، در حالت هم‌رنگی B و D می‌توانیم ۲ انتخاب داشته باشیم و البته C نیز ۲ انتخاب دارد تا با آن‌ها هم‌رنگ نباشد. پس داریم:

$$\underbrace{2 \times 2 \times 2}_{\text{رنگ } C} = 12$$

ب) رنگ B و D می‌توانند متفاوت باشند که در مجموع ۲ حالت برای آن وجود دارد. اما در این حالت C فقط یک انتخاب (که همان رنگ A است) می‌تواند داشته باشد:

$$\underbrace{2 \times 2 \times 1}_{\text{رنگ } C} = 4$$

پس در مجموع ۱۸ حالت داریم.

(شمارش، برون‌شمردن) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶)

۶۰- گزینه «۳»

(فرشاد صریقی‌فر)

به جدول زیر توجه کنید:

در جدول زیر ۲۶ حالت فضای نمونه‌ای نشان داده شده است و حالاتی که در آن حداقل یکی از اعداد رو شده بر دیگری بخش‌پذیر باشد با علامت ✓ مشخص شده است. دقت کنید که در حالت تساوی، هر دو عدد بر یکدیگر بخش‌پذیر هستند.

شکل صورت سؤال، حالت قفسه سینه را در هنگام بازدم نشان می‌دهد زیرا دیافراگم حالتی گنبدی دارد. همچنین دقت کنید در هنگام دم دیافراگم در زیر پایین‌ترین قسمت جناغ قرار می‌گیرد که در این شکل این‌گونه نیست. با مقایسه شکل صورت سؤال با شکل‌های پاسخ‌نامه می‌توانیم بفهمیم که این شکل، بازدم را نشان می‌دهد. در سؤال گفته شده است گروهی از ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای منقبض هستند (آزاد شدن کلسیم به ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم یعنی انقباض ماهیچه) این ماهیچه‌ها نمی‌توانند بین‌دنده‌ای خارجی باشند زیرا این شکل، بازدم را نشان می‌دهد. بنابراین ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی منقبض هستند و منظور صورت سؤال فرایند بازدم عمیق می‌باشد.



بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تنفس، مرکز دیگری هم دارد که در پل مغزی، واقع است و با اثر بر مرکز تنفس در بصل‌النخاع، دم را خاتمه می‌دهد. به‌دنبال خاتمه دم، بازدم عادی و بازدم عمیق می‌تواند رخ دهد. مرکز تنفس بصل‌النخاع پایین‌تر از مرکز تنفس پل مغزی قرار دارد.

گزینه «۲»: در هنگام بازدم عمیق، حجم ذخیره بازدمی از شش‌ها خارج می‌شود و پس از پایان بازدم و با شروع دم، ابتدا حجم ذخیره بازدمی و سپس هوای جاری و اگر دم عمیق باشد، حجم ذخیره دمی وارد شش‌ها می‌شود. حجم هوای باقی‌مانده و ذخیره بازدمی نزدیک به هم هستند.

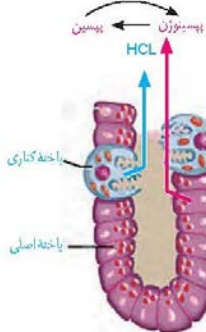
گزینه «۳»: در بازدم، به دلیل کاهش حجم قفسه سینه و افزایش حجم حفره شکمی، فشار وارده به اندام‌های شکمی کاهش می‌یابد. پرده دیافراگم که نقش اصلی را در تنفس آرام و طبیعی برعهده دارد، جداکننده حفره شکمی و قفسه سینه است. بازدم عمیق به‌دنبال بازدم عادی می‌تواند رخ دهد.

گزینه «۴»: ویژگی کشسانی شش‌ها و پیروی از حرکات قفسه سینه دو ویژگی مهم شش‌ها هستند که هر یک با کاهش فعالیت یاخته‌های نوع دوم حبابک تغییر می‌یابد. همچنین دقت کنید هر دوی این ویژگی‌ها در بازدم عمیق نقش دارند. (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۷، ۳۸ و ۳۰ تا ۳۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۳۹)

(علیرضا رضایی)

۶۸- گزینه «۴»

همه یاخته‌های زنده بدن می‌توانند مولکول‌هایی را به محیط داخلی بدن (خون، لنف و مایع بین‌یاخته‌ای) وارد کنند. از جمله این مولکول‌ها، می‌توان به مواد دفعی همچون کربن‌دی‌اکسید، آمونیاک و ... اشاره نمود.



تنها یاخته‌های اصلی در انتهای عمق غدد معده جای گرفته‌اند. با توجه به شکل ۹ فصل ۲ کتاب زیست ۱، در قسمتی از این یاخته‌ها که در مجاورت مجرای غده قرار دارد، ریزکیسه‌های ترش‌خی واجد آنزیم‌های معده مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به شکل ۱۳ فصل ۲ کتاب زیست ۱، ریزپره‌های یاخته‌های جذب‌کننده مواد در روده باریک در سطح رأس یاخته و دور از غشای پایه قرار دارد.

گزینه «۲»: در جانورانی مانند دوزیستان بالغ و کرم خاکی که تنفس پوستی دارند، شبکه مویرگی زیرپوستی با مویرگ‌های فراوان وجود دارد. دقت کنید بخش دوم این گزینه، تنها در ارتباط با دوزیستان درست است که سازوکار پمپ فشار مثبت دارند.

گزینه «۳»: ستاره دریایی برجستگی‌های پراکنده پوستی دارد که به عنوان آبشش عمل می‌کنند. همان‌طور که در شکل ۲۰ فصل ۳ کتاب زیست ۱ می‌بینید، گازهایی تنفسی برای ورود به بدن این جاندار، نیازمند عبور از دو لایه یاخته یا به عبارتی چهار لایه غشا هستند.

(تبارلات کازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)

۶۴- گزینه «۳»

(مسعود ارباب‌مسلمی)

منظور صورت سؤال طحال می‌باشد. دقت کنید که کبد جزئی از دستگاه لنفی نیست.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کبد در تولید اریثروپویتین نقش دارد، نه طحال.

گزینه «۲»: طحال به طور کامل در سمت چپ بدن قرار دارد.

گزینه «۳»: طبق شکل ۱۵ فصل ۲ کتاب زیست ۱، خون خروجی از طحال و بخشی از معده ابتدا با هم مخلوط شده و سپس وارد سیاهرگ باب می‌شود.

گزینه «۴»: طحال نقشی در تولید عوامل ایجادکننده لخته خون در دوران بلوغ ندارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۸، ۲۷، ۶۰ و ۶۲ تا ۶۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۵۳)

۶۵- گزینه «۲»

(مبین فیدری)

منظور صورت سؤال، مری است. زیرا ماهیچه‌های بخش ابتدایی مری از نوع مخطط هستند و توسط دستگاه عصبی پیکری کنترل می‌شوند. در حالی که ماهیچه‌های صاف موجود در سایر بخش‌های مری توسط شبکه‌های عصبی تحت کنترل اعصاب خودمختار در لوله گوارش کنترل می‌شوند. موارد «ج» و «د» درست‌اند.

بررسی موارد:

الف) طبق شکل کتاب، بخش انتهایی مری، در حفره شکمی قرار دارد. بنابراین خارجی‌ترین لایه بخش انتهایی مری، بخشی از صفاق است. همه لایه‌های لوله گوارش، بافت پیوندی سست را دارند.

ب) مری در تمام طول خود با نای که حاوی یاخته‌های مؤکدار است در تماس نیست، زیرا نای زودتر از مری تمام شده و منشعب می‌شود.

ج) آمیلاز ترشح شده از دهان وارد مری می‌شود و در مری نیز می‌تواند فعالیت کند و در گوارش کربوهیدرات‌ها شرکت کند. دقت کنید که یاخته‌های مخاط مری، خود آمیلاز ترشح نمی‌کنند.

د) مری، محتویات حلق را دریافت می‌کند. در حلق، جذب صورت نمی‌گیرد، اما دقت کنید که در ریفلاکس، مری محتویات حفره معده را دریافت می‌کند. در معده جذب به مقدار اندک صورت می‌گیرد. در استفراغ هم این حالت ممکن است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۲، ۲۵، ۲۷، ۳۶ و ۳۷)

۶۶- گزینه «۲»

(امین موسویان)

درونی‌ترین لایه در دیواره هر دو، حاوی بافت پوششی است که کمترین فاصله بین یاخته‌ها در این بافت مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در زیر خارجی‌ترین لایه در هر دو ساختار، لایه ماهیچه‌ای مشاهده می‌شود که در قلب این لایه، حاوی بافت پیوندی متراکم و رشته‌های کلاژن موجود در این بافت است.

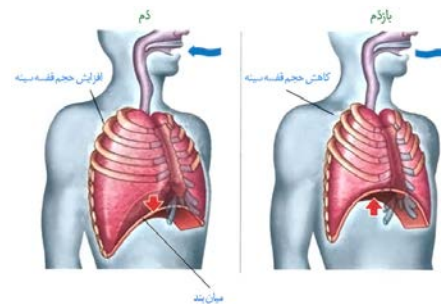
گزینه «۳»: این توانایی تنها در گره اول شبکه هادی قلب، دیده می‌شود.

گزینه «۴»: در قلب برخلاف سرخرگ آنورت، صفحات بین یاخته‌ای وجود دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۵۱، ۵۲ و ۵۵)

۶۷- گزینه «۴»

(مبین فیدری)



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در نوک ساقه و ریشه، یاخته‌های مرستمی وجود دارند که دائماً تقسیم می‌شوند و یاخته‌های موردنیاز برای ساختن سامانه‌های بافتی گیاه را تولید می‌کنند. یاخته‌های مرستمی به طور فشرده قرار می‌گیرند. هسته درشت آن‌ها که در مرکز قرار دارد، بیشتر حجم یاخته را به خود اختصاص می‌دهد.

گزینه «۲»: تشکیل ساقه‌ها و ریشه‌هایی با قطر بسیار در نهاندانگان دولپه‌ای، نمی‌تواند حاصل فعالیت مرستم نخستین در این گیاهان باشد. به مرستم‌هایی که در این افزایش ضخامت نقش دارند، مرستم پسین می‌گویند.

گزینه «۳»: مرستم نزدیک به انتهای ریشه با بخش انگشتانه ماندی به نام کلاهک پوشیده شده است. کلاهک ترکیبی پلی‌ساکاریدی ترشح می‌کند که انتهای ریشه را از لزج می‌کند.

(از یافته تا گیاه) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۳)

۷۲- گزینه «۴»

(مهم‌مهری، روزبوانی)

الف) مطابق شکل ۱۲ صفحه ۷۶ زیست‌شناسی ۱، ضخامت رگ پستی جانور در بخش‌های مختلف متفاوت است و از اطراف مری شروع شده و تا مجاورت راست روده ادامه می‌یابد. (درست)

ب) مطابق شکل ۱۲ صفحه ۷۶ زیست‌شناسی ۱ و شکل ۲۱ صفحه ۱۸ زیست‌شناسی ۲، فاصله بین گره‌های عصبی در طناب عصبی شکمی جانور متفاوت است. مطابق شکل ۱۲ صفحه ۷۶ زیست‌شناسی ۱، یک گره عصبی در مجاورت لوله‌های مالپیگی قرار دارد. (درست)

ج) مطابق شکل کتاب درسی، منافذ ابتدای نایدیس‌ها تنها در بخش شکمی بخش‌های انتهایی بدن جانور یافت می‌شود. (درست)

د) مطابق شکل ۱۲ صفحه ۷۶ زیست‌شناسی ۱، یاخته‌های راست روده استوانه‌ای شکل هستند. این یاخته‌ها در جذب یون‌ها نقش دارند. برای جذب یون‌ها به پروتئین‌های کانالی نیاز است. (درست)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۸) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵، ۳۱، ۴۵، ۶۶ و ۷۶)

۷۳- گزینه «۴»

(مهری مرادی)

- ۱: یاخته‌های فیبر
- ۲: تراکنیده‌ها
- ۳: عناصر آوندی
- ۴: آوندهای آبکشی و یاخته همراه

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته‌های آوند چوبی و آبکشی هسته ندارند، ولی یاخته‌های همراه که در مجاورت آوندهای آبکشی قرار گرفته‌اند، هسته دارند.

گزینه «۲»: از بین رفتن دیواره عرضی تنها در عناصر آوندی رخ می‌دهد نه تراکنیده‌ها.

گزینه «۳»: یاخته‌های آوند چوبی نیز با انتقال آب به درون آوندهای آبکش در مرحله دوم الگوی جریان فشاری، در حرکت شیره پروده درون گیاه نقش دارند.

گزینه «۴»: عناصر آوندی تنها در سامانه بافت آوندی شرکت دارند؛ ولی یاخته‌های فیبر علاوه بر سامانه بافت آوندی، در سامانه بافت زمینه‌ای نیز (به صورت بافت اسکلاتنشیم) یافت می‌شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۱، ۸۹، ۱۱۰ و ۱۱۱)

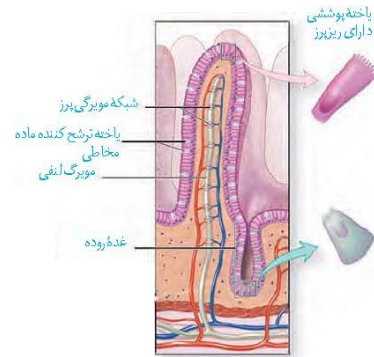
۷۴- گزینه «۱»

(مهم‌میرین، رفغانی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ساده‌ترین دستگاه گردش بسته، گردش خون کرم خاکی است. با توجه به شکل ۲۳ فصل ۴ کتاب زیست ۱، این گزینه صحیح است.

گزینه «۲»: در مهره‌داران خون بازگشتی از اندام‌ها به دهلیز (ها) تخلیه می‌شود. در جانورانی با قلب سه‌حفره‌ای و چهارحفره‌ای می‌تواند دو عدد دهلیز مشاهده کرد. در جانورانی با گردش خون مضاعف و دارای دو عدد بطن (قلب چهارحفره‌ای) قلب طی یکبار انقباض، قسمتی از خون را با فشار بیشتر به اندام‌ها و قسمتی از خون را با فشار کمتر به دستگاه تنفسی می‌فرستد. بنابراین این گزینه در ارتباط با قلب سه‌حفره‌ای نادرست است.



گزینه «۲»: یاخته‌های دیواره غدد معده می‌توانند ضمن وارد کردن مولکول‌هایی به محیط داخلی بدن، موادی همچون آنزیم و اسید را به درون مجرای غده ترشح کنند. گزینه «۳»: همه یاخته‌های موجود در غده روده بر روی غشای پایه قرار گرفته‌اند، اما توجه کنید که غشای پایه ساختار یاخته‌ای ندارد و صرفاً شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۲۱ و ۲۵)

۶۹- گزینه «۴»

(امیرمهر، رفغانی علوی)

فرایندهای ترشح و بازجذب توسط شبکه مویرگی دورلوله‌ای انجام می‌شود. این شبکه مویرگی میان یک سرخرگ و یک سیاهرگ قرار دارد. توجه داشته باشید به عنوان مثال ترشح ممکن است از خود یاخته‌های گردبزه به درون فضای گردبزه صورت بگیرد. در این حالت، شبکه مویرگی دور لوله‌ای در انجام فرایند نقشی نداشته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فرایندهای ترشح و بازجذب اغلب به صورت فعال انجام می‌شوند. توجه داشته باشید یون هیدروژن فقط می‌تواند ترشح شود. بنابراین فقط برخی از این فرایندها در تغییر غلظت یون هیدروژن خوناب نقش مهمی را ایفا می‌کنند.

گزینه «۲»: فرایندهای ترشح و تراوش مقدار مواد دفعی در گردبزه‌ها را افزایش می‌دهند. از این بین، تراوش برای انجام شدن نیازمند فشار خون ناشی از انقباض حفره بطن چپ است. این مورد در ارتباط با ترشح صادق نیست.

گزینه «۳»: فرایندهای ترشح و بازجذب در بخش‌های لوله‌ای شکل گردبزه انجام می‌شوند. دقت داشته باشید هر دوی این فرایندها می‌توانند توسط مجاری جمع‌کننده نیز انجام شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۸، ۵۶ و ۷۲ تا ۷۵)

۷۰- گزینه «۳»

(علیرضا سکین آباری)

همه موارد به جز الف صحیح هستند.

بررسی موارد:

الف) برای انجام دم عادی یا عمیق، باید مرکز تنفسی موجود در بصل النخاع پیام عصبی صادر کند. بنابراین در هر نوع دم، یاخته‌های این مرکز تحریک می‌شوند.

ب) در بازدم عادی، خروج هوا از شش‌ها بدون انقباض ماهیچه‌های شکمی یا بین‌دنده‌ای داخلی صورت می‌پذیرد. در فرایند دم، حجم قفسه سینه افزایش و در بازدم این حجم کاهش می‌یابد.

ج) میان‌بند، ماهیچه‌ای است که بین حفره سینه‌ای و شکمی بدن قرار گرفته و موجب جدا شدن آن‌ها از هم می‌شود. در فرایند دم، انقباض میان‌بند نقش دارد، اما در بازدم اینطور نیست، بنابراین منظور گزینه، بازدم است. دقت کنید که مقدار اکسیژن هوای بازدمی کمتر از هوای دمی است، اما هیچ‌گاه به صفر نمی‌رسد.

د) برای انجام بازدم عمیق، باید ماهیچه‌های شکمی و بین‌دنده‌ای داخلی منقبض شوند. در فرایند بازدم (چه عادی و چه عمیق)، فشار مایع جنب نسبت به هوای بیرون، افزایش می‌یابد که باعث هل دادن هوای درون شش‌ها به بیرون می‌شود.

(تبارلات کازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۴، ۴۰، ۴۱ و ۴۴)

۷۱- گزینه «۴»

(علیرضا سکین آباری)

ریشه در گیاهان نهان‌دانه تک لپه‌ای برخلاف دو لپه‌ای‌ها، دارای مرکزی فاقد یاخته‌های آوندی می‌باشد. دقت کنید که مرستم‌های پسین صرفاً در گیاهان دولپه‌ای حضور دارند، نه تک‌لپه‌ای‌ها.



گزینه «۲»: در سامانه بافت پوششی یاخته‌های نگهبان روزنه یافت می‌شوند که فتوسنتز می‌کنند. این یاخته‌ها با تنظیم شدت تعرق گیاه، در مکیده شدن شیره خام و حرکت آن در درون آوندهای چوبی نقش دارند.
گزینه «۳»: سامانه بافت زمینه‌ای و آوندی نمی‌توانند یاخته نگهبان روزنه داشته باشند در هر دو سامانه بافتی، یاخته پارانسیم مشاهده می‌شود.
گزینه «۴»: دقت کنید سامانه بافت آوندی که توسط کامبیوم آوندساز (کامبیوم داخلی‌تر) تولید می‌شود، به طور حتم دارای یاخته‌های همراه است. یاخته‌های همراه حاوی هسته و دنا می‌باشند.
(از بافته تا گیاه) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۹ و ۹۳)

۷۹- گزینه «۱»
تنها مورد «ب» درست است.
بررسی موارد:
مورد «الف»: یاخته‌های درون پوست (آندودرم) برخلاف تراکتیدها زنده بوده و واجد آنزیم‌های تجزیه کننده ATP می‌باشند.
مورد «ب»: آندودرم نزدیک‌ترین لایه یاخته‌های موجود در پوست ریشه به آوندهای آبکشی و یاخته‌های همراه آن‌ها است.
مورد «ج»: در ارتباط با یاخته‌های نعلی شکل (U شکل) موجود در آندودرم ریشه برخی گیاهان صادق نیست؛ زیرا آب با هیچ روشی از درون این یاخته‌ها عبور نمی‌کند.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۳، ۸۹ و ۱۰۵ تا ۱۰۷)

۸۰- گزینه «۴»
انتقال آب و یون‌ها در لایه ریشه‌ها از طریق هر سه مسیر سیمپلاستی، آپوپلاستی و عرض غشایی انجام می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه (۱) مطابق شکل ۱۲ صفحه ۱۰۶ زیست‌شناسی ۱، لایه ریشه‌ها به آوندهای چوبی با قطر کمتر نزدیک‌تر است.
گزینه (۲) این یاخته‌ها در ایجاد انشعابات ریشه تحت تاثیر اکسین نقش دارند.
گزینه (۳) یاخته‌های لایه ریشه‌ها در ایجاد فشار ریشه‌ای نقش دارند. این نیرو برای ایجاد جریان توده‌ای در آوندهای چوبی مؤثر است.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه ۱۳۰) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)

فیزیک ۱

۸۱- گزینه «۴»
می‌دانیم دقت اندازه‌گیری در ابزارهای رقمی (دیجیتال)، برابر با یک واحد از آخرین رقمی است که این ابزار می‌خواند. (می‌توان به جای آخرین رقم سمت راست، عدد یک و به جای بقیه رقم‌ها عدد صفر گذاشت و بدون تغییر دادن جای ممیز، دقت اندازه‌گیری را بر حسب واحد داده شده به دست آورد). در این سؤال داریم:

$$\rho = 0.005 \text{ mg} \rightarrow 0.001 \text{ mg}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (صفحه‌های ۱۲، ۱۳ و ۱۵)

۸۲- گزینه «۳»
ابتدا به کمک رابطه چگالی، حجم واقعی ماده سازنده پوسته کروی را محاسبه می‌کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V_{\text{واقعی}} = \frac{m}{\rho} = \frac{1200}{\frac{4}{3}\pi r^3} \Rightarrow V_{\text{واقعی}} = 250 \text{ cm}^3 \quad (1)$$

از طرفی حجم ظاهری پوسته با حجم مایع بیرون ریخته شده برابر است:

$$V_{\text{ظاهر}} = V_{\text{مایع}} = \frac{m_{\text{مایع}}}{\rho} = \frac{250}{\rho} \quad (2)$$

حجم حفره داخل پوسته برابر است با:

$$V_{\text{حفره}} = V_{\text{ظاهر}} - V_{\text{واقعی}} = \frac{250}{\rho} - 250$$

$$\Rightarrow \frac{200}{\rho} = 250 - 250 \Rightarrow \rho = \frac{4}{5} \text{ g/cm}^3$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

گزینه «۳»: در گردش خون ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان، قلب دوحفره‌ای و گردش خون ساده یافت می‌شود. دقت کنید در گردش خون ساده، تنها یک عدد بطن و یک عدد دهلیز داریم، نه دهلیزها!
گزینه «۴»: در ماهی‌ها، نوزاد دوزیستان و برخی بی‌مهرگان مانند سنناره دریایی آبشش دیده می‌شود. خون و دستگاه گردش خون در سنناره دریایی وجود ندارد.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۳۴، ۳۶ و ۶۵ تا ۶۷)

۷۵- گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:
گزینه «۱»: محل تکمیل گوارش شیمیایی پروتئین‌ها همانند لیپیدها، روده باریک است. در شیره روده، یون‌های مختلف از جمله بیکربنات یافت می‌شود.
گزینه «۲»: محل آغاز گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها، دهان و محل تکمیل آن، روده باریک است. دهان و روده باریک هر دو محل جذب مواد غذایی و ورود آن‌ها به محیط داخلی بدن‌اند.
گزینه «۳»: روده باریک محل انجام عمده گوارش شیمیایی لیپیدها در اثر لیپاز لوزالمعده است. همچنین معده محل آغاز گوارش شیمیایی پروتئین‌هاست. روده باریک و معده، هر دو غده درون‌ریز نیستند، اما یاخته‌های درون‌ریز پراکنده آن‌ها، به ترتیب هورمون سکرتین و گاسترین ترشح می‌کنند.
گزینه «۴»: محل آغاز گوارش شیمیایی پروتئین‌ها، معده و محل آغاز گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها، دهان است. معده با ترشح گاسترین (پیک شیمیایی دوربرد)، سبب افزایش ترشح اسید معده به درون فضای معده می‌شود. در نتیجه pH خون افزایش می‌یابد، زیرا یون‌های هیدروژن خون از آن خارج شده و به فضای معده ترشح شده‌اند. بنابراین غلظت این یون در خون کاهش یافته و خون قلیایی‌تر می‌شود.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳، ۲۵، ۲۷ و ۲۸) (زیست‌شناسی، صفحه ۵۵)

۷۶- گزینه «۴»
هر چهار مورد عبارت را به طور نادرست تکمیل می‌کنند. طولانی‌ترین مرحله = استراحت عمومی. کوتاه‌ترین مرحله = انقباض دهلیزها
بررسی موارد:
الف) درچه‌های دهلیزی - بطنی تنها در مرحله انقباض بطن‌ها بسته می‌باشند.
ب) در ابتدای هر سه مرحله چرخه قلبی، در نوار قلب موج ثبت می‌شود.
ج) تنها در مرحله انقباض بطن‌ها، حفرات پایین قلب (بطن‌ها) خون دهلیزها را دریافت نمی‌کنند.
د) در طی استراحت عمومی، خون به دهلیزها وارد می‌شود.
(میرعلی صمدی پور)

۷۷- گزینه «۳»

ساختار قیفی شکل کلیه، لگنچه است که ادرار فاقد گلوکز را دریافت می‌کند. ساختار قیفی شکل گردن، کپسول بومن است که مایع تراوش شده را دریافت می‌کند و حاوی گلوکز است. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: با توجه به شکل ۵ صفحه ۷۲ کتاب درسی، لوله پیچ‌خورده نزدیک همانند دور، می‌تواند خونی که از مجاورت لوله هنله عبور نکرده را دریافت کند.
گزینه «۲»: شبکه مویرگی دورلوله‌ای با سیاهرگ در ارتباط است اما این سیاهرگ، سیاهرگ کلیوی نیست بلکه یک سیاهرگ کوچک است که در ادامه با پیوستن به سایر سیاهرگ‌ها، سیاهرگ کلیوی را ایجاد می‌کند.
گزینه «۴»: با توجه به شکل ۴ صفحه ۷۲، قسمت ضخیم بخش پایین‌روی هنله از قسمت نازک آن کوتاه‌تر است.
(گرددش مواد، برن) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۴۹، ۵۰ و ۵۲ تا ۵۴)

۷۷- گزینه «۳»

ساختار قیفی شکل کلیه، لگنچه است که ادرار فاقد گلوکز را دریافت می‌کند. ساختار قیفی شکل گردن، کپسول بومن است که مایع تراوش شده را دریافت می‌کند و حاوی گلوکز است. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: با توجه به شکل ۵ صفحه ۷۲ کتاب درسی، لوله پیچ‌خورده نزدیک همانند دور، می‌تواند خونی که از مجاورت لوله هنله عبور نکرده را دریافت کند.
گزینه «۲»: شبکه مویرگی دورلوله‌ای با سیاهرگ در ارتباط است اما این سیاهرگ، سیاهرگ کلیوی نیست بلکه یک سیاهرگ کوچک است که در ادامه با پیوستن به سایر سیاهرگ‌ها، سیاهرگ کلیوی را ایجاد می‌کند.
گزینه «۴»: با توجه به شکل ۴ صفحه ۷۲، قسمت ضخیم بخش پایین‌روی هنله از قسمت نازک آن کوتاه‌تر است.
(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳ و ۷۵)

۷۸- گزینه «۳»

گیاهان دارای سه سامانه بافت پوششی، زمینه‌ای و آوندی می‌باشند.
بررسی گزینه‌ها:
گزینه «۱»: در سامانه بافت زمینه‌ای و آوندی و پوششی، یاخته‌هایی با توانایی استحکام بخشیدن به گیاه دیده می‌شود؛ در حالی که یاخته‌های بافت کلاشیم (جزو سامانه بافت زمینه‌ای) فاقد دیواره پسمین هستند.
(مهری مرادی)



۸۳- گزینه ۴

(مصطفی کیانی)

گزینه «۱»: درست است. زیرا، اتم‌ها و مولکول‌های گاز آزادانه و با تندی بسیار زیاد به اطراف حرکت می‌کنند و نسبت به مایع، پدیدهٔ پخش در آن‌ها سریع‌تر است.

گزینه «۲»: درست است. پلاسما حالت چهارم ماده است که اغلب در دماهای خیلی بالا به وجود می‌آید. مادهٔ درون ستارگان و بیشتر فضای بین ستاره‌ای، آذرخش، شفق‌های قطبی و ... از پلاسما تشکیل شده است.

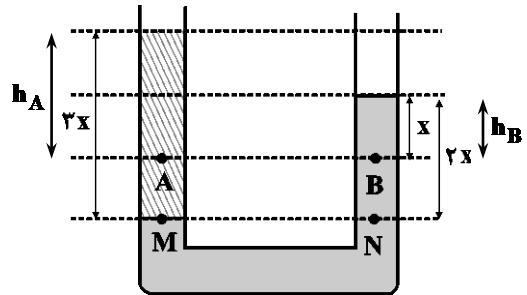
گزینه «۳»: درست است. نیروهای بین مولکولی کوتاه‌برد هستند، یعنی وقتی فاصلهٔ بین مولکول‌ها چند برابر فاصلهٔ بین مولکولی شود، نیروهای بین مولکولی بسیار کوچک و عملاً صفر خواهند شد.

گزینه «۴»: نادرست است. وقتی فاصلهٔ بین مولکول‌ها را کم کنیم نیروی دافعه به هم وارد می‌کنند و وقتی مولکول‌ها را کمی از هم دور کنیم، این نیرو به صورت جاذبه ظاهر می‌شود. (ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۲۴ تا ۳۲)

۸۴- گزینه ۳

(شارمان ویسی)

با توجه به اصل برابری فشار در نقاط هم‌تراز M و N ، چگالی مایع مجهول را محاسبه می‌کنیم.



$$P_M = P_N \Rightarrow \rho_{\text{روغن}} \times 3x = 1000 \times 2x$$

$$\rho_{\text{روغن}} = \frac{2000 \text{ kg}}{3 \text{ m}^3}$$

با توجه به اندازهٔ فشار در نقطهٔ B ، x را محاسبه می‌کنیم.

$$P_B = P_0 + \rho g h_B$$

$$120 \times 10^3 = 10^4 + 1000 \times 10 \times x \Rightarrow 12 = 10 + x \Rightarrow x = 2 \text{ m}$$

فشار در نقطهٔ A برابر است با:

$$P_A = P_0 + \rho_{\text{روغن}} g h_A = 10^4 + \frac{2000}{3} \times 10 \times 6 = 14 \text{ kPa}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

۸۵- گزینه ۲

(عبدالرضا امینی نسب)

هر دو جسم درون مایع‌ها غوطه‌ور هستند، بنابراین اندازهٔ نیروی شناوری برابر با وزن اجسام است. با توجه به اینکه $P_A > P_B$ می‌باشد، داریم:

$$m = \rho V \frac{P_A > P_B}{V_A = V_B} \Rightarrow m_A > m_B$$

بنابراین $F_A > F_B$ می‌باشد.

از طرفی چون حجم دو جسم یکسان است، بنابراین حجم مایع جابه‌جا شده در دو ظرف یکسان است و حجم یکسانی از مایع‌ها در دو ظرف وجود داشته است.

$$h_A = h_B$$

در نتیجه:

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

۸۶- گزینه ۳

(میثم رشتیان)

در یک جابه‌جایی معین، تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی برابر با منفی کار نیروی وزن در آن جابه‌جایی معین است.

توجه داشته باشید که در حالات خاصی، تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی می‌تواند با منفی تغییرات انرژی جنبشی نیز برابر باشد اما نمی‌توان گفت این تساوی همواره و در هر شرایطی برقرار است.

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸)

۸۷- گزینه ۲

(مصطفی کیانی)

چون نیروی مقاومت هوا وجود ندارد، انرژی مکانیکی گلوله پایسته می‌ماند و در تمام نقاط، مقدار آن ثابت است. بنابراین، کافی است انرژی مکانیکی اولیهٔ گلوله را بباییم:

$$E_1 = U_1 + K_1 \xrightarrow{U_1=0} E_1 = 0 + \frac{1}{2} m v_1^2$$

$$\frac{m=20 \cdot g=20 \text{ kg}}{v_1=20 \frac{\text{m}}{\text{s}}} \Rightarrow E_1 = \frac{1}{2} \times 20 \times 20^2 \Rightarrow E_1 = E_2 = 40 \text{ J}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۸۸- گزینه ۳

(فسرو ارغوانی فرر)

در ابتدا طول میله آهنی l_{Fe} بیشتر از طول میله مسی و در نهایت طول میله مسی l_{Cu} بیشتر از میله آهنی است، یعنی تغییر طول میله مسی Δl_{Cu} بیشتر از تغییر طول میله آهنی می‌باشد، پس در SI داریم:

$$\Delta L_{Cu} = \Delta L_{Fe} + 0.002$$

$$\Rightarrow L_{Cu} \alpha_{Cu} \Delta \theta_{Cu} = L_{Fe} \alpha_{Fe} \Delta \theta_{Fe} + 0.002$$

$$\Rightarrow L_{Cu} \times 1/18 \times 10^{-5} \times 100 = L_{Fe} \times 1/24 \times 10^{-5} \times 100 + 0.002$$

$$\Rightarrow 6L_{Cu} = 5L_{Fe} + 10 \quad (1)$$

از طرفی در ابتدا طول میله مسی l_{Cu} کمتر از طول میله آهنی است، یعنی در SI داریم:

$$L_{Cu} = L_{Fe} - 0.002 \quad (2)$$

دو معادلهٔ به‌دست آمده را در یک دستگاه حل می‌کنیم:

$$6(L_{Fe} - 0.002) = 5L_{Fe} + 10 \Rightarrow 6L_{Fe} - 0.012 = 5L_{Fe} + 10$$

$$\Rightarrow 2L_{Fe} = 10.012 \Rightarrow L_{Fe} = 5.006 \text{ m}$$

(رما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۲)

۸۹- گزینه ۳

(بهنام رستمی)

عمل تبخیر، عملی گرماگیر است. وقتی بخشی از آب درون چاله بر اثر تبخیر سطحی تبخیر می‌شود، گرمای لازم را از آب باقی مانده تامین می‌کند. بنابراین آب باقیمانده که دمایش صفر درجهٔ سلسیوس است، با از دست دادن انرژی گرمایی یخ می‌زند. در حین یخ زدن جرم m_1 ، مقداری انرژی گرمایی برابر با $Q_1 = m_1 L_F$ آزاد می‌شود. در حین تبخیر جرم باقیماندهٔ $m_2 = (m - m_1)$ ، مقدار گرمای جذب شده برابر با $Q_2 = m_2 L_V$ است. چون اتلاف انرژی صفر است، داریم:

$$|Q_1| = |Q_2|$$

$$\Rightarrow m_1 L_F = (m - m_1) L_V$$

$$m_1 = \frac{m L_V}{L_F + L_V} = \frac{2 \times 2240}{224 + 2240} = \frac{4980}{2464} = 1/76 \text{ kg}$$

$$\text{درصد آب یخ زده} = \frac{m_1}{m} \times 100 = \frac{1/76}{2} \times 100 = 88\%$$

(رما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۱)

۹۰- گزینه ۳

(بابک اسلامی)

با استفاده از رابطهٔ تغییر چگالی با تغییر دما داریم:

$$\rho_T = \rho_1 (1 - \beta \Delta \theta) \Rightarrow \frac{\rho'_T}{\rho_T} = \frac{(1 - \beta \Delta \theta')}{(1 - \beta \Delta \theta)}$$

$$\Rightarrow \frac{\rho'_T}{\rho_T} = \frac{(1 - 0.5 \times 10^{-3} \times 40)}{(1 - 0.5 \times 10^{-3} \times 20)} \Rightarrow \frac{\rho'_T}{\rho_T} = \frac{98}{99}$$

(رما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۴)



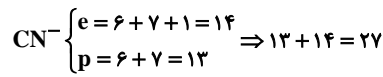
شیمی ۱

۹۱- گزینه ۲

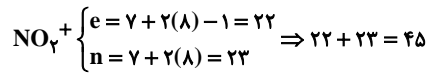
(امیرمسین طبی)

بررسی همه گزینه‌ها:

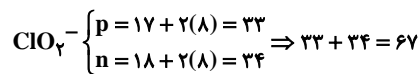
گزینه «۱»: ذرات زیراتمی باردار یعنی الکترون‌ها و پروتون‌ها:



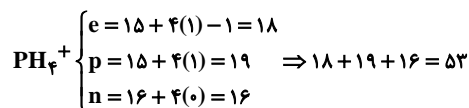
گزینه «۲»: مجموع الکترون‌ها و نوترون‌ها:



گزینه «۳»: ذرات زیراتمی درون هسته یعنی پروتون و نوترون در یون ClO_2^- برابر است با:



گزینه «۴»: در یون PH_4^+ می‌توان نوشت:



(کیهان، زارگه الفبای هستی) (شیمی، صفحه‌های ۵ و ۱۵)

۹۲- گزینه ۲

(میدر توکلی)

$\frac{\text{شمار کاتیون}}{\text{شمار آنیون}} = \frac{2}{1}$ Na_2S (سدیم سولفید)

$1/5 \times 2 = 3$ تفاوت ذره‌های بنیادی این دو ایزوتوپ

$28\text{amu} = 25 + 3$ جرم اتمی ایزوتوپ سنگین‌تر

F_2 = درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر

$F_1 = 2F_2$ = درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر

$$\left. \begin{aligned} F_1 + F_2 &= 4F_2 = 100 \\ \Rightarrow \begin{cases} F_2 &= 25\% \\ F_1 &= 75\% \end{cases} \end{aligned} \right\}$$

$$\bar{M} = \frac{(25 \times 75) + (28 \times 25)}{100} = 25.75\text{amu}$$

(کیهان، زارگه الفبای هستی) (شیمی، صفحه ۱۵)

۹۳- گزینه ۴

(مهم‌رضا پوریاوید)

نام درست ترکیب‌هایی که به اشتباه در صورت سؤال نوشته شده‌اند، عبارتند از:

NiO: نیکل (II) اکسید

P₂O₆: تتراسفر هگزا اکسید

ZnS: روی سولفید

CrO₂: کروم (IV) اکسید

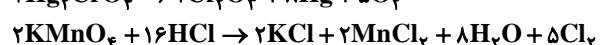
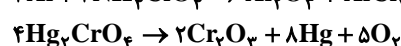
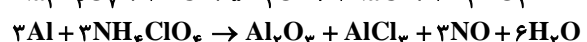
N₂O: دی‌نیتروژن مونوکسید

(رهبای گازها، زرنگی) (شیمی، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵)

۹۴- گزینه ۱

(مهم‌رضا پوریاوید)

واکنش‌های موازنه شده عبارتند از:



نسبت مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها به فراورده‌ها در آن‌ها به ترتیب $\frac{8}{6}$ ، $\frac{6}{11}$ ،

$$\frac{4}{15} \text{ و } \frac{18}{17} \text{ است.}$$

(رهبای گازها، زرنگی) (شیمی، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۳)

۹۵- گزینه ۴

(عمید زبئی)

اکسیژن دارای دو دگرشکل O_2 و O_3 است.

گزینه «۱»: دگرشکل سبک‌تر (O_2)، نقطه جوش پایین‌تری نسبت به O_3 دارد و دیرتر مایع می‌شود.

گزینه «۲»: در دمای صفر درجه سلسیوس و فشار یک اتمسفر (شرایط STP)، حجم مولی گازها برابر 22.4 لیتر بر مول است نه هر دما و فشاری!

گزینه «۳»: چون جرم مولی O_2 از O_3 کمتر است، پس در جرم‌های برابر، مول O_2 بیشتر خواهد بود و حجم بیشتری اشغال خواهد کرد.

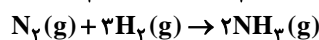
گزینه «۴»: چون جرم مولی O_3 (دگرشکل واکنش پذیرتر) بیشتر است و حجم مولی آن دو یکی است، پس چگالی آن بیشتر خواهد بود.

$$d_{\text{گاز}} = \frac{M_{\text{مولی}}}{V_{\text{مولی}}} \Rightarrow d_{\text{O}_2} = \frac{32}{V_{\text{مولی}}}, d_{\text{O}_3} = \frac{48}{V_{\text{مولی}}}$$

(رهبای گازها، زرنگی) (شیمی، صفحه‌های ۷۳، ۷۸ و ۷۹)

۹۶- گزینه ۳

(مهم‌رضا عظیمیان زواره)



کاهش جرم ایجاد شده مربوط به جرم O_2 و N_2 تولید شده است. به ازای مصرف ۴ مول KNO_3 ، ۲۱۶ گرم کاهش جرم رخ می‌دهد (مجموع جرم ۵ مول O_2 و ۲ مول N_2)

$$\text{کاهش جرم } \text{LO}_2 = 43 \times \frac{\Delta \text{mol O}_2}{216 \text{g جرم کاهش}}$$

$$\times \frac{22/4 \text{LO}_2}{1 \text{mol O}_2} = 22/4 \text{LO}_2$$

$$\text{? mol N}_2 = 43/2 \times \frac{2 \text{mol N}_2}{216 \text{g جرم کاهش}} = 0/4 \text{mol N}_2$$

$$\text{? g NH}_3 = 0/4 \text{mol N}_2 \times \frac{2 \text{mol NH}_3}{1 \text{mol N}_2} \times \frac{17 \text{g NH}_3}{17 \text{g NH}_3} = 13/6 \text{g NH}_3$$

(رهبای گازها، زرنگی) (شیمی، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۹۷- گزینه ۲

(امیرمسین طبی)

فقط مورد (ب) نادرست است. موارد «آ»، «پ» و «ت» مطابق متن کتاب درسی درست‌اند.

بررسی مورد (ب) اتانول به دلیل قابلیت تشکیل پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های خود، نقطه جوش بیشتری نسبت به استون دارد.

بررسی مورد (ث) در فرایند اسمز معکوس چون آب از محیط غلیظ به رقیق جابه‌جا می‌شود، در نتیجه یک طرف غشا مدام غلیظ‌تر و یک طرف غشا مدام رقیق‌تر می‌شود. در نتیجه اختلاف غلظت محلول‌های دو سوی غشا افزایش می‌یابد. (درست) (آب، آهنگ زرنگی) (شیمی، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۹)

۹۸- گزینه ۱

(آروین شیعی)

$$S_{400C} = (3/6 \times 40) + 26 = 170\text{g}$$

$$S_{100C} = (3/6 \times 10) + 26 = 62\text{g}$$

$$\text{گرم رسوب} = \frac{540 \times (170 - 62)}{100 + S_{400C}} = 270$$



$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2 \Rightarrow 1/2 \times 0/2 = M_2 \times (0/2 + 0/1)$$

$$\Rightarrow M_2 = 0/8 \text{ mol.L}^{-1}$$

(آب، آهنگ زنگری) (شیمی، صفحه‌های ۸۹ تا ۱۰۰)

ریاضی ۳

۱۰۱- گزینه «۴»

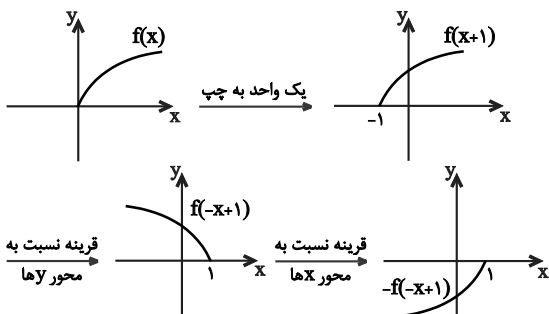
(کتاب آبی ریاضیات تهری)

اگر نمودار تابع f یک واحد یا بیشتر به چپ یا یک واحد یا بیش‌تر به بالا منتقل شود، آنگاه از ناحیه‌ی چهارم عبور نخواهد کرد. در گزینه (۴)، تابع f دو واحد به چپ منتقل می‌شود، پس نمودار تابع $f(x+2)$ از ناحیه‌ی چهارم عبور نخواهد کرد.

(تابع) (ریاضی، ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

(کتاب آبی ریاضیات تهری)

۱۰۲- گزینه «۴»



(تابع) (ریاضی، ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

(کتاب آبی ریاضیات تهری)

۱۰۳- گزینه «۳»

با توجه به نمودار $f(0) = 2$ ، از طرفی $f(f(x-2)) = 2$ ، بنابراین:

$$f(x-2) = 0$$

با توجه به نمودار، صفرهای تابع f که ریشه‌های معادله‌ی $f(x) = 0$ هستند، برابر با

$$-3, -1, 5 \text{ است. با اضافه کردن ۲ واحد به طول این نقاط، صفرهای تابع } f(x-2)$$

یا ریشه‌های معادله‌ی $f(x-2) = 0$ به دست می‌آیند، بنابراین:

$$\begin{cases} x_1 = -3 + 2 = -1 \\ x_2 = -1 + 2 = 1 \\ x_3 = 5 + 2 = 7 \end{cases}$$

$$\text{حاصلضرب ریشه‌ها} = (-1)(1)(7) = -7$$

(تابع) (ریاضی، ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳، ۲۲ و ۲۳)

(سراسری ریاضی - ۸۹)

۱۰۴- گزینه «۳»

می‌دانیم:

$$f(x) = [x] + [-x] = \begin{cases} 0 & ; x \in Z \\ -1 & ; x \notin Z \end{cases}$$

حال تابع $g(f(x)) = -2$ را تشکیل می‌دهیم:

$$g(f(x)) = \begin{cases} g(0) = 0^2 + 0 - 2 = -2 & ; x \in Z \\ g(-1) = (-1)^2 + (-1) - 2 = -2 & ; x \notin Z \end{cases}$$

$$\Rightarrow g(f(x)) = -2; x \in R$$

(تابع) (ریاضی، ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳، ۲۲ و ۲۳)

(کتاب آبی ریاضیات تهری)

۱۰۵- گزینه «۱»

$$(fog)(x) = f(g(x)) = f(\sqrt{x^2 + 2x + 1}) = \frac{1}{x^2 + 2x + 2}$$

با توجه به انحلال‌پذیری، جرم محلول در دمای $10^\circ C$ برابر $162g$ است:

$$?L \text{ محلول} = 162g \times \frac{1mL}{1/2g} \times \frac{1L}{1000mL} = 0/135L$$

$$\text{غلظت مولی} = \frac{62 \text{ mol}}{186} = 2/47 \text{ mol.L}^{-1}$$

(آب، آهنگ زنگری) (شیمی، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۳)

۹۹- گزینه «۳»

(کتاب جامع آبی)

غلظت مولی محلول‌ها را با M نمایش می‌دهیم.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»:

$$M_1 = \frac{4 \times 0/005 \text{ (mol)}}{50 \times 10^{-3} \text{ (L)}} = 0/4 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$M_2 = \frac{4 \times 0/005 \text{ (mol)}}{50 \times 10^{-3} \text{ (L)}} = 0/4 \text{ mol.L}^{-1}$$

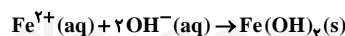
$$M_3 = \frac{2 \times 0/005 \text{ (mol)}}{25 \times 10^{-3} \text{ (L)}} = 0/4 \text{ mol.L}^{-1}$$

گزینه «۲»: غلظت مولی محلول حاصل از اختلاط محلول‌های (۱)، (۲) و (۳) را با $M_{1,2,3}$ نمایش می‌دهیم.

$$M_{1,2,3} = \frac{24 \times 0/005 \text{ (mol)}}{150 \times 10^{-3} \text{ (L)}} = 0/8 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$M_4 = \frac{4 \times 0/005 \text{ (mol)}}{25 \times 10^{-3} \text{ (L)}} = 0/8 \text{ mol.L}^{-1}$$

گزینه «۳»:



در گزینه‌های بالا غلظت محلول‌های (۳) و (۴) را محاسبه کردیم. از آنجا که غلظت محلول (۴) دو برابر محلول (۳) است، پس یون‌ها به‌طور کامل با یکدیگر واکنش می‌دهند. از این رو برای محاسبه جرم محصول می‌توان از حجم و غلظت یکی از محلول‌ها استفاده نمود. ما برای محاسبات از محلول (۳) استفاده می‌کنیم.

$$?g Fe(OH)_2 = 50 \text{ mL محلول} \times \frac{1L}{10^3 \text{ mL}} \times \frac{0/4 \text{ mol Fe}^{2+}}{1L \text{ محلول}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Fe(OH)}_2}{1 \text{ mol Fe}^{2+}} \times \frac{90 \text{ g Fe(OH)}_2}{1 \text{ mol Fe(OH)}_2} = 18 \text{ g Fe(OH)}_2$$

گزینه «۴»:

$$M_5 = \frac{2 \times 0/005 \text{ (mol)}}{25 \times 10^{-3} \text{ (L)}} = 0/4 \text{ mol.L}^{-1}$$

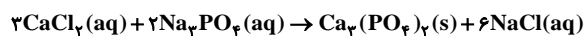
$$\Rightarrow \frac{M'_5}{M_5} = \frac{0/25}{0/4} = \frac{5}{8}$$

(آب، آهنگ زنگری) (شیمی، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰ و ۱۲۰)

۱۰۰- گزینه «۴»

(امیرموسین طبی)

می‌دانیم که از واکنش محلول کلسیم کلرید و سدیم فسفات مطابق واکنش زیر رسوب سفید رنگ کلسیم فسفات تشکیل می‌شود.

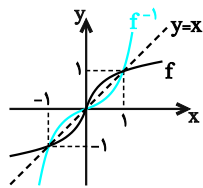


$$?g Ca_3(PO_4)_2 = 0/2L \text{ محلول} \times \frac{0/6 \text{ mol CaCl}_2}{1L \text{ محلول}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Ca}_3(\text{PO}_4)_2}{3 \text{ mol CaCl}_2} \times \frac{310 \text{ g Ca}_3(\text{PO}_4)_2}{1 \text{ mol Ca}_3(\text{PO}_4)_2}$$

$$= 12/4g Ca_3(PO_4)_2$$

محلول $CaCl_2$ اولیه $0/6$ مولار بوده در نتیجه غلظت یون Cl^- در آن $1/2$ مولار است.



با توجه به نمودار f و f^{-1} در شکل مقابل، در فاصله‌های $0 \leq x \leq 1$ و $x \leq -1$ بزرگتر از f^{-1} یا مساوی آن است، یعنی $f(x) \geq f^{-1}(x)$.
در نتیجه:

$$f(x) - f^{-1}(x) \geq 0$$

و در فاصله‌های $x \geq 1$ و $-1 \leq x \leq 0$ کوچکتر یا مساوی f^{-1} است، یعنی $f(x) \leq f^{-1}(x)$. در نتیجه $f(x) - f^{-1}(x) \leq 0$ است، پس جدول تعیین علامت به صورت زیر است:

x	-1	0	1
$f(x) - f^{-1}(x)$	$+$	0	$-$
$x^2 - 1$	$+$	0	$-$
عبارت	$+$	$+$	$-$

با توجه به جدول، دامنه‌ی تابع برابر است با:

$$(-\infty, 0] \cup [1, +\infty)$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

(کتاب آبی ریاضیات تهرنی)

۱۰۹- گزینه ۱

توجه:

$$\begin{cases} D_{f \circ f^{-1}} = \{x \in D_{f^{-1}} \mid f^{-1}(x) \in D_f\} = D_{f^{-1}} \\ D_{f^{-1} \circ f} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_{f^{-1}}\} = D_f \end{cases}$$

با توجه به نمودار داریم:

$$D_f = [2, 8] \text{ و } D_{f^{-1}} = R_f = [-3, 6]$$

$$D_g = D_{f \circ f^{-1}} \cap D_{f^{-1} \circ f} = \{x \mid f^{-1} \circ f(x) = 0\}$$

$$f^{-1} \circ f(x) = 0 \Rightarrow x = 0$$

اما با توجه به این که $0 \notin D_f$ بنابراین هیچ مقداری از x تابع $f^{-1} \circ f$ را صفر نمی‌کند.

$$D_g = D_{f^{-1}} \cap D_f - \{0\} = [-3, 6] \cap [2, 8] = [2, 6]$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۲ و ۲۹ تا ۳۰)

(کتاب آبی ریاضیات تهرنی)

۱۱۰- گزینه ۳

از دو طرف تساوی $f \circ g$ می‌گیریم: ترکیب هر تابع با وارونش، تابع همانی را می‌دهد.

$$(f \circ g)^{-1}(2x - 4) = \frac{x}{4} \xrightarrow{f \circ g} (2x - 4) = (f \circ g)\left(\frac{x}{4}\right)$$

$$\Rightarrow f\left(g\left(\frac{x}{4}\right)\right) = 2x - 4$$

نمودار وارون f ، یعنی f^{-1} محور y ها را به ازای $x = 0$ قطع می‌کند، یعنی

$f^{-1}(0) = a$ پس $(0, a) \in f^{-1}$ ، در نتیجه: $(a, 0) \in f$ ، بنابراین $f(a) = 0$ پس خواهیم داشت:

$$\Rightarrow f\left(g\left(\frac{x}{4}\right)\right) = 2x - 4 = 0 \Rightarrow x = 2$$

$$\Rightarrow f(g(1)) = 0 \xrightarrow{g(x)=2x^2+1} f(2+1) = 0$$

$$\Rightarrow f(3) = 0 \xrightarrow{f(a)=0} a = 3$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۲ و ۲۹ تا ۳۰)

با توجه به فرضیات سؤال داریم:

$$(f \circ g)(x) > f(x) \Rightarrow \frac{1}{x^2 + 2x + 2} > \frac{1}{x^2 + 1}$$

چون در مخرج هر دو کسر $\Delta < 0$ و $a > 0$ ، در نتیجه همواره مثبت‌اند، می‌توانیم برای حل نامعادله، طرفین و وسطین را انجام دهیم:

$$\Rightarrow x^2 + 2x + 2 < x^2 + 1 \Rightarrow 2x < -1 \Rightarrow x < -\frac{1}{2}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۲ و ۲۳)

(سراسری ریاضی خارج از کشور - ۹۱)

۱۰۶- گزینه ۱

از آنجا که دامنه‌ی تابع f ، $R - \{0\}$ است، دامنه‌ی تابع

$$g(x) = (f(\sqrt{x}))^2 - f(x)$$

حال با توجه به ضابطه‌ی f ، ضابطه‌ی $f(\sqrt{x})$ را می‌یابیم:

$$f(x) = x^2 + \frac{1}{x} \Rightarrow f(\sqrt{x}) = (\sqrt{x})^2 + \frac{1}{(\sqrt{x})^2} = x + \frac{1}{x} (*)$$

بنابراین ضابطه‌ی g به صورت زیر خواهد بود:

$$g(x) = (f(\sqrt{x}))^2 - f(x) = \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - \left(x^2 + \frac{1}{x}\right)$$

$$= x^2 + \frac{1}{x^2} + 2(x)\left(\frac{1}{x}\right) - x^2 - \frac{1}{x} = 2$$

$$\Rightarrow g(x) = 2, x \in (0, +\infty)$$

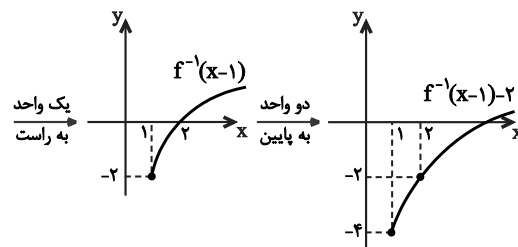
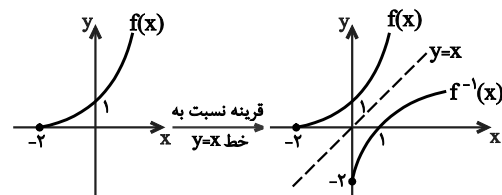
پس تابع g یک تابع ثابت است.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲، ۱۴ تا ۲۲ و ۲۳)

(کتاب آبی ریاضیات تهرنی)

۱۰۷- گزینه ۴

نمودار تابع $y = -2 + f^{-1}(x-1)$ را به صورت زیر رسم می‌کنیم.



بنابراین نمودار از ناحیه‌ی دوم و سوم عبور نمی‌کند.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۹)

(کتاب آبی ریاضیات تهرنی)

۱۰۸- گزینه ۲

عبارت زیر رادیکال باید نامنفی باشد.

$$\frac{f(x) - f^{-1}(x)}{x^2 - 1} \geq 0$$

جدول تعیین علامت را تشکیل می‌دهیم. ابتدا ریشه‌های مخرج را می‌یابیم:

$$x^2 - 1 = 0 \Rightarrow x = \pm 1$$

زیست‌شناسی ۳

۱۱۱- گزینه ۴

(مهم‌معدی روزبهانی)

دقت کنید که دو نوع درشت مولکول در ساختار فام‌تن شرکت می‌کنند:

- ۱- نوکلئیک اسید
- ۲- پروتئین‌ها

تولید نوکلئیک اسیدها در هسته و تولید پروتئین‌ها در ریبوزوم (درون سیتوپلاسم) شروع می‌شود. در هسته و ریبوزوم مولکول‌های RNA یافت می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پروتئین‌ها قابلیت همانندسازی ندارند.

گزینه ۲: در مولکول پروتئین قند یافت نمی‌شود.

گزینه ۳: در پروتئین‌ها پیوند پپتیدی یافت می‌شود.

(تربویی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۰) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۸۰)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳، ۸، ۱۱، ۱۵ و ۲۷ تا ۲۹)

۱۱۲- گزینه ۳

(معدی بیباری)

باکتری پوشینه‌دار (کپسول‌دار) ممکن است در ساختار خود دارای دیسک باشد. اطلاعات موجود در دیسک‌ها می‌تواند ویژگی‌های دیگری را به باکتری بدهد مانند افزایش مقاومت در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ژن سازنده پوشینه منتقل می‌شود نه خود پوشینه.

گزینه ۲: گریفیت از ماهیت ماده منتقل شده و چگونگی انتقال آن اطلاعی نداشت.

گزینه ۴: در مرحله چهارم مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده و فاقد پوشینه‌ی زنده به موش‌ها تزریق شد.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲، ۳ و ۱۳)

۱۱۳- گزینه ۲

(امیررضا پاشاپورگانه)

جایگاه فعال، بخش اختصاصی آنزیم‌هاست. آنزیم‌ها باعث کاهش انرژی فعال‌سازی می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دقت کنید که بعضی از مواد سمی مانند سیانید و آرسنیک نیز قادر به قرار گرفتن در جایگاه فعال آنزیم هستند.

گزینه ۳: برای بعضی آنزیم‌ها صادق است.

گزینه ۴: برخی از آنزیم‌ها بیش از یک واکنش را سرعت می‌بخشند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰)

۱۱۴- گزینه ۱

(مهم‌امین عربشاهی)

تنها مورد «الف» جمله را به‌درستی تکمیل می‌کند.

الف) رونویسی از ژن‌ها و همانندسازی ژن‌ها در یوکاریوت‌ها درون هسته و در پروکاریوت‌ها در بخشی از سیتوپلاسم صورت می‌گیرد. پس ممکن نیست محل این دو متفاوت باشد. بررسی سایر موارد:

ب و ج) در پروکاریوت‌ها که هسته ندارند محل همانندسازی، رونویسی و ترجمه هر سه در سیتوپلاسم است.

د) در یوکاریوت‌ها محل همانندسازی در هسته و محل ترجمه در سیتوپلاسم است.

(تربویی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱، ۱۳، ۲۲، ۲۳، ۳۱ و ۳۲)

۱۱۵- گزینه ۴

(معدی برفروری مهنی)

در مراحل بیان ژن یوکاریوت، بیان‌ها و میانه‌ها رونویسی می‌شوند. سپس رونوشت میانه‌ها حذف و فقط رونوشت بیان‌ها ترجمه می‌شوند. به عبارت دیگر رونوشت میانه‌ها ترجمه نمی‌شود.

(معدی برفروری مهنی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

۱۱۶- گزینه ۲

(عسین کریمی)

برای تشکیل پیوند پپتیدی انرژی لازم است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۳: برای رمز پایه‌ها، پادرمزهای نداریم.

گزینه ۴: رمز CUU که در ابتدای مرحله طول‌شدن در جایگاه A قرار دارد مربوط به متوتین نمی‌باشد.

(معدی برفروری مهنی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴ تا ۲۷ تا ۳۱)

۱۱۷- گزینه ۴

(فاضل شمس)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: tRNA آغازگر فقط در جایگاه P قرار می‌گیرد.

گزینه ۲: در هنگام ترجمه آمینواسید به آن متصل می‌باشد.

گزینه ۳: در پروکاریوت‌ها در سیتوپلاسم تولید می‌شود.

(معدی برفروری مهنی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۲، ۱۳ و ۲۸ تا ۳۰)

۱۱۸- گزینه ۱

(سینا تارری)

مرحله پایان ترجمه: وقتی یکی از رمزهای پایان ترجمه درون جایگاه A قرار گیرد، ترجمه پایان می‌پذیرد، چون هیچ tRNAی برای رمزهای پایان وجود ندارد. در این حالت دو بخش رناتن، mRNA و پروتئین ساخته شده از یک‌دیگر جدا می‌شوند.

(معدی برفروری مهنی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۱۱۹- گزینه ۲

(امیرحسین بهروری فری)

عوامل رونویسی، پروتئین‌های مخصوصی در یوکاریوت‌ها هستند که به رنابسازار کمک می‌کنند تا راه‌انداز را شناسایی کند اما نقشی در مراحل دوم و سوم رونویسی ندارند. عوامل رونویسی متعددی در ترکیب‌های مختلفی از آن‌ها ایجاد می‌شود. این ترکیب‌ها نقش‌های مختلفی را در تنظیم بیان ژن دارند. گروهی از این عوامل با اتصال به توالی افزایش می‌توانند سرعت رونویسی و مقدار آن را افزایش دهند، پس سبب تقویت رونویسی می‌شوند.

محل فعالیت عوامل رونویسی، درون هسته است اما درون هسته، پروتئین‌سازی انجام نمی‌شود. بنابراین این پروتئین‌ها پس از تولید در سیتوپلاسم، به درون هسته منتقل می‌شوند.

(معدی برفروری مهنی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۳۵)

۱۲۰- گزینه ۲

(مهم‌معدی روزبهانی)

این که در یک زمان مشخص، کدام ژن‌ها روشن و کدام ژن‌ها خاموش باشند، به تنظیم بیان ژن معروف است. پس در صورتی که قرار باشد ژنی خاموش بماند برای موارد الف و ج صادق نیست و مورد ب) نیز به دلیل این که در جدا شدن رونوشت‌های میانه از بیانه، پیوند فسفودی‌استر شکسته می‌شود هم نادرست است.

(معدی برفروری مهنی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۵، ۲۳ و ۳۵)

زیست‌شناسی ۳ - سؤال‌های آشنا (گواه)

۱۲۱- گزینه ۲

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

به طرح زیر توجه کنید:

رشته رادیواکتیو
رشته غیررادیواکتیو

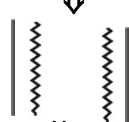


مولکول DNA با دو رشته رادیواکتیو

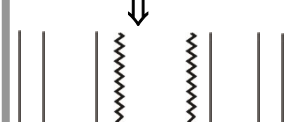


همانندسازی در محیط غیررادیواکتیو

در نسل اول



در نسل دوم



در نتیجه مولکول DNAی با دو رشته رادیواکتیو در محیط وجود ندارد.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹ و ۱۰)

۱۲۲- گزینه ۱

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: طبق آزمایشات چارگاف، مقدار بازهای A و T باهم و مقدار بازهای C و G نیز باهم برابر است. دنا عامل ذخیره اطلاعات لازم برای زندگی یاخته می‌باشد.

گزینه ۲: این مورد مربوط به تصاویری است که به کمک پرتو ایکس گرفته شد.

گزینه «۳»: هلیکاز در فرایند ویرایش دنا نقشی ندارد. (در گفتار ۲ بررسی می‌شود).
گزینه «۴»: در آزمایشات گریفیت به جفت شدن بازها توجهی نمی‌شد.
(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲، ۳، ۴، ۵، ۷ و ۱۱)

۱۲۳- گزینه «۳»

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)
در هنگام همانندسازی مولکول دنا، تمام بخش‌های دنا همانندسازی می‌شود؛ یعنی جایگاه (های) آغاز همانندسازی نیز همانندسازی می‌شوند و در مقابل آن‌ها نوکلئوتید مکمل قرار می‌گیرد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: در بسیاری از پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها در نقطه آغاز همانندسازی دو دوراهی همانندسازی تشکیل می‌شود.
گزینه «۲»: در هر دوراهی همانندسازی بیش از یک آنزیم DNA پلی‌مراز فعالیت می‌کنند.
گزینه «۴»: در هر دوراهی همانندسازی، همانندسازی در دو رشته صورت می‌پذیرد.
(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱ و ۱۳)

۱۲۴- گزینه «۳»

(سراسری قاج از کشور - ۹۸)
اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد، میوگلوبین می‌باشد که فقط دارای یک زنجیره است نه زنجیره‌ها!!!! بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: مطابق شکل‌های ۱۷ و ۱۸ الف فصل ۱ کتاب زیست‌شناسی ۳ این مورد صحیح است.
گزینه «۲»: در تثبیت ساختار نهایی این پروتئین، پیوندهایی مانند هیدروژنی، اشتراکی و یونی و آب‌گریز نقش دارند.
گزینه «۴»: ایجاد تغییر در پروتئین، حتی تغییر یک آمینواسید هم می‌تواند فعالیت آن‌ها را تغییر دهد.
(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۱۲۵- گزینه «۳»

(سراسری - ۸۱)
tRNA نوعی اسیدنوکلئیک است. مونومرهای آن نوکلئوتیدها هستند و توسط پیوند فسفودی‌استر به یکدیگر متصل می‌شوند. RNA بسیار از جنس پروتئین است و مونومر آن آمینواسید می‌باشد که توسط پیوند پپتیدی به یکدیگر متصل می‌شوند.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۵، ۲۳ و ۲۸)

۱۲۶- گزینه «۲»

(سراسری - ۹۵)
یاخته‌ای که در آن سانتیریول‌ها مضاعف می‌شوند یاخته یوکاریوت است. در یاخته‌های یوکاریوت برای بیان ژن غیر از آنزیم‌های رنابسپاراز عوامل رونویسی نیز شرکت دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: هر توالی سازنده دنا رونویسی نمی‌شود مثلاً رانانداز رونویسی نمی‌شود.
گزینه «۳»: در ابتدای میوز ۲، در اسپرماتوسیت‌های ثانویه سانتیریول‌ها، مضاعف شده‌اند و هسته یاخته n کروموزومی است.
گزینه «۴»: محصول نهایی ژن می‌تواند پلی‌پپتید و انواع RNA باشد.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۴ و ۹۳) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸، ۲۳، ۳۳ و ۳۵)

۱۲۷- گزینه «۲»

(سراسری - ۸۵)
پارامسی، یوکاریوت است. آنزیم RNA پلی‌مراز ۳ رونویسی از ژن برای سنتز tRNA را انجام می‌دهد و اولین جایگاه P رناتن قرار می‌گیرد دارای پادرمزه UAC است.
(میران اطلاعات در یاخته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۷ و ۲۹)

۱۲۸- گزینه «۲»

(سراسری قاج از کشور - ۹۱)
mRNA یوکاریوت‌ها تک ژنی است و ترجمه از رمزه آغاز شروع و تا رمزه پایان انجام می‌گیرد. نوکلئوتیدهای قبل از رمزه آغاز و بعد از رمزه پایان با آن که بخشی از رونوشت بیانه هستند، ترجمه نمی‌شوند. rRNA و tRNA نیز محصول رونویسی‌اند اما ترجمه نمی‌شوند. برای عمل رونویسی در یوکاریوت‌ها نیاز به پروتئین‌های ویژه‌ای (عوامل رونویسی) است.
گزینه «۴»: درون راکتیزه یاخته تخم دوزیست، محل رونویسی و محل ترجمه یکی است.
(میران اطلاعات در یاخته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳، ۲۷، ۲۸، ۳۰، ۳۲ و ۳۵)

۱۲۹- گزینه «۴»

(سراسری - ۹۵ با تغییر)
یاخته یوکاریوت است. آنزیم‌های رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) به کمک عوامل رونویسی به رانانداز متصل می‌شوند و انواع RNA مانند mRNA، tRNA و rRNA ساخته می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: همه انواع tRNA در یک انتهای خود توالی سه نوکلئوتیدی یکسان دارند.
گزینه «۲»: همه آن‌ها توسط سه نوع آنزیم رونویسی می‌شوند.
گزینه «۳»: mRNA به عنوان الگو برای تولید پلی‌پپتید مورد استفاده قرار می‌گیرد.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰ و ۱۲) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳، ۲۷ و ۳۵)

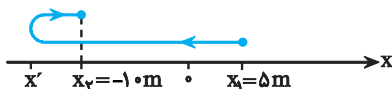
۱۳۰- گزینه «۳»

(سراسری قاج از کشور - ۹۸)
رنای ناقل در همه جانداران در اتصال به رشته پلی‌پپتید در حال ساخت نقش 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 رناتنی باشد.
(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۸، ۲۳ و ۲۸) (۳۴)

فیزیک

۱۳۱- گزینه «۳»

(کتاب آبی فیزیک جامع)
با توجه به این که متحرک فقط یک بار تغییر جهت داده است. نمودار مسیر حرکت به صورت زیر خواهد بود.



ابتدا مسافت طی شده را به دست می‌آوریم:

$$\frac{l}{\Delta x} = 2/4 \quad |\Delta x| = 5m \Rightarrow l = 2/4 \times 5 = 36m$$

مسافت طی شده برابر مجموع اندازه جابه‌جایی متحرک در دو بازه مطابق شکل بالاست، بنابراین داریم:

$$l = |x' - x_1| + |x_2 - x'| \quad \begin{matrix} x' - x_1 < 0, & x_2 - x' > 0 \\ l = 36m, & x_1 = 5m, & x_2 = -1.0m \end{matrix}$$

$$\Rightarrow 36 = 5 - x' - 1.0 - x' \Rightarrow x' = -20/5m$$

در نهایت بیشترین فاصله متحرک از نقطه شروع برابر است با:

$$|x_{max}| = 20/5 + 5 = 25/5m$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲۲ و ۲۶)

۱۳۲- گزینه «۴»

(کتاب آبی فیزیک جامع)
برای حل به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم قبل از آن باید دانست s_{av} یک عدد مثبت است و از طرف دیگر فقط هنگامی $|\vec{v}_{av}| = s_{av}$ است که اولاً متحرک روی خط راست در حرکت باشد ثانیاً در طی حرکت تغییر جهت ندهد.
گزینه «۱» نادرست است: چون اگر $\vec{v}_{av} = s_{av}\vec{i}$ باشد، متحرک بدون تغییر جهت در سوی مثبت محور در حرکت است.
گزینه «۲» نادرست است: چون اگر $\vec{v}_{av} = -s_{av}\vec{i}$ باشد، متحرک در جهت منفی محور در حرکت است.
گزینه «۳» نادرست است: چون همواره $s_{av} \geq |\vec{v}_{av}|$ است و نامساوی مطرح شده در این گزینه برقرار نیست.
گزینه «۴» درست است: چون اگر $\vec{v}_{av} = -s_{av}\vec{i}$ باشد، به خاطر برابری بزرگی آن‌ها، متحرک الزاماً تغییر جهت نخواهد داد.
(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲۲ و ۲۹)

۱۳۳- گزینه «۴»

(کتاب آبی فیزیک جامع)
چون نمودار خطی است با توجه به اعداد داده شده روی نمودار می‌توان نتیجه گرفت که همواره تند تند متوسط و اندازه سرعت متوسط با یکدیگر برابرند، یعنی:

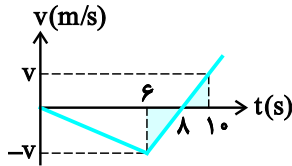
$$s_{av} = v_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{d}{\Delta t} \Rightarrow l = d$$



کتاب آبی فیزیک جامع

۱۳۷- گزینه «۲»

اگر بزرگی سرعت متحرک در $t = ۶s$ را v فرض کنیم. به علت تساوی مساحت مثلث‌های هاشورخورده در شکل، بزرگی سرعت متحرک در $t = ۱۰s$ نیز با v برابر است. چون در نمودار $v-t$ مجموع اندازه مساحت سطوح محصور بین نمودار و محور t با مسافت طی شده برابر است:



$$\frac{\lambda \times v}{2} + \frac{2 \times v}{2} = 120 \Rightarrow \Delta v = 120 \Rightarrow v = \frac{120}{5} = 24 \text{ m/s}$$

در بازه زمانی ۶ تا ۸ ثانیه بزرگی سرعت متحرک در حال کاهش و حرکت متحرک کندشونده است.

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - (-24)}{8 - 6} = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

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

کتاب آبی فیزیک جامع

۱۳۸- گزینه «۲»

می‌دانیم اندازه مساحت سطح محصور بین نمودار $v-t$ و محور t برابر مسافت طی شده توسط متحرک است. بنابراین کافی است مساحت سطح محصور بین هر کدام از نمودارها را حساب نموده و مساوی هم قرار دهیم. دقت کنید، چون تا لحظه توقف، علامت سرعت متحرک‌ها تغییر نکرده است ($v_A > 0$) و ($v_B < 0$)، متحرک‌ها تغییر جهت نداده‌اند. لذا اندازه جابه‌جایی و مسافت طی شده آنها با هم برابر است.

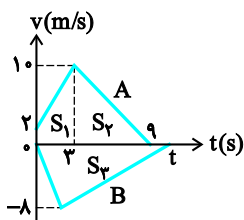
$$\Delta l_A = S_1 + S_2 = \left(\frac{2+10}{2} \times 3\right) + \left(\frac{6 \times 10}{2}\right)$$

$$\Rightarrow \Delta l_A = 18 + 30 = 48 \text{ m}$$

$$\Delta l_B = |S_3| = \left|\frac{-8 \times t}{2}\right| \Rightarrow \Delta l_B = 4t$$

$$\Delta l_A = \Delta l_B \Rightarrow 48 = 4t \Rightarrow t = 12 \text{ s}$$

با توجه به شکل، متحرک A در لحظه $t = 9 \text{ s}$ و متحرک B در لحظه $t = 12 \text{ s}$ متوقف می‌شود. بنابراین متحرک B به مدت $\Delta t = 12 - 9 = 3 \text{ s}$ بعد از متحرک A متوقف می‌گردد.



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

کتاب آبی فیزیک جامع

۱۳۹- گزینه «۱»

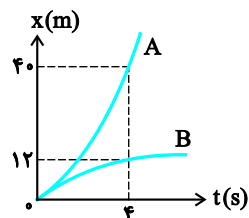
چون حرکت دو متحرک بر خط راست و در جهت محور x ‌ها است، بنابراین $\vec{v}_B - \vec{v}_A = |v_B - v_A| \vec{i}$ هستند، بنابراین شیب خط مماس بر هر دو در مبدأ زمان یکسان است که آن را v_0 در نظر می‌گیریم، در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$\Delta x = \frac{v_1 + v_2}{2} \times t$$

حال برای متحرک A و B داریم:

$$\Delta x_A = \frac{v_0 + v_A}{2} \times t$$

$$\Delta x_A = 40 \text{ m}, t = 4 \text{ s}$$



بنابراین همواره اندازه جابه‌جایی متحرک و مسافت طی شده توسط آن برابر است و تنها در حالتی این اتفاق رخ می‌دهد که جهت حرکت متحرک که همان جهت بردار سرعت است، ثابت باشد و تغییر نکند.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲۲ و ۹)

۱۳۴- گزینه «۱»

کتاب آبی فیزیک جامع

چون حرکت روی محور x صورت می‌گیرد و شتاب نیز ثابت است. داریم:

$$v_0 = 20 \text{ m/s}, a = -4 \text{ m/s}^2$$

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t$$

در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2} (-4)(3)^2 + 20(3) = 42 \text{ m} \Rightarrow \Delta x = 42 \text{ m}$$

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

۱۳۵- گزینه «۴»

کتاب آبی فیزیک جامع

معادله حرکت شخص و انتهای قطار را می‌نویسیم:

معادله مکان - زمان انتهای قطار:

$$x_1 = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t + x_0 \xrightarrow{x_0=0, a=0.5 \text{ m/s}^2, v_0=0} x_1 = \frac{1}{4} t^2$$

معادله مکان - زمان شخص:

$$x_2 = vt + x_0 \xrightarrow{x_0=-25 \text{ m}} x_2 = vt - 25$$

اما شرط آن که شخص به قطار برسد این است که $x_1 = x_2$ باشد.

$$x_1 = x_2 \Rightarrow \frac{1}{4} t^2 = vt - 25 \Rightarrow t^2 - 4vt + 100 = 0$$

برای این که این معادله ریشه داشته باشد، باید $\Delta \geq 0$ باشد.

$$\Delta = 16v^2 - 400 \geq 0 \Rightarrow v \geq 5 \text{ m/s}$$

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

۱۳۶- گزینه «۳»

کتاب آبی فیزیک جامع

ابتدا نمودار سرعت-زمان حرکت داده شده را رسم می‌کنیم. سرعت اولیه برابر 2 m/s است. در بازه زمانی صفر تا 3 s سطح زیر نمودار برابر است با:

$$|S_1| = 6 \Rightarrow \Delta v_1 = -6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

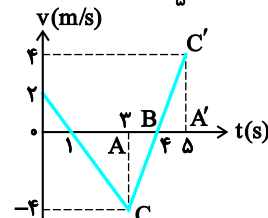
$$v_3 - v_0 = -6 \text{ m/s} \xrightarrow{v_0=2 \text{ m/s}} v_3 = -4 \text{ m/s}$$

$$|S_2| = 8 \Rightarrow \Delta v_2 = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

در بازه زمانی 3 s تا 5 s :

$$S = 8 \Rightarrow \Delta v = 8 \text{ m/s}$$

$$v_5 - v_3 = 8 \text{ m/s} \xrightarrow{v_3=-4 \text{ m/s}} v_5 = 4 \text{ m/s}$$



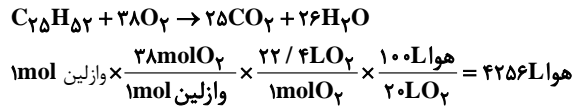
برای به دست آوردن لحظاتی که سرعت صفر شده است می‌توان با استفاده از تشابه در

دو مثلث ΔABC و $\Delta A'B'C'$ لحظه صفر شدن سرعت را برابر $t = 4 \text{ s}$ به دست آورد همچنین از طریق شیب خط در بازه $t = 0 \text{ s}$ تا $t = 3 \text{ s}$ می‌توان متوجه شد که در لحظه $t = 1 \text{ s}$ نیز سرعت صفر می‌شود. طبق نمودار، متحرک در لحظات $t = 1 \text{ s}$ و $t = 3 \text{ s}$ تغییر جهت می‌دهد. در هر بازه‌ای که تغییر جهت نداشته باشیم جابه‌جایی و مسافت طی شده برابر هستند که فقط گزینه «۳» صحیح است.

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



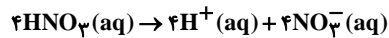
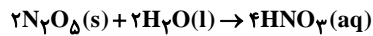
مورد ت: حجم هوای مورد نیاز برای سوختن ۱ مول وازلین حدود ۵ برابر اکسیژن مورد نیاز آن است. پس جمله نادرست است.



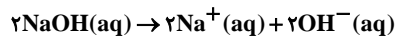
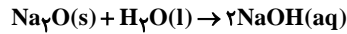
(مولکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴ و ۵)

۱۴۲- گزینه «۳»

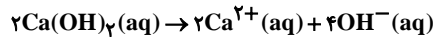
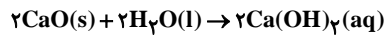
بررسی گزینه‌ها:
گزینه «۱»: N_2O_5 یک اکسید اسیدی است و رنگ کاغذ pH را قرمز می‌کند و بر اثر واکنش دو مول از آن با آب، مجموعاً هشت مول یون تولید می‌شود:



گزینه «۲»: سدیم اکسید (Na_2O) یک اکسید بازی بوده و رنگ کاغذ pH را آبی می‌کند و هر مول از آن در نهایت چهار مول یون تولید می‌کند.



گزینه «۳»: کلسیم اکسید (CaO) یک اکسید بازی بوده و رنگ کاغذ pH را آبی می‌کند و دو مول از آن در نهایت شش مول یون تولید می‌کند:



گزینه «۴»: استیک اسید در آب به‌طور جزئی یونش می‌یابد و هر مول از آن، کم‌تر از دو مول یون تولید می‌کند. کاغذ pH در محلول استیک اسید، قرمز رنگ می‌شود.

(مولکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

۱۴۳- گزینه «۲»

عبارت‌های «آ»، «ب» و «پ» درست‌اند.
بررسی عبارت‌ها:

(آ) در تهیهٔ صابون‌های جامد، از سدیم هیدروکسید استفاده می‌شود. کاتیون موجود در نمک خوراکی ($NaCl$) نیز یون سدیم است.

(ب) فرمول شیمیایی صابون جامد به‌صورت $RCOONa$ و فرمول شیمیایی صابون‌های مایع به‌صورت $RCOOK$ یا $RCOONH_4$ می‌باشد. در همهٔ آن‌ها ۲ اتم اکسیژن در فرمول شیمیایی وجود دارد.

(پ) سوسپانسیون‌ها (شربت معده) همانند کلوئیدها (رنگ پوششی) و برخلاف محلول‌ها نور را پخش می‌کنند.

(ت) در چربی‌ها بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه دارد، ولی در الکل‌های کوچک، بخش قطبی بر بخش ناقطبی غالب است.

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

۱۴۴- گزینه «۳»

گزینه «۱»:

$$[H^+] = 4 \times 10^{-6} [OH^-] \Rightarrow 4 \times 10^{-6} [OH^-]^2 = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [OH^-] = 5 \times 10^{-11} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow [H^+] = 2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow \text{pH} = 3.7$$

گزینه «۲»: مقایسهٔ قدرت اسیدی اسیدهای داده شده براساس K_a در کتاب درسی:
 $HNO_2 > HCOOH > CH_3COOH > HCN$

گزینه «۳»: قدرت پاک‌کنندگی پاک‌کننده غیرصابونی ($RC_6H_4SO_3Na$) از پاک‌کنندهٔ صابونی ($RCOONa$) بیش‌تر است، چون با یون‌های موجود در آب سخت رسوب تشکیل نمی‌دهد.

گزینه «۴»: رنگ کاغذ pH در محلول‌های اسیدی SO_3 و CO_2 سرخ است و گل ادریسی در خاک اسیدی به رنگ آبی شکوفا می‌شود.

(مولکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹، ۱۶، ۲۳ تا ۲۷ و ۳۴)

$$40 = \frac{v_0 + v_A}{2} \times 4 \Rightarrow v_0 + v_A = 20 \text{ m/s} \quad (1)$$

$$x_B = \frac{v_0 + v_B}{2} \times t \xrightarrow{\Delta x_B = 12 \text{ m}, t = 4 \text{ s}}$$

$$12 = \frac{v_0 + v_B}{2} \times 4 \Rightarrow v_0 + v_B = 6 \text{ m/s} \quad (2)$$

در نهایت با تقاض دو رابطه (۱) و (۲) داریم:

$$(1), (2) \Rightarrow v_B - v_A = -14 \text{ m/s} \Rightarrow \vec{v}_B - \vec{v}_A = -14 \hat{i} \text{ (m/s)}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۱۴۰- گزینه «۱»

ابتدا مدت زمانی که طول می‌کشد تا سرعت قطار به 108 km/h برسد را به‌دست می‌آوریم.

$$v = 108 \text{ km/h} = \frac{108}{3.6} \text{ m/s} = 30 \text{ m/s}$$

$$\frac{v = at + v_0}{a = 2 \text{ m/s}^2, v_0 = 0} \rightarrow t = \frac{30}{2} = 15 \text{ s}$$

مدت زمانی که طول می‌کشد تا شخص A به ابتدای پل برسد را به‌دست می‌آوریم:

$$\Delta x_A = \frac{1}{2} at^2 \xrightarrow{\Delta x = 100 \text{ m}, a = 2 \text{ m/s}^2} t^2 = 100 \Rightarrow t = 10 \text{ s}$$

تا ۵ ثانیه بعد از لحظهٔ ورود شخص A به روی پل، حرکت قطار شتابدار است. جابه‌جایی شخص A را در این مدت به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{\Delta x}{\Delta t = 5 \text{ s}} \xrightarrow{v_1 = at = 2 \times 5 = 10 \text{ m/s}, v_2 = 30 \text{ m/s}}$$

$$\frac{20 + 30}{2} = \frac{\Delta x}{5} \Rightarrow \Delta x = 125 \text{ m} \Rightarrow t_f = \frac{300 - 125}{30} = \frac{175}{30} = \frac{35}{6} \text{ s}$$

$$t_A = 5 + \frac{35}{6} = \frac{30 + 35}{6} = \frac{65}{6} \text{ s}$$

شخص B در فاصلهٔ 250 متر از ابتدای پل قرار دارد. مسافتی که شخص B در مدت ۱۵ ثانیه می‌پیماید را به‌دست می‌آوریم:

$$\Delta x_B = \frac{1}{2} at^2 \xrightarrow{t = 15 \text{ s}, a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} \Delta x_B = 225 \text{ m}$$

در لحظهٔ $t = 0$ شخص B در فاصلهٔ 250 متری پل قرار دارد، بنابراین در لحظهٔ $t = 15 \text{ s}$ شخص B در فاصلهٔ 25 متری پل است. لذا حرکت شخص B روی پل از نوع یکنواخت با سرعت 30 m/s است:

$$t_B = \frac{L}{v} = \frac{300}{30} = 10 \text{ s} \Rightarrow \frac{t_A}{t_B} = \frac{65}{10} = \frac{13}{2}$$

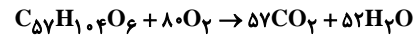
(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)



۱۴۱- گزینه «۳»

بررسی موارد درست:

مورد آ: تعداد کربن‌های وازلین در فرمول مولکولی آن بیش‌تر از بنزین است؛ بنابراین گران‌روی بیش‌تری داشته و هر دو نیز در هم‌گازان محلول هستند.



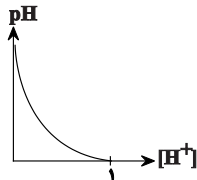
$$\Rightarrow \frac{\text{مجموع ضرایب فرآورده‌ها}}{\text{مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها}} = \frac{109}{81}$$

بررسی موارد نادرست:

مورد ب: چون تعداد کربن‌ها در یک مولکول گریس بیش‌تر از بنزین است، فراربت آن از بنزین کم‌تر است. گریس و روغن زیتون هر دو در آب نامحلول هستند.



عبارت «پ»: نمودار درست به صورت زیر است. دقت کنید که میزان pH می تواند برابر صفر باشد.



(مؤکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۹، ۱۷، ۱۸، ۲۴ تا ۲۷، ۳۱ و ۳۲)

(کتاب آبی جامع شیمی)

۱۵۰- گزینه «۴»

HA یک اسید ضعیف تک عاملی است، بنابراین رابطه $[H^+] = \sqrt{K_a \times M}$ برای آن قابل استفاده است.

$$[H^+] = \sqrt{K_a \times M} = \sqrt{2 \times 10^{-8} \times M_{HA}}$$

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H^+]} = \frac{10^{-14}}{\sqrt{2 \times 10^{-8} \times M_{HA}}}$$

BOH یک باز ضعیف تک عاملی است و می توان از رابطه $[OH^-] = \sqrt{K_b \times M}$ استفاده کرد:

$$[OH^-] = \sqrt{K_b \times M} = \sqrt{4 \times 10^{-10} \times M_{BOH}}$$

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [H^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]}$$

$$= \frac{10^{-14}}{\sqrt{4 \times 10^{-10} \times M_{BOH}}}$$

$$\frac{[OH^-] \text{ در محلول HA}}{[H^+] \text{ در محلول BOH}} = \frac{\sqrt{2 \times 10^{-8} \times M_{HA}}}{\sqrt{4 \times 10^{-10} \times M_{BOH}}}$$

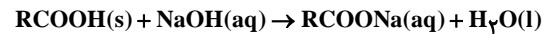
$$= \sqrt{\frac{4 \times 10^{-10} \times M_{BOH}}{2 \times 10^{-8} \times M_{HA}}} = \sqrt{\frac{4 \times 10^{-10}}{2 \times 10^{-8}}} \times 2 = 0.2$$

(مؤکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۲۳ تا ۲۸)

۱۴۵- گزینه «۱»

(کتاب آبی جامع شیمی)

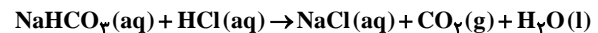
برای باز کردن مسیر لوله ای که با مخلوطی از اسیدهای چرب مسدود شده است، از محلول غلیظ سدیم هیدروکسید استفاده می شود. معادله واکنش را می توان به شکل کلی زیر نمایش داد:



(مؤکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه ۳۰)

۱۴۶- گزینه «۳»

(کتاب آبی جامع شیمی)



عبارت های «آ»، «پ» و «ت» صحیح هستند.

بررسی عبارت ها:

آ) مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده ها در معادله واکنش برابر ۳ است.

ب) به علت تولید CO_2 و انحلال مقداری از آن در محلول واکنش، pH محلول اندکی کم تر از ۷ و در نتیجه اسیدی است.

$$? g H_2O = 0.1 L HCl \times \frac{0.1 mol HCl}{1 L HCl} \times \frac{1 mol H_2O}{1 mol HCl} \quad (پ)$$

$$\times \frac{18 g H_2O}{1 mol H_2O} = 0.18 g H_2O$$

ت) CO_2 یک گاز گلخانه ای می باشد.

(مؤکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۱۵ و ۲۳ تا ۲۷)

۱۴۷- گزینه «۱»

(کتاب آبی جامع شیمی)

شیر منیزی یکی از رایج ترین ضداسیدهاست که شامل منیزیم هیدروکسید $Mg(OH)_2$ است. برخی از نمک ها نیز خاصیت بازی دارند. یکی از پرکاربردترین آن ها جوش شیرین یا سدیم هیدروژن کربنات ($NaHCO_3$) است که اسید معده را خنثی کرده و pH آن را افزایش می دهد. یکی دیگر از ترکیباتی که در برخی ضداسیدها به کار می رود آلومینیم هیدروکسید است. (نه آهن (III) هیدروکسید)

(مؤکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه ۳۲)

۱۴۸- گزینه «۳»

(کتاب آبی جامع شیمی)

آ) ثابت ماندن (نه برابری!) غلظت ها در واکنش های تعادلی، نتیجه برابر شدن سرعت واکنش های رفت و برگشت است. (نادرست)

ب) ثابت تعادل در دمای ثابت به مقدار آغازی واکنش دهنده ها وابسته نیست. (نادرست)

پ) ثابت تعادل نشان دهنده میزان پیشرفت واکنش است. برای اسیدها و بازها به جای ثابت تعادل از ثابت یونش استفاده می کنیم. (درست)

ت) کربوکسیلیک اسیدها نیز اسیدهایی ضعیف هستند. (نادرست)

(مؤکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۱۹ تا ۲۲)

۱۴۹- گزینه «۱»

(کتاب آبی جامع شیمی)

فقط عبارت «ت» درست است.

بررسی سایر عبارت ها:

عبارت «آ»: فرمول مولکولی رسوب تشکیل شده به صورت $(RCOO)_2Ca$ یا $(RCOO)_2Mg$ است که در یک واحد فرمولی آن، نسبت شمار اتم های اکسیژن به شمار کاتیون، برابر ۴ است.

عبارت «ب»: اولین هالوژن جدول دوره ای، فلوئور است و اسید تک پروتون دار آن HF می باشد که یک اسید ضعیف است و در آب به طور جزئی یونش می یابد.