



دفترچه شماره ۲
صبح جمعه ۱۴۰۰/۳/۷

آزمون جامع اول - ۷ خرداد

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۱۷۵ دقیقه

تعداد سوال: ۱۷۰

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سوالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	زمین‌شناسی	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۲۰ دقیقه
۲	ریاضی	۳۰	۱۲۶	۱۵۵	۴۷ دقیقه
۳	زیست‌شناسی	۵۰	۱۵۶	۲۰۵	۳۶ دقیقه
۴	فیزیک	۳۰	۲۰۶	۲۳۵	۳۷ دقیقه
۵	شیمی	۳۵	۲۳۶	۲۷۰	۳۵ دقیقه

تعداد سؤال‌ها و زمان پاسخ‌گویی به سؤال‌ها دقیقاً مشابه کنکور سراسری سال قبل (۹۹) در نظر گرفته شده است.

سال ۱۴۰۰



آزمون ۷ خرداد ۱۴۰۰ نظام جدید تجربی

طراحان سؤال

زمین شناسی

روزبه اسحاقیان - محمود ثابت اقلیدی - بهزاد سلطانی - گلنوش شمس - سحر صادقی - لیدا علی اکبری - آریین فلاح اسدی - آزاده وحیدی موثق

ریاضی

محمد مصطفی ابراهیمی - سهیل حسن خان پور - حسین حمزه لو - سجاد داوطلب - امید زمانی - علی ساوجی - علی اصغر شریفی - سجاد صانعی - عزیزالله علی اصغری - حمید علیزاده
یغما کلاترینان - اکبر کلامکی - بهزاد محرمی - محمد جواد محسنی - لیلیا مرادی - علی مرشد - سیدعلی مقدمنیا - وهاب نادری - امیر نزهت - فهیمه ولی زاده - علی ونکی فراهانی

زیست شناسی

علیرضا آروین - سمانه توتونچیان - سجاد خادم نژاد - یزدان خوش بیان - محمدرضا دانشمندی - علیرضا رهبر - محمدمهدی روزبهانی - اشکان زرنندی - رضا صدرزاده - امیرضا صدریکتا - سروش صفا
سیدپوریا طاهریان - مهید علوی - فرید فرهنگ - حسن قائمی - شروین مصورعلی - سینا نادری - کاوه ندیمی - علیرضا هاشمی

فیزیک

مهدی آذر نسب - زهره آقامحمدی - خسرو ارغوانی فرد - مهدی براتی - امیرحسین برادران - ابوالفضل خالقی - بیتا خورشید - محمدرضا راست پیمان - حامد طاهرخانی - علی عاقلی - بهادر کامران
محمدصادق مام سیده - آرش مروئی - محمود منصوری - سیدعلی میرنوری - مجتبی نکوتیان

شیمی

فرزین بوستانی - کامران جعفری - مسعود جعفری - امیر حاتمیان - حسن رحمتی کوکنده - فرزاد رضایی - مرتضی رضائی زاده - روزبه رضوانی - سیدرضا رضوی - محمدرضا زهرهوند
جواد سوری لکی - میلاد شیخ الاسلامی خیای - محمد جواد صادقی - محمد عظیمیان زواره - روح اله علیزاده - حسن عیسی زاده - محمدپارسا فراهانی - فاضل قهرمانی فرد - جواد گنابی
هادی مهدی زاده - حسین ناصری ثانی - محمد نکو - امین نوروزی - سیدرحیم هاشمی دهرکردی

مسئولان درس، گزینش گران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	فیلتر نهایی	گروه مستندسازی
زمین شناسی	مهدی جباری	مهدی جباری	روزبه اسحاقیان آزاده وحیدی موثق	بهزاد سلطانی - آریین فلاح اسدی جواد زینلی نوش آبادی		محیا عباسی
ریاضی	علی اصغر شریفی	علی اصغر شریفی	علی مقدمنیا	مهرداد ملوندی - ایمان چینی فروشان فرشاد حسن زاده - علی مرشد علی ونکی فراهانی		آتیه اسفندیاری
زیست شناسی	محمد مهدی روزبهانی	امیرحسین بهروزی فرد	حشمت الله برهانی	مجتبی عطار - محمدسجاد ترکمان محمد رضا گلزاری - کیارش سادات رفیعی سیدامیر منصور بهشتی	رامین آزادی	مهساسادات هاشمی
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	حامد جوقادی	احمدرضا هاشمی هفشجانی سروش محمودی - علی ونکی فراهانی علی زراعتکار - محمدامین عمودی نژاد		محمد رضا اصفهانی
شیمی	مسعود جعفری	هادی مهدی زاده	امیرحسین معروفی	محبوبه بیک محمدی محمدحسن محمدزاده مقدم محمد رضا یوسفی - امیرکیان بخارایی		سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	زهرالسادات غیائی
مسئول دفترچه آزمون	آریین فلاح اسدی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم مسئول دفترچه: مهساسادات هاشمی
ناظر چاپ	حمید محمدی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

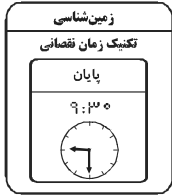
آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۶۳

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

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضاء در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی در جلسه این آزمون شرکت می‌نمایم.
امضاء:

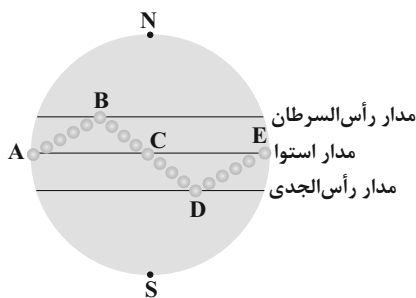
۱۰۱- در نظریه‌ای که با مشاهده حرکت ظاهری ماه و خورشید مطرح شد، کدام سیارات از روی زمین به صورت لکه



سیاه روی خورشید دیده می‌شوند؟

- (۱) عطارد، زهره
(۲) زهره، مریخ
(۳) عطارد، زحل
(۴) مریخ، مشتری

۱۰۲- شکل زیر نمایشی از موقعیت فرضی تابش عمود نور خورشید نسبت به مدارهای مختلف زمین در



نیمکره شمالی را نشان می‌دهد. کدام موارد صحیح هستند؟

- (آ) در نقاط A و E، طول مدت شب و روز با هم برابر است.
(ب) در نقطه E، اختلاف طول مدت شب و روز بیش‌تر از نقطه D است.
(پ) در نقطه D، فاصله خورشید از زمین به کم‌ترین مقدار خود در سال می‌رسد.
(ت) در نقطه D، طول مدت شبانه‌روز بیش‌تر از نقاط A و B می‌باشد.

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

۱۰۳- کدام گزینه دلیل مناسب‌تری برای عبارت زیر است؟

« دانشمندان معتقدند، شرایط محیط زیست فعلی به تدریج و در طی صدها میلیون سال مهیا شده است.»

- (۱) با نخستین تجمعات ذرات کیهانی، شکل‌گیری منظومه شمسی آغاز شد.
(۲) پس از سرد شدن گوی مذاب زمین، کل سنگ‌کره شکل گرفت.
(۳) هواکره ناشی از گازهایی است که پس از فوران آتشفشان‌ها از داخل زمین خارج شدند.
(۴) با تشکیل اقیانوس‌ها و تحت تأثیر انرژی خورشید، زندگی انواع تک‌یاخته‌ها در دریاهای کم‌عمق آغاز شد.

۱۰۴- نیم‌عمر ماده رادیواکتیو موجود در فسیل جاندار ۷۵ میلیون سال تخمین زده شده است. اگر $\frac{15}{16}$ این ماده تخریب شده

باشد، جاندار مورد نظر در کدام دوران زمین‌شناسی می‌زیسته است؟

- (۱) پالئوزن
(۲) فانروزوئیک
(۳) پالئوزوئیک
(۴) پرکامبرین

۱۰۵- کدام عبارت، جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

« بر اثر گسترش بستر اقیانوس‌ها وسعت سطح زمین»

- (۱) افزایش نمی‌یابد، زیرا در محل برخورد ورقه‌های دوشونده، هیچ قسمتی از سنگ‌کره جدید تشکیل نمی‌شود.
(۲) افزایش می‌یابد، زیرا در محل ورقه‌های دوشونده، سنگ‌کره جدید تشکیل می‌شود.
(۳) ثابت می‌ماند، زیرا در محل برخورد ورقه‌های نزدیک‌شونده، قسمتی از سنگ‌کره از بین می‌رود.
(۴) کاهش می‌یابد، زیرا در محل برخورد ورقه‌های نزدیک‌شونده، رسوبات فشرده می‌شوند.

۱۰۶- ذخایر کدام یک از عناصر، بر اثر اختلاف چگالی در سنگ‌های آهکی تشکیل می‌شوند؟

- (۱) مس - اورانیوم (۲) اورانیوم - طلا (۳) نیکل - آهن (۴) سرب - روی

۱۰۷- کدام یک از شرایط زیر باید محقق شود تا عملیات استخراج معدن آغاز شود؟

- (۱) تشکیل ذخایر فلزی و غیرفلزی در برخی از مناطق پوسته
 (۲) شناسایی ذخایر زیرسطحی و پنهان با کمک روش‌های ژئوفیزیکی
 (۳) مشخص شدن موقعیت تقریبی توده معدنی و انجام حفاری با دستگاه‌های پیشرفته
 (۴) تحلیل تمامی داده‌ها با نرم‌افزار، تعیین ذخیره و عیار میانگین و تشخیص اقتصادی بودن ذخایر

۱۰۸- کدام یک از کانی‌های گوهری زیر در ترکیب خود فاقد بنیان سیلیکاتی هستند؟

- (۱) آمیتست (۲) زمرد (۳) گارنت (۴) فیروزه

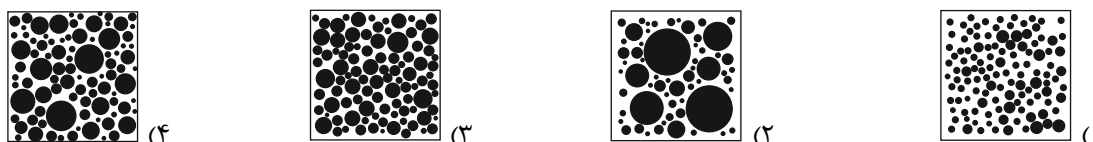
۱۰۹- کدام محیط‌ها به ترتیب برای تشکیل زغال سنگ و نفت مناسبند؟

- (۱) محیط‌های خشکی - دریایی کم عمق
 (۲) محیط‌های با اکسیژن کم - دریایی عمیق
 (۳) محیط‌های با اکسیژن فراوان - دریایی کم عمق
 (۴) دریایی کم عمق - محیط‌های با اکسیژن فراوان

۱۱۰- حاشیه مویینه تحت تأثیر نیروی تشکیل می‌شود و هرچه اندازه ذرات خاک باشد، ضخامت آن است.

- (۱) هیدروستاتیک - ریزتر - بیشتر
 (۲) گرانش - درشت‌تر - بیشتر
 (۳) جاذبه مولکولی - ریزتر - بیشتر
 (۴) اصطکاک - درشت‌تر - کم‌تر

۱۱۱- میزان تخلخل در یک نمونه سنگ یا خاک با کدام آرایش زیر نسبت به بقیه کم‌تر است؟



۱۱۲- کدام یک از موارد زیر در خصوص فرایندی مداوم که طی آن ذرات خاک ضمن جدا شدن از بستر اصلی خود به کمک عوامل انتقال‌دهنده به مکان دیگری حمل می‌شوند، نادرست است؟

- (۱) می‌تواند در طبیعت به آهستگی یا به سرعت انجام شود.
 (۲) باعث افزایش سطح زیر کشت و کاهش حاصلخیزی زمین‌ها می‌شود.
 (۳) کشاورزی می‌تواند پیشرفت آن را تسریع کند.
 (۴) همه جانداران می‌توانند در انجام آن نقش داشته باشند.

۱۱۳- کدام یک از سنگ‌های تبخیری زیر، تکیه‌گاه مناسبی برای ساخت سازه‌ها نیستند؟

- (۱) ژئپس، سنگ آهک ضخیم لایه
 (۲) شیست، سنگ آهک حفره‌دار
 (۳) شیست، شیل
 (۴) سنگ گچ، سنگ نمک

۱۱۴- کدام یک از موارد زیر می‌تواند منجر به افزایش سختی آب در یک منطقه شود؟

- (۱) افزایش سرعت جریان آب
 (۲) عبور آب از میان سنگ‌های آذرین
 (۳) کارستی شدن لایه‌های سنگی
 (۴) کاهش دمای آب

۱۱۵- کدام گزینه در مورد ترانشه درست است؟

- (۱) پهنای آن از ژرفای آن بیش تر است.
 (۲) طول آن کم و پهنایش زیاد است.
 (۳) عمق آن زیاد و طول آن کم است.
 (۴) ژرفای آن از پهنایش بیش تر است.

۱۱۶- کدام یک از موارد زیر در آزمایشگاه‌های مکانیک سنگ و خاک مشخص نمی‌شود؟

- (۱) نفوذپذیری (۲) شیب لایه (۳) مقاومت (۴) اندازه دانه‌ها

۱۱۷- در مورد فلوتور و سنگ‌های حاوی آن کدام گزینه صحیح است؟

- (آ) افزایش بیش از حد مجاز آن باعث پوکی استخوان و کاهش بیش از حد آن باعث خشکی استخوان می‌شود.
 (ب) در ترکیب کانی‌های رسی و میکای سیاه و بعضی زغال‌سنگ‌ها به مقدار زیاد یافت می‌شود.
 (پ) افزایش ۲ تا ۸ برابر مقدار فلوراید در بدن موجب پوسیدگی و ایجاد لکه‌های تیره‌ای در دندان‌ها می‌شود.
 (ت) بیش از ۲۰ میلیون نفر از مردم جهان از آبی استفاده می‌کنند که فلوتور بالاتر از حد مجاز دارند.

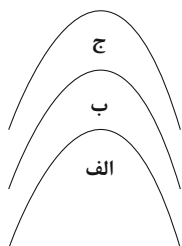
- (۱) آ و پ (۲) ب و پ (۳) ب و ت (۴) آ و ت

۱۱۸- عنصری بوده که مهم‌ترین راه انتقال آن به بدن انسان از طریق می‌باشد.

- (۱) کادمیم - فرعی - گیاهان خوراکی (۲) آرسنیک - غیر ضروری - آب آلوده
 (۳) سلنیم - سرطان‌زا - گیاهان (۴) روی - سمی - آب آشامیدنی

۱۱۹- کدام یک از امواج زمین‌لرزه مانند حرکات امواج دریا ذرات را در یک مدار دایره‌ای به ارتعاش درمی‌آورند؟

- (۱) لائو (۲) ریلی (۳) عرضی (۴) طولی



۱۲۰- با کدام فرض، چین خوردگی زیر، یک تاقدیس خواهد بود؟

- (۱) سن لایه (الف): اردوویسین، (ب): سیلورین و (ج): دونین باشد.
 (۲) سن لایه (الف): پرمین، (ب): کربنیفر و (ج): دونین باشد.
 (۳) سن لایه (الف): تریاس، (ب): ژوراسیک و (ج): پرمین باشد.
 (۴) سن لایه (الف): ژوراسیک، (ب): پالئوژن و (ج): تریاس باشد.

۱۲۱- آتشفشان تفتان در نزدیکی غسل قرار داشته و امروزه است.

- (۱) نصرت‌آباد - نیمه‌فعال (۲) کازرون - خاموش (۳) نصرت‌آباد - خاموش (۴) کازرون - نیمه‌فعال

۱۲۲- فوران آتشفشان‌ها سبب به‌دست آوردن اطلاعات از کدام قسمت کره زمین می‌گردد؟

- (۱) گوشته فوقانی (۲) هسته داخلی (۳) گوشته تحتانی (۴) هسته خارجی

۱۲۳- کدام مورد، در شاخه زمین‌ساخت (تکتونیک) مورد بررسی قرار نمی‌گیرد؟

- (۱) شناسایی ساختارهای تشکیل‌دهنده هسته زمین (۲) حرکت ورقه‌های سنگ‌کره
 (۳) مطالعه ساختار درونی زمین (۴) نحوه ایجاد زمین‌لرزه‌ها

۱۲۴- کدام ویژگی، مربوط به مشخصات پهنه بیان شده می‌باشد؟

«این پهنه زمین‌ساختی دارای ذخایر عظیم گازی است.»

- (۱) حاوی انواع سنگ‌های دگرگونی (۲) توالی رسوب‌گذاری منظم
 (۳) دشت‌های پهناور، خشک و کم آب (۴) فرورانش تئیس نوین به زیر ایران مرکزی

۱۲۵- بیش تر ذخایر نفت ایران در کدام نوع از لایه‌های سنگی و در کدام منطقه قرار دارند؟

- (۱) ماسه‌سنگی، زاگرس (۲) سنگ آهکی، البرز (۳) سنگ آهکی، زاگرس (۴) گرانیتی، البرز



۱۲۶- در یک نظرسنجی از ۲۲۰ نفر از دانش آموزان یک مدرسه، ۱۲۵ نفر در کلاس‌های المپیاد ریاضی و ۱۷۰ نفر در کلاس‌های المپیاد زیست شرکت کرده‌اند. اگر ۴۵ نفر در کلاس المپیاد ریاضی شرکت کرده باشند اما در کلاس المپیاد زیست شرکت نکرده باشند، چند نفر در هیچ کدام از دو کلاس المپیاد ریاضی یا زیست‌شناسی شرکت نکرده‌اند؟

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰

۱۲۷- اگر در دایره مثلثاتی $27^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$ باشد، مجموع کم‌ترین و بیش‌ترین مقدار $\cos \alpha$ در این بازه چقدر است؟

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

۱۲۸- به ازای کدام مجموعه مقادیر m ، معادله درجه دوم $x^2 - (m-1)x + 9 = 0$ فاقد ریشه حقیقی می‌باشد؟

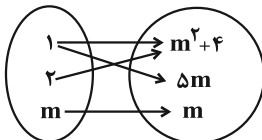
- (۱) $(-7, 5)$ (۲) $(-6, 6)$ (۳) $(-5, 7)$ (۴) $(-7, 7)$

۱۲۹- مجموعه جواب نامعادله $\left| \frac{x+3}{2x+3} \right| > 2$ کدام است؟

- (۱) $(-\frac{9}{5}, -1)$ (۲) $(-\frac{3}{2}, -1) \cup (-\frac{9}{5}, -\frac{3}{2})$ (۳) $(-\frac{3}{2}, -1)$ (۴) $(-\frac{9}{5}, -\frac{3}{2})$

۱۳۰- به ازای کدام مجموعه مقادیر m ، نمودار پیکانی مقابل، نمایانگر یک تابع است؟

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



۱۳۱- چهار کتاب ادبی و سه کتاب ریاضی را به چند طریق می‌توان در یک قفسه چید به شرطی که کتاب‌های ریاضی کنار هم باشند؟

- (۱) ۱۲۰ (۲) ۳۶۰ (۳) ۵۷۶ (۴) ۷۲۰

۱۳۲- دو تاس را پرتاب می‌کنیم. احتمال آن که حاصل ضرب عددهای ظاهر شده مضرب ۴ باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{5}{12}$ (۳) $\frac{7}{12}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۱۳۳- از معادله $\sqrt{4a^2 - 4a - 7} = a$ ، حاصل $\frac{a-2}{a-1}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{9}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{4}{3}$

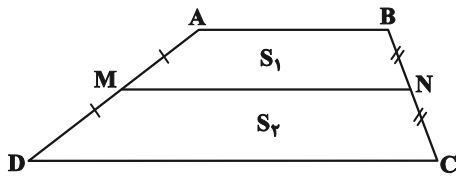
۱۳۴- نقطه A به فاصله ۵ سانتی‌متر از خط d قرار دارد. می‌خواهیم کمانی به مرکز A بزنییم تا خط d را در نقاط B و C قطع کند.

اگر مساحت مثلث ABC برابر با 60 cm^2 باشد، شعاع کمانی که رسم کرده‌ایم چند سانتی‌متر می‌باشد؟

- (۱) $\sqrt{119}$ (۲) $\sqrt{601}$ (۳) ۱۳ (۴) ۱۵

محل انجام محاسبات

۱۳۵- در ذوزنقه زیر، M و N به ترتیب وسط اضلاع AD و BC هستند. در این ذوزنقه S_1 مساحت $ABNM$ و S_2 مساحت $MNCD$ هستند. اگر نسبت $\frac{S_1}{S_2}$ برابر $\frac{5}{7}$ باشد، $\frac{AB}{DC}$ کدام است؟



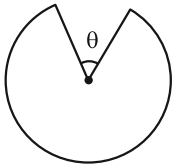
مساحت $MNCD$ هستند. اگر نسبت $\frac{S_1}{S_2}$ برابر $\frac{5}{7}$ باشد، $\frac{AB}{DC}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{5}{7}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{3}{5}$

۱۳۶- نمودار خط $y = \frac{1}{4}x + 1$ را نسبت به خط $y = x$ قرینه کرده و ۲ واحد به چپ انتقال می‌دهیم. خط حاصل، محور y ها را با کدام عرض قطع می‌کند؟

- (۱) -2 (۲) 2 (۳) -6 (۴) صفر

۱۳۷- با برش دادن یک دایره مثلثاتی شکلی شبیه زیر ساخته‌ایم. اگر محیط شکل برابر $\frac{6 + 5\pi}{3}$ واحد باشد، $\tan \theta$ برابر کدام گزینه است؟

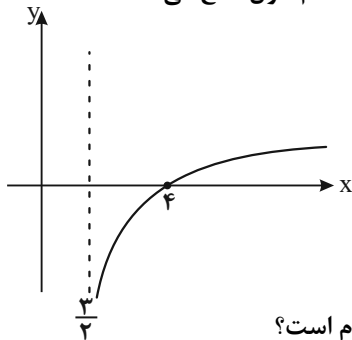


- (۱) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ (۲) $\sqrt{2}$ (۳) 1 (۴) $\sqrt{3}$

۱۳۸- مجموع جواب‌های معادله $\sqrt{0.4} = x^2 - 2x = \left(\frac{25}{4}\right)x^2 - 2x$ برابر کدام گزینه است؟

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

۱۳۹- شکل زیر، نمودار تابع $f(x) = -1 + \log_b(2x - a)$ است. این نمودار خط $y = 1$ را با کدام طول قطع می‌کند؟



- (۱) 8 (۲) 9 (۳) 12 (۴) 14

۱۴۰- اگر تابع $f(x) = \frac{x^2 + ax - 1}{x^2 - 3x + 2}$ در نقطه $x = 1$ حد داشته باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x)$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) 1 (۳) $-\infty$ (۴) $+\infty$

۱۴۱- تابع $f(x) = [x] + [-x]$ در نقطه $x = 0$ چگونه است؟ ([] علامت جزء صحیح است.)

- (۱) فقط از راست پیوسته است. (۲) فقط از چپ پیوسته است.
(۳) از چپ و از راست پیوسته است. (۴) از چپ و از راست ناپیوسته است.

محل انجام محاسبات

۱۴۲- احتمال عدم موفقیت حامد و حسین در آزمون پایان ترم به ترتیب از راست به چپ، $\frac{1}{4}$ و $\frac{2}{5}$ است. احتمال اینکه فقط یکی از

این دو نفر در آزمون قبول شوند، کدام است؟

$$\frac{11}{20} (1) \quad \frac{9}{10} (2) \quad \frac{9}{20} (3) \quad \frac{3}{5} (4)$$

۱۴۳- در کارخانه‌ای دو محصول A و B تولید می‌شوند. میانگین و واریانس نمرات کیفیت برای محصول A به ترتیب از راست به چپ،

۲۴ و ۸۱ و برای محصول B به ترتیب از راست به چپ، ۱۸ و ۴۹ است. کدام محصول برای تولید به صرفه‌تر است؟

$$A (1) \quad B (2) \quad \text{یکسان} (3) \quad \text{اطلاعات کافی نیست.} (4)$$

۱۴۴- اگر دامنه تابع $y = f(2x)$ به صورت $[-2, 2]$ باشد، دامنه تابع $y = \frac{-1}{3}f\left(\frac{-x}{3} + 4\right)$ کدام گزینه است؟

$$[0, 24] (1) \quad \left[-\frac{11}{3}, \frac{13}{3}\right] (2) \quad [0, 24] (3) \quad \left(-\frac{11}{3}, \frac{13}{3}\right] (4)$$

۱۴۵- اگر $f^{-1}(x) = \frac{2x-1}{3}$ و $g = \left\{ (1, 2), (3, 2), \left(-2, \frac{1}{3}\right), \left(\frac{1}{3}, 0\right) \right\}$ باشند و بدانیم $(fog)(a) = 1$ است. آن گاه a کدام است؟

$$-2 (1) \quad 2 (2) \quad \text{صفر} (3) \quad 1 (4)$$

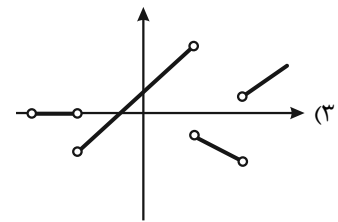
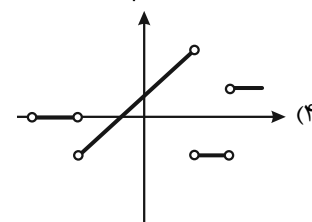
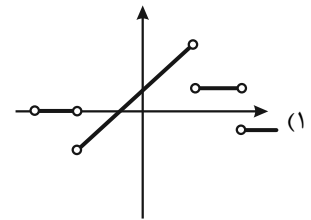
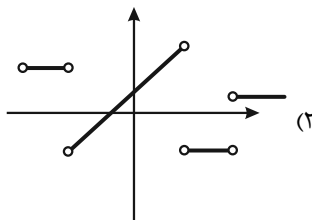
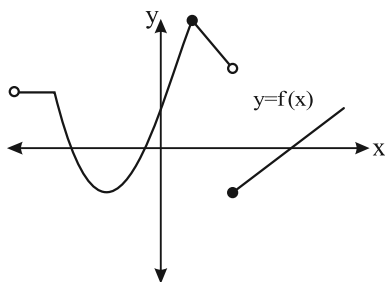
۱۴۶- تعداد جواب‌های معادله $\cos 2x + 3 \sin x = 2$ در بازه $[0, 2\pi]$ کدام است؟

$$\text{صفر} (1) \quad 3 (2) \quad 1 (3) \quad 4 (4)$$

۱۴۷- اگر $f(x) = \frac{2-x^2}{ax^2+6x+b}$ و $\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = +\infty$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$ کدام است؟

$$-1 (1) \quad -0/5 (2) \quad 1 (3) \quad 0/5 (4)$$

۱۴۸- با توجه به نمودار تابع $y = f(x)$ ، کدام نمودار می‌تواند نمودار تابع f' باشد؟



محل انجام محاسبات

۱۴۹- مقدار مشتق تابع $f(x) = \frac{2x - x^2}{3 - \sqrt{x}}$ ، در نقطه $x = 4$ کدام است؟

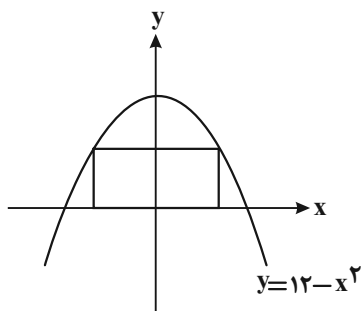
- (۱) ۸
(۲) -۸
(۳) ۱۶
(۴) -۱۶

۱۵۰- اگر در تابع $f(x) = \begin{cases} \sqrt{ax+b}; & x \geq 2 \\ x^2 - x; & x < 2 \end{cases}$ ، $f'(2)$ موجود باشد، آنگاه $f(3)$ کدام است؟

- (۱) ۲
(۲) $\sqrt{8}$
(۳) ۴
(۴) $\sqrt{10}$

۱۵۱- کمترین مقدار تابع با ضابطه $f(x) = x^3 - 3x^2 - 9x$ در بازه $[1, 3]$ کدام است؟

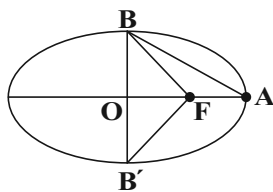
- (۱) -۲۷
(۲) -۱۲
(۳) -۲۰
(۴) -۱۱



۱۵۲- مطابق شکل مقابل، از بین مستطیلهایی که دو رأس آن‌ها روی نمودار $y = 12 - x^2$ و دو رأس دیگر آن‌ها بر روی محور x باشند، بیشترین مساحت کدام است؟ (مستطیل بالای محور x ‌ها است.)

- (۱) ۲۴
(۲) ۳۲
(۳) ۱۶
(۴) ۱۸

۱۵۳- در شکل زیر، B و B' دو سر قطر کوچک، A یک سر قطر بزرگ و F یک کانون بیضی هستند. اگر خروج از مرکز بیضی برابر با



$\frac{3}{5}$ باشد، نسبت مساحت مثلث ABF به مساحت مثلث $BB'F$ کدام است؟

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

۱۵۴- دو دایره $C: x^2 + y^2 + x - y = 0$ و $C': x^2 + y^2 - x + y = 0$ نسبت به هم کدام وضع را دارند؟

- (۱) مماس بیرون
(۲) متخارج
(۳) متقاطع
(۴) مماس درون

۱۵۵- در جعبه‌ای ۵ مهره سفید و ۳ مهره سیاه قرار دارد. دو مهره به صورت پی‌درپی و بدون جایگذاری از آن خارج می‌کنیم. با کدام

احتمال، مهره دوم سیاه است؟

- (۱) $\frac{1}{575}$
(۲) $\frac{3}{375}$
(۳) $\frac{1}{625}$
(۴) $\frac{3}{425}$

محل انجام محاسبات



۱۵۶- کدام مورد، ویژگی مشترک جانورانی است که می‌توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان، به صورت قطره‌های غلیظ دفع کنند؟

(۱) اندازه نسبی مغز آن‌ها نسبت به وزن بدن از بقیه مهره‌داران بیش‌تر است.

(۲) میزان فشار خون گردش خونی با میزان فشار خون گردش عمومی برابر است.

(۳) با خوابیدن جنس ماده بر روی تخم‌های خود، مراحل نهایی رشد و نمو جنین آن‌ها طی می‌شود.

(۴) بیش از یک نوع بافت پیوندی حاوی یاخته‌های زنده و رشته‌های کلاژن در ساختمان اسکلت آن‌ها وجود دارد.

۱۵۷- در گیاهان گلدار، نوعی هورمون گیاهی که مقدار زیاد آن موجب تحریک ریشه‌زایی می‌شود، همانند تنظیم‌کننده رشدی که

(۱) پیر شدن اندام‌های هوایی را به تأخیر می‌اندازد، قطعاً سبب افزایش طول مرحله اینترفاز یاخته می‌شود.

(۲) در رویش دانه و رشد میوه‌ها نقش دارد، در تولید میوه‌های بدون دانه مورد استفاده قرار می‌گیرد.

(۳) موجب رسیدن میوه‌های نارس می‌شود، توسط یاخته‌های مرستمی جوانه‌های جانبی تولید می‌شود.

(۴) موجب رشد جوانه‌های جانبی گیاه می‌شود، در رشد جهت‌دار ساقه گیاه به سمت نور دارای نقش می‌باشد.

۱۵۸- به‌طور معمول، در صورت وجود گلوکز و لاکتوز کافی در محیط باکتری اشرشیاکلا، در ارتباط با تنظیم رونویسی ژن‌های

مربوط به تجزیه لاکتوز، وقوع کدام مورد ممکن خواهد بود؟

(۱) متصل شدن لاکتوز به مهارکننده به دفعات زیاد

(۲) اتصال پروتئین رونویسی‌کننده به راه‌انداز

(۳) تغییر شکل متعدد پروتئین متصل به توالی اپراتور

(۴) جدا شدن کامل دو رشته دنا (DNA) در محل راه‌انداز

۱۵۹- کدام گزینه، به ترتیب درباره «محل آغاز گوارش شیمیایی لیپیدها» و «محل اتمام گوارش پروتئین‌ها در انسان سالم و بالغ» به

درستی بیان شده است؟

(۱) با ترشح آنزیمی در دفاع غیراختصاصی نقش دارد - دارای یک لایه ماهیچه‌ای بیش‌تر است.

(۲) شیره گوارشی آن، در گوارش پروتئین‌ها نقش دارد - هر پروتئازی به صورت فعال وارد آن می‌گردد.

(۳) حرکات کرمی سبب مخلوط شدن محتویات آن می‌شوند - آنزیم لیپاز به صورت فعال وارد آن می‌گردد.

(۴) با ترشح آنزیمی سبب مرگ باکتری‌ها و ویروس‌ها می‌شود - در گوارش چربی‌ها نیز دارای نقش است.

۱۶۰- کدام گزینه در ارتباط با گیرنده‌های چشایی برخلاف گیرنده‌های بویایی در بدن انسان سالم، صحیح است؟

(۱) در بخشی قرار دارند که آنزیم مؤثر در از بین بردن باکتری‌ها ترشح می‌شود.

(۲) در اطراف آن‌ها، یاخته‌های بافت پوششی فاقد مژک مشاهده می‌شوند.

(۳) آکسون آن‌ها پیام عصبی را به طور مستقیم به مراکز عصبی وارد نمی‌کند.

(۴) می‌توانند در تماس مستقیم با اصلی‌ترین یاخته‌های پوشاننده سطح اندامی که در آن قرار دارند، نباشند.

۱۶۱- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در یک فرد سالم، در هر مرحله‌ای از واکنش‌های تنفس هوازی در یک تار ماهیچه‌ای کند که به‌طور قطع»

(الف) باعث تجزیه گلوکز تا حد مولکول های CO₂ می‌شود - هر پروتئین دخیل در این فرایند توسط راتان‌های راکیزه ساخته شده است.

(ب) ATP به روش اکسایشی ساخته می‌شود - الکترون‌های زنجیره انتقال الکترون از حاملی تأمین شده‌اند که فقط درون راکیزه

مشاهده می‌شود.

(ج) مولکول پیرووات دچار کاهش می‌شود - انباشته شدن نوعی اسید آلی، باعث گرفتگی و درد ماهیچه‌ای می‌شود.

(د) ATP در سطح پیش‌ماده تولید می‌شود - از تجزیه نوعی مولکول شش کربنی، مولکول CO₂ آزاد می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۶۲- حجم‌های تنفسی را با دستگاه دم‌سنج (اسپیرومتر) اندازه می‌گیرند و منحنی ثبت شده دم‌نگاره (اسپیروگرام) نامیده می‌شود. با در نظر گرفتن منحنی طبیعی در یک فرد ۴۰ ساله و سالم، کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) حجم هوای مرده در این فرد در تمام طول عمر وی تا به امروز همواره ثابت بوده و حدود ۱۵۰ میلی‌لیتر است.
- ۲) انقباض گروهی از ماهیچه‌های نزدیک به استخوان‌های ترقوه، در ثبت بخشی از ظرفیت حیاتی این فرد دارای نقش است.
- ۳) به کمک این منحنی نمی‌توان میزان حجم هوایی را که پس از یک بازدم عمیق درون شش‌ها باقی می‌ماند؛ اندازه‌گیری کرد.
- ۴) هوای مرده، همانند هوای ذخیره بازدمی جزئی از ظرفیت تام شش‌هاست که بخشی از منحنی اسپیریوگرام محسوب می‌شود.

۱۶۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«ملانوما هر نوع تومور خوش خیم»

- ۱) برخلاف - می‌تواند اندازه بزرگی داشته باشد و متاستاز کند.
 - ۲) همانند - می‌تواند در اثر تقسیمات کنترل نشده ایجاد شود.
 - ۳) برخلاف - منجر به آسیب به بافت‌های مجاور خود می‌شود.
 - ۴) همانند - به بخش‌های لنفی مجاور خود دسترسی پیدا می‌کند.
- ۱۶۴- در بررسی یک صفت تک‌جایگاهی، هرگاه تعداد انواع رخ‌نمودها تعداد انواع ژن‌نمودها باشد، به‌طور قطع

- ۱) برابر با - رابطه میان تمام دگره‌ها از نوع هم‌توانی می‌باشد.
- ۲) بیش‌تر از - صفت موردنظر تحت تأثیر محیط قرار داشته است.
- ۳) کم‌تر از - میان تمامی دگره‌ها، رابطه بارز و نهفتگی وجود دارد.
- ۴) برابر با - رابطه میان تمام دگره‌ها از نوع بارزیت ناقص می‌باشد.

۱۶۵- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌نماید؟

«به‌طور معمول، در انسان، رگی که سیاهرگ‌های فوق کبدی، محتویات خود را به آن وارد می‌کنند رگی که منشأ سرخرگ‌های اکلیلی (کرونری) می‌باشد،»

- ۱) همانند - در ضخیم‌ترین لایه دیواره خود، دارای یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف می‌باشد.
- ۲) برخلاف - در لایه میانی دیواره خود، همراه با ماهیچه‌های صاف، رشته‌های الاستیک کمی دارد.
- ۳) همانند - دارای فضای داخلی وسیع و دیواره‌ای با مقاومت کم می‌باشد.
- ۴) برخلاف - فاقد گیرنده‌هایی جهت تنظیم انعکاسی فشار خون می‌باشد.

۱۶۶- در شرایط طبیعی و بدون در نظر گرفتن جهش در زنی سالم که فرزند مبتلا به هموفیلی دارد، همه یاخته‌های قادر به لقاح در لوله رحمی، از نظر با یکدیگر شباهت و از نظر با هم تفاوت دارند.

- ۱) مرحله‌ای از چرخه یاخته‌ای که در آن متوقف‌اند - عدد کروموزومی
- ۲) تعداد سانترومرهای موجود در هسته - مقدار سیتوپلاسم و اندازه
- ۳) مقداری دنای موجود در هسته - دارا بودن فام‌تن‌های هم‌تا
- ۴) تعداد فامینک‌های خوهری - توانایی تشکیل تتراد

۱۶۷- چند مورد زیر به ترتیب از راست به چپ در رابطه با هریک از جنین‌های همسان و ناهمسان به‌طور حتم صدق می‌کند؟

- الف) در یک قسمت از رحم جایگزین شده‌اند. ب) جنسیت مشابهی دارند.
- ج) دارای دو جفت مجزا برای ارتباط خونی با مادر هستند. د) از یک بلاستوسیست تشکیل شده‌اند.
- و) از تخمک‌های مجزایی ایجاد شده‌اند. ه) از پرده کوریونی یکسانی استفاده می‌کنند.
- ۳ - ۲ (۱) ۲ - ۱ (۲) ۱ - ۳ (۳) ۲ - ۲ (۴)

۱۷۴- در ارتباط با همهٔ یاخته‌هایی که در ریشهٔ یک گیاه تک‌لپه توسط آوندهای چوبی و آبکش موجود در استوانهٔ آوندی احاطه می‌شوند، کدام مورد به‌طور حتم صادق است؟

- (۱) در مرکز خود دارای هسته‌ای درشت هستند که بیش‌تر حجم یاخته را به خود اختصاص می‌دهد.
 - (۲) در برخی از دیسه‌های آن‌ها، وجود مقدار فراوانی سبزینه موجب پوشانده شدن کاروتنوئیدها می‌شود.
 - (۳) پروتوپلاست آن‌ها با ساختن لیگنین و اضافه کردن آن به دیوارهٔ یاخته‌ای، سبب استحکام بیش‌تر دیواره می‌شود.
 - (۴) در دیوارهٔ نازک آن‌ها، رشته‌های سلولز در زمینه‌ای از پروتئین و انواعی از پلی‌ساکاریدهای غیر رشته‌ای قرار می‌گیرند.
- ۱۷۵- در پی اولین تقسیم یاختهٔ تخم اصلی نوعی گل رز، یاختهٔ کوچکی ایجاد می‌شود. کدام عبارت، دربارهٔ یاخته‌های حاصل از تقسیم این یاختهٔ کوچک، نادرست است؟

- (۱) در پی تقسیمات این یاخته‌ها، ساقه و ریشهٔ رویانی ایجاد می‌شود.
- (۲) تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی، می‌تواند بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود.
- (۳) در دوراهی‌های همانندسازی درون هستهٔ این یاخته‌ها، نوکلئوتیدهای دارای قند ریبوز وجود ندارد.
- (۴) عمل رونویسی از دناهی هسته‌ای به کمک آنزیم‌هایی انجام می‌شود که نمی‌توانند به تنهایی راه‌انداز را شناسایی کنند.

۱۷۶- اگر ژنوتیپ یاخته‌های میانبرگ یک گیاه شلغم به صورت $AABbCC$ باشد و ژنوتیپ یاخته‌های میانبرگ گیاه دیگری به صورت $AAbbCc$ باشد. در صورت آمیزش این دو گیاه، کدام گزینه همواره صحیح است؟

- (۱) در طی رشد رویشی، اسپرم‌هایی تولید می‌شوند که دارای دگرهٔ A در هستهٔ خود هستند.
 - (۲) هر یاختهٔ هسته دار حاصل از تقسیم میتوز در این گیاهان، دارای ۴ نوع دگرهٔ مختلف می‌باشد.
 - (۳) از آمیزش این دو گیاه، ممکن است دانه‌هایی با ۷ نوع آندوسپرم مختلف از نظر ژن‌های فوق، ایجاد شود.
 - (۴) اگر ژنوتیپ اسپرم‌های شرکت کننده در لقاح به صورت AbC باشد، ژنوتیپ پوستهٔ دانهٔ تازه تشکیل شده به صورت $AABbCC$ می‌باشد.
- ۱۷۷- در گروهی از جانوران مهره‌دار، به علت کوتاه بودن دورهٔ جنینی، اندوختهٔ غذایی تخمک اندک است. کدام عبارت در رابطه با همهٔ این جانوران، صحیح است؟

- (۱) رگی که خون را از قلب آن‌ها خارج می‌کند، بلافاصله پس از خروج از قلب، دو شاخه می‌شود.
- (۲) مادهٔ مخاطی پوشانندهٔ سطح پوست جانور، در انجام بهتر تبادل گازهای O_2 و CO_2 نقش دارد.
- (۳) حداقل در بخشی از طول زندگی، تبادل گازهای تنفسی را از طریق سطوحی انجام می‌دهند که بسیار کارآمد است.
- (۴) لرزش مادهٔ ژلاتینی زیر پوست جانور، با لرزش مژک‌ها منجر به تحریک گیرنده‌های حسی می‌شود.

۱۷۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«در فردی که مبتلا به بیماری دیابت شیرین نوع یک است،»

- (۱) ترکیب آمونیاک و کربن‌دی‌اکسید در کبد کم می‌شود.
 - (۲) میزان گلیکولیز درون یاخته‌های ماهیچه‌ای زیاد می‌شود.
 - (۳) اثری برخلاف ترشح طولانی‌مدت کورتیزول بر روی دستگاه ایمنی دیده می‌شود.
 - (۴) احتمال ایجاد عوارض جدی همچون نارسایی کلیه‌ها و بیماری‌های قلبی وجود دارد.
- ۱۷۹- چند مورد در ارتباط با هر یک از یاخته‌های عصبی که پیام را به سوی مغز و نخاع می‌آورند، در انسان سالم و بالغ صحیح است؟

- (الف) دندریت آن‌ها بلندتر از آکسون است.
- (ب) در فواصل بین گره‌های رانویهٔ آن‌ها، کانال‌های دریچه‌دار وجود دارد.
- (ج) از طریق کانال‌های نشستی آن‌ها، یون‌های سدیم و پتاسیم در جهت شیب غلظت خود منتشر می‌شوند.
- (د) تقسیم سیتوپلاسم در این یاخته‌ها، با ایجاد فرورفتگی توسط کمربند انقباضی از وسط یاخته شروع می‌شود.

۴ (۴)

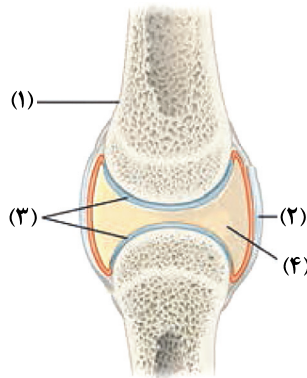
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۸۰- با توجه به شکل زیر کدام یک از گزینه‌ها، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«بخش نشان داده شده با شماره»



(۱) «۱» همانند بزرگ‌ترین سرخرگ بدن در بیرونی‌ترین بخش خود دارای یاخته‌های بافت پیوندی می‌باشد.

(۲) «۲» برخلاف ماهیچه متصل به استخوان دارای گیرنده‌هایی است که به مراکز عصبی پیام ارسال می‌کنند.

(۳) «۳» همانند بخشی که یاخته‌های پوششی دیواره روده را به هم متصل می‌کند، حاوی گلیکوپروتئین می‌باشد.

(۴) «۴» برخلاف بافت پیوندی رشته‌ای محکمی که استخوان‌ها را به هم متصل می‌کند، در کاهش اصطکاک مفاصل نقش دارد.

۱۸۱- ویژگی مشترک همه گیاهان نهان‌دانه دیپلوئید سالم و طبیعی که دارای گل‌های کامل هستند، کدام است؟

(۱) هر یاخته‌ای که در حلقه‌های سوم و چهارم تشکیل می‌شود، در هسته خود دارای یک مجموعه کروموزومی است.

(۲) یاخته رویشی هر دانه‌گرده رسیده تولید شده در حلقه سوم، با قرارگیری روی کلالة در حلقه چهارم، رشد کرده و از رشد آن لوله‌گرده تشکیل می‌شود.

(۳) در حلقه‌های سوم و چهارم، تشکیل صفحه یاخته‌ای به دنبال تجمع ریزکیسه‌های دستگاه گلژی و به هم پیوستن آن‌ها دور از انتظار نیست.

(۴) لقاح در هر حلقه‌ای صورت می‌گیرد که یاخته حاصل از تقسیم میوز به دنبال انجام یک تقسیم میتوز با تقسیم سیتوپلاسم نابرابر دو یاخته هاپلوئید ایجاد می‌کند.

۱۸۲- به‌طور معمول، در طی انجام واکنش‌های اولین مرحله تنفس یاخته‌ای در یاخته‌های پادتن‌ساز بدن انسان، به‌دنبال تجزیه قند فروکتوز دوفسفاته، ابتدا کدام اتفاق رخ می‌دهد؟

(۱) مولکول‌های ADP با گرفتن یک گروه فسفات به ATP تبدیل می‌شوند.

(۲) قندهای سه کربنی فسفاته الکترون‌های خود را از دست می‌دهند.

(۳) انرژی فعال‌سازی مورد نیاز برای تجزیه گلوکز، تأمین می‌شود.

(۴) اسیدهای سه کربنی با یک گروه فسفات ایجاد می‌شوند.

۱۸۳- کدام گزینه در رابطه با همه روش‌های انتقال مواد در عرض ریشه یک گیاه با قابلیت تولید گل و دانه، صحیح است؟

(۱) جابه‌جایی مواد بدون مصرف شکل رایج و قابل استفاده انرژی در یاخته انجام می‌شود.

(۲) همگی جزئی از روش‌های جابه‌جایی آب و مواد در مسیر کوتاه محسوب می‌شوند.

(۳) می‌توانند مانع ورود مواد مضر یا ناخواسته به پیکر گیاه شوند.

(۴) در لایه ریشه‌زای استوانه‌آوندی متوقف می‌شوند.

۱۸۴- یکی از کاربردهای زیست‌فناوری در پزشکی، روش‌های ژن‌درمانی می‌باشد. کدام گزینه درباره این روش‌ها، صحیح است؟

(۱) در این روش‌ها برای درمان برخی از بیماری‌ها می‌توان از پیوند مغز استخوان یا تزریق آنزیم استفاده کرد.

(۲) در اولین ژن‌درمانی موفقیت آمیز، بعد از جاسازی ژن درون ویروس، آن را طوری تغییر می‌دهند که نتواند تکثیر شود.

(۳) در پی ترکیب ژنگان ویروس تغییر یافته و ژنگان یاخته بیمار، درون پیکر فرد بیمار، یاخته‌های تغییر یافته از لحاظ ژنتیکی ایجاد می‌شوند.

(۴) در طی اولین ژن‌درمانی موفقیت آمیز، به کمک مهندسی ژنتیک، لنفوسیت‌هایی با قدرت تولید نوعی آنزیم دفاعی خاص ایجاد شدند.

۱۸۵- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «هر گیاهی که کربن دی اکسید جو را تثبیت می‌کند، قطعاً»
- (الف) فقط در شب - در واکوئل‌های خود دارای ترکیباتی است که آب را نگه می‌دارند.
 (ب) به طور کامل در یک یاخته - در هنگام شب روزنه‌های هوایی را باز نگه می‌دارد.
 (ج) فقط در روز - در یاخته‌های غلاف آوندی برگ‌های خود دارای کلروپلاست می‌باشد.
 (د) طی دو مرحله توسط دو یاخته - دو یاخته، با دو آنزیم متفاوت به تثبیت کربن می‌پردازند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

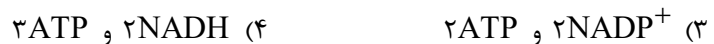
۱۸۶- در ترجمه پروتئین‌های غشایی، همواره پس از ورود tRNA متصل به پلی‌پپتید به جایگاه P،

- (۱) آمینواسید بعدی به توالی نوکلئوتیدی خاصی در tRNA متصل می‌شود.
 (۲) نوعی پیوند غیراشتراکی بین کدون و آنتی‌کدون شکل می‌گیرد.
 (۳) رشته پلی‌پپتیدی متصل به tRNA به جایگاه A منتقل می‌شود.
 (۴) نوعی پلیمر (بسپار) زیستی در جایگاه A قرار می‌گیرد.

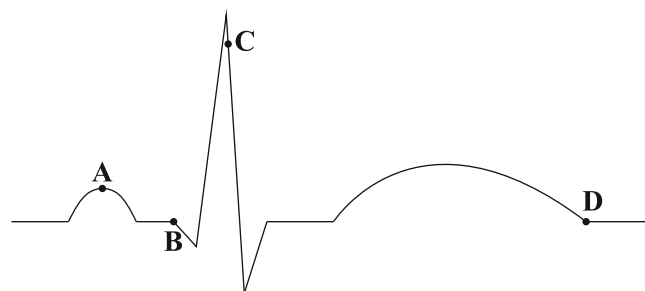
۱۸۷- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در ارتباط با نوعی یاخته ماهیچه‌ای چند هسته‌ای که می‌توان گفت»

- (۱) برای حرکات استقامتی ویژه شده است - تولید هر مولکول پر انرژی فسفات‌دار طی تنفس هوازی صورت می‌گیرد.
 (۲) در افراد کم تحرک بیشتر مشاهده می‌شود - به‌طور حتم با تولید مقادیر زیاد لاکتیک اسید باعث تغییر پتانسیل گیرنده درد می‌شود.
 (۳) دارای رنگدانه قرمز بیشتری در سیتوپلاسم خود است - برای آزاد شدن یون کلسیم از شبکه آندوپلاسمی به زمان بیشتری نیاز دارد.
 (۴) می‌تواند از اسیدهای چرب برای تولید انرژی استفاده کند - نسبت به سایر یاخته‌های ماهیچه‌ای ساختارهای دوغشایی کمتری دارد.
- ۱۸۸- در طی واکنش‌های مستقل از نور فتوسنتز، در مجموع به‌ازای تولید هر مولکول ۵ کربنه دو فسفات به ترتیب از راست به چپ کدام مورد تولید و مصرف می‌شود؟



۱۸۹- با توجه به منحنی نوار قلب (ECG) زیر، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟



«در هنگام ثبت نقطه ، پیام الکتریکی به منتقل می‌شود و»

- (۱) B - گره موجود در عقب دریچه سه‌لختی - فشار خون در دهلیز راست افزایش می‌یابد.
 (۲) C - تارهای ماهیچه‌ای دیواره بطن‌ها - در پی آن، صدای قوی، گنگ و طولانی‌تر قلب ایجاد می‌شود.
 (۳) A - تارهای ماهیچه‌ای درون دیواره دهلیزها - خون روشن شروع به عبور از دریچه میترال می‌کند.
 (۴) D - لایه عایق بین دهلیزها و بطن‌ها - دریچه موجود در ابتدای سرخرگ خروجی از بطن چپ بسته می‌شود.

۱۹۶- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟



« جاندار نشان داده شده در شکل مقابل، یکی از گیاهان حشره‌خوار است که »

- (۱) همانند گیاه آذولا، در تالاب زندگی کرده و می‌تواند از تبدیل قند سه‌کربنی به اسید سه‌کربنی در یاخته‌های زنده خود، نوعی مولکول پرنرژی تولید کند.
- (۲) در ساختار برگ‌های تغییر یافته خود، امکان گوارش جانوران کوچک مانند حشرات و لارو آن‌ها را ندارد.
- (۳) همه مواد آلی مورد نیاز خود را تنها از شکار و گوارش حشرات یا لارو آن‌ها به کمک برگ تغییر یافته خود به دست می‌آورد.

(۴) برگ‌های آن دارای یاخته‌های روپوستی تمایز یافته‌ای است که با برخورد حشره به آن‌ها تحریک و پیام‌هایی را به راه می‌اندازند که در نهایت باعث به دام افتادن حشره در بخش شانه مانند آن می‌شود.

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

« در ارتباط با حساسیت می‌توان گفت »

- (۱) همانند واکنشی که با قرمزی، تورم و درد همراه است - ماده‌ی گشادکننده عروق، تنها از یاخته‌هایی با دانه‌های تیره در خون ترشح می‌شود.
- (۲) همانند نوعی دیابت که در بدن فرد بیمار انسولین به میزان کافی ترشح نمی‌شود - تشخیص عوامل بی‌خطر و خطرناک از یکدیگر دچار اختلال می‌شود.
- (۳) برخلاف توموری که در اثر تقسیم تنظیم‌نشده یاخته‌های چربی معمولاً در افراد بالغ ایجاد می‌شود - هیچ یک از پروتئین‌هایی که باعث فعال شدن ماکروفاژها می‌شوند، نقشی ندارند.
- (۴) برخلاف بیماری که در آن نوعی کرم پهن در اندامی از دستگاه گوارش زندگی می‌کند - فعالیت یاخته‌هایی با هسته دو قسمتی افزایش پیدا می‌کند.

۱۹۸- کدام گزینه در رابطه با یاخته‌های هسته داری از بدن انسان که می‌توانند به کاهش مولکول پیرووات بپردازند و دارای نوعی

مولکول پروتئینی با توانایی ذخیره اکسیژن هستند، صحیح است؟

- (۱) در کمبود اکسیژن، الکترون‌های مولکول‌های حامل الکترون، به نوعی اسید سه‌فسفات منتقل می‌گردند.
- (۲) در فعالیت شدید، نوعی ترکیب سه‌کربنه در آن‌ها تجمع می‌یابد که منجر به تحریک گیرنده‌های سازش‌پذیر می‌شود.
- (۳) می‌توانند حداقل دو نوع مولکول سه‌کربنه بدون فسفات را در سیتوپلاسم خود بسازند.
- (۴) به‌طور حتم بیش‌تر انرژی خود را از راه کاهش مولکول پیرووات به دست می‌آورند.

۱۹۹- در زیر یاخته‌های نوعی بافت که سطح بدن و سطح مجاری درون بدن را می‌پوشاند، بخشی وجود دارد که یاخته‌های این

بافت را به یکدیگر و بخش‌های زیرین متصل نگه می‌دارد. چند مورد درباره این بخش، درست است؟

(الف) انواعی از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی در ماده زمینه‌ای بین یاخته‌های آن وجود دارد.

(ب) نوع ناقص آن در مویرگ‌های خونی اندامی که فراوان‌ترین ماده آلی دفعی ادرار را تولید می‌کند، وجود دارد.

(ج) جهت کاهش مسافت انتشار، گروهی از یاخته‌های حبابک و مویرگ در بخش هادی، به‌صورت مشترک از آن استفاده می‌کنند.

(د) در مویرگ‌هایی از اندامی که رنین را به درون خون ترشح می‌کند، پنج برابر ضخیم‌تر از مویرگ‌های غدد درون‌ریز است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۰۰- در مورد اجزای دستگاه درون‌ریز بدن انسان سالم و بالغ، کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی، تکمیل می‌کند؟

« هر غده درون‌ریزی که در نقش دارد، به‌طور حتم »

- ۱) تنظیم آب بدن - با ترشح نوعی هورمون مهارکننده، میزان هورمون محرک تیروئید را در خون تنظیم می‌کند.
- ۲) تنظیم انرژی در دسترس یاخته‌ها- با اثر بر یاخته‌های ماهیچه‌ای لایه میانی دیواره قلب موجب افزایش فشار خون می‌شود.
- ۳) هم‌ایستایی میزان کلسیم خوناب - با اثر بر نوعی ویتامین محلول در چربی باعث جذب یون کلسیم در روده می‌شود.
- ۴) بازکردن نایزک‌ها در شش‌ها - موجب افزایش فعالیت نوعی آنزیم در بیش‌ترین یاخته‌های خونی انسان می‌شود.

۲۰۱- کدام عبارت در دستگاه دفعی یک فرد سالم و بالغ و ایستاده از نگاه روبه‌رو، صحیح است؟

- ۱) در ناحیه شکمی و لگنی، دو انشعاب اصلی آئورت مشاهده می‌شوند که در سمت پشتی انشعابات بزرگ سیاهرگ زیرین قرار دارند.
- ۲) میزنای دارای ماهیچه‌های صاف و حرکات کرمی شکل است و طول میزنای متصل به کلیه سمت راست نسبت به سمت چپ بلندتر است.
- ۳) طول سرخرگ کلیه چپ، نسبت به کلیه راست بیش‌تر و نسبت بافت ماهیچه‌ای به پیوندی در آن نسبت به سرخرگ آوران کم‌تر است.
- ۴) میزنای، در ابتدای خود، قطر بیش‌تری دارد و از پشت رگ‌های خونی کلیه، خارج شده و در ناحیه شکمی و لگنی از جلوی انشعابات اصلی آئورت عبور می‌کند.

۲۰۲- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

« در ارتباط با بخشی از دستگاه گوارش ملخ که می‌توان گفت »

- ۱) غذا در آن ذخیره و نرم می‌شود - گوارش موادی مانند نشاسته در آن آغاز می‌شود.
- ۲) دارای دندان‌هایی برای خردشدن بیش‌تر مواد غذایی است - در بالای غده بزاقی قرار دارد.
- ۳) جذب اصلی مواد مغذی در آن صورت می‌گیرد - امکان تولید آنزیم گوارشی برون‌یاخته‌ای در آن وجود ندارد.
- ۴) گوارش برون‌یاخته‌ای در آن تکمیل می‌شود - سامانه دفعی ملخ به ابتدای آن متصل است.

۲۰۳- در بررسی ساختار نخستین ساقه و ریشه گیاهان نهان‌دانه می‌توان گفت ریشه گیاه دارای بافت مغز در ساقه ریشه گیاه دارای دسته‌های آوندی پراکنده در زیر روپوست ساقه،

- ۱) همانند - به‌وسیله انشعابات متعددی به ساقه گیاه متصل می‌شود.
- ۲) همانند - از رنگ کارمن‌زاجی برای تمایز آوند آبکش از سایر آوندها استفاده می‌شود.
- ۳) برخلاف - می‌تواند به‌صورت مستقیم در خاک رشد کند اما انشعابات فراوانی ندارد.
- ۴) برخلاف - فاقد ساختاری ستاره‌ای شکل از آوند چوبی در استوانه آوندی است.

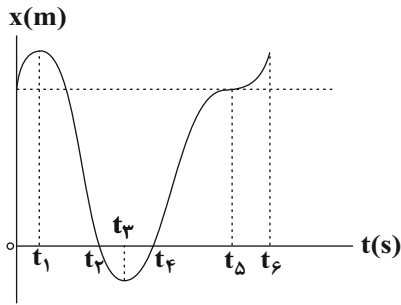
۲۰۴- در ارتباط با هر قورباغه‌ای که خون تیره را فقط از طریق یک رگ بزرگ به قلب وارد می‌کند، چند مورد صحیح است؟

- الف) جهت انجام لقاح، تعداد زیادی گامت را به آب وارد می‌نماید.
- ب) به کمک ماهیچه‌های دهان و حلق، هوا را به سطح تنفسی می‌راند.
- ج) خون وارد شده به قلب را به کمک انقباض یک بطن از آن خارج می‌کند.
- د) ماده مخاطی لغزنده روی پوست آن، به افزایش کارایی تنفس کمک می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

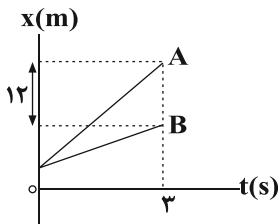
۲۰۵- کدام عبارت، در ارتباط با لیپوپروتئین‌هایی درست است که در جذب کلسترول‌هایی که به دیواره سرخرگ‌ها می‌چسبند، نقش دارند؟

- ۱) با برون‌رانی (اگزوسیتوز) به مایع بین‌یاخته‌ای و سپس به مویرگ لنفی وارد می‌شوند.
- ۲) کلسترول آن‌ها به‌تدریج مسیر عبور خون را تنگ یا مسدود می‌کند.
- ۳) مصرف چربی‌های اشباع و چاقی میزان آن‌ها را افزایش می‌دهد.
- ۴) لیپیدها را در خون به بافت‌های بدن منتقل می‌کنند.



۲۰۶- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می کند، مطابق شکل مقابل است. از لحظه $t = 0$ تا لحظه t_6 بردار مکان بار تغییر جهت می دهد و متحرک بار متوقف می شود و بار متحرک تغییر جهت می دهد.

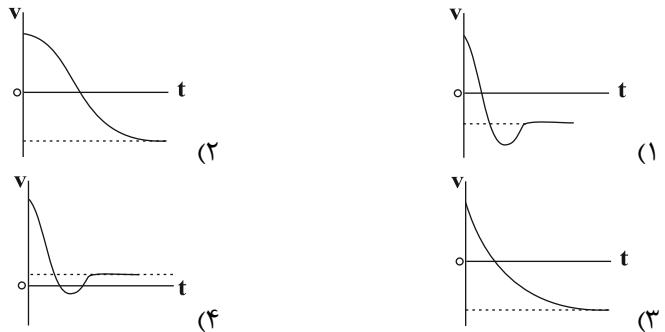
- (۱) ۱، ۲، ۲
(۲) ۲، ۲، ۱
(۳) ۳، ۳، ۱
(۴) ۲، ۳، ۲



۲۰۷- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که در مبدأ زمان از یک نقطه عبور می کنند، مطابق شکل مقابل است. اگر اختلاف زمان عبور این دو متحرک از انتهای مسیر ۵ ثانیه بیش تر از اختلاف زمان عبور آن ها از نقطه ای در فاصله ۱۲۰ متری انتهای مسیر باشد، نسبت تندی متحرک A به تندی متحرک B کدام است؟

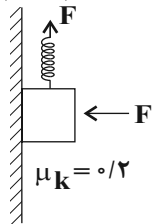
- (۱) $\frac{5}{4}$ (۲) ۲ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $\frac{6}{5}$

۲۰۸- گلوله ای به جرم m را از بالای یک بلندی با تندی اولیه v در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می کنیم و با تندی حدی به زمین می رسد. با فرض آن که نیروی مقاومت هوای وارد بر گلوله با مجذور تندی آن رابطه مستقیم داشته باشد، نمودار سرعت - زمان حرکت گلوله از لحظه پرتاب تا لحظه رسیدن به زمین مطابق کدام گزینه می تواند باشد؟



۲۰۹- مطابق شکل زیر جسمی به جرم ۴kg توسط نیروی F به دیواری عمودی فشرده شده و توسط فنری با ثابت $K = 12 \frac{N}{cm}$ با شتاب $\frac{2}{3} \frac{m}{s^2}$ در راستای عمودی به طرف بالا کشیده می شود. تغییرات طول فنر چند سانتی متر است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) ۵ (۲) $\frac{14}{3}$ (۳) ۴ (۴) $\frac{5}{6}$

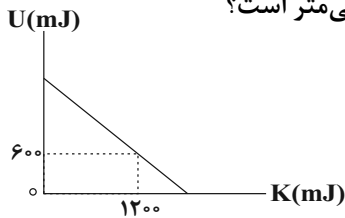


محل انجام محاسبات

۲۱۰- نوسانگر وزنه - فنری روی سطح افقی بدون اصطکاک حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر با ثابت ماندن دامنه نوسان، جرم وزنه و ثابت فنر هر دو نصف شوند، به ترتیب از راست به چپ تندی بیشینه و انرژی مکانیکی وزنه چند برابر می‌شود؟

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

۲۱۱- رابطه نیرو - مکان نوسانگر وزنه - فنری در SI به صورت $F = -90x$ است. اگر نمودار تغییرات انرژی پتانسیل کشسانی بر حسب انرژی جنبشی مطابق شکل زیر باشد، دامنه نوسان‌های این نوسانگر چند سانتی‌متر است؟



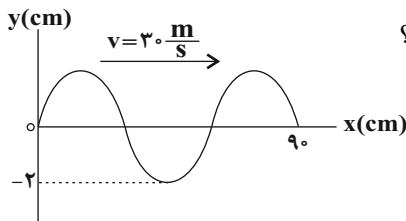
- (۱) ۲۰
(۲) ۴۰
(۳) ۳۰
(۴) ۵۰

۲۱۲- قطر مقطع سیم مرتعشی ۱mm و چگالی آن $\frac{8}{3} \frac{g}{cm^3}$ می‌باشد. در صورتی که طول آن ۱۲۰cm باشد و یک موج عرضی

در مدت ۰/۰۴s طول آن را طی کند، نیروی کششی سیم چند نیوتون است؟ ($\pi = 3$)

- (۱) ۲۴۰ (۲) ۲۴ (۳) ۵۴۰ (۴) ۵/۴

۲۱۳- نقش یک موج عرضی در یک طناب که در جهت محور x منتشر می‌شود، در لحظه t_1 مطابق شکل زیر است. مسافتی که



یک ذره از طناب در مدت t_1 تا $t_2 = t_1 + \frac{1}{25}$ طی می‌کند، چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۴
(۲) ۸
(۳) ۱۶
(۴) ۳۲

۲۱۴- یک موج الکترومغناطیسی در خلأ در حال انتشار است. در یک لحظه، میدان مغناطیسی موج در یک نقطه در حال کاهش است. در آن لحظه، میدان الکتریکی در همان نقطه چگونه است؟

- (۱) در جهت میدان مغناطیسی و در حال افزایش
(۲) عمود بر میدان مغناطیسی و در حال افزایش
(۳) در جهت میدان مغناطیسی و در حال کاهش
(۴) عمود بر میدان مغناطیسی و در حال کاهش

۲۱۵- تراز شدت صوت یک منبع صوت در فاصله $d = 5m$ از آن برابر با ۲۳ دسی‌بل است. مقدار انرژی که از این منبع صوت در

مدت زمان ۱۰ ثانیه به فاصله d از آن می‌رسد، برابر با چند میکروژول می‌باشد؟ ($\log 2 = 0/3$, $I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$, $\pi = 3$)

از اتلاف انرژی صوت صرف‌نظر کنید.)

- (۱) $0/6$ (۲) 6×10^{-7} (۳) $0/15$ (۴) $1/5 \times 10^{-7}$

محل انجام محاسبات

۲۱۶- چند مورد از عبارتهای زیر در رابطه با اثر فوتوالکتریک صحیح است؟

- الف) اگر به کلاهی الکتروسکوپی با بار منفی پرتو فرابنفش تابیده شود، فاصله ورقه‌های آن افزایش می‌یابد.
 ب) اگر در یک بسامد معین شدت نور فرودی به فلزی را افزایش دهیم، انرژی جنبشی الکترون‌های جدا شده از آن بیش تر می‌شود.
 ج) انرژی مجموعه‌ای از فوتون‌ها می‌تواند هر مقدار دلخواهی را داشته باشد.
 د) افزایش شدت نور فرودی به یک فلز در بسامدهای کم‌تر از بسامد آستانه ممکن است باعث اثر فوتوالکتریک شود.

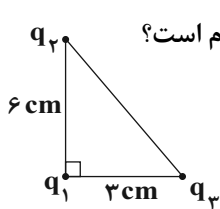
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۲۱۷- در اتم هیدروژن، طول موج چهارمین خط رشته‌ی بالمر، چند برابر طول موج دومین خط رشته‌ی لیمان است؟

نام رشته	n'
لیمان	۱
بالمر	۲

۱ (۱) $\frac{1}{2}$
 ۲ (۲) $\frac{1}{4}$
 ۳ (۳) $\frac{1}{8}$
 ۴ (۴) $\frac{1}{16}$

۲۱۸- مطابق شکل زیر سه بار نقطه‌ای q_1 ، q_2 و q_3 بر روی سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه ثابت شده‌اند. اگر بردار برآیند نیروی الکتریکی وارد بر بار q_1 از طرف بارهای q_2 و q_3 موازی با وتر مثلث باشد، حاصل $\frac{q_2}{q_3}$ کدام است؟



۱ (۱) ۸
 ۲ (۲) -۴
 ۳ (۳) -۸
 ۴ (۴) ۴

۲۱۹- یک ذره با بار الکتریکی $q = -4\mu C$ و جرم 20 میلی‌گرم درون یک میدان الکتریکی یکنواخت با تندی ثابت $4 \frac{cm}{s}$ به سمت بالا حرکت می‌کند. اگر ذره در مدت $2s$ از نقطه A به نقطه B جابه‌جا شود، $V_B - V_A$ چند ولت است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

۱ (۱) ۸ ۲ (۲) -۸ ۳ (۳) ۴ ۴ (۴) -۴

۲۲۰- خازنی را که فاصله بین صفحات آن از هوا پر شده است، به اختلاف پتانسیل ثابتی متصل می‌کنیم. در کدام یک از

- حالت‌های زیر با فرض ثابت ماندن بقیه شرایط، میدان الکتریکی بین صفحات خازن دو برابر می‌شود؟
 الف) فاصله بین صفحات خازن را نصف کنیم.

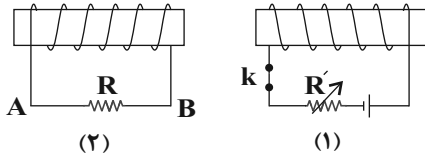
ب) فاصله بین صفحات خازن را از دی‌الکتریک با ثابت 2 به‌طور کامل پر کنیم.

ج) ابعاد صفحات خازن را دو برابر کنیم.

الف (۱) ب (۲) ج (۳) الف و ج (۴)

محل انجام محاسبات

۲۲۶- در شکل زیر، در کدام یک از حالت‌های گفته شده و تغییر در مدار (۱)، جهت جریان القایی که از مقاومت R (در مدار ۲) عبور می‌کند، از A به B است؟



(a) باز کردن کلید k

(b) افزایش مقاومت R'

(c) حرکت سیم‌لوله (۱) به طرف راست

(۱) هر سه حالت a، b و c فقط b

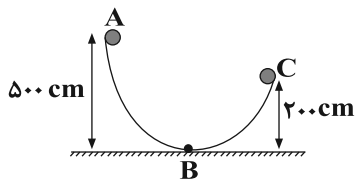
(۲) هیچ کدام از حالت‌های a، b و c (۳) a و c

۲۲۷- اگر در رابطه فیزیکی $A = \frac{B}{C} + \frac{D}{B}$ ، کمیت A بر حسب نیوتون (N) و کمیت B بر حسب متر (m) باشد، یکای کمیت

کدام است؟ $\frac{1}{\sqrt{C \times D}}$

- (۱) $\frac{1}{N}$ (۲) $\frac{1}{m}$ (۳) $\frac{N}{m^2}$ (۴) $\frac{m}{N^2}$

۲۲۸- مطابق شکل گلوله‌ای از نقطه A بدون تندی اولیه به پایین می‌لغزد و در نقطه C متوقف می‌شود. اگر کار نیروی اصطکاک در مسیر AB، $\frac{1}{5}$ برابر کار نیروی اصطکاک در مسیر BC باشد، تندی جسم در نقطه B چند متر بر ثانیه است؟



($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) ۸ (۲) ۶۴ (۳) $\sqrt{20}$ (۴) ۸۰

۲۲۹- توان مصرفی بالابر A، ۲۰ درصد از توان مصرفی بالابر B بیش‌تر است و بازده آن $\frac{6}{5}$ برابر بازده بالابر B است. اگر m

کیلوگرم بار با تندی ثابت توسط بالابرهای A و B به ترتیب در مدت زمان t_A و t_B تا یک ارتفاع مشخص بالا برود،

حاصل $\frac{t_A}{t_B}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{36}{25}$ (۲) $\frac{6}{5}$ (۳) $\frac{25}{36}$ (۴) $\frac{5}{6}$

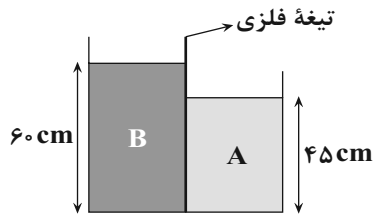
۲۳۰- کدام گزینه از پلازما تشکیل نشده است؟

- (۱) آذرخش (۲) ماده‌ی درون سیاره‌ها (۳) شفق قطبی (۴) آتش

محل انجام محاسبات

۲۳۱- مطابق شکل زیر، تیغه‌ای فلزی به صورت عمودی دو مایع A و B را از هم جدا کرده است. در چند سانتی‌متری از کف

طرف، فشار در دو طرف تیغه فلزی با هم برابر می‌شود؟ $(\rho_B = 6/8 \frac{g}{cm^3}, \rho_A = 10/2 \frac{g}{cm^3})$



- (۱) ۵
- (۲) ۱۰
- (۳) ۱۵
- (۴) ۲۰

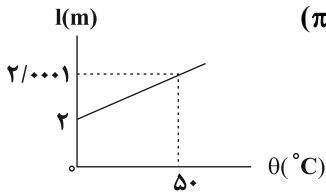
۲۳۲- آهنگ شارش آب ورودی به لوله‌ای برابر با $450 \frac{m^3}{s}$ است. اگر تندی آب ورودی به لوله، $3 \frac{m}{s}$ و تندی آب خروجی $6 \frac{m}{s}$

باشد، قطر دهانه بزرگ‌تر لوله چند متر است؟ $(\pi = 3)$

- (۱) $10\sqrt{2}$
- (۲) $5\sqrt{2}$
- (۳) ۱۰
- (۴) ۵

۲۳۳- نمودار تغییرات طول بر حسب دمای یک میله فلزی مطابق شکل زیر است. اگر دمای کره توپری به قطر 10 cm از جنس

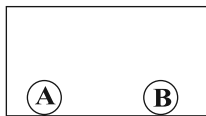
همین فلز را 40°C افزایش دهیم، حجم کره چند میلی‌متر مکعب افزایش می‌یابد؟ $(\pi = 3)$



- (۱) ۶۰
- (۲) ۶
- (۳) ۱۲۰
- (۴) ۱۲

۲۳۴- در شکل زیر فرض کنید ظرف عایق گرماست و در ظرف خلأ نسبی برقرار است، دمای گوی A و B به ترتیب 40° و 100°

درجه سلسیوس است، روش انتقال گرما بین دو گوی کدام است؟

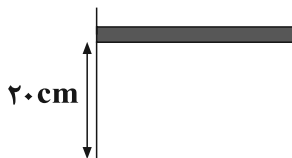


- (۱) رسانش و تابش
- (۲) تابش
- (۳) همرفت و تابش
- (۴) همرفت و رسانش

۲۳۵- مطابق شکل زیر، در یک سیلندر استوانه‌ای و در زیر یک پیستون بدون اصطکاک به جرم 2 kg ، 0.1 مول گاز کامل

محبوس است. اگر دمای گاز را 4°C درجه سلسیوس افزایش دهیم، پیستون چند سانتی‌متر جابه‌جا می‌شود؟ (فضای بالای

پیستون خلأ است، $R = 8 \frac{J}{\text{mol.k}}$, $g = 10 \frac{N}{\text{kg}}$



- (۱) ۳۶
- (۲) ۱۲
- (۳) ۲۴
- (۴) ۱۶



۲۳۶- همه گزینه‌های زیر درست‌اند، به جز:

- (۱) با بررسی نوع و مقدار عنصرهای سازنده برخی سیاره‌ها و مقایسه آن با عنصرهای سازنده خورشید، می‌توان به درک بهتری از چگونگی تشکیل عنصرها دست یافت.
 (۲) با گذشت زمان و افزایش دما پس از مه‌بانگ، گازهای هیدروژن و هلیوم سبب ایجاد مجموعه‌های گازی به نام سحابی شدند.

(۳) سحابی‌ها سبب پیدایش ستاره‌ها و کهکشان‌ها می‌شوند.

- (۴) برخی بر این باورند که سرآغاز کیهان با انفجار مهیبی همراه بوده که ضمن آزادسازی انرژی زیاد، در ابتدا سبب پیدایش ذره‌های زیراتمی مانند الکترون، نوترون و پروتون شده است.

۲۳۷- کربن دارای دو ایزوتوپ ^{12}C و ^{13}C به ترتیب با فراوانی 98% و 2% و اکسیژن دارای سه ایزوتوپ ^{16}O ، ^{17}O و ^{18}O

به ترتیب با فراوانی 99.76% ، 0.04% و 0.20% است. اگر $15/6$ لیتر از گاز CO_2 ، به تقریب شامل $1/35 \times 10^{24}$ اتم اکسیژن باشد، به ترتیب از راست به چپ چگالی گاز CO_2 تقریباً برابر چند گرم بر لیتر و اختلاف جرم اتمی میانگین کربن و اکسیژن برابر با

چند amu است؟ ($N_A \simeq 6 \times 10^{23}$)

- (۱) $4/3 - 3/24$ (۲) $4/3 - 2/64$ (۳) $4/15 - 3/24$ (۴) $4/15 - 2/64$

۲۳۸- با توجه به طیف نشری خطی اتم هیدروژن، عبارت کدام گزینه درست است؟

- (۱) نور حاصل از بازگشت الکترون از لایه ششم به دوم، سبز رنگ است.
 (۲) طول موج پرتو حاصل از بازگشت الکترون از لایه پنجم به چهارم، کوتاه‌تر از طول موج پرتو حاصل از بازگشت الکترون از لایه سوم به دوم است.
 (۳) اگر طول موج مربوط به بازگشت الکترون از لایه چهارم به دوم برابر 486nm باشد، طول موج بازگشت الکترون از لایه سوم به دوم می‌تواند حدود 656nm باشد.
 (۴) الکترون در لایه پنجم پایدارتر از لایه دوم است.

۲۳۹- هر بخش پرنگ در شکل زیر، مهم‌ترین بخش از لایه الکترونی اتم عنصر X را نشان می‌دهد. چند مورد از مطالب زیر درباره آن درست است؟



- عنصر X، عنصری اصلی از گروه اول جدول دوره‌ای است.
- در دوره چهارم جدول تناوبی، تنها یک عنصر دیگر همانند X یافت می‌شود که در بیرونی‌ترین لایه الکترونی خود یک الکترون داشته باشد.
- بالاترین عدد اکسایش آن برابر $+3$ است.
- داده‌های طیف‌سنجی جرمی نشان می‌دهد که آرایش الکترونی اتم عنصر X از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند.

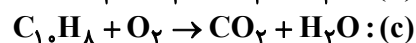
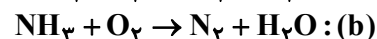
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

محل انجام محاسبات

۲۴۰- کدام مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- ۱) بارانی که اکسیدهای نافلزی موجود در هواکره را در خود حل کند، pH کم‌تر از ۷ دارد.
- ۲) مقدار اضافی CO_2 در هواکره موجب از بین رفتن اسکلت آهکی مرجان‌ها می‌شود.
- ۳) محلول آبی دو اکسید MgO و K_2O کاغذ pH را به رنگ آبی درمی‌آورند.
- ۴) از آهک می‌توان علاوه بر کاهش pH آب دریاچه‌ها، برای کنترل میزان اسیدی بودن خاک نیز استفاده کرد.

۲۴۱- با توجه به معادله واکنش‌های موازنه نشده زیر، چند مورد از عبارتهای زیر درست‌اند؟ ($\text{N} = 14, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)



- آ) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله موازنه شده واکنش (a) برابر ۲۹ است.
- ب) مجموع ضرایب H_2O در سه معادله، ۷ برابر ضریب N_2 در معادله واکنش (b) است.
- پ) به ازای مصرف ۳/۴ گرم NH_3 در واکنش (b)، ۰/۲ مول گاز N_2 به دست می‌آید.
- ت) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در دو معادله b و c برابر ۴۲ است.
- ث) از سوختن ۰/۲ مول C_1H_8 در واکنش (c)، در مجموع ۲/۸ مول فراورده تولید می‌شود.

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

۲۴۲- کدام گزینه نادرست است؟

۱) نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به شمار الکترون‌های ناپیوندی در ساختار لوویس NH_3^- بیش‌تر از همیمن نسبت در ساختار لوویس NO_3^+ است.

۲) شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار لوویس HCN و NO^+ متفاوت از هم است.

۳) نسبت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی در ساختار لوویس یون NO_3^- برابر ۲ است.

۴) اگر تمامی اتم‌ها در یون BF_4^- از قاعده هشتایی پیروی کنند، یون دارای بار ۱- است.

۲۴۳- واکنش موازنه نشده زیر در دمای 0°C و فشار ۱ atm انجام می‌شود. در صورتی که ۲۰۲ گرم پتاسیم نیترات (KNO_3) طبق واکنش زیر تجزیه شود، حجم گاز اکسیژن تولیدشده در دمای 227°C و فشار ۱ atm به تقریب برابر چند لیتر است؟



۱) ۶۷/۵ ۲) ۵۴ ۳) ۸۳ ۴) ۱۰۲/۵

۲۴۴- چند مورد از عبارتهای زیر صحیح است؟

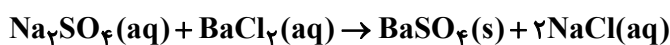
- ترکیب یونی حاصل از یون سولفات و کاتیون آمونیوم، به عنوان کود شیمیایی در مصارف کشاورزی کاربرد دارد.
- کم‌تر از ۳ درصد از آب کره را منابع غیراقیانوسی تشکیل می‌دهند.
- فراوان‌ترین کاتیون‌های موجود در آب دریا به ترتیب در گروه‌های ۱ و ۲ جدول تناوبی قرار دارند.
- اغلب چشمه‌ها، قنات‌ها و رودخانه‌ها، آبی زلال، شفاف و خالص دارند.
- ورود مولکول‌های کوچک حاصل از لاشه جانوران و گیاهان به سفره‌های آب‌های زیرزمینی از نمودهای ارتباط بین سنگ کره و آب کره در سامانه زمین است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

محل انجام محاسبات

۲۴۵- اگر چگالی محلول ۵ مولار سدیم سولفات برابر $1/2 \text{ g.mL}^{-1}$ باشد، ۹۰ گرم از این محلول دارای چند گرم یون سدیم می‌باشد و با چند میلی‌لیتر محلول $0/4$ مولار باریم کلرید مطابق معادله موازنه شده زیر واکنش می‌دهد؟ (گزینه‌ها را از

راست به چپ بخوانید.) ($\text{Ba} = 130, \text{Cl} = 35/5, \text{S} = 32, \text{Na} = 23, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) $1875-34/5$ (۲) $1875-17/25$ (۳) $937/5-34/5$ (۴) $937/5-17/25$

۲۴۶- در دمای 20°C اگر درصد جرمی یون سولفات در 500 گرم از محلول منیزیم سولفات برابر با 10% باشد، چند گرم دیگر منیزیم سولفات در این محلول حل می‌شود؟ (انحلال‌پذیری منیزیم سولفات برابر 35 گرم در 100 گرم آب در دمای 20°C است.)

($\text{S} = 32, \text{Mg} = 24, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) $62/5$ (۲) $90/625$ (۳) $27/5$ (۴) $157/5$

۲۴۷- کدام گزینه درست است؟

(۱) در فرایند اسمز، غشای نیمه‌تراوا فقط اجازه عبور به مولکول‌های آب را می‌دهد.

(۲) میوه‌های خشک طی فرایند اسمز معکوس، آب را جذب کرده و متورم می‌شوند.

(۳) احساس خستگی پس از فعالیت بدنی ناشی از افزایش چشمگیر یون‌ها در الکترولیت‌های بدن است.

(۴) میانگین ردپای آب برای هر فرد در یک سال حدود 10^6 لیتر است.

۲۴۸- با توجه به جدول تناوبی عناصر، کدام گزینه درست است؟

(۱) در یک گروه از بالا به پایین، با افزایش تعداد لایه‌های الکترونی، شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

(۲) در یک دوره، بیش‌ترین شعاع اتمی مربوط به یک عنصر نافلزی است.

(۳) به‌طور کلی در یک دوره از چپ به راست با افزایش عدد اتمی، تفاوت بین شعاع اتمی عناصر متوالی به‌تدریج کاهش می‌یابد.

(۴) در گروه ۱۷ با افزایش شعاع اتمی، خصلت نافلزی افزایش می‌یابد.

۲۴۹- آمونیاک حاصل از واکنش 55 گرم دی‌نیتروژن مونوکسید با خلوص 90% در واکنش (۱) را توسط چند لیتر گاز هیدروژن در

واکنش (۲) در شرایط STP می‌توان تولید کرد؟ (بازده واکنش (۲) برابر 40% است.) ($\text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$)

معادله‌ها موازنه شوند.)



(۱) $27/72$ (۲) $94/5$ (۳) $12/32$ (۴) $18/04$

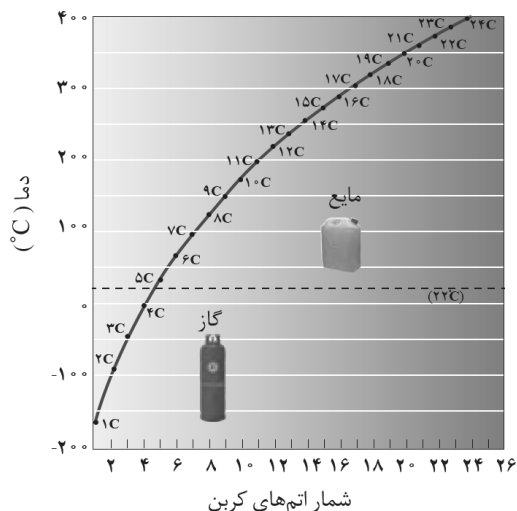
۲۵۰- نام آیوپاک ترکیبی که با فرمول $(\text{C}_3\text{H}_7)\text{C}(\text{CH}_3)_3$ مطابقت داشته باشد، کدام است؟

(آ) $3,2,2$ - تری‌متیل بوتان (ب) $2,3,3$ - تری‌متیل پنتان

(پ) $2,2$ - دی‌متیل پنتان (ت) $3,2,2$ - تری‌متیل پنتان

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

محل انجام محاسبات



۲۵۱- مقدار $12/8g$ از آلکانی در اثر سوختن کامل، $20/16$ لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط STP تولید می‌کند. با توجه به شکل روبه‌رو، چند

مورد از مطالب زیر درست است؟ ($C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)

- این آلکان در دما و فشار اتاق، به صورت مایع است.
- تفاوت جرم مولی آن با سنگین‌ترین آلکان گازی در دمای اتاق، برابر 70 گرم بر مول است.
- گر انرژی آن از وازلین و گریس کم‌تر است.
- از این ترکیب می‌توان به عنوان سوخت هواپیما استفاده کرد.

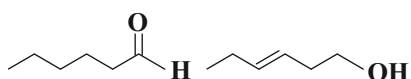
۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۲۵۲- کدام گزینه عبارت‌های زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟



- (آ) دو ترکیب مقابل با یکدیگر ایزومر (همپار)
 (ب) گروه عاملی، آرایش منظمی از اتم‌هاست که به مولکول آلی دارای آن، خواص منحصر به فرد می‌بخشد.
 (پ) ترکیب‌های آلی موجود در میخک و زردچوبه دارای ساختارهایی با گروه عاملی می‌باشند.

(۱) هستند، شیمیایی، غیریکسان

(۲) نیستند، شیمیایی، غیریکسان

(۳) هستند، فیزیکی و شیمیایی، یکسان

(۴) نیستند، فیزیکی و شیمیایی، یکسان

۲۵۳- 14 گرم CO را در واکنش (۱) با بازده 50% وارد می‌کنیم؛ اگر گرمای آزاد شده در این واکنش با گرمای آزاد شده در واکنش (۲) برابر و آنتالپی واکنش (۲) پس از موازنه برابر $-470 kJ$ باشد، در واکنش (۲) به تقریب چند لیتر گاز نیتروژن

در شرایط STP تولید می‌شود؟ ($C = 12, O = 16: g.mol^{-1}$)

پیوند	$C=O$	$O=O$	$C \equiv O$
میانگین آنتالپی پیوند ($\frac{kJ}{mol}$)	۸۰۰	۴۹۵	۱۰۷۲

۲/۲۴ (۱)

۳/۳۴ (۲)

۴/۴۸ (۳)

۶/۶۸ (۴)

(۱) معادله واکنش‌ها موازنه شوند. $CO(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ واکنش (۱)

(۲) $NH_3(g) + Cl_2(g) \rightarrow N_2(g) + HCl(g)$ واکنش (۲)

۲۵۴- برای سوختن کامل 10^{23} مولکول از یک آلکن، به $18/75$ لیتر گاز اکسیژن با چگالی $1/28 g.L^{-1}$ نیاز است. اگر با گرمای حاصل از سوختن $0/45$ مول از این آلکن بتوان دمای $34/3$ کیلوگرم فلز آلومینیم را به اندازه $30^\circ C$ افزایش داد، ارزش سوختی

این آلکن برابر با چند $kJ.g^{-1}$ است؟ ($N_A \simeq 6 \times 10^{23}, O = 16: g.mol^{-1}, c_{Al} = 0/9 J.g^{-1}.^\circ C^{-1}$)

۵۰/۴ (۴)

۴۶/۷ (۳)

۵۲ (۲)

۴۹ (۱)

محل انجام محاسبات

۲۵۵- چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

- فلزهای قلیایی در شرایط یکسان، به شدت و با سرعت یکسان با آب سرد واکنش می دهند.
- پخش کردن و پاشیدن گرد آهن بر روی شعله در مقایسه با یک قطعه آهن هم جرم سبب افزایش سطح تماس و سرعت واکنش می شود.
- محلول پتاسیم برمید را می توان به عنوان کاتالیزگر در واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید به کار برد.
- سرعت بی رنگ شدن محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات در واکنش با یک اسید آلی در دماهای بالاتر، بیش تر است.
- حبه قند آغشته به خاک باغچه با سرعت بیش تری نسبت به حبه قند معمولی می سوزد.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۲۵۶- در واکنش فرضی: $2A(g) \rightarrow 2B(g) + C(g)$ ، اگر 200 g از ماده A وارد ظرف سر بسته ۲ لیتری شود و در ۱۰ دقیقه اول با سرعت متوسط

$2\text{ mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$ تجزیه شود، در پایان ۱۰ دقیقه اول، چند لیتر گاز در شرایط STP در ظرف وجود خواهد داشت؟ ($A = 40\text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) ۲۲۴۰ (۲) ۱۵۶۸ (۳) ۱۱۲۰ (۴) ۱۳۴۴

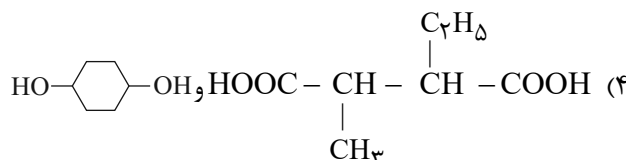
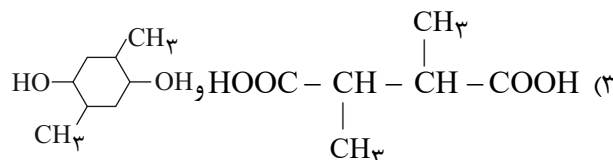
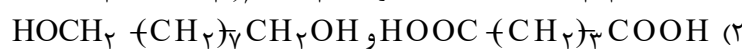
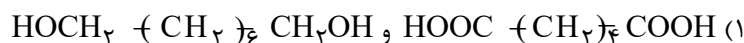
۲۵۷- کدام موارد از مطالب زیر صحیح هستند؟

- (آ) در سال های اخیر مقایسه میزان تولید الیاف به صورت (پلی استر < پنبه < پشم) است.
 (ب) مونومر (تک پار) سازنده الیاف سلولز در پنبه و نشاسته در گندم یکسان است.
 (پ) در ساختار پلیمرهایی که در تهیه سرنگ، پتو و ظروف یک بار مصرف به کار می روند، پیوند دوگانه یا سه گانه وجود دارد.
 (ت) پلی اتن سبک نسبت به پلی اتن سنگین شفاف تر بوده و دارای شاخه است.

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

۲۵۸- فرمول مولکولی واحد تکرار شونده یک پلی استر به صورت $(C_{14}H_{22}O_4)_n$ است. کدام دو ساختار را می توان به دی اسید و

دی الکل سازنده این پلی استر نسبت داد؟



۲۵۹- کدام گزینه در مورد پلیمرها درست است؟

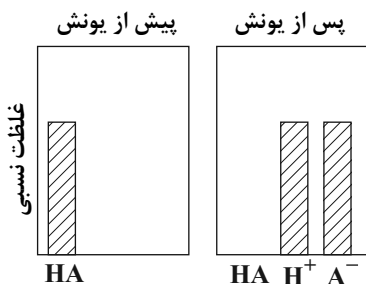
- (۱) پلیمرهای سازنده شاخ حیوانات، پنبه و پشم گوسفند، دارای اتم های C، H، O و N هستند.
- (۲) پلی استرها پلیمرهای زیست تخریب پذیر و پلی آمیدها زیست تخریب ناپذیرند.
- (۳) پلیمرهای حاصل از هیدروکربن های سیر نشده به راحتی در واکنش های شیمیایی شرکت کرده و تجزیه می شوند.
- (۴) برای تهیه پلیمر سبز، از نشاسته موجود در فراورده های کشاورزی مانند سیب زمینی، ذرت و نیشکر استفاده می شود.

محل انجام محاسبات

۲۶۰- مخلوطی به جرم ۲۰۰ گرم شامل پاک‌کننده‌های $C_{17}H_{35}CO_2Na$ و $C_{18}H_{39}SO_3Na$ را در ۵ کیلوگرم آب دارای یون‌های منیزیم وارد می‌کنیم. اگر تمام یون‌های Mg^{2+} با همه پاک‌کننده موردنظر به‌طور کامل واکنش دهند و در پایان واکنش ۲۳/۶ گرم رسوب ایجاد شود، درصد از مخلوط پاک‌کننده را $C_{18}H_{39}SO_3Na$ تشکیل می‌دهد و غلظت یون Mg^{2+} برحسب ppm برابر است. ($Mg = 24, C = 12, H = 1, O = 16, S = 32, Na = 23 : g.mol^{-1}$)

۱۹۲، ۱۲/۲۴ (۱) ۱۹۲، ۸۷/۷۶ (۲) ۱۶۸، ۱۲/۲۴ (۳) ۱۶۸، ۸۷/۷۶ (۴)

۲۶۱- با توجه به نمودار مقابل، چند مورد از مطالب زیر درست هستند؟



(آ) این نمودار می‌تواند مربوط به یونش هیدروژن فلئورید در آب باشد.
 (ب) شمار کل گونه‌های موجود در محلول پس از یونش ۲ برابر می‌شود.
 (پ) نمودار مربوط به یک اسید قوی است که درجه یونش حدود ۱ دارد.
 (ت) HA یک الکترولیت قوی محسوب می‌شود.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۲۶۲- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در یک نمونه از آب خالص شمار بسیار ناچیزی از مولکول‌های H_2O به یون‌های $H^+(aq)$ و $OH^-(aq)$ یونیده می‌شوند.
 (۲) به کمک تغییر رنگ کاغذ pH در محلول اسیدها و بازها، می‌توان pH محلول آن‌ها را به‌طور دقیق مشخص کرد.
 (۳) بازهای معروفی مانند سود سوزآور و پتاس سوزآور بسیار قوی هستند و موادی خورنده به شمار می‌روند.
 (۴) واکنش $H^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow H_2O(l)$ مبنایی برای کاربرد شوینده‌ها و پاک‌کننده‌ها است.

۲۶۳- در صورتی که ۵ mL از محلول ۳۰ درصد جرمی اسید قوی HA با چگالی $2 / 5 g.mL^{-1}$ تا ۵۰۰ میلی‌لیتر رقیق شده و به آن m گرم پتاسیم هیدروکسید افزوده شود، محلولی با $pH = 2$ حاصل می‌شود. مقدار m برحسب گرم کدام است؟

($KOH = 56, HA = 150 : g.mol^{-1}$)

۰/۵۶ (۴)

۱/۱۲ (۳)

۵/۶ (۲)

۱۱/۲ (۱)

۲۶۴- کدام مورد از عبارتهای زیر در مورد سلول سوختی «هیدروژن - اکسیژن» درست است؟ ($H = 1, O = 16 : g.mol^{-1}$)

(آ) در این فرایند، جرم گاز مصرف‌شده در آند، ۲ برابر جرم گاز مصرف‌شده در کاتد است.

(ب) به ازای عبور $2 / 40.8 \times 10^{24}$ الکترون از مدار بیرونی، ۳۲ g گاز اکسیژن مصرف می‌شود.

(پ) مقدار E° این فرایند با مقدار E° نیم‌واکنش آندی برابر است.

(ت) در این فرایند اندازه تغییر عدد اکسایش هر اتم کاهنده، نصف اندازه تغییر عدد اکسایش هر اتم اکسنده است.

(۴) ب - ت

(۳) آ - ب - ت

(۲) پ - ب

(۱) آ - ب

محل انجام محاسبات

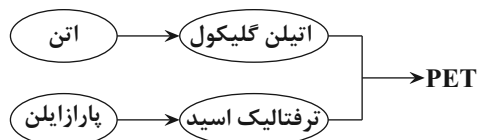
۲۶۵- کدام گزینه در رابطه با فرایند خوردگی (زنگ زدن) آهن نادرست است؟

- (۱) در این فرایند نیم واکنش آندی در محیطی رخ می دهد که غلظت گاز اکسیژن کم باشد.
 (۲) محل تشکیل رسوب $Fe(OH)_3$ در اطراف قسمت کاتدی است.
 (۳) مجموع ضرایب استوکیومتری گونه ها در معادله موازنه شده واکنش تبدیل $Fe(OH)_2$ به $Fe(OH)_3$ برابر ۹ است.
 (۴) فراورده حاصل از کاهش مولکول های اکسیژن در کاتد، یون های هیدروکسید (OH^-) هستند.
- ۲۶۶- در یک سلول الکترولیتی ۴۶۸ گرم سدیم کلرید برای تولید سدیم مذاب مصرف شده است. مقدار مول گاز تولید شده در این فرایند چند برابر مقدار مول گاز تولید شده در فرایند هال (تولید آلومینیم) می باشد؟ (الکترون مبادله شده در هر دو فرایند و شرایط دما و فشار را یکسان در نظر بگیرید.) ($Na = 23, Cl = 35.5 : g.mol^{-1}$)

$$1 \quad (4) \quad \frac{3}{2} \quad (3) \quad \frac{1}{2} \quad (2) \quad 2 \quad (1)$$

۲۶۷- کدام مطلب درست است؟

- (۱) در ساختار سیلیس همانند الماس، هر اتم با ۴ پیوند به ۴ اتم دیگر متصل است.
 (۲) سیلیس به دلیل داشتن خواص نوری به همراه مقداری ناخالصی در ساختار منشور و عدسی ها به کار می رود.
 (۳) کربن و سیلیسیم عنصرهای اصلی سازنده جامدات کووالانسی هستند که تاکنون از آن ها یون تک اتمی پایدار مشاهده نشده است.
 (۴) سیلیسیم خالص نسبت به الماس نقطه ذوب بالاتری داشته و دیرگدازتر است.
- ۲۶۸- با توجه به شکل زیر که فرایند کلی سنتز PET را نشان می دهد، کدام گزینه درست است؟



- (۱) در فرایند تبدیل اتن به اتیلن گلیکول، مولکول اتن یک درجه اکسایش می یابد.
 (۲) در فرایند تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید، هر مولکول پارازایلن شش درجه اکسایش می یابد.
 (۳) در واکنش انجام شده در گزینه «۲»، یون پرمنگنات به منگنز (IV) اکسید تبدیل می شود.
 (۴) PET همانند پلیمرهای سنتزی ماندگاری زیادی ندارد و در طبیعت تجزیه می شود.
- ۲۶۹- در مورد سه آلاینده گازی نیتروژن مونوکسید، نیتروژن دی اکسید و اوزون کدام عبارت ها صحیح هستند؟

- (آ) هر سه آلاینده می توانند از آگروز خودروها وارد هواکره شوند.
 (ب) گاز NO_2 نسبت به گاز O_3 سریع تر به حداکثر غلظت خود در هوای یک شهر می رسد.
 (پ) گازی که به عنوان واکنش دهنده در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی وارد نمی شود، نسبت به گازی که حدود ۲۰ درصد حجمی هوای پاک و خشک را تشکیل می دهد، ناپایدارتر است.

(ت) با کاهش تدریجی دما گاز دواتمی نسبت به فراوان ترین گاز سازنده هواکره دیرتر به مایع تبدیل می شود.

$$1 \quad (A) \quad 2 \quad (B) \quad 3 \quad (P) \quad 4 \quad (T)$$

۲۷۰- در یک ظرف ۲ لیتری، ۴ مول $SO_3(g)$ ، ۲ مول $O_2(g)$ و ۶ مول $SO_2(g)$ داریم و تعادل: $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$

برقرار است، چند مول SO_3 باید به ظرف واکنش اضافه کنیم تا در دمای ثابت، مقدار $O_2(g)$ در تعادل جدید به ۸ مول برسد؟

$$26 \quad (4) \quad 12 \quad (3) \quad 20 \quad (2) \quad 32 \quad (1)$$

محل انجام محاسبات



پاسخ تشریحی آزمون ۷ خرداد ۱۴۰۰

نظام جدید تجربی

طراحان سؤال

زمین شناسی

روزبه اسحاقیان - محمود ثابت اقلیدی - بهزاد سلطانی - گلنوش شمس - سحر صادقی - لیدا علی اکبری - آراین فلاح اسدی - آزاده وحیدی موثق

ریاضی

محمد مصطفی ابراهیمی - سهیل حسن خان پور - حسین حمزه لو - سجاد داوطلب - امید زمانی - علی ساوچی - علی اصغر شریفی - سجاد صناعی - عزیزالله علی اصغری - حمید علیزاده
یغما کلانتریان - اکبر کلاه ملکی - بهزاد محرمی - محمد جواد محسنی - لیلیا مرادی - علی مرشد - سیدعلی مقدمینا - وهاب نادری - امیر نزهت - فهیمه ولی زاده - علی ونکی فراهانی

زیست شناسی

علیرضا آروین - سمانه توتونچیان - سجاد خادم نژاد - یزدان خوش بیان - محمدرضا دانشمندی - علیرضا رهبر - محمدمهدی روزبهانی - اشکان زرنندی - رضا صدرزاده - امیرضا صدریکتا - سروش صفا
سیدپوریا طاهریان - مهبد علوی - فرید فرهنگ - حسن قائمی - شروین مصورعلی - سینا نادری - کاوه ندیمی - علیرضا هاشمی

فیزیک

مهدی آذرنسب - زهره آقامحمدی - خسرو ارغوانی فرد - مهدی براتی - امیرحسین برادران - ابوالفضل خالقی - بیتا خورشید - محمدعلی راست پیمان - حامد طاهر خانی - علی عاقلی - بهادر کامران
محمدصادق مام سیده - آرش مروئی - محمود منصور - سیدعلی میرنوری - مجتبی نکوتیان

شیمی

فرزین بوستانی - کامران جعفری - مسعود جعفری - امیر حاتمیان - حسن رحمتی کوکنده - فرزاد رضایی - مرتضی رضائی زاده - روزبه رضوانی - سیدرضا رضوی - محمدرضا زهرهوند
جواد سوری لکی - میلاد شیخ الاسلامی خیایو - محمد جواد صادقی - محمد عظیمیان زواره - روح اله علیزاده - حسن عیسی زاده - محمدپارسا فراهانی - فاضل قهرمانی فرد - جواد گنابی
هادی مهدی زاده - حسین ناصری نانی - محمد نکو - امین نوروزی - سیدرحیم هاشمی دهکردی

مسئولان درس، گزینش گران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	فیلتر نهایی	گروه مستندسازی
زمین شناسی	مهدی جباری	مهدی جباری	روزبه اسحاقیان آزاده وحیدی موثق	بهزاد سلطانی - آراین فلاح اسدی جواد زینلی نوش آبادی	رامین آزادی	محیا عباسی
ریاضی	علی اصغر شریفی	علی اصغر شریفی	علی مقدم نیا	مهرداد ملوندی - ایمان چینی فروشان فرشاد حسن زاده - علی مرشد علی ونکی فراهانی		آتنه اسفندیاری
زیست شناسی	محمد مهدی روزبهانی	امیرحسین بهروزی فرد	حشمت الله برهانی	مجتبی عطار - محمد سجاد ترکمان محمدرضا گلزاری - کیارش سادات رفیعی سیدامیر منصور بهشتی		مهساسادات هاشمی
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	حامد چوقادی	احمد رضا هاشمی هفشجانی سروش محمودی - علی ونکی فراهانی علی زراعتکار - محمدامین عمودی نژاد		محمدرضا اصفهانی
شیمی	مسعود جعفری	هادی مهدی زاده	امیرحسین معروفی	محبوبه بیک محمدی محمدحسن محمدزاده مقدم محمدرضا یوسفی - امیرکیان بخارایی		سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	زهرالسادات غیائی
مسئول دفترچه آزمون	آراین فلاح اسدی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم مسئول دفترچه: مهساسادات هاشمی
ناظر چاپ	حمید محمدی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۶۶۳

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



زمین‌شناسی

۱۰۱- گزینه ۱

در نظریه زمین مرکزی که توسط بطلمیوس مطرح شده است، چون سیارات عطارد و زهره بین زمین و خورشید هستند، می‌توانند از روی زمین به صورت لکه سیاه روی خورشید دیده شوند.

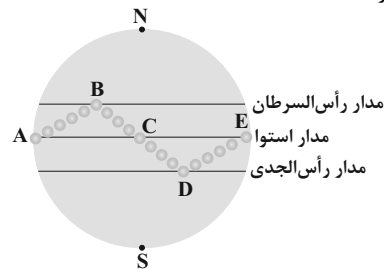
(زمین‌شناسی، صفحه ۱۱)

۱۰۲- گزینه ۳

موارد (ا) و (پ) صحیح هستند: در نقاط A و E (اول بهار)، طول مدت شب و روز با هم برابر است (ا). در نقطه D (اول زمستان)، فاصله خورشید از زمین به کمترین مقدار خود (۱۴۷ میلیون کیلومتر) در سال می‌رسد. بررسی سایر موارد:

(ب): در نقطه E، اختلاف طول مدت شب و روز کم‌تر از نقطه D است.

(ت): طول مدت شبانه روز ثابت است و فرقی بین نقطه D با A و B در این مورد وجود ندارد.



(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴)

۱۰۳- گزینه ۴

از آنجا که عبارت گفته شده به شرایط مهیا شده برای ایجاد محیط زیست فعلی اشاره دارد، باید همه مراحل قبلی طی شده باشد، این مراحل به ترتیب شامل موارد زیر است:

- ۱- تشکیل سنگ‌کره
- ۲- تشکیل هواکره
- ۳- تشکیل آب‌کره
- ۴- تشکیل زیست‌کره

با این اوصاف داریم: با تشکیل اقیانوس‌ها و تحت تأثیر انرژی خورشید، شرایط برای تشکیل زیست‌کره فراهم و زندگی انواع تک‌یاخته‌ها در دریاهای کم‌عمق آغاز شد.

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۱۰۴- گزینه ۳

(روزیه اساقیان)

یعنی: $1 - \frac{15}{16} = \frac{1}{16}$: مقدار ماده رادیوکتیو باقی مانده

۴ نیم‌عمر از سن جاندار گذشته است. $1 \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{8} \rightarrow \frac{1}{16}$

سال پیش $4 \times 75,000,000 = 300,000,000$

در میان گزینه‌های نامبرده فقط پالئوزوئیک در محدوده ۳۰۰,۰۰۰,۰۰۰ سال پیش واقع شده است. پالئوزوئیک حدوداً از ۵۴۱ میلیون سال قبل شروع شده و تا ۲۵۱ میلیون سال قبل ادامه داشته است.

راه آسان‌تر (رد سایر گزینه‌ها):

گزینه «۱»: پالئوژن دوره است (نه دوران).

گزینه «۲»: فانروزوئیک ائون است.

گزینه «۴»: پرکامبرین ائون است.

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۱۰۵- گزینه ۳

(به‌زاد سلطانی)

با وجود گسترش بستر اقیانوس‌ها، وسعت سطح زمین افزایش نمی‌یابد و مقدار آن ثابت است؛ زیرا در مناطقی از زمین (مانند محل برخورد ورقه‌های نزدیک‌شونده)، بخشی از سنگ‌کره از بین می‌رود.

(زمین‌شناسی، صفحه ۲۰)

۱۰۶- گزینه ۴

(به‌زاد سلطانی)

ذخایر سرب و روی موجود در سنگ‌های آهنکی، مس و اورانیم در ماسه‌سنگ‌ها نمونه‌هایی از کانسنگ‌های رسوبی مهم هستند.

(زمین‌شناسی، صفحه ۳۱)

۱۰۷- گزینه ۴

(آرین فلاح‌اسری)

اصولاً پس از پایان عملیات اکتشاف، با تعیین اقتصادی بودن ذخایر، عملیات استخراج آغاز می‌گردد.

(زمین‌شناسی، صفحه ۳۱)

۱۰۸- گزینه ۴

(به‌زاد سلطانی)

فیروزه با نام تجاری تورکوئیز از گوهرهای قدیمی، دارای ترکیب فسفاتی است. سایر موارد، بنیان سیلیکاتی دارند.

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۲۸ و ۳۳ تا ۳۶)

۱۰۹- گزینه ۱

(معمور ثابت‌اقلیری)

برخلاف زغال‌سنگ که در محیط‌های خشکی مانند محیط‌های مردابی (اکسیژن اندک) تشکیل می‌شود، نفت خام در محیط دریایی کم‌عمق (کم‌تر از ۲۰۰ متر) به‌وجود می‌آید.

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

۱۱۰- گزینه ۳

(به‌زاد سلطانی)

نیروی جاذبه مولکولی بین آب و ذرات خاک باعث تشکیل حاشیه مویینه می‌شود. هرچه اندازه ذرات خاک ریزتر باشد، ضخامت حاشیه مویینه بیشتر خواهد بود.

(زمین‌شناسی، صفحه ۴۵)

۱۱۱- گزینه ۲

(به‌زاد سلطانی)

درصد تخلخل بیانگر مقدار آبی است که می‌تواند در آن ذخیره شود. هر چه اندازه ذرات تشکیل‌دهنده سنگ یا خاک ریزتر باشد، تخلخل (توانایی نگه‌داری آب) آن بیش‌تر است (مانند رس‌ها). با توجه به این که میانگین اندازه ذرات تشکیل‌دهنده در شکل گزینه «۲» بزرگ‌تر است، تخلخل کم‌تری خواهد داشت.

(زمین‌شناسی، صفحه ۴۶)



۱۱۲- گزینه ۲»

(لیرا علی‌آکبری)
صورت سؤال به پدیده فرسایش اشاره دارد. فرسایش خاک باعث کاهش سطح زیر کشت و کاهش حاصلخیزی زمین‌ها می‌شود.
(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۵۳ و ۵۶)

۱۱۳- گزینه ۴»

(بهزاد سلطانی)
سنگ‌های تبخیری مانند سنگ گچ (ژیپس) و سنگ نمک (به‌دلیل انحلال‌پذیری) و شیل‌ها (به‌دلیل تورق و سست‌بودن) در برابر تنش مقاوم نیستند. شیبست نوعی سنگ دگرگونی است (علت نادرستی گزینه ۲» و ۳»)
(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

۱۱۴- گزینه ۳»

(لیرا علی‌آکبری)
آب موجود در سنگ‌های کربناتی، معمولاً از نوع آب‌های سخت است. سنگ‌های کربناتی به سنگ‌های رسوبی گفته می‌شود که بیش از ۵۰ درصد آن‌ها کانی‌های کربناتی (کلسیت و دولومیت) باشد. این سنگ‌ها اغلب درزه‌دار هستند و با گذشت زمان و در جریان آب‌های نفوذی، بخش‌هایی از این سنگ‌ها در آب حل و در آن حفره‌هایی تشکیل می‌دهند. با پیشرفت عمل انحلال ممکن است کارستی‌شدن نیز اتفاق می‌افتد.
(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۴۸، ۶۲ و ۶۳)

۱۱۵- گزینه ۴»

(آرزو وهیدی موثقی)
ترانشه به فرورفتگی‌هایی مصنوعی یا طبیعی در سطح زمین گفته می‌شود که ژرفا (عمق) آن از پهنای آن بیشتر باشد یعنی طویل و عمیق است.
(زمین‌شناسی، صفحه ۶۶)

۱۱۶- گزینه ۲»

(آرزو وهیدی موثقی)
برای ساخت سازه مقاومت، نفوذپذیری و اندازه دانه‌ها توسط آزمایشگاه‌های مکانیک خاک و سنگ مشخص می‌شود.
(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۴ و ۶۸)

۱۱۷- گزینه ۳»

(روزبه اسحاقیان)
بررسی موارد:
آ) فلوتور در کاهش ابتلا به پوکی استخوان مؤثر است و افزایش ۲۰ تا ۴۰ برابری آن باعث خشکی استخوان‌ها و غضروف‌ها می‌گردد.
ب) در ترکیب کانی‌های رسی و میکای سیاه و بعضی زغال‌سنگ‌ها فلوتور به مقدار زیاد یافت می‌شود.
پ) در صورتی که آب‌های طبیعی دارای بی‌هنجاری مثبت فلوراید باشد حدود ۲ تا ۸ برابر مقدار معمول فلوراید را وارد بدن می‌کند در این حالت دندان‌ها هم‌چنان در برابر پوسیدگی مقاوم هستند.
ت) بیش از ۲۰ میلیون نفر از مردم جهان از آبی استفاده می‌کنند که براساس استانداردهای جهانی فلوتور بالاتر از حد مجاز دارند.
(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۷۶ و ۷۹ تا ۸۱)

۱۱۸- گزینه ۲»

(بهزاد سلطانی)
آرسنیک یک عنصر غیرضروری و سمی است که مهم‌ترین مسیر انتقال آن از زمین به گیاهان و جانوران و انسان، از راه آب آلوده به این عنصر است. رد سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱»- کادمیم عنصری جزئی است.
گزینه ۳»- سلنیم عنصر اساسی ضدسرطان است.
گزینه ۴»- روی بیش‌تر از طریق گیاهان وارد بدن انسان می‌شود.
(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۷۶، ۷۹، ۸۰ و ۸۲)

۱۱۹- گزینه ۲»

(سمر صادقی)
موج R یا ریلی موجی سطحی است که مانند حرکت امواج دریا ذرات را در یک مدار دایره‌ای به ارتعاش درمی‌آورد.
(زمین‌شناسی، صفحه ۹۴)

۱۲۰- گزینه ۱»

(بهزاد سلطانی)
در صورتی که لایه‌های سنگی طوری خم شوند که لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز و لایه‌های جدیدتر در حاشیه قرار گیرند، تاقدیس تشکیل می‌شود. با توجه به تعریف تاقدیس و ترتیب سنی لایه‌ها از قدیم به جدید: (الف): اردوویسین، (ب): سیلورین و (ج) دونین، گزینه ۱» صحیح است.
(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۷ و ۹۸)

۱۲۱- گزینه ۱»

(لیرا علی‌آکبری)
آتشفشان تفتان نیمه‌فعال است و از دهانه آن بخار آب، گاز گوگرد و ... خارج می‌شود. این قله آتشفشانی در نزدیکی گسل نصرت‌آباد قرار دارد.
(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۹۹ و ۱۱۴)

۱۲۲- گزینه ۱»

(روزبه اسحاقیان)
یکی از فواید آتشفشان‌ها، به‌دست آمدن اطلاعاتی در مورد پوسته و گوشته بالایی است. یعنی هر آتشفشان به منزله پنجره‌ای به درون زمین است.
(زمین‌شناسی، صفحه ۱۰۰)

۱۲۳- گزینه ۱»

(بهزاد سلطانی)
زمین‌ساخت (تکتونیک)، علم شناسایی و بررسی ساختارهای تشکیل‌دهنده پوسته زمین و نیروهای به‌وجود آورنده آنهاست. هم‌چنین، زمین‌ساخت به مطالعه ساختار درونی زمین، چگونگی تشکیل رشته‌کوه‌ها، اقیانوس‌ها، زمین‌لرزه‌ها و حرکت ورقه‌های سنگ‌کره می‌پردازد.
(زمین‌شناسی، صفحه ۱۰۱)

۱۲۴- گزینه ۲»

(بهزاد سلطانی)
ذخایر عظیم گازی در داخل سنگ‌های رسوبی در پهنه کپه‌داغ قرار دارند. از ویژگی‌های این پهنه، توالی رسوبی منظم می‌باشد.
(زمین‌شناسی، صفحه ۱۰۷)

۱۲۵- گزینه ۳»

(آترین فلاح‌اسری)
ذخایر نفت ایران به‌طور عمده در لایه‌های سنگ آهک قرار دارند. عمده ذخایر نفت ایران در منطقه زاگرس است.
(زمین‌شناسی، صفحه ۱۱۲)



ریاضی

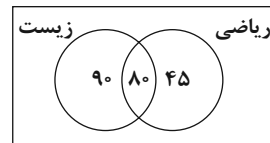
۱۲۶- گزینه «۱»

روش اول:

(فهمیده ولی زاره)

$$\begin{aligned} n(U) &= 220, \quad n(A) = 125, \quad n(B) = 170, \quad n(A-B) = 45 \\ n(A-B) &= n(A) - n(A \cap B) \\ \Rightarrow 45 &= 125 - n(A \cap B) \Rightarrow n(A \cap B) = 80 \\ \Rightarrow n(A \cup B) &= n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 125 + 170 - 80 = 215 \\ \Rightarrow n(A' \cap B') &= n(U) - n(A \cup B) = 220 - 215 = 5 \end{aligned}$$

روش دوم: استفاده از نمودار ون

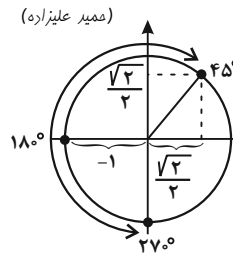


$$\begin{aligned} 125 - 45 &= 80 \\ 170 - 80 &= 90 \\ 220 - (90 + 80 + 45) &= 5 \end{aligned}$$

(ریاضی، صفحه‌های ۸ تا ۱۳)

۱۲۷- گزینه «۳»

با توجه به دایره مثلثاتی مقابل کم‌ترین مقدار $\cos \alpha$ در بازه $\alpha \in [45^\circ, 270^\circ]$ برابر -1 و بیش‌ترین مقدار برابر $\frac{\sqrt{2}}{2}$ است، پس:



$$-1 + \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{2}-2}{2}$$

(ریاضی، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۱۲۸- گزینه «۳»

باید $\Delta < 0$ باشد:

(علی‌اصغر شریفی)

$$(m-1)^2 - 36 < 0 \Rightarrow (m-1)^2 < 36$$

$$\xrightarrow{\text{جذر}} |m-1| < 6 \Rightarrow -6 < m-1 < 6 \Rightarrow -5 < m < 7$$

(ریاضی، صفحه‌های ۷۴ تا ۷۷)

۱۲۹- گزینه «۲»

(علی ونگی فراهانی)

چون مخرج کسر مثبت می‌باشد، پس می‌توانیم طرفین وسطین کنیم.

$$|x+3| > 2|2x+3| \Rightarrow |x+3| > |4x+6|$$

به دلیل اینکه هر دو عبارت مثبت هستند، توان ۲ رساندن مجاز است:

$$\begin{aligned} (x+3)^2 &> (4x+6)^2 \Rightarrow (4x+6)^2 - (x+3)^2 < 0 \\ \xrightarrow{\text{مزدوج}} & (5x+9)(3x+3) < 0 \Rightarrow x \in \left(-\frac{9}{5}, -1\right) \end{aligned}$$

اما چون $x = -\frac{3}{4}$ ریشهٔ مخرج است، پس قابل قبول نیست و باید از جواب

$$x \in \left(-\frac{9}{5}, -1\right) - \left\{-\frac{3}{4}\right\}$$

به دست آمده حذف شود:

(ریاضی، صفحه‌های ۸۱ تا ۹۳)

۱۳۰- گزینه «۳»

(امیر نزهت)

در نمودار پیکانی یک تابع، از هر عضو فقط یک پیکان خارج می‌شود. چون از عضو ۱ دو پیکان خارج شده، پس باید انتهای آن‌ها یکسان باشد:

$$m^2 + 4 = \Delta m \Rightarrow m^2 - \Delta m + 4 = 0 \Rightarrow m = 1 \text{ یا } m = 4$$

بازای $m = 1$ دو زوج مرتب $(1,1)$ و $(1,5)$ را خواهیم داشت که شرط تابع بودن رابطه را نقض می‌کند. بنابراین $m = 4$ قابل قبول است.

(ریاضی، صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

۱۳۱- گزینه «۴»

(سید علی مقدم‌نیا)

برای آن که کتاب‌های ریاضی کنار هم باشند، آن‌ها را یک بسته در نظر می‌گیریم. در این صورت ۵ شیء (۱ بسته و ۴ کتاب ادبی) داریم که به $5! = 120$ طریق می‌توانند جابه‌جا شوند. از طرفی کتاب‌های ریاضی داخل بسته هم $3! = 6$ جایگشت مختلف دارند. پس در کل $120 \times 6 = 720$ حالت مختلف داریم.

(ریاضی، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲)

۱۳۲- گزینه «۲»

(علی ساوویی)

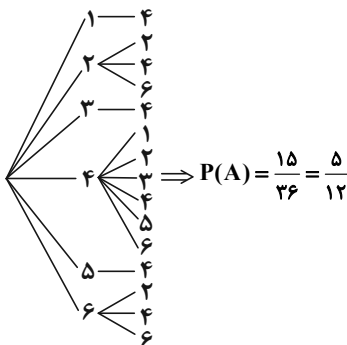
روش اول:

در پرتاب دو تاس، فضای نمونه $n(S) = 6 \times 6 = 36$ عضو دارد. برای آن که حاصل ضرب دو تاس مضرب ۴ باشد، باید یکی از حالت‌های زیر رخ دهد:
(۱) هر دو تاس زوج باشند که به $3 \times 3 = 9$ حالت امکان پذیر است.
(۲) یک تاس برابر ۴ و دیگری فرد باشد که $1 \times 3 + 3 \times 1 = 6$ حالت دارد.

$$P(A) = \frac{9+6}{36} = \frac{5}{12}$$

پس احتمال برابر است با:

روش دوم: به کمک نمودار درختی



(ریاضی، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۵)

۱۳۳- گزینه «۲»

(مسیر عمزه‌لو)

$$\begin{aligned} \sqrt{4a^2 - 4a - 7} = a &\xrightarrow{\text{توان دو}} 4a^2 - 4a - 7 = a^2 \\ \Rightarrow 3a^2 - 4a - 7 = 0 &\Rightarrow \begin{cases} a = -1 \\ a = \frac{7}{3} \end{cases} \end{aligned}$$



$$2\pi - \theta + 1 + 1 = \frac{6 + 5\pi}{3} \Rightarrow 2\pi - \theta = \frac{5\pi}{3}$$

$$\Rightarrow \theta = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \tan \theta = \tan \frac{\pi}{3} = \sqrt{3}$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۶)



(معمربوار مسنی)

۱۳۸- گزینه «۴»

دو طرف تساوی را به دو عبارت نمایی با پایه‌های برابر تبدیل می‌کنیم و سپس توان‌ها را برابر قرار می‌دهیم:

$$\left(\left(\frac{5}{2}\right)^2\right)^{x^2-2x} = \sqrt{\frac{2}{5}} \Rightarrow \left(\frac{5}{2}\right)^{2x^2-4x} = \left(\frac{5}{2}\right)^{-\frac{1}{2}} \Rightarrow 2x^2 - 4x = -\frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow 2x^2 - 4x + \frac{1}{2} = 0 \xrightarrow{\text{مجموع ریشه‌ها}} S = \frac{4}{2} = 2$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۹۱، ۱۰۳ و ۱۰۴)

(یغما کلاترینان)

۱۳۹- گزینه «۴»

دامنه لگاریتم طبق شکل بازه $\left(\frac{3}{4}, +\infty\right)$ است، از طرفی دامنه تابع $f(x)$

برابر $\left(\frac{a}{2}, +\infty\right)$ است. پس: $\frac{a}{2} = \frac{3}{4} \Rightarrow a = 3$

از طرفی طبق شکل $f(4) = 0$ است، پس داریم:

$$-1 + \log_b(2 \times 4 - 3) = 0 \Rightarrow \log_b 5 = 1 \Rightarrow b = 5$$

حال باید نمودار تابع $y = f(x)$ را با خط $y = 1$ تقاطع دهیم:

$$f(x) = 1 \Rightarrow -1 + \log_5(2x - 3) = 1 \Rightarrow \log_5(2x - 3) = 2$$

$$\Rightarrow 2x - 3 = 5^2 \Rightarrow x = 14$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۸)

(اکبر کلاه ملکی)

۱۴۰- گزینه «۳»

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + ax - 1}{x^2 - 3x + 2} = \frac{1 + a - 1}{0} \neq 0 \Rightarrow 1 + a - 1 = 0 \Rightarrow a = 0$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{x^2 - 1}{x^2 - 3x + 2} = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{x+1}{x-2} = \frac{3}{0^-} = -\infty$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۳)

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۷)

(اکبر کلاه ملکی)

۱۴۱- گزینه «۴»

ابتدا مقدار تابع، حد چپ و حد راست را در $x = 0$ حساب می‌کنیم:

$$f(0) = 0$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} (|x| + |-x|) = [0^+] + [0^-] = 0 + (-1) = -1$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} (|x| + |-x|) = [0^-] + [0^+] = -1 + 0 = -1$$

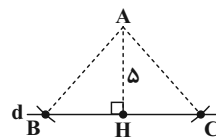
$a = -1$ در معادله اولیه صدق نمی‌کند و $a = \frac{7}{3}$ تنها جواب معادله است:

$$\frac{a-2}{a-1} = \frac{\frac{7}{3}-2}{\frac{7}{3}-1} = \frac{\frac{1}{3}}{\frac{4}{3}} = \frac{1}{4}$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

(وهاب ناری)

۱۳۴- گزینه «۳»



$$S_{\Delta ABC} = 60 \Rightarrow \frac{|BC| \times \delta}{2} = 60$$

$$\Rightarrow |BC| = 24 \text{ cm}$$

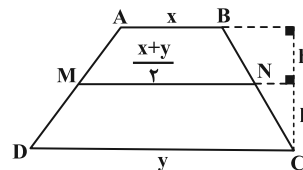
با توجه به اینکه نقطه H وسط BC می‌باشد: $BH = CH = 12 \text{ cm}$
شعاع کمان همان طول AB است که از رابطه فیثاغورس خواهیم داشت:

$$AB = \sqrt{AH^2 + HB^2} = \sqrt{\delta^2 + 12^2} = 13 \text{ cm}$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

(سیار صانعی)

۱۳۵- گزینه «۳»



$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{\delta}{\gamma} \Rightarrow \frac{\frac{1}{2}(x + \frac{x+y}{2})(h)}{\frac{1}{2}(\frac{x+y}{2} + y)(h)} = \frac{\delta}{\gamma} \Rightarrow \frac{2x+y}{x+3y} = \frac{\delta}{\gamma}$$

$$\frac{2x+y}{x+3y} = \frac{\delta}{\gamma} \Rightarrow 21x + 7y = 5x + 15y \Rightarrow 16x = 8y \Rightarrow \frac{AB}{DC} = \frac{x}{y} = \frac{1}{2}$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۱)

(معمربوار مسنی)

۱۳۶- گزینه «۲»

قرینه‌سازی نسبت به خط $y = x$ یعنی وارون کردن تابع:

$$y = \frac{1}{4}x + 1 \xrightarrow{\text{وارون}} x = \frac{1}{4}y + 1 \Rightarrow x - 1 = \frac{1}{4}y \Rightarrow y = 4x - 2$$

حال برای آن که نمودار را ۲ واحد به چپ انتقال دهیم، به جای x آن، $x + 2$ قرار می‌دهیم:

$$y = 2(x + 2) - 2 \Rightarrow y = 2x + 2$$

بنابراین عرض از مبدأ خط حاصل برابر ۲ است.

(ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴)

(مهم مصطفی ابراهیمی)

۱۳۷- گزینه «۴»

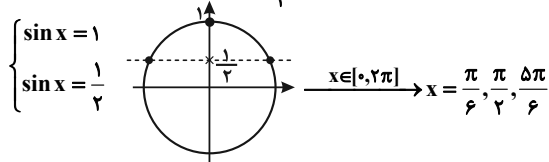
می‌دانیم شعاع دایره مثلثاتی برابر ۱ است. محیط شکل شامل ۲ شعاع و قسمتی از دایره است. بنابراین:



$$\Rightarrow -2\sin^2 x + 3\sin x - 1 = 0 \quad (1)$$

به جای $\sin x$ در معادله (۱)، t قرار می‌دهیم؛ در نتیجه داریم:

$$-2t^2 + 3t - 1 = 0 \Rightarrow t = 1, t = \frac{1}{2}$$



(ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

۱۴۷- گزینه «۳»

(عزیزالله علی‌اصغری)

برای آن که حد تابع f وقتی $x \rightarrow 3$ برابر $+\infty$ شود، باید مخرج به ازای $x=3$ صفر و در دو طرف آن $+$ شود. در نتیجه مخرج باید ریشه مضاعف $x=3$ داشته باشد. یعنی باید به صورت مضربی از $(x-3)^2$ باشد. بنابراین:

$$ax^2 + 6x + b = a(x-3)^2 \Rightarrow ax^2 + 6x + b = a(x^2 - 6x + 9)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = -1 \\ b = -9 \end{cases} \Rightarrow f(x) = \frac{2-x^2}{-x^2+6x-9}$$

برای محاسبه حد در بی‌نهایت، فقط به توان‌های بزرگ‌تر توجه می‌کنیم:

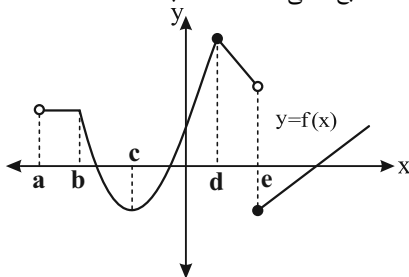
$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2-x^2}{-x^2+6x-9} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{-x^2}{-x^2} = 1$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۴)

۱۴۸- گزینه «۴»

(سیار داوطلب)

در نقاط $\{b, d, e\}$ مشتق نداریم. در نقطه $\{c\}$ مشتق باید صفر باشد. طول نقطه c منفی است. در بازه a تا b مشتق صفر است، چون شیب صفر است. در بازه b تا c تابع نزولی و $f' < 0$ ، در بازه c تا d تابع صعودی و $f' > 0$ است. در بازه d تا e تابع نزولی و $f' < 0$ و در بازه $(e, +\infty)$ تابع صعودی و $f' > 0$ است. در بازه‌های d تا e و e تا $+\infty$ تابع خطی است لذا f' ثابت است.



(ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)

۱۴۹- گزینه «۲»

(بوزار مرمی)

با توجه به رابطه مشتق تقسیم داریم:

$$f'(x) = \frac{(2x-x^2)'(3-\sqrt{x}) - (3-\sqrt{x})'(2x-x^2)}{(3-\sqrt{x})^2}$$

با توجه به آن که مقدار تابع با حدهای چپ و راست برابر نیست، پس تابع از چپ و راست ناپیوسته است.

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۲)

۱۴۲- گزینه «۳»

(سویل مسن‌فان‌پور)

احتمال موفقیت حامد $P(A) = \frac{3}{4}$ و احتمال موفقیت حسین $P(B) = \frac{3}{5}$

است. با توجه به آن که پیشامدهای A و B مستقل از هم هستند، احتمال آن که فقط یکی از این دو نفر در آزمون قبول شود، به صورت زیر است:

$$P(A \cap B') + P(A' \cap B) = P(A)P(B') + P(A')P(B)$$

$$= \frac{3}{4} \times \frac{2}{5} + \frac{1}{4} \times \frac{3}{5} = \frac{9}{20}$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۶ تا ۱۵۲)

۱۴۳- گزینه «۱»

(عزیزالله علی‌اصغری)

هر محصولی که ضریب تغییرات کم‌تری داشته باشد برای تولید به صرفه‌تر است. داریم:

$$cv_A = \frac{\sigma_A}{\bar{X}_A} = \frac{\sqrt{81}}{24} = \frac{9}{24} = \frac{3}{8} = 0.375$$

$$cv_B = \frac{\sigma_B}{\bar{X}_B} = \frac{\sqrt{49}}{18} = \frac{7}{18} = 0.39$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۶۰)

بنابراین محصول A بهتر است.

۱۴۴- گزینه «۳»

(سویل مسن‌فان‌پور)

ابتدا باید دامنه $f(x)$ را بیابیم. دامنه تابع $y = f(2x)$ بازه $(-2, 2]$ است، پس داریم:

$$-2 < x \leq 2 \Rightarrow -4 < 2x \leq 4 \Rightarrow D_f: (-4, 4]$$

حال برای یافتن دامنه $y = \frac{-1}{2}f\left(\frac{-x}{3} + 4\right)$ باید عبارت $\frac{-x}{3} + 4$ را در بازه $(-4, 4]$ قرار دهیم:

$$-4 < \frac{-x}{3} + 4 \leq 4 \Rightarrow -8 < -\frac{x}{3} \leq 0 \Rightarrow 0 \leq x < 24$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

۱۴۵- گزینه «۱»

(نیما کلاترینان)

$$f(g(a)) = 1 \Rightarrow g(a) = f^{-1}(1) \xrightarrow{f^{-1}(x) = \frac{2x-1}{3}} g(a) = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow \left(-2, \frac{1}{3}\right) \in g \Rightarrow a = -2$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴ و ۲۲ تا ۲۹)

۱۴۶- گزینه «۲»

(امیر زمانی)

$$\cos 2x + 3\sin x = 2$$

$$\Rightarrow 1 - 2\sin^2 x + 3\sin x - 2 = 0$$



$$S = 2xy = 2x(12 - x^2) \Rightarrow S = 24x - 2x^3$$

$$S' = 24 - 6x^2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \text{ق ق } x = 2 \\ \text{غ ق } x = -2 \end{cases}$$

$$\text{Max}(S) = S(2) = 2 \times 2 \times 8 = 32$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

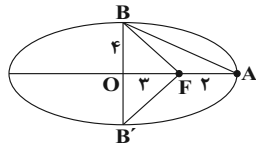
(علی اصغر شریفی)

a	b	c
۵	۴	۳

روش اول: چون نسبت خواسته است و $e = \frac{3}{5}$ پس:

در شکل جاگذاری می‌کنیم.

$$\frac{S_{\triangle ABF}}{S_{\triangle BB'F}} = \frac{\frac{2 \times 4}{2}}{\frac{3 \times 8}{2}} = \frac{1}{3}$$



روش دوم: با توجه به آن که مساحت $\triangle BB'F$ دو برابر مساحت $\triangle OBF$ است، داریم:

$$\frac{S_{\triangle ABF}}{S_{\triangle BB'F}} = \frac{S_{\triangle ABF}}{2S_{\triangle OBF}} = \frac{AF}{2OF} = \frac{a-c}{2c} = \frac{1}{3} \left(\frac{a-c}{c} \right) = \frac{1}{3} \left(\frac{1}{e} - 1 \right)$$

$$= \frac{1}{3} \left(\frac{5}{3} - 1 \right) = \frac{1}{3}$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۲)

(علی وکیلی فراهانی)

۱۵۴ - گزینه ۱

ابتدا معادله دو دایره را استاندارد می‌کنیم:

$$C: \left(x + \frac{1}{2}\right)^2 + \left(y - \frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{2} \Rightarrow O\left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right), R = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$C': \left(x - \frac{1}{2}\right)^2 + \left(y + \frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{2} \Rightarrow O'\left(\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}\right), R' = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

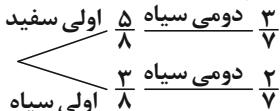
با توجه به آن که طول خط‌المركزین برابر با $\sqrt{2}$ است، پس $OO' = R + R'$ و در نتیجه دو دایره مماس بیرون هستند.

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۴۲)

(علی مرشد)

۱۵۵ - گزینه ۲

راه حل اول: با استفاده از نمودار درختی داریم:



$$P(\text{دومی سیاه}) = \frac{5}{8} \times \frac{2}{7} + \frac{3}{8} \times \frac{3}{7} = \frac{3}{8} = 0.375$$

راه حل دوم: در حالتی که از رنگ مهره اول اطلاع نداریم، احتمال رنگ‌ها مشابه حالتی است که هیچ مهره‌ای برداشته‌ایم. بنابراین احتمال آن که رنگ مهره دوم سیاه باشد، همان $\frac{3}{8} = 0.375$ است.

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۸)

$$\Rightarrow f'(x) = \frac{(2-2x)(3-\sqrt{x}) - \left(-\frac{1}{2\sqrt{x}}\right)(2x-x^2)}{(3-\sqrt{x})^2}$$

$$\xrightarrow{x=4} f'(4) = \frac{(-6 \times 1) - \left(-\frac{1}{4} \times (-8)\right)}{1^2} = -8$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۷)

۱۵۰ - گزینه ۳

(بهزاد مصرمی)

برای اینکه تابع $f(x)$ در نقطه $x=2$ مشتق پذیر باشد، شرط اول بررسی پیوستگی است، یعنی حد چپ و راست و مقدار تابع برابر باشند:

$$\left. \begin{aligned} f(2) &= \lim_{x \rightarrow 2^+} \sqrt{ax+b} = \sqrt{2a+b} \\ \lim_{x \rightarrow 2^-} (x^2 - x) &= 4 - 2 = 2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \sqrt{2a+b} = 2$$

شرط دوم برابری مشتق چپ و راست در نقطه $x=2$ است:

$$f'(x) = \begin{cases} \frac{a}{2\sqrt{ax+b}} \xrightarrow{x=2} f'_+(2) = \frac{a}{2\sqrt{2a+b}} \\ 2x-1 \xrightarrow{x=2} f'_-(2) = 4-1=3 \end{cases}$$

$$\frac{f'_+(2) = f'_-(2)}{\frac{a}{2\sqrt{2a+b}}} = 3 \Rightarrow \frac{\sqrt{2a+b}=2}{2 \times 2} = 3 \Rightarrow a = 12$$

همچنین داریم: $\sqrt{2a+b} = 2 \Rightarrow 2a+b = 4 - a = 12 \Rightarrow b = -8$

برای محاسبه $f(3)$ از ضابطه اول استفاده می‌کنیم:

$$x \geq 2 \Rightarrow f(x) = \sqrt{ax+b} \Rightarrow f(3) = \sqrt{12 \times 3 - 8} = 4$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۲)

(لیلا مرادی)

۱۵۱ - گزینه ۱

ابتدا طول نقاط بحرانی تابع را پیدا می‌کنیم.

$$f'(x) = 3x^2 - 6x - 9 = 0 \Rightarrow x = -1, x = 3$$

که فقط $x=3$ عضو $[1,3]$ می‌باشد. اکنون مقدار تابع را به ازای $x=3$ و

$$f(3) = 27 - 27 - 27 = -27$$

$x=1$ به دست می‌آوریم:

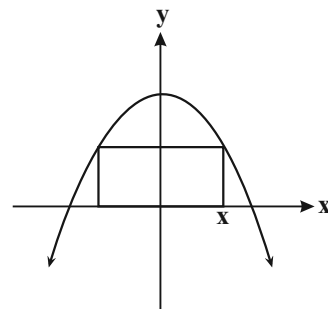
$$f(1) = 1 - 3 - 9 = -11$$

کمترین مقدار -27 است.

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۲۰)

(امیر نزهت)

۱۵۲ - گزینه ۲





زیست‌شناسی

۱۵۶- گزینه «۴»

(فریر فرهنگ)

برخی از خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذای نمک‌دار مصرف می‌کنند می‌توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان، به صورت قطره‌های غلیظ دفع کنند. در همه مهره‌داران (به‌جز انوعی از ماهی‌ها که اسکلت آن‌ها فقط از غضروف تشکیل شده است) اسکلت از استخوان و غضروف تشکیل شده است. هم استخوان و هم غضروف جزو انواع بافت پیوندی هستند که از بافته‌های زنده ترشح‌کننده ماده زمینه‌ای تشکیل شده‌اند که در ماده زمینه‌ای آن‌ها هم رشته‌های کلاژن وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اندازه نسبی مغز پرندگان و پستانداران نسبت به وزن بدن از بقیه مهره‌داران بیش‌تر است.

گزینه «۲»: پرندگان و خزندگان دارای گردش خون مضاعف هستند؛ در گردش خون مضاعف، فشار گردش خون عمومی از فشار گردش خون ششی بیشتر است.

گزینه «۳»: پرندگان و پستانداران تخم‌گذار مثل پلاتی‌پوس پس از تخم‌گذاری بر روی تخم‌هایشان می‌نشینند تا مراحل نهایی رشد و نمو جنین‌ها طی شود.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۷، ۱۸، ۷۸ و ۹۰)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۸ و ۱۱۷)

۱۵۷- گزینه «۲»

(سروش صفا)

صورت سؤال به اکسین اشاره می‌کند که سبب رشد طولی یاخته‌های ساقه و افزایش طول ساقه می‌شود. همچنین در کشت بافت برای تحریک ریشه‌زایی از نسبت بالای اکسین به سیتوکینین استفاده می‌شود. جیبرلین نیز هورمونی است که موجب تحریک تقسیم و همچنین افزایش طول یاخته‌های ساقه می‌شود و در رویش دانه‌ها و میوه‌ها هم نقش دارد. هم اکسین و هم جیبرلین در تولید میوه‌های بدون دانه مورد استفاده قرار می‌گیرند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سیتوکینین از طریق تحریک تقسیم یاخته‌ها، پیر شدن اندام‌های هوایی را به تأخیر می‌اندازد. دقت کنید اکسین هم می‌تواند باعث تحریک تقسیم یاخته‌ای شود و هم می‌تواند باعث رشد طولی یک یاخته شود؛ در نتیجه الزاماً باعث طولانی شدن اینترفاز یاخته هدف خود نمی‌شود.

گزینه «۳»: اتیلن موجب رسیدن میوه‌های نارس می‌شود ولی دقت کنید که اکسین توسط جوانه‌های رأسی اما اتیلن توسط جوانه‌های جانبی تولید می‌شود.

گزینه «۴»: سیتوکینین موجب رشد جوانه‌های جانبی گیاه می‌شود، اما این هورمون برخلاف اکسین، نقشی در نورگرایی ساقه (رشد جهت‌دار ساقه گیاه به سمت نور) ندارد.

جدول مقایسه‌ای تنظیم‌کننده‌ها (هورمون‌های گیاهی)				
انواع	نام هورمون	محل تولید	نقش اصلی	کاربردها
محرک‌های رشد	اکسین	جوانه‌های رأسی	افزایش طول یاخته‌های ساقه، چیرگی رأسی - رشد جوانه انتهایی	* تحریک ریشه‌زایی * درشت‌کردن میوه‌ها * تشکیل میوه‌های بدون دانه * از بین بردن گیاهان دولپه‌ای خودرو در مزارع غلات
	سیتوکینین	جوانه‌های جانبی	ممانعت از پیر شدن اندام‌های هوایی از طریق افزایش تعداد یاخته‌ها - رشد جوانه‌های جانبی	* به صورت افشانه برای حفظ شادابی اندام‌های هوایی * تحریک ساقه‌زایی
	جیبرلین	رویان و بخش‌های مختلف گیاه	افزایش طول ساقه از طریق افزایش طول و تعداد یاخته‌ها - رویش بذر غلات - رشد میوه‌ها	* درشت کردن میوه‌ها * تولید میوه‌های بدون دانه
بازدارنده‌های رشد	آبسیزیکاسید	بخش‌های مختلف گیاه	بستن روزنه‌ها - ممانعت از رویش دانه‌ها و جوانه‌ها	-
	اتیلن	میوه‌های رسیده - بافت‌های آسیب‌دیده - گیاهی - جوانه‌های جانبی	رسیدن میوه‌ها - ریزش میوه‌ها و برگ‌ها - چیرگی رأسی	* رسیدن میوه‌های نارس
	سالیسیلیک اسید	یاخته‌های آلوده	مرگ یاخته‌ای	-

(زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۳۸ تا ۱۴۵)

۱۵۸- گزینه «۲»

(علیرضا آروین)

اگر گلوکز در محیط باکتری وجود نداشته باشد ولی قند دیگری به نام لاکتوز در اختیار باکتری قرار بگیرد، باکتری می‌تواند از این قند استفاده کند. این قند متفاوت از گلوکز بوده و آنزیم‌های لازم برای مصرف آن نیز متفاوت است. اما دقت داشته باشید که در صورت وجود هم‌زمان گلوکز و لاکتوز کافی در محیط باکتری اشرشیاکلاهی، قند مصرفی ترجیحی گلوکز



است نه لاکتوز. در تنظیم منفی رونویسی پروکاریوت‌ها، در هر دو صورت بیان شدن یا نشدن ژن‌ها، آنزیم رنابسپاراز (پروتئین رونویسی‌کننده) می‌تواند به راه‌انداز متصل شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۳: عدم ورود لاکتوز و در نتیجه عدم بیان ژن‌های مربوط به آنزیم‌های تجزیه‌کننده لاکتوز سبب می‌شود دیگر، لاکتوزی به پروتئین مهارکننده متصل نشده و در نتیجه شکل آن نیز دچار تغییر نشود.

گزینه ۴: در پروکاریوت‌ها، در حین رونویسی پیوندهای هیدروژنی میان نوکلئوتیدهای تشکیل‌دهنده دو رشته دنا در محل توالی راه‌انداز به‌طور کامل شکسته نخواهد شد. (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۴، ۳۳ و ۳۴)

۱۵۹- گزینه ۳

(سیرپوریا طاهریان)

گوارش شیمیایی چربی‌ها از معده آغاز می‌شود. در معده یاخته‌های اصلی آنزیم لیپاز را ترشح می‌کنند که در تجزیه لیپیدها نقش دارد. پس از بلع غذا، معده اندکی انقباض می‌یابد و انقباض‌های کرمی معده، به صورت موجی آغاز می‌شود. این امواج از بخش‌های بالاتر معده به سمت پیلور حرکت می‌کنند و غذا را با شیره معده می‌آمیزند. محل اتمام گوارش پروتئین‌ها در روده باریک است که در این محل شیره لوزالمعده وارد می‌شود. لوزالمعده، آنزیم‌های لازم برای گوارش شیمیایی انواع مواد را تولید می‌کند. پروتئازهای لوزالمعده در روده باریک فعال می‌شوند اما سایر آنزیم‌های گوارشی لوزالمعده به صورت فعال ترشح می‌شوند.

* پروتئازها در معده و لوزالمعده به‌صورت غیرفعال و لیپازها در این دو اندام به صورت فعال ترشح می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۴»: لیزوزیم در سراسر لوله گوارش همراه ماده مخاطی ترشح شده و با از بین بردن باکتری‌ها (نه ویروس) در خط اول دفاع غیراختصاصی نقش دارد. معده دارای یک لایه ماهیچه‌ای بیش‌تر به نام لایه مورب است. محل اتمام گوارش پروتئین‌ها در روده باریک است.

* در معده ترتیب لایه‌های ماهیچه‌ای از خارج به داخل به صورت زیر است: ماهیچه طولی ← حلقوی ← مورب

گزینه ۲: شیره گوارشی معده دارای پروتئاز است که در گوارش پروتئین‌ها نقش دارد. پروتئاز لوزالمعده به صورت غیرفعال وارد روده باریک می‌شود.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۸)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه ۶۵)

۱۶۰- گزینه ۴

(سمانه توتونپیان)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: در دهان همانند بینی مخاط وجود دارد. مخاط لیزوزیم ترشح می‌کند که در از بین بردن باکتری‌ها نقش دارد.

گزینه ۲: دقت کنید که یاخته‌های بافت پوششی مجاور گیرنده‌های بویایی و چشایی هردو فاقد مژک هستند. در واقع یاخته‌های بافت پوششی سقف حفره بینی برخلاف سایر قسمت‌های مخاط بینی، فاقد مژک است.

گزینه ۳: گیرنده چشایی نورون نیست و فاقد آکسون است. گزینه ۴: طبق شکل درست است. گیرنده‌های چشایی در تماس با یاخته‌های نگهبان بوده و در تماس با اصلی‌ترین یاخته‌های پوششی (سنگفرشی چندلایه) قرار نمی‌گیرند. ولی نورون‌های بویایی در تماس با یاخته‌های پوششی استوانه‌ای قرار می‌گیرند.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۱، ۳۲ و ۶۵)

۱۶۱- گزینه ۴

(کاوته ندریمی)

هر چهار مورد نادرست می‌باشند.

بررسی موارد:

الف) اکسایش پیرووات و تجزیه کامل گلوکز تا حد مولکول‌های کربن دی‌اکسید، درون راکتیزه صورت می‌گیرد و مطابق کتاب درسی راکتیزه برای انجام نقش خود در فرایند تنفس یاخته‌ای به پروتئین‌هایی وابسته است که ژن‌های آن‌ها درون دنا هسته‌ای قرار دارند و توسط رناتن‌های سیتوپلاسمی ساخته شده‌اند. پس نمی‌توان گفت به‌طور قطع هر آنزیم دخیل در این فرایند، توسط رناتن‌های درون راکتیزه ساخته شده است.

ب) الکترون‌های زنجیره انتقال الکترون از $NADH$ و $FADH_2$ تأمین می‌شوند البته دقت شود الکترون‌های $NADH$ ای که اکسایش می‌یابد از سه منبع می‌آید: ۱- از مسیر قندکافت ۲- اکسایش پیرووات ۳- چرخه کربس

ج) در تنفس هوازی پیرووات کاهش نمی‌یابد.

د) تولید ATP در سطح پیش‌ماده هم در چرخه کربس و هم در فرایند قندکافت صورت می‌گیرد و باید به این نکته توجه کنید که فقط در چرخه کربس CO_2 آزاد می‌شود.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه ۶۴ تا ۷۱ و ۷۳)

۱۶۲- گزینه ۱

(اشکان زرندی)

مقدار حجم‌های تنفسی در یک فرد سالم، به سن و جنسیت او بستگی دارد. از کودکی تا پایان عمر حجم هوای مرده به دلیل تغییر در قطر لوله‌های تنفسی، تغییر خواهد کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: دم عمیق با کمک انقباض ماهیچه‌های ناحیه گردن صورت می‌گیرد. با توجه به شکل ۹ صفحه ۴۵ کتاب زیست‌شناسی یازدهم، این ماهیچه‌ها در نزدیکی با استخوان‌های ترقوه قرار می‌گیرند.

گزینه ۳: دقت کنید توسط دستگاه اسپرومتر تنها می‌توان حجم‌های تنفسی‌ای را اندازه‌گیری کرد که بین شش و هوای بیرون جابه‌جا می‌شوند؛ حجم هوای باقی‌مانده از شش‌ها خارج نمی‌شود و در نتیجه با این دستگاه قابل اندازه‌گیری نیست.



گزینه «۴»: هوای مرده همانند هوای ذخیره بازدمی و سایر حجم‌های تنفسی، بخشی از ظرفیت تام شش‌ها می‌باشد.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۷ تا ۴۹)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۸ و ۴۵)

۱۶۳- گزینه «۲»

(یزدان فوش‌پیان)

هر نوع تومور اعم از خوش‌خیم و بدخیم در اثر تقسیمات کنترل نشدهٔ یاخته‌ها ایجاد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تومورهای خوش‌خیم نیز می‌توانند گاهی اندازه بزرگی داشته باشند، اما متاستاز فقط ویژگی تومورهای بدخیم است.

گزینه «۳»: تومورهای خوش‌خیم اغلب زیاد رشد نمی‌کنند که به بافت‌های مجاور آسیب بزنند.

گزینه «۴»: طی متاستاز تومور بدخیم، یاخته‌های سرطانی، به بخش‌های لنفی مجاور دسترسی پیدا می‌کنند.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱ و ۸۹)

۱۶۴- گزینه «۲»

(حسن قائمی)

در برخی از صفات مثل رنگ گیاه ادریسی، جاندار یک نوع ژن نمود دارد ولی در خاک‌های مختلف چند نوع رخ نمود متفاوت را بروز می‌دهد؛ بنابراین در برخی از صفاتی که تحت تأثیر محیط هستند، تعداد انواع ژن‌نمودها کم‌تر از رخ‌نمودها می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱ و ۴»: در دو حالت زیر، تعداد انواع رخ‌نمودها و ژن‌نمودها برابر است:

اگر میان دگره‌ها، رابطهٔ بارز و نهفتگی وجود نداشته باشد: ۱- میان دگره‌ها، رابطهٔ بارزیت ناقص باشد، ۲- میان دگره‌ها، رابطهٔ هم‌توانی باشد.

گزینه «۳»: در صفات تک جایگاهی چند دگره‌ای مانند گروه خونی ABO، اگر حداقل یک رابطهٔ بارز - نهفتگی بین دگره‌ها وجود داشته باشد، تعداد رخ‌نمودها از تعداد ژن‌نمودها کم‌تر است.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۱۲ و ۱۱۳)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۳ و ۴۵)

۱۶۵- گزینه «۴»

(شروین مصور علی)

سیاهرگ‌های فوق کبدی، به بزرگ سیاهرگ زیرین تخلیه می‌شوند. منشأ سرخرگ‌های کرونری هم، سرخرگ آئورت می‌باشد. در دیواره سرخرگ‌های گردش عمومی مانند آئورت، گیرنده‌هایی دیده می‌شوند که با کمک سازوکار انعکاسی به حفظ فشار سرخرگی می‌پردازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مطابق شکل ۱۰ صفحه ۶۴، ضخیم‌ترین لایه سرخرگ‌های بزرگ لایهٔ میانی و ضخیم‌ترین لایه سیاهرگ‌های بزرگ، لایهٔ خارجی می‌باشد.

گزینه «۲»: طبق متن کتاب درسی، در لایهٔ میانی سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها، ماهیچه‌های صاف همراه با رشته‌های الاستیک زیاد مشاهده می‌شود. این نکته در کنکور سراسری ۹۹ نیز مطرح شده است.

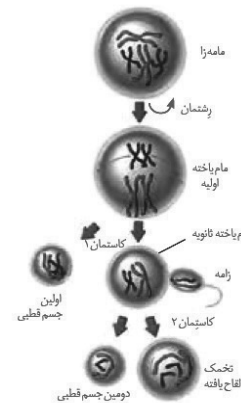
گزینه «۳»: ویژگی ذکر شده فقط در رابطه با سیاهرگ‌ها صحیح است.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۲، ۵۶، ۵۷، ۶۴ تا ۶۶، ۶۸، ۶۹ و ۷۰)

۱۶۶- گزینه «۲»

(کاووه ندریمی)

در لولهٔ رحمی یک زن سالم اسپرم توانایی لقاح با اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی را دارد. البته جسم قطبی به ندرت با اسپرم لقاح می‌یابد. تعداد فام‌تن‌های اسپرم و اووسیت ثانویه و جسم قطبی در حالت طبیعی ۲۳ عدد است. پس هر سه یاخته ۲۳ سانتومر دارند ولی مطابق شکل مقابل این سه یاخته از نظر اندازه و مقدار سیتوپلاسم با هم متفاوت هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی در صورتی میوز را کامل می‌کنند که با اسپرم برخورد کنند ولی اسپرم، یاخته‌ای حاصل میوز است. پس از نظر مرحله‌ای از چرخه یاخته‌ای که اسپرم در آن متوقف است با اووسیت ثانویه و جسم قطبی متفاوت است.

گزینه «۳»: تعداد دنا موجود در هسته اسپرم ۲۳ و در اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی ۴۶ عدد است و هیچ‌کدام از یاخته‌های مذکور فام‌تن همتا ندارند.

گزینه «۴»: در حالت طبیعی در اسپرم، کروماتید خواری وجود ندارد و همچنین هیچ‌کدام از سه یاخته توانایی تشکیل تتراد ندارند.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۳، ۹۲، ۹۳، ۹۹ و ۱۰۴)

۱۶۷- گزینه «۲»

(حسن قائمی)

مورد «ب» برای جنین‌های همسان قطعاً صحیح است و موارد «ج» و «و» برای جنین‌های ناهمسان به‌طور حتم صدق می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) در حین تقسیمات اولیهٔ تخم، ممکن است یاخته‌های بنیادی از هم جدا شوند. در این حالت این دو توده، به صورت مستقل از یکدیگر، فرایند جایگزینی را انجام می‌دهند.

ب) چون دوقلوهای همسان از یک تخم مشترک ایجاد شده‌اند؛ بنابراین قطعاً جنسیت مشابهی دارند.

ج و و) امکان دارد تخمدان‌های یک فرد در یک دوره بیش از یک اووسیت ثانویه آزاد کنند و دو یا چند لقاح انجام شود که ممکن است جنین‌های تشکیل شده شباهتی به هم نداشته و حتی از نظر جنسیت هم متفاوت باشند. دوقلوهای ناهمسان، به‌طور مجزا فرایند جایگزینی را انجام می‌دهند و جفت‌های مجزایی نیز دارند.



مورد دوم: نادرست. گفتار ۲ فصل ۷ زیست‌شناسی ۲: اگر اسپرم با مایه‌یخته ثانویه برخورد نکند یا لقاح آغاز نشود، مایه‌یخته ثانویه همراه با خون‌ریزی دوره‌ای از بدن دفع می‌شود. پس به‌طور قطع نمی‌توان گفت جهشی که در مایه‌یخته ثانویه رخ می‌دهد به نسل بعد منتقل می‌شود.

مورد سوم: نادرست. نشانگان داون، تنها یکی از ناهنجاری‌های عددی در فام‌تن‌ها است.

مورد چهارم: نادرست. اگر جهش در جایی دور از جایگاه فعال رخ دهد و به‌طوری که اثری بر جایگاه فعال نگذارد، تأثیر آن بر عملکرد آنزیم کم یا صفر است.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۲)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۴، ۹۵ و ۱۰۴)

۱۷۱- گزینه «۳»

بخش‌های مشخص شده به ترتیب جسم مژگانی، عدسی و تارهای آویزی است. در هنگام مشاهده اجسام دور با استراحت ماهیچه‌های جسم مژگانی عدسی باریک‌تر و تارهای آویزی کشیده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در هنگام مشاهده اجسام نزدیک ماهیچه‌های جسم مژگانی منقبض و برای این انقباض به انرژی نیاز است و این انرژی هم با شکستن پیوند بین گروه‌های فسفات تأمین می‌شود.

گزینه «۲»: با افزایش سن انعطاف‌پذیری عدسی که جزو هیچ‌کدام از لایه‌های اصلی چشم نیست، کاهش می‌یابد.

گزینه «۴»: یکی از دلایل نزدیک‌بینی می‌تواند همگرایی بیش از حد عدسی باشد.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۶ و ۵۰)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه ۶۴)

۱۷۲- گزینه «۴»

تمام مهره‌داران، سامانه‌ی گردشی بسته دارند. گردش خون در مهره‌داران به صورت ساده و یا مضاعف است. ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان دارای گردش خون ساده و سایر مهره‌داران دارای گردش خون مضاعف هستند.

دوزیستان بالغ برخلاف نوزادان دوزیستان دارای شش هستند. سازوکار تهیه‌ی در این جانوران، پمپ فشار مثبت نامیده می‌شود؛ در این روش، جانور به کمک ماهیچه‌های دهان و حلق خود، با حرکتی شبیه قورت دادن هوا را با فشار به شش‌ها می‌راند. در گردش خون مضاعف، که در مهره‌دارانی مثل دوزیستان دیده می‌شود، خون ضمن یک بار گردش در بدن، دوبار از قلب عبور می‌کند. در دوزیستان، بطن یک‌بار خون را به شش‌ها و پوست (سطوح تنفس) و سپس به بقیه‌ی بدن تلمبه می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سامانه‌ی گردشی مضاعف، از دوزیستان به بعد، شکل گرفته است. دوزیستان، قلب سه حفره‌ای با دو دهلیز و یک بطن (نه دو بطن و یک دهلیز) دارند که بطن، خون را یک بار به شش‌ها و پوست و سپس به بقیه‌ی بدن تلمبه می‌کند. در دوزیستان، بیش‌تر تبدلات گازی از طریق پوست است.

د) در فرایند ایجاد دوقلوهای همسان ممکن است پیش از تشکیل بلاستوسیست، یاخته‌های بنیادی حاصل از تقسیم تخم از یکدیگر جدا شوند و جنین‌های همسان از دو بلاستوسیست مجزا ایجاد گردند.

ه) اگر جدا شدن توده‌ی جنینی در مراحل اولیه‌ی رشد یاخته‌ی تخم صورت گیرد، جایگزینی این توده‌ها به صورت مستقل انجام می‌شود و جنین‌ها دارای جفت، کوریون و آمنیون مستقل می‌باشند.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۱)

۱۶۸- گزینه «۲»

منظور سؤال در مورد هر بخشی است که در تنظیم میزان ضربان قلب نقش دارد. این بخش‌ها شامل بصل‌النخاع، پل مغزی و هیپوتالاموس می‌باشد. گره پیشاهنگ به صورت خودبه‌خودی تحریک شده و انقباض را شروع می‌کند. بنابراین برای آغاز کار خود نیاز به تنظیم عصبی ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هیپوتالاموس بخشی از ساقه مغز نیست.

گزینه «۳»: همه بخش‌های ذکر شده بخشی از دستگاه عصبی مرکزی می‌باشند. در مغز و نخاع مویرگ‌های پیوسته مشاهده می‌شود که مانند همه‌ی مویرگ‌ها دارای غشا پایه‌اند. توضیح داده شده مربوط به غشای پایه مویرگ‌ها است.

گزینه «۴»: در مورد پل مغزی صادق نیست.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۶ و ۷۰)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹ تا ۱۲)

۱۶۹- گزینه «۴»

در مرحله‌ی طولیل شدن رونویسی، باز آلی آدنین در رنا با باز تیمین دنا و باز آلی آدنین در دنا با باز یوراسیل در رنا پیوند برقرار می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در طی مرحله‌ی طولیل شدن در رونویسی، دو رشته‌ی دنا در جلوی رنابسپاراز از هم باز می‌شوند و در چند نوکلئوتید عقب‌تر، رنا از دنا جدا می‌شود و رشته‌های دنا مجدداً به هم می‌پیوندند.

گزینه «۲»: در پروکاریوت‌ها نظیر ریزوبیوم تنها یک نوع رنابسپاراز وجود دارد و با توجه به شکل ۳ صفحه ۲۵ کتاب زیست‌شناسی ۳ این گزینه صحیح است.

گزینه «۳»: تمام نوکلئوتیدهای رشته‌ی رمزگذار دنا و رشته‌ی رنای در حال ساخت حدافل در ساختار قند خود با هم تفاوت دارند.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۱۵)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۵ و ۲۳ تا ۲۵)

۱۷۰- گزینه «۴»

هر چهار مورد نادرست است.

بررسی موارد:

مورد اول: نادرست. در صورتی که جهش گفته شده در این مورد، جهش مضاعف‌شدگی فرض شود در آن صورت این جهش بین کروموزوم‌های همتا اتفاق می‌افتد. مایه‌یخته ثانویه هاپلوئید است و فاقد کروموزوم همتا می‌باشد.



گزینه «۲»: ساده‌ترین آبشش‌ها، برجستگی‌های کوچک و پراکنده پوستی هستند، مانند آبشش‌های ستاره دریایی که با آبشش‌های مهره‌داران مثل ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان متفاوت است. در گردش خون ساده در ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان، خون، ضمن یک بار گردش در بدن، یک بار از قلب دو حفره‌ای آن عبور می‌کند.

گزینه «۳»: مزیت سیستم گردش خون ساده که در ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان دیده می‌شود، انتقال یک‌باره خون اکسیژن‌دار به تمام مویرگ‌های اندام‌هاست. سازوکار فشار مثبت در تنفس ششی دیده می‌شود که مربوط به دوزیستان بالغ است.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۵۳، ۵۴، ۷۷ و ۷۸)

۱۷۳- گزینه «۳»

(سفار فارم‌نژار)

موارد «ب»، «ج» و «د» نادرست هستند.
بررسی موارد:

الف) هر لنفوسیت عمل‌کننده شامل T کشته یا یاخته پادتن‌ساز می‌باشند که هیچ کدام تقسیم نمی‌شوند. (درست)

ب) T کشته به یاخته‌های سرطانی یا آلوده به ویروس متصل می‌شود، پس قدرت اتصال به آنتی‌ژن دارد. (نادرست)

ج) T کشته حاصل تقسیم لنفوسیت‌های T می‌باشد. (نادرست)

د) لنفوسیت‌های عمل‌کننده برای دیپدز از بین یاخته‌های سنگفرشی عبور می‌کنند، نه از خود یاخته‌های پوششی مویرگ. (نادرست)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۷، ۷۲ تا ۷۵ و ۸۴)

۱۷۴- گزینه «۴»

(علیرضا آروین)

در ریشه گیاهان تک‌لپه، مغز ریشه درون استوانه آوندی توسط آوندهای چوبی و آبکش احاطه می‌شود. مغز ریشه از جنس بافت نرم‌آکنه‌ای است. یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای دیواره نخستین نازک و چوبی نشده دارند که نسبت به آب نفوذپذیر است. در دیواره نخستین رشته‌های سلولز وجود دارند که در زمینه‌ای از پروتئین و انواعی از پلی‌ساکاریدهای غیررشته‌ای قرار می‌گیرند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در نوک ساقه و ریشه یاخته‌های مریستمی (سرلادی) وجود دارند که دائماً تقسیم می‌شوند و یاخته‌های مورد نیاز برای ساختن سامانه‌های بافتی را تولید می‌کنند. این یاخته‌ها (نه یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای) در مرکز خود دارای هسته‌ای درشت هستند که بیش‌تر حجم یاخته را به خود اختصاص می‌دهند.

گزینه «۲»: بافت نرم‌آکنه‌ای کارهای متفاوتی مانند ذخیره مواد و فتوسنتز انجام می‌دهد. نرم‌آکنه سبزینه‌دار به فراوانی در اندام‌های سبز گیاه، مانند برگ دیده می‌شود. در سبزدیسه‌ها وجود مقدار فراوانی سبزینه موجب پوشانده شدن کاروتنوئیدها می‌شود. اما دقت داشته باشید که ریشه گیاهان جز اندام‌های سبز گیاه نبوده و یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای فاقد سبزدیسه هستند.

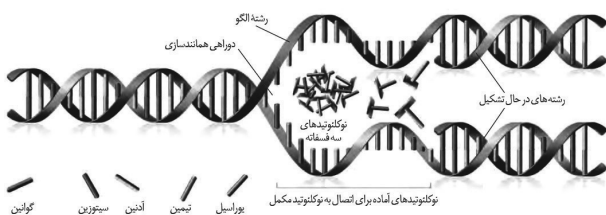
گزینه «۳»: همان‌طور که گفته شده، یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای دیواره نخستین نازک و چوبی نشده دارند؛ بنابراین در ساختار آن لیگنین دیده نمی‌شود.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۲، ۹۳، ۹۶ و ۱۰۰ تا ۱۰۵)

۱۷۵- گزینه «۳»

(کلاوه نریمی)

از تقسیم یاخته تخم اصلی در گیاهان نهان‌دانه، دو یاخته بزرگ و کوچک ایجاد می‌شود که یاخته کوچک با تقسیمات متوالی خود اجزای رویان را ایجاد می‌کند. (درستی گزینه «۱») و در دوره‌های همانندسازی موجود در هسته یاخته‌های یوکاریوتی مطابق شکل زیر باز آلی یوراسیل هم (که دارای قند ریبوز است) مشاهده می‌شود.



درستی گزینه «۲»: این مورد از ویژگی‌های یاخته‌های یوکاریوتی است.

درستی گزینه «۴»: در هسته یاخته‌های یوکاریوتی آنزیم رنابسپاراز نمی‌تواند راه‌انداز را به تنهایی شناسایی کند.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۰ و ۱۳۶)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۱۱ تا ۱۴ و ۳۵)

۱۷۶- گزینه «۳»

(مهمرموری روزبهانی)

ژنوتیپ گیاهان به صورت $AABbCC$ و $AAbbCc$ می‌باشد،

* اگر گیاه $AABbCC$ والد نر و گیاه $AAbbCc$ والد ماده باشد:

اسپرم‌ها: AbC و ABC

یاخته دو هسته‌ای: $AAbbcc$ و $AABbCC$

آندوسپرم: $AAAbbCCC$ و $AAABbbCCC$ و $AAAbbCCC$ و

$AAAbbCCC$

* اگر گیاه $AABbCC$ والد ماده و گیاه $AAbbCc$ والد نر باشد:

اسپرم‌ها: AbC و abc

یاخته دو هسته‌ای: $AABbCC$ و $AAbbCC$

آندوسپرم: $AAABbCCC$ و $AAAbbCCC$ و $AAABbCCC$ و

$AAAbbCCC$

مطابق توضیحات بالا ۷ نوع آندوسپرم مختلف مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید در صورت سوال گفته شده «همواره»، گیاه شلغم، یک گیاه دو ساله است و در سال اول رشد رویشی دارد اما رشد زایشی ندارد.

گزینه «۲»: در رابطه با یاخته‌های هاپلوئید حاصل از میتوز صحیح نیست.



گزینه «۴»: دقت کنید هر دو گیاه توانایی تولید اسپرم **Abc** دارند. ژنوتیپ پوسته‌دانه مشابه ژنوتیپ گیاه والد ماده است؛ در نتیجه دو نوع ژنوتیپ مشاهده می‌شود.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۶، ۱۲۸، ۱۳۰، ۱۳۱ و ۱۳۵)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۹، ۴۰ و ۴۲)

۱۷۷- گزینه «۳»

(یزدان فوش‌پیان)

دوزیستان و ماهی‌ها مدنظر صورت سؤال است. نوزاد دوزیستان و ماهی‌ها دارای آبشش هستند و بنابراین همه این جانوران حداقل در بخشی از زندگی خود دارای آبشش هستند که تبادل گازها از طریق آن‌ها بسیار کارآمد است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این مورد فقط در رابطه با دوزیستان بالغ صدق می‌کند.

گزینه «۲»: دوزیستان و ماهی‌های آب شیرین دارای ماده مخاطی بر روی پوست خود هستند. ماده مخاطی دوزیستان در تبدلات گازی پوستی نقش دارد.

گزینه «۴»: منظور خط جانبی ماهی است. این گیرنده‌ها در دوزیستان بالغ وجود ندارند.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۳، ۷۸، ۸۹ و ۹۰)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۳ و ۱۱۷)

۱۷۸- گزینه «۴»

(مهیر علوی)

بررسی گزینه‌ها :

۱) در افراد مبتلا به دیابت به دنبال تجزیه پروتئین، آمونیاک تولید می‌شود که در کبد با ترکیب شدن با کربن‌دی‌اکسید، اوره تولید می‌شود و دفع اوره از کلیه افزایش می‌یابد.

۲) به دنبال کاهش ورود گلوکز به درون یاخته‌های عضلانی در فرد مبتلا به دیابت نوع ۱، گلیکولیز کم می‌شود.

۳) در دیابت شیرین یاخته‌ها مجبورند انرژی مورد نیاز خود را از چربی‌ها یا حتی پروتئین‌ها به‌دست آورند. تجزیه پروتئین می‌تواند باعث ضعیف شدن ماهیچه‌های اسکلتی و سیستم ایمنی شود. (در ترشح طولانی مدت کورتیزول هم ایمنی تضعیف می‌شود).

۴) در دیابت شیرین با افزایش قند خون عوارض جدی مثل بیماری قلبی، نابینایی و نارسایی کلیه ایجاد می‌شود.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۰، ۸۶ و ۸۷)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۰ و ۶۱)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۳ و ۶۶)

۱۷۹- گزینه «۱»

(کوه ندیمی)

فقط مورد «ج» درست است.

در غشای تمام یاخته‌های عصبی کانال‌های نشستی وجود دارد که سدیم و پتاسیم از طریق آن در جهت شیب غلظت منتشر می‌شوند.

بررسی سایر موارد:

الف) در مورد نورون‌های حسی گوش و چشم و گیرنده‌های بویایی صدق نمی‌کند.

ب) در مورد انواعی از آن‌ها که فاقد میلین‌اند صدق نمی‌کند.

د) اغلب نورون‌ها توانایی تقسیم ندارند.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۳، ۵، ۶، ۲۴، ۳۰، ۳۱، ۸۲ و ۸۶)

۱۸۰- گزینه «۲»

(شروین مصورعلی)

بخش‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ به ترتیب: استخوان، کپسول مفصلی، غضروف و حفره حاوی مایع مفصلی می‌باشند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در خارجی‌ترین لایه سرخرگ آنورت، بافت پیوندی قرار گرفته است. در اطراف استخوان هم یاخته‌های بافت پیوندی قرار دارند.

گزینه «۲»: در ساختار کپسول مفصلی همانند (نه برخلاف) ماهیچه اسکلتی گیرنده‌های حس وضعیت دیده می‌شوند و مغز را از چگونگی قرارگیری اندام‌ها نسبت به همدیگر آگاه می‌کنند.

گزینه «۳»: در ماده زمینه‌ای غضروف همانند غشای پایه که یاخته‌های پوششی روده را به هم متصل می‌کند، گلیکوپروتئین دیده می‌شود.

گزینه «۴»: مایع مفصلی برخلاف رباط در کاهش اصطکاک مفاصل متحرک نقش دارد.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۷، ۱۸، ۵۶، ۶۴ و ۶۵)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۲، ۳۰ و ۳۳)

۱۸۱- گزینه «۳»

(اشکان زرنزی)

هم در حلقه سوم و هم در حلقه چهارم تقسیم میوز و تقسیم سیتوپلاسم مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: به عنوان مثال یاخته تخم اصلی و تخم ضمیمه در حلقه چهارم تشکیل می‌شوند که دارای بیش از یک مجموعه کروموزومی هستند.

گزینه «۲»: دانه‌گرده رسیده در صورتی که کلانه آن را بپذیرد یاخته رویشی آن رشد می‌کند و لوله‌گرده را تشکیل می‌دهد. بنابراین برای هر گرده رسیده صادق نیست.

گزینه «۴»: در حلقه سوم هریک از گرده‌های نارس با تقسیم سیتوپلاسم نابرابر یاخته‌های رویشی و زایشی را ایجاد می‌کنند. باید توجه داشت که فرایند لقاح در حلقه چهارم صورت می‌گیرد.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۵، ۸۶، ۹۲، ۹۳ و ۱۲۴ تا ۱۲۸)

۱۸۲- گزینه «۲»

(علیرضا آروین)

اولین مرحله تنفس یاخته‌ای، قندکافت و به معنی تجزیه گلوکز است که در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم انجام می‌شود. تجزیه گلوکز در قندکافت، نه به‌صورت یک باره، بلکه به‌صورت مرحله‌ای انجام می‌شود. از تجزیه قند فروکتوز، دو قند سه کربنی فسفات به وجود می‌آید. هریک از این قندها با



۱۸۵- گزینه ۱»

(اشکان زرنزی)

فقط مورد (د) صحیح است.

(الف) غلط / هیچ گیاهی فقط در شب CO_2 را تثبیت نمی‌کند.

(ب) غلط / باید توجه داشت همه گیاهان به‌واسطه داشتن یاخته‌های نگهبان روزنه، فتوسنتز را در بیش از یک یاخته انجام می‌دهند. در ضمن در گیاهان C_3 که فتوسنتز به‌طور کامل در یک یاخته انجام می‌شود، روزنه‌ها در هنگام شب بسته‌اند.

(ج) غلط / هم گیاهان C_3 و هم گیاهان C_4 ، کربن دی‌اکسید را فقط در روز تثبیت می‌کنند. در این میان یاخته‌های غلاف آوندی در گیاهان C_4 دارای کلروپلاست است.

(د) صحیح / در مورد گیاهان C_4 صادق است.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۸)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۷۸، ۱۸۴، ۱۸۵، ۱۸۷ و ۱۸۸)

۱۸۶- گزینه ۴»

(سینا تاردی)

پس از خالی شدن جایگاه A اگر کدون غیر از کدون پایان در جایگاه A قرار بگیرد، tRNA بعدی وارد آن می‌شود و اگر کدون پایان در جایگاه A قرار بگیرد، عامل آزادکننده وارد آن می‌شود که هر دو نوعی پلیمر (بسیار) زیستی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اتصال آمینواسید به tRNA قبل از ترجمه و در خارج از ریبوزوم انجام می‌شود.

گزینه «۲»: تنها در صورت ورود tRNA این اتفاق رخ می‌دهد.

گزینه «۳»: این اتفاق قبل از ورود tRNA متصل به پلی‌پپتید به جایگاه P رخ می‌دهد.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۷ و ۲۹ تا ۳۱)

۱۸۷- گزینه ۳»

(امیررضا صدریکتا)

یاخته‌های ماهیچه‌ای کند نسبت به سایر یاخته‌های ماهیچه‌ای رنگدانه قرمز (میوگلوبین) بیشتری دارند. فرایندهای انقباض در این یاخته‌ها با سرعت کمتری انجام می‌شود در نتیجه برای آزاد شدن یون کلسیم از شبکه آندوپلاسمی به زمان بیشتری نیاز دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته‌های ماهیچه‌ای کند برای حرکات استقامتی ویژه شده‌اند. این یاخته‌ها بیشتر انرژی خود را به روش هوازی به‌دست می‌آورند پس تولید هر مولکول پر انرژی فسفات‌دار (ATP) در طی تنفس هوازی صورت نگرفته است.

گزینه «۲»: یاخته‌های ماهیچه‌ای تند در افراد کم تحرک بیشتر مشاهده می‌شوند این یاخته‌ها فقط در فعالیت‌های شدید لاکتیک اسید تولید می‌کنند.

پس الزاماً باعث تحریک گیرنده‌های درد نمی‌شوند.

گزینه «۴»: استفاده از اسیدهای چرب برای تولید انرژی فقط در انقباض‌های طولانی مشاهده می‌شود. یاخته‌های ماهیچه‌ای که از اسیدهای چرب استفاده

گرفتن یک گروه فسفات و از دست دادن الکترون، به اسیدی سه کربنی تبدیل می‌شود. در این مرحله، این قندهای سه کربنی الکترون‌های خود به مولکول NAD^+ منتقل کرده و منجر به تولید NADH می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پس از تولید اسیدهای سه کربنی و به هنگام تبدیل آن‌ها به محصول نهایی گلیکولیز یعنی پیرووات، این اسیدهای سه کربنی گروه‌های فسفات خود را از دست داده که این گروه‌های فسفات با اتصال به مولکول‌های ADP، منجر به تولید ATP در سطح پیش‌ماده می‌شوند.

گزینه «۳»: برای انجام واکنش‌های مربوط به تجزیه گلوکز انرژی فعال‌سازی نیاز هست. این انرژی از ATP تأمین می‌شود. دقت داشته باشید که این انرژی فعال‌سازی در ابتدای گلیکولیز و قبل از تولید قند فروکتوز انجام می‌شود.

گزینه «۴»: همان‌طور که گفته شد، از تجزیه قند فروکتوز، دو قند سه کربنی فسفات به وجود می‌آید. هریک از این قندها با گرفتن یک گروه فسفات به اسیدی سه کربنی با دو گروه فسفات (نه یک گروه فسفات!) تبدیل می‌شود.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه ۷۲)

۱۸۳- گزینه ۲»

(شروین مهورعلی)

در عرض ریشه، انتقال آب و مواد محلول معدنی به سه روش عرض‌غشایی، سیمپلاستی و آپوپلاستی دیده می‌شود. هر سه این روش‌ها جزئی از روش‌های جابه‌جایی آب و مواد در مسیر کوتاه (در سطح یاخته‌ها) می‌باشند. دقت کنید که در مسیر آپوپلاستی ممکن است مواد ناخواسته یا مضر به پیکر گیاه وارد شوند و درون پوست مانع ورود آن‌ها به بخش‌های درونی‌تر می‌شود.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۱۹)

۱۸۴- گزینه ۴»

(مهمربضا دانشمندی)

در طی اولین ژن درمانی موفقیت آمیز در انسان، لنفوسیت‌های مهندسی شده (تولید شده توسط مهندسی ژنتیک) به درون بدن فرد منتقل شده‌اند.

این لنفوسیت‌ها دارای ژن مربوط به ساخت آنزیم دفاعی خاصی می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: از روش‌های درمان افراد مبتلا به برخی بیماری‌ها می‌توان به ژن درمانی، پیوند مغز استخوان یا تزریق آنزیم اشاره کرد. دقت کنید که پیوند مغز استخوان و تزریق آنزیم روش‌های مجزایی هستند و جزء ژن درمانی نیستند.

گزینه «۲»: دقت کنید که طبق شکل کتاب درسی، جاسازی ژن درون ویروس بعد از تغییر ویروس‌ها برای عدم تکثیر رخ می‌دهد.

گزینه «۳»: دقت کنید که ایجاد یاخته تغییر یافته از لحاظ ژنتیکی در خارج از پیکر فرد مبتلا انجام می‌شود و در نهایت یاخته‌های تغییر یافته به بدن فرد وارد می‌شوند.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه ۱۰۴)



می‌کنند می‌توانند از نوع یاخته ماهیچه‌ای کند باشند که دارای میتوکندری (ساختار دوغشایی) بیشتری نسبت به سایر یاخته‌های ماهیچه‌ای است.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۷ و ۴۹ تا ۵۱)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷ و ۷۴)

۱۸۸- گزینه «۱»

(شروین مهورعلی)

در واکنش‌های چرخه کالوین فتوسنتز به ازای تولید ۶ مولکول ریبولوزیسی فسفات در مجموع $18ATP$ ، $12NADPH$ ، $6CO_2$ مصرف و $18ADP$ و $12NADP^+$ تولید می‌شوند.

بنابراین به‌ازای تولید هر مولکول ریبولوزیسی فسفات، ۳ مولکول ADP تولید و دو مولکول $NADPH$ مصرف می‌شود.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

۱۸۹- گزینه «۲»

(علیرضا آروین)

همان‌طور که در شکل ۹ صفحه ۶۳ زیست‌شناسی ۱ دیده می‌شود، در هنگام ثبت موج QRS منحنی قلب نگاره، موج الکتریکی به تارهای ماهیچه‌ای درون دیواره بطن‌ها منتقل می‌شود. در نقطه C ، انقباض بطن‌ها آغاز شده و پس از شروع انقباض بطنی، با افزایش فشار خون درون بطن‌ها، دریچه‌های دهلیزی - بطنی جهت جلوگیری از ورود خون از بطن‌ها به دهلیزها بسته می‌شوند. بسته شدن دریچه‌های دهلیزی - بطنی صدای اول قلب که صدای قوی، گنگ و طولانی‌تر قلب است را ایجاد می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گره دهلیزی بطنی در دیواره پستی دهلیز راست و بلافاصله در عقب دریچه سه‌لختی قرار دارد. در هنگام ثبت نقطه B در منحنی قلب نگاره امواج الکتریکی از گره دهلیزی بطنی خارج شده و به تارهای ماهیچه‌ای دیواره بین بطن‌ها منتقل می‌شود. بنابراین کمی قبل از ثبت این نقطه (در هنگام ثبت نیمه دوم موج P) موج الکتریکی به گره دهلیزی بطنی منتقل می‌شود.

گزینه «۳»: در هنگام ثبت نیمه دوم موج P در منحنی قلب نگاره، امواج الکتریکی به تارهای ماهیچه‌ای درون دیواره دهلیزها منتقل شده و دهلیزها شروع به انقباض می‌کنند دقت داشته باشید که شروع عبور خون روشن از دریچه میترا و ورود آن از دهلیز چپ به بطن چپ، در پایان انقباض بطن‌ها و شروع استراحت عمومی قلب می‌باشد نه در شروع انقباض دهلیزها.

گزینه «۴»: در هنگام ثبت موج T در منحنی قلب نگاره، امواج الکتریکی به لایه عایق بین دهلیزها و بطن‌ها می‌رسد. در پایان انقباض بطن‌ها و شروع استراحت عمومی قلب (کمی قبل از ثبت نقطه D ، نه در هنگام ثبت آن)، بسته شدن دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ ششی و آئورت (سرخرگ خروجی از بطن چپ) مانع از بازگشت خون به بطن راست و چپ می‌شود.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۳)

۱۹۰- گزینه «۴»

(علیرضا آروین)

به‌طور معمول در انسان، اعصاب پاراسمپاتیک در نور زیاد با عصب‌دهی و تحریک ماهیچه‌های تنگ کننده عنبیه (ماهیچه‌های حلقوی)، سبب تنگ شدن مردمک و کاهش نور ورودی به چشم می‌شوند. اعصاب خودمختار (سمپاتیک و پاراسمپاتیک) از عوامل تنظیم کننده دستگاه گردش خون هستند که مرکز هماهنگی آن‌ها در بصل‌النخاع و پل مغزی و در نزدیکی مرکز تنفس قرار دارد. اعصاب پاراسمپاتیک با تأثیر بر ماهیچه قلب فعالیت آن را کاهش و اعصاب سمپاتیک فعالیت قلب را افزایش می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین از بخش مرکزی غده فوق کلیه ترشح شده و با اثر روی قلب، فشار خون و ضربان قلب را افزایش می‌دهند. در نتیجه افزایش ضربان قلب، مدت زمان فاصله بین موج P تا R (زمان ارسال پیام از گره دهلیزی بطنی به درون بطن‌ها) کاهش می‌یابد. این هورمون‌ها سبب گشاد شدن نایزک‌ها می‌شوند.

گزینه «۲»: به‌دنبال تحریک یاخته ماهیچه‌ای، یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی به درون سیتوپلاسم آزاد شده و سبب آغاز فرایند انقباض می‌شوند. ورود یون کلسیم به درون مایعات بدن باعث تنگی رگ‌ها و در نتیجه افزایش فشار خون (نیروی وارد شده از سوی خون بر دیواره رگ‌ها) می‌شود.

گزینه «۳»: یاخته‌های کبدی از ترکیب آمونیاک با کربن دی‌اکسید، فراوان‌ترین ماده‌آلی دفعی موجود در ادرار یعنی اوره را تولید می‌کنند. کربن دی‌اکسید با تأثیر بر ماهیچه‌های صاف دیواره رگ‌ها و بندارهای مویرگی، سرخرگ‌های کوچک را گشاد کرده و جریان خون درون مویرگ‌ها را افزایش می‌دهد اما دقت داشته باشید که مویرگ‌ها در دیواره خود فاقد ماهیچه صاف بوده و بندارهای مویرگی بخشی از دیواره مویرگ‌ها محسوب نمی‌شوند.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۴، ۶۵، ۷۰، ۸۶ و ۸۷)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۷، ۲۳، ۳۹ و ۵۹)

۱۹۱- گزینه «۳»

(کوه نریمی)

موارد الف و ب و د درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

الف) پس از مرگ گلبول قرمز در کبد و طحال، آهن گروه هم آزاد شده از آنها یا در کبد ذخیره می‌شود یا همراه خون به مغز استخوان که جزو اندام‌های لنفی است و مکان بلوغ لنفوسیت‌های B است منتقل می‌شود.

ب) این مورد صحیح است. مطابق شکل کتاب درسی، واضح است که گویچه‌های قرمز کوچک‌ترین یاخته‌های خونی هستند. گویچه‌های قرمز هسته و میتوکندری ندارند؛ اما گلیکولیز را انجام می‌دهند. در نتیجه آنزیم‌های لازم برای تبدیل گلوکز به پیرووات و سپس پیرووات به لاکتات را دارند.

ج) گویچه قرمز بالغ هسته ندارد و در صورت آلوده شدن به ویروس نمی‌تواند اینترفرون نوع ۱ تولید و ترشح کند.



د) ویتامین B12 فقط در غذاهای جانوری وجود دارد و این ویتامین در جذب فاکتور داخلی به روش درون بری نقش دارد.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۲ و ۷۰ تا ۷۳)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۰ و ۷۲)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه ۶۶)

۱۹۲- گزینه «۲»

(علیرضا رهبر)

اگر بیماری از نوع مستقل از جنس بارز باشد، ژن نمود پدر و مادر به صورت AA یا Aa می‌تواند باشد که با توجه به این که در بین فرزندان آن‌ها هم افراد بیمار و هم افراد سالم یافت می‌شوند، ژن نمود هر دو به صورت ناخالص و Aa خواهد بود. در این صورت ژن نمود فرزندان سالم aa و ژن نمود فرزند بیمار AA یا Aa تعیین می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اگر بیماری از نوع مستقل از جنس نهفته باشد، ژن نمود پدر و مادر به صورت aa خواهد بود. در این صورت امکان تولد فرزند سالم از نظر این بیماری وجود ندارد.

گزینه «۳»: اگر بیماری از نوع وابسته به X نهفته باشد، ژن نمود پدر به صورت X^hY و ژن نمود مادر به صورت X^hX^h خواهد بود. در این صورت امکان تولد فرزند سالم از نظر این بیماری وجود ندارد.

گزینه «۴»: اگر بیماری از نوع وابسته به X بارز باشد، ژن نمود پدر به صورت X^HY و ژن نمود مادر به صورت X^HX^h خواهد بود. (با توجه به داشتن فرزند پسر بیمار و سالم). در این صورت امکان تولد دختر سالم از نظر این بیماری وجود ندارد.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۹، ۴۰، ۴۲ و ۴۳)

۱۹۳- گزینه «۱»

(علیرضا آروین)

انواعی از ساقه‌ها در گیاهان وجود دارند که برای تولیدمثل غیرجنسی ویژه شده‌اند. زمین ساقه، به‌طور افقی زیر خاک رشد می‌کند و همانند ساقه هوایی جوانه انتهایی و جانبی دارد. در محل جوانه‌های انتهایی و جانبی، یاخته‌های سرلاد نخستین دیده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: گیاه زنبق، نوعی گیاه علفی است که برخلاف بسیاری دیگر از گیاهان علفی، جز گیاهان چندساله بوده و می‌تواند سال‌ها به رشد رویشی خود ادامه دهد. بنابراین گیاهان حاصل از زمین ساقه آن نیز پس از یک سال رشد و تولیدمثل از بین نمی‌روند.

گزینه «۳»: این ساقه به موازات رشد افقی خود، پایه‌های جدیدی را در محل جوانه‌ها ایجاد می‌کند. دقت داشته باشید که در ساقه رونده گیاه توت‌فرنگی، گیاهان جدید در محل گره‌ها ایجاد می‌شوند.

گزینه «۴»: کامبیوم آوندساز، بین آوندهای آبکش و چوب نخستین تشکیل می‌شود و آوندهای چوب پسین را به سمت داخل و آوندهای آبکش پسین را

به سمت بیرون تولید می‌کند. مقدار بافت آوند چوبی‌ای که این سرلاد می‌سازد، به مراتب بیش‌تر از بافت آوند آبکشی است.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۶)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۲)

۱۹۴- گزینه «۳»

(رضا صدرزاده)

رفتارهایی که در اثر نقش‌پذیری تغییر کرده‌اند و هم‌چنین برخی رفتارهای دیگر مانند بیرون انداختن پوسته تخم کاکایی یا رکود تابستانی و خواب زمستانی در دروه مشخصی از زندگی جانور رخ می‌دهند. در بروز رفتارهای جانوری، فرومون‌ها، هورمون‌ها و ناقل‌های عصبی اثرگذار هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید ممکن است محرک بروز این رفتارها، نوعی محرک درونی باشد.

گزینه «۲»: اساس رفتارهای غریزی در افراد یک گونه یکسان است.

گزینه «۴»: این مورد تنها برای نقش‌پذیری صادق است.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۴، ۵۵ و ۶۲)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۳، ۱۱۵ و ۱۲۰)

۱۹۵- گزینه «۲»

(سمانه توتونپیان)

منظور صورت سوال رانش دگره‌ای است.

رانش ژن در شرایطی می‌تواند فراوانی نسبی الل‌ها را تغییر ندهد. آمیزش غیرتصادفی نیز فراوانی نسبی الل‌ها را تغییر نمی‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: رانش می‌تواند باعث حذف دگره نامطلوب شود.

گزینه «۳»: شارش ژنی یک سویه می‌تواند فراوانی الل‌ها را تغییر دهد.

گزینه «۴»: رانش منجر به سازش جمعیت نمی‌شود.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۱۹۶- گزینه «۱»

(اشکان زرنری)

شکل نشان دهنده گیاه توبره‌واش است که همانند گیاه آزولا می‌تواند در تالاب‌های شمال کشور زندگی کند. در طی گلبکولیز در مرحله‌ای که قند

سه‌کربنه به اسید سه‌کربنی تبدیل می‌شود، مولکول‌های H⁺ و NADH تولید می‌شوند که NADH مولکولی پرنانژی محسوب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: از زیست‌شناسی دوازدهم به یاد دارید که برگ‌ها ساختارهای تخصص‌یافته برای فتوسنتز هستند. در گیاهان حشره‌خوار برگ‌ها برای شکار و گوارش تغییر کرده‌اند.

گزینه «۳»: گیاهان حشره‌خوار فتوسنتزکننده هستند و مواد آلی مورد نیاز خود را از طریق این فرایند نیز به‌دست می‌آورند.



گزینه «۴»: در مورد گیاه توپره واش صادق نیست. در توپره واش برگی که حشرات را به دام می‌اندازد، ساختار کوزه‌مانند به خود گرفته است.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۷، ۱۱۵ و ۱۱۶)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۱۴)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶ و ۷۸)

۱۹۷- گزینه «۲»

(سمانه توتونپیان)

گزینه «۱»: واکنشی که با قرمزی، تورم و درد همراه است. ← التهاب در التهاب از ماستوسیت‌ها هیستامین آزاد می‌شود. در حساسیت از بازوفیل (دارای دانه‌های تیره) هیستامین ترشح می‌شود. گزینه «۲»: نوعی دیابت که انسولین به میزان کافی ترشح نمی‌شود. ← دیابت نوع ۱ که نوعی بیماری خودایمنی است.

سیستم ایمنی در حساسیت به عوامل بی‌خطر خارجی واکنش نشان می‌دهد و در بیماری‌های خودایمنی به عوامل بی‌خطر خودی. بنابراین در هر دو شناخت عوامل بی‌خطر دچار اشکال می‌شود. دقت کنید در حساسیت برخلاف بیماری خودایمنی تحمل ایمنی در ارتباط با عوامل خارجی تعریف می‌شود.

گزینه «۳»: نوعی بیماری که در اثر تقسیم تنظیم نشده یاخته‌های چربی معمولاً در افراد بالغ ایجاد می‌شود. ← لیپوما که نوعی تومور خوش‌خیم است و سرطان نیست!

اینترفرون ۲ باعث فعال شدن ماکروفاژ می‌شود و در مبارزه با سرطان نقش دارد نه لیپوما.

گزینه «۴»: بیماری‌ای که نوعی کرم پهن در اندامی از دستگاه گوارش زندگی می‌کند. ← فردی که توسط کرم کبد یا کرم کدو آلوده شده است.

در بیماری‌های مربوط به کرم‌های انگل، انوزینوفیل‌ها نقش مهمی دارند. انوزینوفیل همانند بازوفیل (مؤثر در حساسیت) دارای هسته دو قسمتی است.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۷۴)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۰، ۶۹ تا ۷۱، ۷۷، ۷۸، ۸۸، ۸۹ و ۱۰۶)

۱۹۸- گزینه «۳»

(شروین مصورعلی)

یاخته‌های ماهیچه اسکلتی در بدن انسان، دارای میوگلوبین می‌باشند که توانایی ذخیره اکسیژن دارد. این یاخته‌ها می‌توانند در شرایطی با دادن الکترون به مولکول پیرووات، به کاهش آن پردازند. در این یاخته‌ها، پیرووات و لاکتات می‌توانند تولید شوند که هر دو نوعی مولکول سه‌کربنه بدون فسفات می‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: طی تخمیر در کمبود اکسیژن، الکترون‌ها به پیرووات منتقل می‌شود که فسفات ندارد.

گزینه «۲»: لاکتات می‌تواند گیرنده‌های درد را که سازش‌ناپذیرند تحریک نماید. گزینه «۴»: فقط در رابطه با تارهای تند صحیح است. تارهای کند، بیش‌تر انرژی خود را با تنفس هوازی به دست می‌آورند.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۲، ۵۰ و ۵۱)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶، ۷۳ و ۷۴)

۱۹۹- گزینه «۱»

(کوه ندیمی)

فقط مورد ب درست است.

بررسی گزینه‌ها:

الف) غشای پایه ساختار یاخته‌ای ندارد و فاقد ماده زمینه‌ای است.

ب) اووه در کبد تولید می‌شود دقت کنید که مویرگ‌های کبد از نوع ناپیوسته است و غشای پایه این نوع از مویرگ‌ها ناقص است.

ج) در بخش هادی دستگاه تنفس حبابک وجود ندارد.

د) مویرگ‌های منفذدار در کلیه‌ها و غدد درون‌ریز وجود دارند غشای پایه این مویرگ‌ها در کلیه‌ها ۵ برابر ضخیم‌تر از سایر مویرگ‌هاست. (نه الزاماً مویرگ‌های غدد درون‌ریز)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۷، ۳۴، ۶۶، ۸۶ و ۸۷)

۲۰۰- گزینه «۴»

(سپار قادنژار)

هورمونی که باعث افزایش عبور هوا از نایژک می‌شوند اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین می‌باشند که این هورمون‌ها متابولیسم یاخته‌ای را افزایش می‌دهند، در نتیجه تولید دی‌اکسید کربن را زیاد کرده و باعث افزایش فعالیت آنزیم انیدراز کربنیک در گوچه‌های قرمز می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پرولاکتین نیز در تنظیم آب بدن نقش دارد که از غده هیپوفیز ترشح می‌شود که فاقد توانایی ترشح مهارکننده است.

گزینه «۲»: کورتیزول در تنظیم انرژی در دسترس یاخته نقش دارد، درحالی‌که هیچ تأثیری بر فشار خون ندارد.

گزینه «۳»: هورمون کلسی‌تونین در مقدار کلسیم نقش دارد اما هیچ تأثیری بر جذب یا بازجذب کلسیم ندارد.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۲، ۴۰، ۴۵، ۵۶ و ۷۰)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹)

۲۰۱- گزینه «۴»

(اشکان زرنری)

در محل خروج رگ‌های خونی از کلیه (ناف کلیه)، میزنای در ناحیه پشتی قرار دارد و قطر آن در ابتدا زیاد است. با توجه به شکل میزنای از جلوی انشعابات اصلی آئورت در ناحیه شکمی و لگنی عبور می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به شکل ۱۱ صفحه ۸۶ کتاب زیست‌شناسی، در ناحیه شکمی، انشعابات اصلی سرخرگ آئورت بر روی انشعابات اصلی سیاهرگ‌ها قرار گرفته است.

گزینه «۲»: کلیه سمت راست نسبت به کلیه سمت چپ پایین‌تر است و طول میزنای آن کوتاه‌تر است.

گزینه «۳»: طول سرخرگ کلیه سمت چپ کوتاه‌تر و طول سیاهرگ آن بیش‌تر است.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۱، ۸۲ و ۸۶)



۲۰۲ - گزینه «۲»

(سمانه توتوپیان)

گزینه «۱»: بخش اول معرف چینه‌دان است. گوارش کربوهیدرات‌ها در چینه‌دان ادامه پیدا می‌کند نه این‌که آغاز شود.
گزینه «۲»: بخش اول گزینده در واقع پیش‌معه است. طبق شکل پیش‌معه در بالای غدده بزاقی قرار دارد.
گزینه «۳»: در معده جذب اصلی صورت می‌گیرد. آنزیم‌های برون‌یاخته‌ای معده وارد پیش‌معه می‌شوند.
گزینه «۴»: گوارش برون‌یاخته‌ای در کیسه‌های معده تکمیل می‌شود. لوله‌های مالپیگی (سیستم دفعی) به ابتدای روده متصل هستند.
(زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۳۷ و ۸۹)

۲۰۳ - گزینه «۲»

(حسن قائمی)

در گیاهان دولپه‌ای، در ساقه بافت مغز وجود دارد و در گیاهان تک‌لپه‌ای، دسته‌های آوندی پراکنده در زیر روپوست ساقه مشاهده می‌شود. آبی‌متیل موجب ایجاد رنگ آبی در دیواره چوبی و کارمن‌زاجی موجب ایجاد رنگ قرمز در دیواره یاخته‌های یاخته‌های آوند آبکش می‌شود و این یاخته‌ها را از سایر یاخته‌ها متمایز می‌کند. یاخته آوند آبکش دارای دیواره نخستین است. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: در تک‌لپه‌ای‌ها ریشه به وسیله انشعابات متعددی به ساقه گیاه متصل می‌شود. اما در گیاهان دولپه‌ای ریشه افشان وجود ندارد.
گزینه «۳»: با توجه به کتاب زیست‌شناسی یازدهم در مقایسه ذرت و لوبیا، در ذرت (نوعی گیاه تک‌لپه‌ای) ریشه به صورت مستقیم در خاک رشد می‌کند.
گزینه «۴»: در ریشه گیاهان دولپه‌ای آوند چوبی ساختاری ستاره‌ای شکل در استوانه آوندی ایجاد کرده است.
(زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵)
(زیست‌شناسی، ۲، صفحه ۱۳۲)

۲۰۴ - گزینه «۱»

(علیرضا آروین)

فقط مورد ج صحیح است.
گردش خون در نوزاد دوزیستان مانند نوزاد قورباغه همانند ماهی‌ها به صورت ساده است. در این حالت قلب دارای یک دهلیز و یک بطن بوده و خون تیره فقط از طریق یک سیاهرگ به قلب وارد می‌شود. هم‌چنین در دوزیستان بالغ که دارای گردش خون مضاعف هستند، قلب دارای دو دهلیز و یک بطن است که یک سیاهرگ خون تیره و یک سیاهرگ خون روشن را به قلب وارد می‌کنند. پس هم در نوزاد قورباغه و هم در قورباغه بالغ، خون تیره فقط از طریق یک رگ به قلب وارد می‌شود.
بررسی موارد:
الف) به‌طور معمول جانوران پس از بلوغ قادر به تولید یاخته‌های جنسی هستند. بنابراین نوزاد قورباغه فاقد توانایی تولید گامت‌ها و وارد کردن آن‌ها به آب جهت انجام لقاح خارجی است. (نادرست)

ب) قورباغه بالغ که دارای تنفس پوستی و ششی است، در طی سازوکار فشار مثبت به‌کمک ماهیچه‌های دهان و حلق، هوا را به سطح تنفسی (شش‌ها) می‌راند. اما دقت داشته باشید که نوزاد قورباغه دارای تنفس آبششی بوده و فاقد سازوکار فشار مثبت است. (نادرست)
ج) همان‌طور که گفته شد، گردش خون در نوزاد دوزیستان (مثل نوزاد قورباغه) همانند ماهی‌ها به‌صورت ساده است و قلب این جانوران دارای یک دهلیز و یک بطن می‌باشد. هم‌چنین در دوزیستان بالغ (مثل قورباغه بالغ) که دارای گردش خون مضاعف هستند، قلب دارای دو دهلیز و یک بطن است. (درست)

د) همان‌طور که گفته شد، دوزیستان بالغ دارای تنفس پوستی و ششی هستند. ماده مخاطی لغزنده که پوست دوزیستان بالغ را مرطوب نگه می‌دارد، به افزایش کارایی تنفس پوستی آن‌ها کمک می‌کند. این درحالی است که نوزاد قورباغه دارای تنفس آبششی می‌باشد. (نادرست)
(زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۵۳، ۵۴، ۷۷ و ۷۸)
(زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۱۱۵ و ۱۱۷)

۲۰۵ - گزینه «۴»

(فرید فرهنگ)

گروهی از لیپوپروتئین‌ها کلاسترول زیادی دارند و به آن‌ها لیپوپروتئین کم‌چگال (LDL) می‌گویند و در گروهی دیگر، پروتئین از کلاسترول بیش‌تر است که لیپوپروتئین پرچگال (HDL) نام دارند. کلاسترول از لیپوپروتئین‌های گروه اول به دیواره سرخرگ‌ها می‌چسبد و لیپوپروتئین‌های گروه دوم این کلاسترول‌ها را جذب می‌کنند. پس سؤال در ارتباط با لیپوپروتئین پرچگال (HDL) است.
در کبد از لیپیدهای موجود در کیلومیکرون‌ها، مولکول‌های لیپوپروتئین (ترکیب لیپید و پروتئین) ساخته می‌شود که لیپیدها را در خون به بافت‌ها منتقل می‌کنند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها به درون یاخته پرز، منتشر می‌شوند. درون یاخته‌های پرز، این مولکول‌ها دوباره ساخته می‌شوند. تری‌گلیسرید همراه با پروتئین‌ها و سایر لیپیدها به شکل کیلومیکرون (ذره‌هایی شامل تری‌گلیسرید، فسفولیپید، کلاسترول و پروتئین) در می‌آیند و با برون‌رانی به مایع بین‌یاخته‌ای و سپس به مویرگ لنفی وارد می‌شوند. کیلومیکرون‌ها بعداً همراه با لنف، به خون وارد و لیپیدهای آن در کبد یا بافت چربی ذخیره می‌شوند. در کبد از این لیپیدها، مولکول‌های لیپوپروتئین (ترکیب لیپید و پروتئین) ساخته می‌شود.
گزینه‌های «۲» و «۳»: در ارتباط با لیپوپروتئین‌های کم‌چگال (LDL) صحیح هستند.

(زیست‌شناسی، ۱، صفحه ۳۱)



فیزیک

۲۰۶ - گزینه ۴

(بهادر کامران)

لحظاتی بردار مکان تغییر جهت می‌دهد که متحرک از مبدأ مکان ($x=0$) عبور کند. یعنی $x=0$ شود که در دو لحظه t_1 و t_2 چنین می‌شود. لحظات توقف هم لحظاتی است که سرعت متحرک (شیب نمودار مکان - زمان) صفر می‌شود که در سه لحظه t_1 ، t_2 و t_3 چنین می‌شود. لحظات تغییر جهت لحظاتی است که علاوه بر توقف، علامت سرعت نیز تغییر می‌کند که در دو لحظه t_1 و t_2 چنین می‌شود.

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

۲۰۷ - گزینه ۳

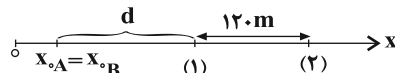
(امیرحسین برادران)

با توجه به نمودار، اختلاف تندی دو متحرک را به دست می‌آوریم، داریم:

$$v_A - v_B = \frac{\Delta x_A}{t_A} - \frac{\Delta x_B}{t_B} = \frac{\Delta x_A = x_A - x_{0A}, x_A - x_B = 12m}{\Delta x_B = x_B - x_{0B}, t_A = t_B = 3s, x_{0A} = x_{0B}}$$

$$v_A - v_B = \frac{12}{3} = 4 \frac{m}{s}$$

با توجه به نمودار زیر اختلاف زمانی عبور دو متحرک از نقاط (۱) و (۲) را محاسبه می‌کنیم.



$$t_B - t_A = \frac{d}{v_B} - \frac{d}{v_A} \Rightarrow \Delta t = d \left(\frac{1}{v_B} - \frac{1}{v_A} \right) \text{ I}$$

$$t'_B - t'_A = \frac{d+120}{v_B} - \frac{d+120}{v_A} \Rightarrow \Delta t' = (d+120) \left(\frac{1}{v_B} - \frac{1}{v_A} \right) \text{ II}$$

$$\text{I, II} \xrightarrow{\Delta t' - \Delta t = \Delta s} \Delta s = 120 \left(\frac{v_A - v_B}{v_A v_B} \right) \xrightarrow{v_A - v_B = 4 \frac{m}{s}}$$

$$v_B(v_B + 4) = 96 \Rightarrow v_B^2 + 4v_B - 96 = 0 \Rightarrow \begin{cases} v_B = -12 \frac{m}{s} \\ v_B = 8 \frac{m}{s} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{v_A = v_B + 4} v_A = 12 \frac{m}{s} \Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \frac{12}{8} = \frac{3}{2}$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۲۰۸ - گزینه ۳

(امیرحسین برادران)

با توجه به این که نیروی مقاومت هوای وارد بر گلوله با مجذور تندی آن نسبت مستقیم دارد، با رفتن گلوله به سمت بالا نیروی مقاومت هوا کاهش می‌یابد و با توجه به هم جهت بودن نیروی مقاومت هوا و نیروی وزن اندازه شتاب در حال رفتن کاهش می‌یابد. (رد گزینه‌ی «۲») پس از تغییر جهت با توجه به این که هنگام پایین آمدن گلوله نیروی مقاومت هوا و وزن خلاف جهت یکدیگرند. با افزایش تندی گلوله نیروی مقاومت هوا افزایش می‌یابد. در لحظه‌ای که نیروی مقاومت هوا و وزن با یکدیگر برابر می‌شوند

شتاب صفر شده و پس از آن گلوله با تندی ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد. (رد گزینه‌های «۱» و «۴»)

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

۲۰۹ - گزینه ۱

(بیتا فرشید)

جسم در راستای عمودی به طرف بالا حرکت می‌کند. پس در این راستا قانون دوم نیوتون را می‌نویسیم:

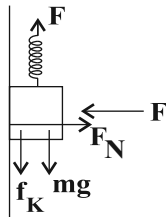
$$F - mg - f_k = ma$$

$$F - mg - \frac{F}{N} \mu_k = ma$$

$$0.8F = 48 \Rightarrow F = 60N$$

$$F = k\Delta x \Rightarrow 60 = 12 \times \Delta x \Rightarrow \Delta x = 5cm$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۵ تا ۴۲)



۲۱۰ - گزینه ۱

(محمدرضا ماسپیره)

با توجه به رابطه تندی بیشینه و بسامد زاویه‌ای در حرکت هماهنگ ساده وزنه و فنر داریم:

$$v_{max} = A\omega \xrightarrow{\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}, A' = A} \xrightarrow{k' = \frac{1}{2}k, m' = \frac{m}{2}} \frac{v'_{max}}{v_{max}} = \frac{A' \sqrt{\frac{k'}{m'}}}{A \sqrt{\frac{k}{m}}} = 1$$

اکنون با توجه به رابطه انرژی مکانیکی در حرکت هماهنگ ساده داریم:

$$E = \frac{1}{2}kA^2 \xrightarrow{k' = \frac{1}{2}k, A' = A} \frac{E'}{E} = \frac{1}{2}$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۸)

۲۱۱ - گزینه ۱

(فسرو ارغوانی فرد)

از یک طرف معادله نیرو - مکان برابر $F = -m\omega^2 x$ است و از طرف دیگر انرژی مکانیکی برابر $E = \frac{1}{2}m\omega^2 x^2$ باشد.

$$F = -90x = -m\omega^2 x \Rightarrow m\omega^2 = 90$$

$$E = K + U$$

$$E = K_{max} = U_{max} = 1200mJ + 600mJ = 1800mJ = 1.8J$$

$$\frac{E = \frac{1}{2}m\omega^2 x^2}{\rightarrow 1.8 = \frac{1}{2} \times 90 \times x^2}$$

$$E = \frac{1}{2}A^2 \times 90 \Rightarrow A^2 = 0.04m^2 \Rightarrow A = 0.2m = 20cm$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۸)

۲۱۲ - گزینه ۴

(فسرو ارغوانی فرد)

$$v = \frac{\ell}{t} = \frac{1/2}{0.04} = 30 \frac{m}{s}$$

تندی انتشار سیم را به دست می‌آوریم:



مطابق رابطه تندی انتشار موج در سیم داریم:

$$v = \frac{2}{D} \sqrt{\frac{F}{\rho\pi}} \Rightarrow 20 = \frac{2}{10^{-2}} \sqrt{\frac{F}{8000 \times \pi}} \Rightarrow F = 5 / 4 N$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۶)

۲۱۳ - گزینه «۳»

(معمور منصوری)

برای محاسبه مسافت طی شده کافی است تعداد نوسانات را به دست آوریم، زیرا در هر نوسان، مسافتی برابر با $4A$ طی می‌شود. بنابراین:

$$\frac{6\lambda}{4} = 90 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = \frac{90 \times 4}{6} = 60 \text{ cm} = 0.6 \text{ m}$$

$$v = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow T = \frac{\lambda}{v} = \frac{0.6 \text{ m}}{300 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 2 \times 10^{-3} \text{ s}$$

$$\Delta t = t_2 - t_1 = t_1 + \frac{1}{25} - t_1 = \frac{1}{25} \text{ s}$$

$$n = \frac{\Delta t}{T} = \frac{\frac{1}{25}}{2 \times 10^{-3}} = \frac{1}{0.5} = 2$$

$$n = \frac{L}{4A}$$

$$\Rightarrow L = 4nA = 4 \times 2 \times 2 = 16 \text{ cm}$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

۲۱۴ - گزینه «۴»

(معمور منصوری)

میدان مغناطیسی و میدان الکتریکی بر یکدیگر عمود هستند و همگام با یکدیگر تغییر می‌کنند. (یعنی هر دو با هم صفر یا بیشینه می‌شوند).

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۶ الی ۶۸)

۲۱۵ - گزینه «۱»

(مهری براتی)

ابتدا شدت صوت را محاسبه می‌کنیم:

$$2/3 = 2 + 0/3 = \log 100 + \log 2 = \log 200 \quad (*)$$

$$\beta = 10 \log \left(\frac{I}{I_0} \right) \rightarrow 2/3 = \log \left(\frac{I}{I_0} \right) \quad (*) \rightarrow$$

$$\log \left(\frac{I}{I_0} \right) = \log 200 \Rightarrow \frac{I}{I_0} = 200$$

$$\frac{I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}}{m^2} \rightarrow I = 2 \times 10^{-10} \frac{W}{m^2} \quad (**)$$

حال با استفاده از رابطه شدت صوت و با توجه به این که موج صوتی به صورت کروی منتشر می‌شود، داریم:

$$I = \frac{E}{At} \xrightarrow{A=4\pi r^2} I = \frac{E}{4\pi r^2 t} \quad (**)$$

$$2 \times 10^{-10} = \frac{E}{4 \times \pi \times 5^2 \times 10} \Rightarrow E = 6 \times 10^{-7} \text{ J} = 0.6 \mu\text{J}$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۲۱۶ - گزینه «۴»

(مهری براتی)

بررسی نادرستی عبارت‌ها:

الف) فاصله ورقه‌ها کاهش می‌یابد.

ب) انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها تغییری نمی‌کند.

ج) انرژی مجموعهای از فوتون‌ها ضریب صحیحی از hf خواهد بود و هر مقداری نمی‌تواند داشته باشد.

د) به هیچ وجه در بسامدهای کم‌تر از بسامد آستانه، اثر فوتوالکتریک رخ نمی‌دهد.

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۹۶ تا ۹۸)

۲۱۷ - گزینه «۴»

(مهری براتی)

با توجه به معادله ریدبرگ داریم:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_1} = R \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) = 4$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲)

۲۱۸ - گزینه «۳»

(امیرحسین برادرران)

چون نیروی برابند موازی با وتر است، بنابراین مطابق شکل زیر یکی از نیروها به صورت جاذبه و دیگری به صورت دافعه به بار q_1 وارد می‌شود پس بارهای q_2 و q_3 ناهمنام‌اند.

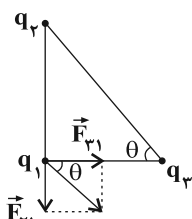
$$F_{21} = \frac{k |q_1| |q_2|}{r_{12}^2} \quad (I) \quad , \quad F_{31} = \frac{k |q_1| |q_3|}{r_{13}^2} \quad (II)$$

$$\tan \theta = \frac{F_{21}}{F_{31}} \quad \tan \theta = \frac{2}{3}$$

$$2 = \frac{\frac{|q_2|}{r_{12}^2}}{\frac{|q_3|}{r_{13}^2}} \xrightarrow{r_{12}=6 \text{ cm}, r_{13}=3 \text{ cm}}$$

$$2 = \frac{|q_2|}{|q_3|} \times \left(\frac{3}{6} \right)^2 \Rightarrow \frac{|q_2|}{|q_3|} = 8 \Rightarrow \frac{q_2}{q_3} = -8$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۵ تا ۹)

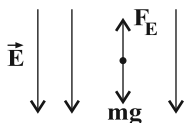


۲۱۹ - گزینه «۳»

(امیرحسین برادرران)

از آنجا که بار با تندی ثابت به سمت بالا در حرکت است، پس نیروهای الکتریکی و وزن هم‌اندازه و خلاف جهت هم به ذره وارد می‌شوند.

از طرفی چون $q < 0$ است، نیروی الکتریکی در خلاف جهت میدان به بار وارد می‌شود و جهت میدان الکتریکی به سمت پایین است. با حرکت بار در





۲۲۲ - گزینه «۳»

(سیرعلی میرنوری)

با بستن کلید k ، مقاومت شاخه بالایی کاهش می‌یابد. (کلید شاخه موازی بسته شده است.) پس مقاومت کل کاهش، لذا جریان کل مدار افزایش و افت پتانسیل دو سر مولد افزایش، در نتیجه ولتاژ دو سر مولد کاهش می‌یابد.

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} \xrightarrow{\text{کاهش}} I \rightarrow rI \text{ افزایش}$$

$$\underline{V = \epsilon - rI} \rightarrow \text{کاهش}$$

پس ولتاژ کل شاخه پایینی نیز کاهش، جریان عبوری از این شاخه کاهش، پس توان مصرفی مقاومت R_2 یعنی $P_2 = R_2 I_2^2$ نیز کاهش می‌یابد. از طرفی، با توجه به این که جریان کل مدار افزایش یافته اما جریان شاخه پایینی کاهش پیدا کرده است، $(I \uparrow = I_1 + I_2 \downarrow)$ جریان شاخه بالایی افزایش، پس توان مصرفی مقاومت R_1 افزایش می‌یابد.

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

۲۲۳ - گزینه «۳»

(موری آنر سب)

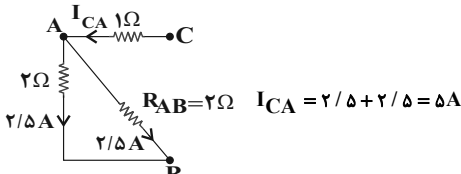
با توجه به مقادیر ولتاژ و جریان داده شده برای شاخه AB ، می‌توانیم مقدار مقاومتی که در این شاخه قرار گرفته است را به دست آوریم:

$$V_{AB} = IR_{AB} \rightarrow R_{AB} = \frac{V_{AB}}{I} = \frac{5}{2/5} = 2\Omega$$

از طرفی مقاومت 2Ω موازی با شاخه AB قرار گرفته است. بنابراین اختلاف پتانسیل یکسانی دارند:

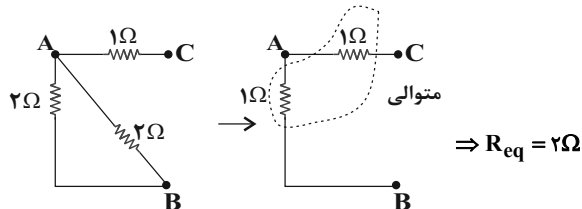
$$V_{2\Omega} = V_{AB} = 5V \rightarrow I_{2\Omega} \times 2 = 5 \rightarrow I_{2\Omega} = 2.5A$$

بنابراین با توجه به شکل زیر جریان شاخه CA را به دست می‌آوریم:

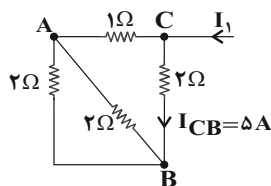


برای یافتن مقدار جریان I_1 لازم است جریان در شاخه CB را داشته باشیم. برای این کار مقاومت معادل شکل بالا را به دست آورده و با استفاده از قاعده تقسیم جریان، I_{CB} را به دست می‌آوریم.

محاسبه مقاومت معادل شکل فوق:



حال به سراغ جریان می‌رویم:



خلاف جهت خطوط میدان، پتانسیل الکتریکی نقاط افزایش می‌یابد. ابتدا تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q را به دست می‌آوریم:

$$\Delta K = W_t \xrightarrow{\Delta K = 0} W_E = -W_{mg} \xrightarrow{\Delta U_E = -W_E} \rightarrow$$

$$\Delta U_E = W_{mg} \xrightarrow{W_{mg} = -mgh, t = \gamma s, g = 10 \frac{N}{kg}} \rightarrow$$

$$h = vt, v = 4 \frac{cm}{s} = 0.04 \frac{m}{s}, m = 2 \cdot mg = 2 \times 10^{-5} kg$$

$$\Delta U_E = -2 \times 10^{-5} \times 10 \times 4 \times 10^{-2} \times 2$$

$$\Rightarrow \Delta U_E = -16 \times 10^{-6} J$$

اکنون با توجه به رابطه‌ی اختلاف پتانسیل الکتریکی داریم:

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{-16 \times 10^{-6}}{-4 \times 10^{-6}} = 4V$$

راه حل دوم: چون بار با تندی ثابت حرکت می‌کند پس $F_E = mg$ داریم:

$$E|q| = mg \xrightarrow{m = 2 \cdot mg = 2 \times 10^{-6} kg, g = 10 \frac{N}{kg}, q = -4 \times 10^{-6} C} \rightarrow E = \frac{2 \times 10^{-6} \times 10}{4 \times 10^{-6}} = 5 \frac{N}{C}$$

$$\xrightarrow{\Delta V = Ed, t = \gamma s} \Delta V = 5 \times 4 \times 10^{-2} \times 2 = 4V$$

$$d = vt, v = 4 \frac{cm}{s} = 4 \times 10^{-2} \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۵)

۲۲۰ - گزینه «۱»

(ابوالفضل قالیچی)

هنگامی که خازن به اختلاف پتانسیل ثابتی متصل است، میدان الکتریکی بین صفحات تنها با فاصله میان صفحات خازن رابطه عکس دارد.

$$V = Ed \Rightarrow E = \frac{V}{d} \xrightarrow{d_2 = \frac{d_1}{2}} \rightarrow E_2 = 2E_1$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۳)

۲۲۱ - گزینه «۳»

(امیرحسین برادران)

ابتدا حجم سیم را به دست می‌آوریم:

$$R = \rho \frac{l}{A} \xrightarrow{A = \frac{V}{l}} \rightarrow R = \rho \frac{l^2}{V}$$

$$\xrightarrow{R = 2 \cdot \Omega, l = 4 \cdot m} V = \frac{3 \times 10^{-6} \times 4^2}{2 \cdot \Omega} = 2/4 \times 10^{-4} m^3$$

$$\rho = 3 \times 10^{-6} \Omega \cdot m$$

اکنون با استفاده از رابطه چگالی جرم سیم را به دست می‌آوریم:

$$m = \rho' V \xrightarrow{\rho' = 2500 \frac{kg}{m^3}, V = 2/4 \times 10^{-4} m^3} m = 2500 \times 2/4 \times 10^{-4}$$

$$= 0.6 kg = 600 g$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶)



۲۲۷ - گزینه ۲

(آرش مروتی)

دو کمیت در صورتی با هم قابل جمع شدن هستند که از یک نوع و دارای یکای یکسان باشند. پس می توان نوشت:

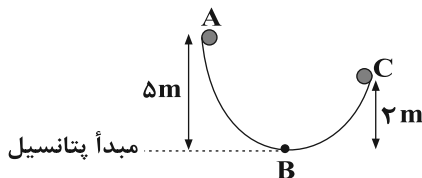
$$\left[\frac{B}{C}\right] = \left[\frac{D}{B}\right] \Rightarrow [CD] = [B^2] = m^2$$

$$\Rightarrow [\sqrt{CD}] = m \Rightarrow \left[\frac{1}{\sqrt{CD}}\right] = \frac{1}{m}$$

(فیزیک ۱، صفحه های ۹ تا ۱۱)

۲۲۸ - گزینه ۱

(علی عاقلی)



$$E_C - E_A = W_f = W_{fAB} + W_{fBC}$$

$$\Rightarrow (U_C + K_C) - (U_A + K_A) = mgh_C - mgh_A = W_f$$

$$\Rightarrow W_f = m \times 10 \times 2 - m \times 10 \times 5 = -30m$$

طبق صورت سؤال $W_{fAB} = \frac{2}{3} W_{fBC}$ است پس:

$$W_f = W_{fAB} + W_{fBC} = \frac{5}{3} W_{fBC} = -30m$$

$$\Rightarrow W_{fBC} = \frac{-60}{5} m \Rightarrow W_{fAB} = \frac{2}{3} W_{fBC}$$

$$= \frac{2}{3} \times \frac{-60}{5} m = \frac{-180}{15} m = -18m$$

حال رابطه $\Delta E = W_f$ را برای نقاط A و B می نویسیم.

$$E_B - E_A = W_{fAB}$$

$$\Rightarrow (U_B + K_B) - (U_A + K_A) = W_{fAB}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m v_B^2 - mgh_A = -18m$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} v_B^2 - 10 \times 5 = -18 \Rightarrow v_B^2 = 64 \Rightarrow v_B = 8 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۱، صفحه های ۳۵ تا ۳۹)

۲۲۹ - گزینه ۳

(امیر حسین برادران)

$$\left. \begin{aligned} P_A \text{ مفید} &= R_A I_A^2 \\ P_B \text{ مفید} &= R_B I_B^2 \end{aligned} \right\} \begin{aligned} P_A \text{ مفید} &= \frac{mgh}{t_A} \\ P_B \text{ مفید} &= \frac{mgh}{t_B} \end{aligned}$$

$$V \text{ معادل} = V_{CB} \Rightarrow I \text{ معادل} R \text{ معادل} = I_{CB} R_{CB}$$

$$\Rightarrow 5 \times 2 = I_{CB} \times 2 \Rightarrow I_{CB} = 5A$$

با توجه به شکل صفحه قبل، I_1 برابر است با: $I_1 = I \text{ معادل} + I_{CB} = 5 + 5 = 10A$

(فیزیک ۲، صفحه های ۵۵ تا ۶۱)

۲۲۴ - گزینه ۳

(زهره آقاممیری)

در ابتدا جهت جریان در سیم AB از B به A است. با توجه به این که جهت میدان مغناطیسی در خارج آهن ربا از N به S است، جهت نیروی وارد بر سیم AB طبق قاعده دست راست به سمت پایین خواهد شد. در نتیجه طبق قانون سوم نیوتون جهت نیروی وارد بر آهن ربا از طرف سیم رو به بالا است و عدد ترازو برابر است با:

$$F_2 = mg - F$$

که در آن F نیروی وارد بر سیم حامل جریان است. با عوض کردن قطب های باتری، جهت نیروی بین سیم حامل جریان و آهن ربا عوض می شود و این بار ترازو عدد بیش تری نشان می دهد.

$$F_2 = mg + F$$

$$F_2 - F_1 = 2F$$

در نتیجه داریم:

$$4 = 2(I/B) \Rightarrow B = \frac{2}{40 \times 0.2} = 0.25T$$

(فیزیک ۲، صفحه های ۷۳ تا ۷۶)

۲۲۵ - گزینه ۲

(زهره آقاممیری)

فقط «الف» صحیح است.

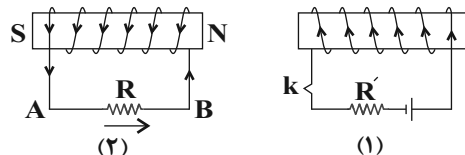
اتم های مواد دیامغناطیسی نظیر مس، نقره و ... به طور ذاتی خاصیت مغناطیسی ندارند. با وجود این، حضور میدان مغناطیسی خارجی، می تواند سبب القای دوقطبی های مغناطیسی در خلاف جهت میدان خارجی شود. پلاتین جزء مواد پارامغناطیسی است.

(فیزیک ۲، صفحه های ۸۳ و ۸۴)

۲۲۶ - گزینه ۴

(سید علی میرنوری)

قطب های القایی



برای ایجاد جریان القایی در مقاومت R از A به B باید مقاومت R' کاهش یابد، یا مدار ۱ به سمت چپ حرکت کند و یا در صورت باز بودن کلید k، کلید k بسته شود.

(فیزیک ۲، صفحه های ۹۱ تا ۹۳)



$$\Rightarrow r = 5\sqrt{2}m \Rightarrow D = 2r = 10\sqrt{2}m$$

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۳ و ۸۴)

۲۳۳- گزینه ۱

(امیر حسین برادران)

ابتدا با توجه به نمودار ضریب انبساط طولی فلز را به دست می‌آوریم:

$$\alpha = \frac{\Delta l}{\Delta \theta l_0} \quad l_0 = 2m, \Delta l = 10^{-4}m \rightarrow \alpha = \frac{10^{-4}}{50 \times 2} = 10^{-6} \frac{1}{K}$$

اکنون افزایش حجم کره را به دست می‌آوریم:

$$\Delta V = V_0 \beta \Delta \theta \quad \Delta \theta = 40^\circ C, \beta = 3\alpha, R = 5cm$$

$$\alpha = 10^{-6} \frac{1}{K}, V_0 = \frac{4}{3}\pi R^3, \pi = 3$$

$$\Delta V = \frac{4}{3} \times 3 \times 5^3 \times 3 \times 10^{-6} \times 40$$

$$\Rightarrow \Delta V = 6 \times 10^{-2} cm^3 = 60 mm^3$$

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۲)

۲۳۴- گزینه ۲

(مهمعلی راست‌پیمان)

چون در ظرف خلأ است، همرفت منتفی است. رسانش هم امکان ندارد چون دو گوی تماس با هم ندارند، دو گوی تنها می‌توانند از طریق تابش مبادله گرما داشته باشند؛ چون تابش‌های گرمایی در هر دمایی رخ می‌دهد و گرمای خالص از B به A شارش می‌شود.

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۲۶ و ۱۲۷)

۲۳۵- گزینه ۴

(ابوالفضل فالقی)

ابتدا با استفاده از رابطه گازهای کامل دمایی اولیه گاز را به دست می‌آوریم:

$$PV = nRT \quad \frac{p = \frac{mg}{A}}{V = Ah}$$

$$\frac{mg}{A} \times Ah = nRT \quad \frac{n = 0.1 mol, R = 8 \frac{J}{mol \cdot K}, m = 2 kg}{h = 20 cm = 0.2 m, g = 10 \frac{N}{kg}}$$

$$mgh = nRT \Rightarrow 2 \times 10 \times 0.2 = 0.1 \times 8 \times T \Rightarrow T = 50 K$$

با افزایش دمایی گاز فشار زیر پیستون تغییر نمی‌کند. بنابراین گاز یک فرایند فشار ثابت را طی می‌کند، داریم:

$$\frac{\Delta v}{v_1} = \frac{\Delta T}{T_1} \quad \frac{\Delta v = A \Delta h}{V_1 = Ah_1} \rightarrow \frac{\Delta h}{h_1} = \frac{\Delta T}{T_1} \quad \frac{\Delta T = 4^\circ C = 4 K, T_1 = 50 K}{h_1 = 20 cm}$$

$$\Delta h = 20 \times \frac{4}{50} = 16 cm$$

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۳۹ تا ۱۳۶)

$$\frac{t_B}{t_A} = \frac{R_A}{R_B} \times \frac{P_A}{P_B} \quad \frac{R_A = 1/2 R_B}{P_A = 1/2 P_B} \rightarrow$$

$$\frac{t_B}{t_A} = \frac{36}{25} \Rightarrow \frac{t_A}{t_B} = \frac{25}{36}$$

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۹ تا ۵۳)

۲۳۰- گزینه ۲

(حامد طاهر قانی)

ماده درون ستارگان در حالت (فاز) پلاسما است. ماده درون سیاره‌ها درست همانند زمین در حالت جامد، مایع و گاز است.

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۰ و ۹۱)

۲۳۱- گزینه ۳

(مجتبی نگوئیان)

فرض می‌کنیم در فاصله x از کف ظرف، فشار دو طرف تیغه فلزی با هم برابر می‌شوند. بنابراین:

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_A g h_A + P_0 = \rho_B g h_B + P_0$$

$$\Rightarrow \rho_A h_A = \rho_B h_B$$

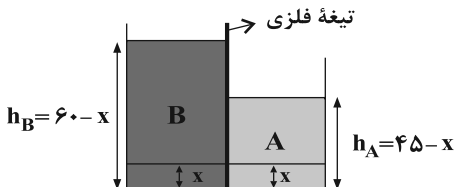
$$\rho_A = 10/2 \frac{g}{cm^3}, h_A = 45 - x$$

$$\rho_B = 6/8 \frac{g}{cm^3}, h_B = 60 - x$$

$$\rightarrow 10/2(45 - x) = 6/8(60 - x)$$

$$\Rightarrow 2(45 - x) = 2(60 - x) \Rightarrow 135 - 2x = 120 - 2x$$

$$\Rightarrow x = 15 cm$$



(فیزیک ۱، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۸)

۲۳۲- گزینه ۱

(مجتبی نگوئیان)

برای شارژ تراکم‌ناپذیر، آهنگ شارش شاره‌ای که با تندی v از مقطع A عبور می‌کند با رابطه زیر به دست می‌آید:

$$Av = \text{آهنگ شارش شاره}$$

و طبق معادله پیوستگی برای شارژ تراکم‌ناپذیر داریم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

پس طبق این معادله، در قطر یا سطح مقطع بزرگ‌تر، تندی شارژ کم‌تر است. بنابراین:

$$450 = (Av) \text{ ورودی } v \text{ ورودی } = \pi r^2 \text{ ورودی}$$

$$\Rightarrow 450 = (3)(r^2) \text{ (ورودی } r^2) \Rightarrow r^2 \text{ ورودی} = 50$$



شیمی

۲۳۶ - گزینه ۲

(مسین ناصری ثانی)

گزینه‌های «۱»، «۳» و «۴» درست‌اند.

بررسی گزینه «۲»: پس از مه‌بانگ، با گذشت زمان و کاهش دما، گازهای هیدروژن و هلیوم تولید شده، متراکم شده و مجموعه‌های گازی به نام سحابی را ایجاد کردند.

(شیمی ۱، صفحه‌های ۲ تا ۴)

۲۳۷ - گزینه ۳

(مسعود بیغری)

ابتدا جرم اتمی میانگین کربن و اکسیژن را محاسبه می‌کنیم:

روش اول:

$$\bar{M} = \frac{M_1F_1 + M_2F_2}{100} = \frac{12 \times 80 + 13 \times 20}{100} = 12 / 2amu$$

$$\bar{M} = \frac{M_1F_1 + M_2F_2 + M_3F_3}{100} = \frac{16 \times 80 + 17 \times 5 + 18 \times 15}{100}$$

$$= 16 / 35amu$$

روش دوم:

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_2}{100}(M_2 - M_1) + \frac{F_3}{100}(M_3 - M_1) + \dots$$

$$\text{جرم اتمی میانگین کربن} = 12 + \left(\frac{20}{100}\right)(13 - 12) = 12 / 2amu$$

$$\text{جرم اتمی میانگین اکسیژن} = 16 + \left(\frac{5}{100}\right)(17 - 16) + \left(\frac{15}{100}\right)(18 - 16)$$

$$= 16 / 35amu$$

$$O \text{ و } C \text{ اختلاف جرم اتمی میانگین } = 16 / 35 - 12 / 2 = 4 / 15amu$$

جرم مولی میانگین CO_2 با توجه به جرم‌های اتمی میانگین برابر است با:

$$12 / 2(1) + 16 / 35(2) = 44 / 9amu$$

باید جرم نمونه‌ای از CO_2 را که در ساختار آن $1 / 35 \times 10^{24}$ اتم اکسیژن وجود دارد، به دست آوریم:

$$? gCO_2 = 1 / 35 \times 10^{24} \text{ atom O} \times \frac{1 \text{ mol atom O}}{6 \times 10^{23} \text{ atom O}} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{2 \text{ mol atom O}}$$

$$\times \frac{44 / 9 g CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 50 / 51 g CO_2$$

$$\text{چگالی} = \frac{m}{V} \Rightarrow \text{چگالی} = \frac{50 / 51 g}{15 / 6 L} = 3 / 24 g \cdot L^{-1}$$

(شیمی ۱، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۹)

۲۳۸ - گزینه ۳

(مسین ناصری ثانی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نور حاصل از بازگشت الکترون از لایه ششم به دوم، بنفش‌رنگ است.

گزینه «۲»: با توجه به این که اختلاف سطح انرژی دو لایه پنجم و چهارم کم‌تر از دو لایه سوم و دوم است، بنابراین الکترون به هنگام بازگشت از لایه پنجم به چهارم در مقایسه با بازگشت از لایه سوم به دوم، انرژی کم‌تری از دست داده و پرتو حاصل از آن طول موج بلندتری خواهد داشت.

گزینه «۳»: الکترون به هنگام بازگشت از لایه ۴ به ۲ انرژی بیش‌تری از دست می‌دهد و نور حاصل از آن طول موج کوتاه‌تری نسبت به بازگشت از لایه ۳ به ۲ خواهد داشت. بنابراین طول موج بازگشت الکترون از لایه ۳ به ۲ بیش‌تر از طول موج بازگشت الکترون از لایه ۴ به ۲ خواهد بود.

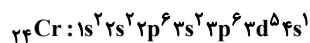
گزینه «۴»: الکترون در لایه پنجم در مقایسه با لایه دوم انرژی بیش‌تری دارد، پس ناپایدارتر خواهد بود.

(شیمی ۱، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۲۳۹ - گزینه ۴

(مهمربود صادقی)

با توجه به تعداد الکترون‌های موجود در هر لایه، عنصر X همان $24Cr$ است.



هر چهار مورد غلط است.

بررسی همه عبارت‌ها:

مورد اول: عنصر X، عنصری واسطه از گروه ۶ جدول دوره‌ای است.

مورد دوم: در دوره چهارم جدول تناوبی، عناصر $29Cu$ و $24Cr$ در بیرونی‌ترین لایه الکترونی خود تنها یک الکترون دارند.

مورد سوم: بالاترین عدد اکسایش $24Cr$ ، برابر +۶ است.

مورد چهارم: داده‌های طیف‌سنجی نشان می‌دهد که آرایش الکترونی اتم عنصر X از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند.

(شیمی ۱، صفحه‌های ۲۴ و ۳۲)

(شیمی ۲، صفحه ۱۵) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

۲۴۰ - گزینه ۴

(سیدرمیم هاشمی‌دهکردی)

آهک (CaO) با نام شیمیایی کلسیم اکسید، علاوه بر افزایش بهره‌وری در کشاورزی و کنترل اسیدی بودن خاک، برای کنترل میزان اسیدی بودن آب نیز استفاده می‌شود. آهک خاصیت بازی دارد و موجب افزایش pH آب و خاک می‌شود.

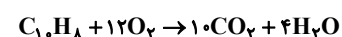
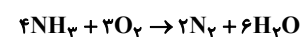
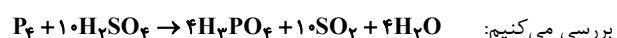
(شیمی ۱، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۸)

۲۴۱ - گزینه ۲

(حسن عیسی‌زاده)

عبارت‌های (أ)، (ب)، (ت) و (ث) درست هستند.

ابتدا معادله‌های واکنش‌های داده شده را موازنه کرده و هریک از موارد را





$$? \text{LO}_2 = 20.2 \text{gKNO}_3 \times \frac{1 \text{molKNO}_3}{101 \text{gKNO}_3} \times \frac{5 \text{molO}_2}{4 \text{molKNO}_3}$$

$$\times \frac{22.4 \text{LO}_2}{1 \text{molO}_2} = 56 \text{LO}_2$$

$$\Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow \frac{V_2}{56} = \frac{(227 + 273)}{(0 + 273)} \Rightarrow \frac{V_2}{56} = \frac{500}{273} \Rightarrow V_2 = 102 / 5 \text{L}$$

(شیمی ۱، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۵)

۲۴۴ - گزینه ۲

(بهره‌گتایی)

عبارت‌های اول، دوم و سوم صحیح هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (۱): آمونیوم سولفات به‌عنوان کود در مصارف کشاورزی کاربرد دارد.

عبارت (۲): ۹۷٪ درصد آب‌کره را منابع اقیانوسی شامل می‌شود و کم‌تر از

۳٪ این منابع غیراقیانوسی هستند.

عبارت (۳): فراوان‌ترین کاتیون‌های موجود در آب دریا به‌ترتیب Na^+ و

Mg^{2+} است.

عبارت (۴): آب چشمه‌ها، قنات‌ها و رودخانه‌ها خالص نیست.

عبارت (۵): ورود مولکول‌های کوچک حاصل از لاشه جانوران و گیاهان به

سفره‌های آب‌های زیرزمینی از مصادیق ارتباط بین زیست‌کره و آب‌کره

می‌باشد. (شیمی ۱، صفحه‌های ۹۲ تا ۹۵ و ۱۰۰)

۲۴۵ - گزینه ۴

(ممدرضا زهره‌نور)

ابتدا مقدار مول Na_2SO_4 را به‌دست می‌آوریم:

$$? \text{molNa}_2\text{SO}_4 = 90 \text{gNa}_2\text{SO}_4 \times \frac{1 \text{molNa}_2\text{SO}_4}{172 \text{gNa}_2\text{SO}_4} \times \frac{10^{-3} \text{L}}{1 \text{mL}}$$

$$\times \frac{5 \text{molNa}_2\text{SO}_4}{1 \text{Lمحلول}} = 375 \times 10^{-3} \text{molNa}_2\text{SO}_4$$

$$? \text{gNa}^+ = 375 \times 10^{-3} \text{molNa}_2\text{SO}_4 \times \frac{2 \text{molNa}^+}{1 \text{molNa}_2\text{SO}_4} \times \frac{23 \text{gNa}^+}{1 \text{molNa}^+}$$

$$= 17 / 25 \text{gNa}^+$$

$$? \text{mL محلول} = 375 \times 10^{-3} \text{molNa}_2\text{SO}_4 \times \frac{1 \text{molBaCl}_2}{1 \text{molNa}_2\text{SO}_4}$$

$$\times \frac{1 \text{Lمحلول}}{0.4 \text{molBaCl}_2} \times \frac{10^3 \text{mLمحلول}}{1 \text{Lمحلول}} = 937 / 5 \text{mL محلول}$$

(شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۶ و ۱۰۷)

(ا) مجموع ضرایب استوکیومتری در واکنش (a) برابر با ۲۹ است.

(ب) مجموع ضرایب H_2O در سه معادله برابر ۱۴ بوده که نسبت به ضریب

$$\frac{14}{2} = 7 \quad \text{N}_2 \text{ که برابر ۲ است، ۷ برابر می‌باشد.}$$

(پ) $? \text{molN}_2 = 3 / 4 \text{gNH}_3 \times \frac{1 \text{mol}}{17 \text{g}} \times \frac{2 \text{molN}_2}{4 \text{molNH}_3} = 0 / 1 \text{molN}_2$

(ت) مجموع ضرایب مواد در معادله b برابر ۱۵ و در معادله c برابر ۲۷ بوده که در مجموع برابر ۴۲ است.

(ث) $\text{فراورده} = 0 / 2 \text{molC}_1\text{H}_8 \times \frac{1 \text{molC}_1\text{H}_8}{1 \text{molC}_1\text{H}_8}$

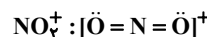
$= 2 / 8 \text{mol}$

(شیمی ۱، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰، ۸۴ و ۸۵)

۲۴۲ - گزینه ۱

بررسی گزینه‌ها:

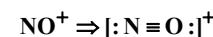
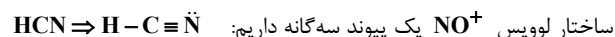
گزینه ۱: ساختار لوویس گونه‌های داده شده به‌صورت زیر است:



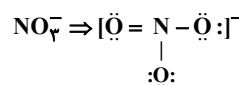
نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به شمار الکترون‌های ناپیوندی در

NH_3^- برابر $\frac{1}{4}$ و در NO_2^+ نیز برابر $\frac{1}{4}$ است.

گزینه ۲: HCN دارای پیوندهای یگانه و سه‌گانه است درحالی‌که در



گزینه ۳: با توجه به ساختار لوویس این یون صحیح است.



گزینه ۴:

مجموع شمار الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی - مجموع الکترون‌های ظرفیتی عناصرها = q (بار یون)

$$\Rightarrow q = [(7 \times 4) + (1 \times 3)] - [(4 \times 2) + (4 \times 6)] = -1$$

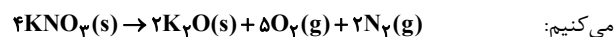
(شیمی ۱، صفحه‌های ۶۳ و ۶۵)

۲۴۳ - گزینه ۴

(مسعود بیغری)

معادله واکنش را موازنه می‌کنیم و هم‌چنین واکنش در شرایط استاندارد

انجام می‌شود. ابتدا حجم گاز O_2 حاصل را در شرایط STP محاسبه





۲۴۶- گزینه «۲»

(بوار کتابی)

ابتدا جرم منیزیم سولفات را با استفاده از درصد جرمی یون‌های سولفات به دست آورده و با توجه به میزان انحلال‌پذیری می‌توان به دست آورد که چند گرم دیگر منیزیم سولفات در این محلول حل می‌شود:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم } \text{SO}_4^{2-}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow 10 = \frac{\text{جرم } \text{SO}_4^{2-}}{500} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{جرم } \text{SO}_4^{2-} = 50\text{g}$$

$$\text{جرم } \text{MgSO}_4 = 50\text{g} \text{SO}_4^{2-} \times \frac{1\text{molSO}_4^{2-}}{96\text{gSO}_4^{2-}} \times \frac{1\text{molMgSO}_4}{1\text{molSO}_4^{2-}}$$

$$\times \frac{120\text{g}}{1\text{molMgSO}_4} = 62 / 5\text{gMgSO}_4$$

$$\text{جرم } \text{MgSO}_4 - \text{جرم محلول} = \text{جرم آب} = 500 - 62 / 5 = 437 / 5\text{g}$$

$$\text{جرم آب} = 437 / 5\text{g} = \text{حداکثر میزان حل‌شوندگی } \text{MgSO}_4 \text{ در } 437 / 5\text{ گرم آب}$$

$$\times \frac{25\text{g}}{100\text{g آب}} = 153 / 125\text{gMgSO}_4$$

$$\text{جرم } \text{MgSO}_4 \text{ اضافی که در محلول حل می‌شود} = 153 / 125 - 62 / 5 = 90 / 625\text{g}$$

(شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۳، ۱۰۸ و ۱۰۹)

۲۴۷- گزینه «۴»

(امیر هاتمیان)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: غشای نیمه‌تراوا اجازه عبور به برخی از ذره‌ها و مولکول‌های کوچک مانند آب و یون‌ها را می‌دهد.

گزینه «۲»: میوه‌های خشک طی فرایند اسمز، آب را جذب کرده و متورم می‌شوند.

گزینه «۳»: احساس خستگی پس از فعالیت بدنی ناشی از کاهش چشمگیر یون‌ها در الکترولیت‌های بدن است.

(شیمی ۱، صفحه‌های ۱۲۵، ۱۲۷ و ۱۲۸)

۲۴۸- گزینه «۳»

(فرزاد رضایی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در یک گروه از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش می‌یابد.

گزینه «۲»: در یک دوره بیش‌ترین شعاع اتمی مربوط به عنصری فلزی است.

گزینه «۳»: به‌طور کلی در یک دوره از چپ به راست با افزایش عدد اتمی، اختلاف شعاع اتمی دو عنصر متوالی کاهش می‌یابد.

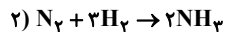
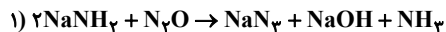
گزینه «۴»: در گروه ۱۷ از بالا به پایین، با افزایش شعاع اتمی، خصلت نافلزی

کاهش می‌یابد. (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

۲۴۹- گزینه «۲»

(بوار سوری‌لکی)

معادله‌های موازنه شده واکنش‌ها به‌صورت زیر است:



$$? \text{molNH}_3 = 55\text{gN}_2\text{O} \times \frac{90}{100} \times \frac{1\text{molN}_2\text{O}}{44\text{gN}_2\text{O}}$$

$$\times \frac{1\text{molNH}_3}{1\text{molN}_2\text{O}} = 1 / 125\text{molNH}_3$$

$$? \text{LH}_2 = 1 / 125\text{molNH}_3 \times \frac{3\text{molH}_2}{2\text{molNH}_3} \times \frac{22 / 4\text{LH}_2}{1\text{molH}_2}$$

$$\times \frac{100}{40} = 94 / 5\text{LH}_2$$

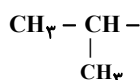
بازده

(شیمی ۱، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۵) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

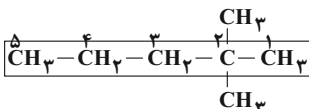
۲۵۰- گزینه «۳»

(مهمربار سا خراگانی)

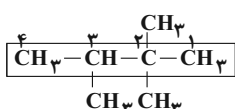
C_4H_8 مربوط به آلکیل ۳ کربنه است:



بنابراین:



۲، ۲ - دی‌متیل پنتان



۲، ۲، ۳ - تری‌متیل بوتان

(شیمی ۲، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۲۵۱- گزینه «۳»

(حسن رحمتی‌کوکنده)

$$20 / 16\text{LCO}_2 = 12 / 18\text{gC}_n\text{H}_{2n+2} \times \frac{1\text{molC}_n\text{H}_{2n+2}}{(14n+2)\text{gC}_n\text{H}_{2n+2}}$$

$$\times \frac{\text{nmolCO}_2}{1\text{molC}_n\text{H}_{2n+2}} \times \frac{22 / 4\text{LCO}_2}{1\text{molCO}_2} \Rightarrow n = 9$$

بررسی موارد:

مورد اول: با توجه به شکل داده شده آلکان با ۹ کربن در دما و فشار اتاق مایع است.

مورد دوم: سنگین‌ترین آلکان گازی شکل در دمای اتاق (با توجه به شکل) بوتان (C_4H_{10}) است.

جرم مولی C_9H_{20} - جرم مولی C_4H_{10} = تفاوت جرم مولی

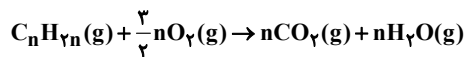
$$= 128 - 58 = 70\text{g.mol}^{-1}$$



۲۵۴ - گزینه ۱

(مسعود بیغری)

ابتدا باید فرمول مولکولی آلکن را به دست آوریم. معادله موازنه شده واکنش سوختن کامل آلکن‌ها به صورت زیر است:



$$? LO_2 = 10.23 C_nH_{2n} \text{ مولکول} \times \frac{1 \text{ mol } C_nH_{2n}}{6 \times 10.23 C_nH_{2n} \text{ مولکول}}$$

$$\times \frac{\frac{3}{2}n \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } C_nH_{2n}} \times \frac{32 \text{ g } O_2}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{1 LO_2}{1 / 28 \text{ g } O_2} = 18 / 75 LO_2 \Rightarrow n = 3$$

فرمول مولکولی آلکن مورد نظر، C_3H_6 است.

باید جرمی از این آلکن که در واکنش سوختن شرکت کرده و مقدار گرمای حاصل از سوختن آن را به دست آوریم:

$$? g C_3H_6 = 0 / 45 \text{ mol } C_3H_6 \times \frac{42 \text{ g } C_3H_6}{1 \text{ mol } C_3H_6} = 18 / 9 g C_3H_6$$

$$Q = mc\Delta\theta = 34 / 3 \times 10^3 \times 30 \times 0 / 9 = 926100 \text{ J} = 926 / 1 \text{ kJ}$$

$$\text{ارزش سوختی} = \frac{Q}{m} = \frac{926 / 1}{18 / 9} = 49 \text{ kJ.g}^{-1}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۳۹، ۵۷، ۵۸، ۷۰ و ۷۱)

۲۵۵ - گزینه ۲

(فرزین بوستانی)

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: سرعت واکنش فلزهای قلیایی با آب سرد یکسان نیست و به میزان واکنش‌پذیری آن‌ها بستگی دارد.

عبارت دوم: گرد آهن نسبت به خود قطعه آهن سطح تماس بیشتر با شعله دارد.

عبارت سوم: کاتالیزگر واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید پتاسیم دیده می‌شود.

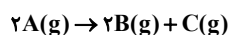
عبارت چهارم: واکنش در دمای اتاق به کندی انجام می‌شود و با افزایش دما سرعت واکنش بیشتر می‌شود.

عبارت پنجم: خاک باغچه دارای کاتالیزگر مناسب برای انجام این واکنش می‌باشد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۲۵۶ - گزینه ۲

(فرزین بوستانی)



محاسبه شمار مول‌های مصرفی A:

$$\bar{R}_A = 2 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1} = \frac{\Delta n}{V \cdot \Delta t} \Rightarrow \frac{|\Delta n|}{2 \times 10} = 2$$

$$\Rightarrow |\Delta n| = 4 \text{ mol}$$

مورد سوم: گریس ($C_{18}H_{38}$) و وازلین ($C_{25}H_{52}$)، کربن بیش‌تری نسبت به C_9H_{20} دارند و گران‌روی آن‌ها از C_9H_{20} بیش‌تر است. مورد چهارم: سوخت هواپیما به‌طور عمده از نفت سفید که مخلوطی از آلکان‌هایی با ده تا پانزده اتم کربن است، تهیه می‌شود.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۵ و ۴۶)

۲۵۲ - گزینه ۳

(کامران بیغری)

بررسی عبارت‌ها:

(آ) دو ترکیب ایزومر هم هستند و فرمول مولکولی هر دو $C_6H_{12}O$ می‌باشد.

(ب) گروه عاملی در خواص فیزیکی و شیمیایی مواد تأثیر دارد.

(پ) میخک و زردچوبه هر دو دارای گروه عاملی کتون می‌باشند.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۲۵۳ - گزینه ۲

(روح‌اله علیزاده)

ابتدا گرمای آزاد شده در واکنش (۱) را به دست می‌آوریم؛ برای این کار لازم است با توجه به آنتالپی پیوندهای داده شده و معادله موازنه شده زیر،



$\Delta H(1) =$

(مجموع آنتالپی پیوند فراورده‌ها) - (مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها)

$$= (2 \times 1072 + 495) - (4 \times 800) = -561 \text{ kJ}$$

حال با استفاده از آنتالپی واکنش (۱) و جرم CO مصرفی، مقدار نظری گرمای آزاد شده را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ kJ} = 14 \text{ g CO} \times \frac{1 \text{ mol CO}}{28 \text{ g CO}} \times \frac{561 \text{ kJ}}{2 \text{ mol CO}} = 140 / 25 \text{ kJ}$$

در ادامه با استفاده از بازده درصدی واکنش، مقدار عملی گرمای آزاد شده را به دست می‌آوریم:

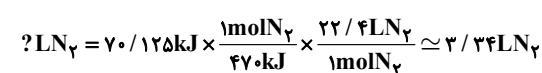
$$\text{مقدار عملی گرما} \times 100 = 50 = \frac{x}{140 / 25} \times 100$$

$$\Rightarrow x = \frac{50 \times 140 / 25}{100} = 70 / 125 \text{ kJ}$$

بنابراین طبق گفته سؤال گرمای آزاد شده در واکنش (۲) نیز برابر

$$70 / 125 \text{ kJ}$$

است؛ پس از موازنه واکنش (۲) حجم گاز نیتروژن را به دست می‌آوریم:



(شیمی ۱، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۵)

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ و ۶۸ تا ۶۵)



گزینه «۲»: پلی آمیدها و پلی استرها در شرایط مناسب با آب واکنش می دهند و به مونومرهای سازنده خود تبدیل می شوند، این پلیمرها زیست تخریب پذیرند. گزینه «۳»: پلیمرهای حاصل از هیدروکربن های سیرنشده، به انجام واکنش تمایلی ندارند؛ از این رو پوشاک و پوشش های تهیه شده از این مواد در طبیعت تجزیه نمی شوند. گزینه «۴»: پلیمر سبز را از محصولات کشاورزی مانند سیب زمینی، ذرت و نیشکر تهیه می کنند. به طوری که نخست نشاسته موجود در این مواد را به لاکتیک اسید تبدیل کرده، سپس از واکنش پلیمری شدن آن در شرایط مناسب پلی لاکتیک اسید (پلیمر سبز) تولید می کنند.

(شیمی ۲، صفحه های ۱۰۰ و ۱۱۴ تا ۱۱۹)

$$\text{مول A اولیه} = 200 \text{ gA} \times \frac{1 \text{ molA}}{40 \text{ gA}} = 5 \text{ mol}$$

$$\text{مول باقی مانده A} = 5 \text{ mol} - 4 \text{ mol} = 1 \text{ molA}$$

$$4 \text{ molA} \times \frac{1 \text{ molB}}{1 \text{ molA}} = 4 \text{ molB} \quad \text{محاسبه شمار مول های B}$$

$$4 \text{ molA} \times \frac{1 \text{ molC}}{2 \text{ molA}} = 2 \text{ molC} \quad \text{محاسبه شمار مول های C}$$

$$\text{مجموع مول های گازی کل} = 1 \text{ molA} + 4 \text{ molB} + 2 \text{ molC} = 7 \text{ mol}$$

$$7 \text{ mol} \times \frac{22 \text{ L}}{1 \text{ mol}} = 154 \text{ L}$$

(شیمی ۱، صفحه ۸۳) (شیمی ۲، صفحه های ۸۶ تا ۸۸)

۲۵۷- گزینه «۱»

بررسی عبارت ها:

عبارت (أ): طبق متن کتاب درسی درست است.

عبارت (ب): مونومر یا تک پار سازنده الیاف سلولز در پنبه و نشاسته یکسان بوده و گلوکز می باشد.

عبارت (پ): در ساختار پلیمری که در تهیه پتو به کار می رود (پلی سیانواتن) پیوند سه گانه و در ساختار پلیمری که در تهیه ظروف یکبار مصرف به کار می رود (پلی استیرن) پیوند دوگانه وجود دارد اما در ساختار پلیمری که در تهیه سرنگ به کار می رود (پلی پروپن) پیوندهای یگانه وجود دارد.

عبارت (ت): پلی اتن سبک برخلاف پلی اتن سنگین، شاخته دار بوده و شفاف است. (شیمی ۲، صفحه های ۹۹ تا ۱۰۴، ۱۰۶ و ۱۰۷)

۲۵۸- گزینه «۳»

(روزبه رضوانی)

اگر به فرمول واحد تکرار شونده پلی استر دو اتم H و دو گروه OH بیفزاییم، می توانیم به مجموع اتمها در دی اسید و دی الکل برسیم.



پس گزینه ای درست است که مجموع شمار اتمها در دو ماده با فرمول به دست آمده هم خوانی داشته باشد.

گزینه «۱»: مجموع شمار اتمها در دو ماده برابر با $C_{14}H_{28}O_6$ است.

گزینه «۲»: مجموع شمار اتمها در دو ماده برابر با $C_{14}H_{28}O_6$ است.

گزینه «۳»: درست است.

گزینه «۴»: مجموع شمار اتمها در دو ماده برابر با $C_{14}H_{24}O_6$ است.

(شیمی ۲، صفحه های ۱۱۳ و ۱۱۴)

۲۵۹- گزینه «۴»

(روزبه رضوانی)

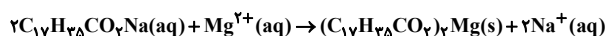
بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: شاخ حیوانات و پشم گوسفند از پلیمرهایی به نام پلی آمید ساخته می شوند که در ساختار آن ها اتم های C، H، O و N وجود دارد؛ اما پنبه از پلیمری به نام سلولز ساخته می شود که در ساختار آن اتم N وجود ندارد.

۲۶۰- گزینه «۲»

(حسن عیسی زاده)

پاک کننده صابونی با یون های Mg^{2+} واکنش داده و رسوب ایجاد می کند.



$$\frac{2 \text{ mol صابون}}{590 \text{ g رسوب}} \times \frac{1 \text{ mol رسوب}}{23 \text{ g صابون}} = ?$$

$$\frac{306 \text{ g صابون}}{1 \text{ mol صابون}} \times \frac{23 \text{ g صابون}}{48 \text{ g}} = 24$$

$$\%87 / 76 = \frac{175 / 52 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 100 = \text{درصد پاک کننده غیر صابونی}$$

$$? \text{ g } Mg^{2+} = 23 \text{ g رسوب} \times \frac{1 \text{ mol رسوب}}{590 \text{ g رسوب}} \times \frac{1 \text{ mol } Mg^{2+}}{1 \text{ mol رسوب}}$$

$$\times \frac{24 \text{ g } Mg^{2+}}{1 \text{ mol } Mg^{2+}} = 0.96 \text{ g } Mg^{2+}$$

$$ppm = \frac{96 \times 10^{-2} \text{ g}}{5 \times 10^3 \text{ g}} \times 10^6 = 192 \text{ ppm}$$

(شیمی ۱، صفحه ۱۰۲) (شیمی ۳، صفحه های ۹ و ۹ تا ۱۱)

۲۶۱- گزینه «۲»

(سیدرضا رضوی)

یونش به طور کامل رخ داده است. بررسی موارد:

(أ) هیدروژن فلئورید در آب به طور جزئی یونیده می شود.

(ب) شمار گونه های اضافه شده موجود در آب ۲ برابر می شود. چون هر مولکول HA، ۲ یون ایجاد می کند اما چون کل گونه ها شامل مولکول های آب هم می شود، پس این مورد نادرست است.

(پ) یونش در این اسید به طور کامل است و $\alpha \approx 1$ می باشد.

(ت) چون یونش به طور کامل رخ داده است، پس HA یک الکترولیت قوی محسوب می شود.

(شیمی ۳، صفحه های ۱۱۴ تا ۱۱۹)



۲۶۲ - گزینه ۲

(معمّر عقیمیان/زواره)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: رسانایی الکتریکی ناچیز آب خالص نیز بیانگر این موضوع است.
گزینه ۲: از روی تغییر رنگ کاغذ pH، pH تقریبی محلول را می‌توان مشخص کرد.
گزینه ۳: KOH و NaOH بازهای قوی و خورنده هستند.
گزینه ۴: واکنش داده شده، مبنایی برای کاربرد شوینده‌ها و پاک‌کننده‌ها است. (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۵، ۲۶، ۲۸ و ۳۰)

به‌ازای مصرف ۲ مول گاز هیدروژن در آند، یک مول گاز اکسیژن در کاتد مصرف می‌شود.

$$\frac{\text{جرم گاز مصرف شده در آند}}{\text{جرم گاز مصرف شده در کاتد}} = \frac{\text{جرم } 2 \text{ مول } H_2}{\text{جرم } 1 \text{ مول } O_2} = \frac{2 \times 2}{32} = 0.125$$

$$? g O_2 = 2 / 40.8 \times 10^{24} e^- \times \frac{1 \text{ mole}^-}{6.02 \times 10^{23} e^-} \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{4 \text{ mole}^-} \quad (ب)$$

$$\times \frac{32 g O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 32 g O_2$$

(پ) E° نیم‌واکنش $2H_2 \rightarrow 4H^+ + 4e^-$ برابر با صفر و emf واکنش صورت گرفته در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن برابر با E° نیم‌واکنش دیگر آن یعنی نیم‌واکنش کاتدی است.



اندازه تغییر عدد اکسایش هر اتم کاهنده نصف اندازه تغییر عدد اکسایش هر اتم اکسنده است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳)

۲۶۳ - گزینه ۳

(معمّر عقیمیان/زواره)

$$M = \frac{10ad}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow M = \frac{10 \times 30 \times 2 / 5}{150} = 5 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$M_1 V_1 = M_2 V_2 \Rightarrow 5 \times (5 \times 10^{-3}) = M_2 \times 0.5$$

$$\Rightarrow M_2 = 0.5 \text{ mol.L}^{-1}$$

مولاریته محلول غلیظ HA برابر ۵ مول بر لیتر بوده است. چون حجم محلول ۱۰۰ برابر شده است، مولاریته محلول رقیق $\frac{1}{100}$ برابر می‌شود که برابر 0.5 mol.L^{-1} می‌باشد.

شمار مول‌های HA قبل از افزودن KOH:

$$n = M.V \Rightarrow n = 0.5 \times 0.5 = 2 / 5 \times 10^{-2} \text{ mol HA}$$

$$pH = 2 \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-2}$$

$$\Rightarrow M = 0.5 \text{ mol.L}^{-1} \text{ (مولاریته پایانی محلول)}$$

شمار مول‌های HA باقی‌مانده در ۵۰۰ mL محلول پایانی:

$$n = 0.5 \times 0.5 = 5 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\Rightarrow (2 / 5 \times 10^{-2}) - (5 \times 10^{-3}) = 2 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$$? g KOH = 2 \times 10^{-2} \text{ mol KOH} \times \frac{56 g KOH}{1 \text{ mol KOH}} = 1.12 g KOH$$

(شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۳، ۱۰۶ و ۱۰۷)

(شیمی ۳، صفحه‌های ۲۴، ۲۵ و ۳۰ تا ۳۲)

۲۶۵ - گزینه ۳

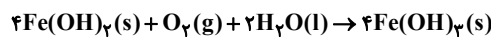
(هاری مهری/زاده)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: نیم‌واکنش آندی در فرایند خوردگی آهن در محیطی رخ می‌دهد که غلظت اکسیژن کم باشد.

گزینه ۲: محل تشکیل رسوب $Fe(OH)_3$ در اطراف قسمت کاتدی است.

گزینه ۳: معادله موازنه شده واکنش به‌صورت زیر است و مجموع ضرایب استوکیومتری گونه‌ها برابر ۱۱ است.



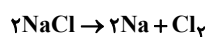
گزینه ۴: فرآورده حاصل از کاهش مولکول‌های اکسیژن در کاتد، یون‌های هیدروکسید می‌باشند.

(شیمی ۳، صفحه ۵۷)

۲۶۶ - گزینه ۱

(فاضل قهرمانی/فرر)

معادله موازنه شده واکنش در فرایند برقکافت سدیم کلرید:



$$? \text{ mol } Cl_2 = 468 \text{ g NaCl} \times \frac{1 \text{ mol NaCl}}{58.5 \text{ g NaCl}} \times \frac{1 \text{ mol } Cl_2}{2 \text{ mol NaCl}} = 4 \text{ mol } Cl_2$$

$$? \text{ mole}^- = 4 \text{ mol } Cl_2 \times \frac{2 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol } Cl_2} = 8 \text{ mole}^-$$

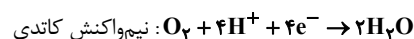
۲۶۴ - گزینه ۴

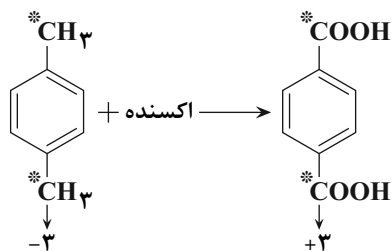
(امین نوروزی)

عبارت‌های (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) نیم‌واکنش‌های اکسایش - کاهش در این سلول به‌صورت زیر است:





(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۵ و ۱۱۶)

۲۶۹- گزینه «۲»

(معمّر نکو)

عبارت‌های «ب» و «پ» صحیح هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (أ): گاز اوزون و نیتروژن دی‌اکسید در میان آلاینده‌های خروجی از اگزوز خودروها قرار نمی‌گیرند.

عبارت (ب): گاز NO_2 زودتر از O_3 به حداکثر غلظت خود می‌رسد.

عبارت (پ): در میان واکنش‌دهنده‌های واکنش انجام شده در مبدل

خودروهای دیزلی گاز O_3 وجود ندارد که نسبت به O_2 ناپایدارتر است.

عبارت (ت): گاز NO نسبت به گاز N_2 تمایل بیش‌تری به مایع‌شدن دارد؛ زیرا گاز NO برخلاف گاز N_2 قطبی است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۹۲، ۹۷ و ۱۰۰)

(شیمی ۱، صفحه‌های ۴۹، ۷۹ و ۱۱۳)

۲۷۰- گزینه «۱»

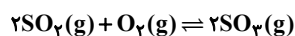
(معمّر نکو)

ابتدا مقدار ثابت تعادل را محاسبه می‌کنیم:

$$K = \frac{[\text{SO}_3]^2}{[\text{SO}_2]^2 \times [\text{O}_2]} = \frac{\left(\frac{4}{9}\right)^2}{\left(\frac{6}{9}\right)^2 \times \left(\frac{2}{9}\right)} = \frac{4}{9}$$

فرض می‌کنیم n مول SO_3 گازی به تعادل اضافه کرده‌ایم که تعادل در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود تا اثر تغییر را طبق اصل لوشاتلیه تا حد امکان رفع کند و داریم:

SO_3	6 mol	2 mol	$4 + n \text{ mol}$
	$+ 2x$	$+ x$	$- 2x$
	$6 + 2x$	$2 + x$	$4 + n - 2x$



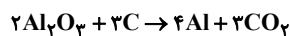
مول O_2 در تعادل جدید: $8 = 2 + x \Rightarrow x = 6$

$$k = \frac{\left(\frac{4+n-12}{9}\right)^2}{\left(\frac{18}{9}\right)^2 \times \left(\frac{6}{9}\right)} = \frac{4}{9} \Rightarrow n = 32$$

در دمای ثابت k ثابت می‌ماند.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۳)

معادله موازنه شده واکنش انجام شده در فرایند هال:



$$? \text{ mol CO}_2 = 4 \text{ mole}^- \times \frac{3 \text{ mol CO}_2}{12 \text{ mole}^-} = 2 \text{ mol CO}_2$$

$$\frac{\text{mol Cl}_2}{\text{mol CO}_2} = \frac{4}{2} = 2$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۵۵ و ۶۱)

۲۶۷- گزینه «۳»

(سیدرضا رضوی)

عناصر اصلی سازنده جامدات کووالانسی C و Si هستند و تاکنون یون تک‌اتمی آن‌ها در هیچ ترکیبی مشاهده نشده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در ساختار سیلیس، اتم‌های اکسیژن ۲ پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهند.

گزینه «۲»: سیلیس به‌صورت خالص در ساخت منشور و عدسی کاربرد دارد.

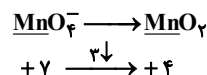
گزینه «۴»: سیلیسیم نسبت به الماس نقطه ذوب پایین‌تری دارد؛ زیرا میانگین آنتالپی پیوند Si-Si از میانگین آنتالپی پیوند C-C کم‌تر است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۲۶۸- گزینه «۳»

(مهرتقی رضائی‌زاده)

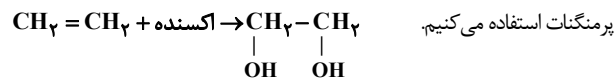
در این واکنش یون پرمنگنات (MnO_4^-) به منگنز (IV) اکسید



(MnO_2) تبدیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برای تهیه اتیلن گلیکول از واکنش گاز اتن با محلول آبی و رقیق پتاسیم



در این واکنش عدد اکسایش هر اتم کربن از ۲- به ۱- می‌رسد و هر اتم کربن یک درجه اکسایش می‌یابد و در مجموع مولکول اتن در تبدیل به اتیلن گلیکول ۲ درجه اکسایش می‌یابد.

گزینه «۲»: در تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید هر اتم کربن نشان‌دار (*) شش درجه اکسایش می‌یابد و در مجموع مولکول پارازایلن ۱۲ درجه اکسایش می‌یابد.

گزینه «۴»: PET نیز مانند پلیمرهای سنتزی ماندگاری زیادی دارد و در طبیعت به کندی تجزیه می‌شود.