

آزمون



کارنامه رتبه‌های برتر

رتبه‌های ۱ تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





رشته تجربی

دفترچه اختصاصی

نظام جدید

نام:

نام خانوادگی:

شماره داوطلبی:

محل امضاء:

دفترچه شماره ۲

صبح جمعه

۹۹/۵/۱۷



آزمون جامع دوم (۱۷ مرداد)

آزمون اختصاصی

گروه آزمایشی نظام جدید تجربی

مدت پاسخگویی: ۱۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۷۰

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	زمین شناسی	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۲۰ دقیقه
۲	ریاضی	۳۰	۱۲۶	۱۵۵	۴۷ دقیقه
۳	زیست شناسی	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 (۹۸) در نظر گرفته شده است.



دفترچه سؤال

آزمون ۱۷ مرداد ماه ۹۹

نظام جدید تجربی

طراحان سؤال

زمین شناسی

روزبه اسحاقیان - سحر صادقی - محمود ثابت اقلیدی - مهدی جباری - بهزاد سلطانی - سلیمان علیمحمدی - آراین فلاح اسدی

ریاضی

اکبر کلاهملکی - جهانبخش نیکنام - محمد مصطفی ابراهیمی - حسین حاجیلو - احسان حبیبی - آریان حیدری - بابک سادات - سجاد داوطلب - محمد امین روان بخش
علی اصغر شریفی - سید محمد صالح ارشاد - فرشاد صدیقی فر - شایان عباچی - محمد جواد محسنی - علی مرشد - علی مقدم نیا - میلاد منصوری - سروش موئینی - علیرضا نیازی - سهند ولی زاده

زیست شناسی

امیرحسین آخوندی - رضا آرامش اصل - علیرضا آروین - رضا آراین منش - محمد امین بیگی - دانش جمشیدی - سجاد خادم نژاد - علیرضا ذاکر - سهیل رحمانپور - محمد رضائیان
علیرضا رهبر - محمد مهدی روزبهانی - اشکان زرنندی - فاضل شمس - سروش صفا - اسفندیار طاهری - سیدپوریا طاهریان - مجتبی عطار - محمد عیسایی
ماکان فاکری - سروش فرهنگ - حسن قائمی - حسن محمدنشتایی - امیرحسین میرزایی - پیام هاشم زاده

فیزیک

امیرحسین برادران - محمد حسین نژادی - ابوالفضل خالقی - ناصر خوارزمی - بیتا خورشید - محمدعلی راست پیمان - فرشید رسولی - محمدعلی عباسی - سیاوش فارسی
عبدالله فقه زاده - مصطفی کیانی - بهادر کامران - احسان کرمی - محمدصادق مام سیده - غلامرضا محبی - کاظم منشادی

شیمی

محمد آخوندی - عظیم بردلی صیادلی - فرزین بوستانی - جعفر بازوکی - حامد پویان نظر - علی جدی - احمد رضا جشانی پور - مسعود جعفری - امیر حاتمان - مرتضی خوش کیش
حمید ذبحی - حسن رحمتی کوکنده - سیدرضا رضوی - رضا سلیمانی - جهان شاهی بیگانی - علیرضا شیخ الاسلامی پول - روح الله علیزاده - فاضل قهرمانی فرد - مهدی محمدی
سیدرحیم هاشمی دهکردی - شهرام همایون فر

مسئولان درس، گزینش گران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار استاد	ویراستاران	مسئول درس مستندسازی
زمین شناسی	مهدی جباری	مهدی جباری	روزبه اسحاقیان سلیمان علیمحمدی سمیرا نجف پور آزاده وحیدی موثق	بهزاد سلطانی - آراین فلاح اسدی	لیدا علی اکبری
ریاضی	علی اصغر شریفی	علی اصغر شریفی	مهدی ملارمضانی ایمان چینی فروشان	علی مرشد - علی ونکی - مهدی نیکزاد	فرزانه دانایی
زیست شناسی	محمد مهدی روزبهانی	امیرحسین بهروزی فرد	حمید راهواره	سجاد حمزه پور - محمدحسین راستی - محمدسجاد ترکمان آریا خضرپور - محمدامین عرب شجاعی	لیدا علی اکبری
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	بابک اسلامی	نیلوفر مرادی - سروش محمودی - پویا شمشی - مهدی نیکزاد علی ونکی	آتنه اسفندیاری
شیمی	مسعود جعفری	سهند راحمی پور	مصطفی رستم آبادی	امیرحسین معروفی - مرتضی خوش کیش - مبینا شرافتی پور محمد رضا یوسفی	سمیه اسکندری

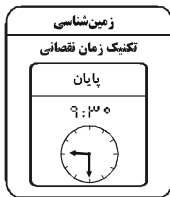
گروه فنی و تولید

مدیر گروه	زهرالسادات غیاثی
مسئول دفترچه آزمون	آراین فلاح اسدی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: فاطمه رسولی نسب - مسئول دفترچه: لیدا علی اکبری
ناظر چاپ	حمید محمدی

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال @zistkanoon۲ 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- کدام یک از نظریه‌ها در مورد حرکت اجرام آسمانی، در ایران و اروپا مخالفانی داشت ولی تا قرن ۱۶ میلادی مطرح بود؟

(۱) نظریه‌ای که نیکولاس کوپرنیک با مطالعه حرکت سیارات در زمان‌های مختلف آن را ارائه داد.

(۲) نظریه زمین ثابت است و ماه و خورشید و پنج سیاره شناخته شده آن روزگار در مدارهایی دایره‌ای به دور زمین می‌گردند.

(۳) نظریه‌ای که بیان می‌کند هر سیاره در مدار بیضوی، چنان به دور خورشید می‌گردد که خورشید همواره در یکی از دو کانون آن قرار دارد.

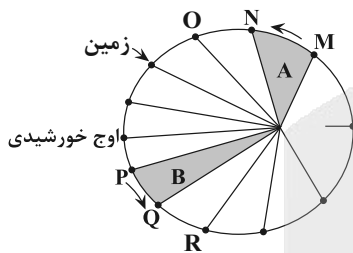
(۴) نظریه‌ای که بیان می‌کند حرکت روزانه خورشید در آسمان از شرق به غرب است و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است.

۱۰۲- وقتی در کشور ما اولین روز زمستان است، سایه اجسام قائم در ظهر محلی مدار ۱۸ درجه جنوبی رو به کدام جهت جغرافیایی است؟

(۱) رو به شمال (۲) اجسام در این زمان سایه ندارند.

(۳) رو به جنوب (۴) رو به جنوب غرب

۱۰۳- شکل زیر نمایشی از قانون دوم کپلر را نشان می‌دهد. براساس موقعیت فرضی تابش عمود نور خورشید در نیمکره شمالی، کدام مورد صحیح است؟



(۱) در فاصله P تا Q، خورشید بر مدارهای پایین‌تر از مدار رأس‌السرطان، تابش قائم دارد.

(۲) در فاصله M تا N، خورشید بر مدارهای صفر تا ۲۳/۵ درجه شمالی، تابش قائم دارد.

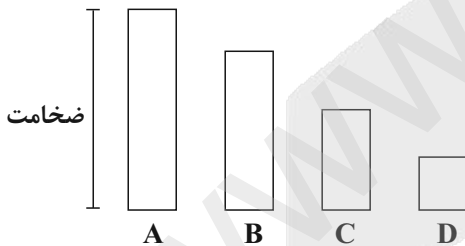
(۳) در نقطه O، خورشید بر مدارهای صفر تا ۲۳/۵ درجه شمالی، عمود می‌تابد.

(۴) در نقطه R، خورشید بر مدارهای صفر تا ۲۳/۵ درجه جنوبی، عمود می‌تابد.

۱۰۴- کدام یک از نسبت‌های زیر بزرگ‌تر است؟

(۱) فلدسپارهای پلاژیوکلاز / فلدسپارهای پتاسیم
(۲) فلدسپارهای پلاژیوکلاز / کوارتز
(۳) فلدسپارهای پلاژیوکلاز / پیروکسن‌ها
(۴) فلدسپارهای پلاژیوکلاز / آمفیبول‌ها

۱۰۵- اگر بخواهیم ضخامت زغال را در فرایند تشکیل آنتراسیت با شکل زیر نشان دهیم، کدام یک از حروف A، B، C و D نشان‌دهنده بیتومینه هستند؟



A (۱)

B (۲)

C (۳)

D (۴)

۱۰۶- براساس شیب زمین گرمایی، اختلاف دما بین عمق ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ متری زمین تقریباً چقدر است؟

(۱) ۱۵ درجه (۲) ۱۸ درجه (۳) ۱۲ درجه (۴) ۲۸ درجه

۱۰۷- منشأ کانسنگ کدام دسته از عناصر زیر، با هم متفاوت است؟

(۱) آهن، لیتیم، پلاتین (۲) روی، مس، سرب (۳) اورانیم، مولیبدن، نیکل (۴) قلع، مس، مولیبدن

۱۰۸- بنیان تشکیل‌دهنده کدام یک از جواهرات زیر سیلیکاتی نیست؟

(۱) آمیتیست (۲) عقیق (۳) تورکواز (۴) زیرجد

۱۰۹- میزان آب وارد شده توسط رودخانه‌ای با سطح مقطع ۲۰۰ متر مربع به داخل یک سد در طول یک شبانه‌روز، برابر با 216×10^5

مترمکعب است. سرعت متوسط این جریان آب چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۱۰ (۲) ۱۲/۵ (۳) ۱۰/۸ (۴) ۱/۲۵

۱۱۰- در یک آبخوان

- (۱) آزاد، سطح فوقانی منطقه اشباع، همان سطح ایستابی است.
- (۲) آزاد، فشار در سطح پیزومتریک بیشتر از فشار اتمسفر است.
- (۳) تحت فشار، لایه نفوذناپذیر بین دو لایه نسبتاً نفوذپذیر قرار دارد.
- (۴) تحت فشار، برای دسترسی به آب به طور قطع نیاز به حفر چاه وجود دارد.

۱۱۱- کدام گزینه در مورد حاشیه موئینه صحیح است؟

- (۱) حاشیه موئینه در منطقه اشباع شکل می گیرد و ضخامت آن در رسوبات دانه متوسط بیشتر از دانه ریز است.
- (۲) حاشیه موئینه در منطقه اشباع شکل می گیرد و ضخامت آن در رسوبات دانه متوسط کمتر از دانه ریز است.
- (۳) حاشیه موئینه در منطقه تهویه تشکیل می شود و ضخامت آن در رسوبات دانه متوسط بیشتر از دانه ریز است.
- (۴) حاشیه موئینه در منطقه تهویه تشکیل می شود و ضخامت آن در رسوبات دانه متوسط کمتر از دانه ریز است.

۱۱۲- میزان ضخامت خاک با کدام یک از عوامل زیر رابطه عکس دارد؟

- | | | | |
|------------|------------|----------|---------------------|
| (۱) هوازگی | (۲) فرسایش | (۳) زمان | (۴) فعالیت جانداران |
|------------|------------|----------|---------------------|

۱۱۳- در کدام مورد زیر نقش بالاست به درستی توصیف شده است؟

- (۱) در زیرسازی و تکیه گاه سازه های دریایی کاربرد دارد.
- (۲) در تنظیم و نگهداری ریل های راه آهن نقش دارد.
- (۳) از رویش گیاهان در زیر ریل های جلوگیری می کند.
- (۴) عایق یخبندان برای لایه های زیرین در یک جاده است.

۱۱۴- احداث تونل در داخل لایه هایی با کدام مشخصات زیر، مناسب تر است؟

- (۱) ماسه سنگ های هوازده در بالای سطح ایستابی
- (۲) سنگ آهک های ضخیم لایه در پایین سطح ایستابی
- (۳) سنگ های گرانیتی در لایه های پایین تر از افق C خاک
- (۴) شیل های بدون حفره در بالای سطح ایستابی

۱۱۵- در کدام مورد ویژگی سنگ های کربناتی کامل تر آمده است؟

- (۱) سنگ هایی که همواره در زده دار هستند و بیش از ۵۰ درصد آن ها کانی های کربناتی باشند.
- (۲) سنگ های دگرگون شده که اغلب در زده دار هستند و حفرات انحلالی بزرگی در آن ها تشکیل می شود.
- (۳) سنگ های رسوبی که بیش از نیمی از آن را کانی های کلسیت و دولومیت تشکیل می دهد.
- (۴) سنگ های رسوبی که پی و تکیه گاه خوبی برای احداث سازه ها می باشند.

۱۱۶- مجموعه عناصر ذکر شده در کدام یک از گزینه های زیر هم اصلی و هم اساسی هستند؟

- (۱) اکسیژن، کلسیم، آهن و منگنز
- (۲) کلسیم، آهن، پتاسیم و منگنز
- (۳) سدیم، آهن، پتاسیم و منگنز
- (۴) پتاسیم، سدیم، کلسیم و منیزیم

۱۱۷- کدام گزینه در خصوص آرسنیک صحیح است؟

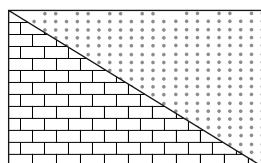
- (۱) آرسنیک، یک عنصر ضروری و غیرسمی است. برخی سنگ ها مانند سنگ های آتشفشانی، دارای بی هنجاری مثبت آرسنیک است.
- (۲) آرسنیک، یک عنصر غیرضروری و سمی است. مهم ترین مسیر انتقال آن از زمین به انسان از راه گیاهان آلوده به این عنصر است.
- (۳) برخی سنگ ها مانند سنگ های آتشفشانی، دارای بی هنجاری مثبت آرسنیک است. مهم ترین مسیر انتقال آن از زمین به انسان، از راه آب آلوده به این عنصر است.
- (۴) آرسنیک، یک عنصر ضروری و غیرسمی است. مهم ترین مسیر انتقال آن از زمین به انسان از راه گیاهان آلوده به این عنصر است.

۱۱۸- افزایش غلظت عنصر کادمیم می‌تواند نتیجه کدام مورد باشد؟

- (۱) استفاده از کودهای روی در مزارع
- (۲) خشک کردن فلفل قرمز با زغال سنگ
- (۳) سنگ‌های آتشفشانی و خاک‌های حاصل از آن
- (۴) کانی‌های سولفیدی حاوی سلنیم

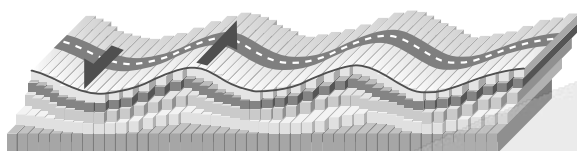
۱۱۹- در شکل روبه رو، اگر لایه ماسه‌سنگی در دوره سیلورین و لایه آهکی در ژوراسیک ته‌نشین شده باشد، گسل و نوع تنش از

کدام نوع بوده است؟



ماسه‌سنگ
سنگ آهک

- (۱) معکوس - فشاری
- (۲) معکوس - کششی
- (۳) عادی - فشاری
- (۴) عادی - کششی



۱۲۰- موج لرزه‌ای ثبت شده قبل از موج زیر، کدام ویژگی را دارد؟

- (۱) در کانون زمین‌لرزه ایجاد و در داخل زمین منتشر می‌شود.
- (۲) عمق نفوذ و تأثیر آن از سطح به عمق کاهش پیدا می‌کند.
- (۳) نوعی موج طولی بوده که تنها از محیط‌های جامد عبور می‌کند.
- (۴) از برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه‌ها و سطح زمین ایجاد می‌شود.

۱۲۱- تغییرات در کدام گاز می‌تواند به عنوان یک پیش‌نشانگر تلقی شود؟

- (۱) آرگون
- (۲) هیدروژن
- (۳) رادون
- (۴) آرسنیک

۱۲۲- کدام گزینه در رابطه با سنگ‌های آتشفشانی نادرست است؟

- (۱) توف از ذرات کوچک‌تر از ۲ میلی‌متر تشکیل شده است.
- (۲) سنگ‌های آذرآواری بر اثر آتشفشان‌های انفجاری به وجود می‌آیند.
- (۳) توف در محیط‌های دریایی عمیق تشکیل می‌شود.
- (۴) در اثر سخت شدن و چسبیدن تفرها سنگ‌های آذرآواری تشکیل می‌شود.

۱۲۳- کدام مورد از ویژگی مربوط به پهنه زمین‌ساختی دارای منابع اقتصادی منیزیت - مس می‌باشد؟

- (۱) تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی
- (۲) تولی رسوبی منظم

(۳) دشت‌های پهناور، خشک و کم‌آب

(۴) فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی

۱۲۴- امتداد کدام گسل شمالی - جنوبی است؟

- (۱) درونه
- (۲) مشا
- (۳) هلیل‌رود
- (۴) تبریز

۱۲۵- کدام یک از ژئوپارک‌های زیر در کشور ما به ثبت جهانی رسیده است؟

- (۱) چشمه بادات سورت
- (۲) کوه‌های مریخی
- (۳) دره ستارگان
- (۴) غار علیصدر



۱۲۶- سه عدد متمایز و مثبت a, b, c را در نظر بگیرید. اگر $a, b, c, \dots$ یک دنباله هندسی و $a, 2b, 3c, \dots$

یک دنباله حسابی را تشکیل دهند، آنگاه قدرنسبت دنباله هندسی کدام است؟

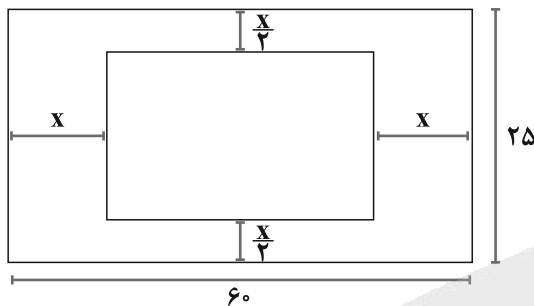
- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۱۲۷- اگر $A = a(a+2) + 1$ و $B = A^2 - 5A + 4$ باشد، آنگاه B کدام است؟

- (۱) $(a-1)(a)(a+2)(a+3)$ (۲) $(a^2-1)(a^2-5)$ (۳) $(a)(a-1)(a+1)(a+2)$ (۴) $(a+1)(a+2)^2(a)$

۱۲۸- در داخل محوطه مستطیل شکلی به ابعاد 25×60 متر، زمین چمن مستطیل شکلی به مساحت ۱۰۰۰ مترمربع قرار دارد و فاصله

حاشیه‌های زمین چمن از حاشیه‌های محوطه مطابق شکل زیر است. طول قطر زمین چمن چقدر است؟



- (۱) ۵۰ (۲) $20\sqrt{7}$ (۳) $10\sqrt{29}$ (۴) $30\sqrt{3}$

۱۲۹- مجموعه جواب نامعادله $2 < |x-1| - 2$ ، شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۱۳۰- از مجموعه اعداد طبیعی یک رقمی، یک زیرمجموعه سه عضوی انتخاب می‌کنیم. احتمال این که این زیرمجموعه شامل ۲ باشد

ولی شامل ۳ نباشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{1}{15}$ (۴) $\frac{25}{3}$

۱۳۱- دو تاس و یک سکه را با هم پرتاب می‌کنیم. احتمال اینکه حاصل ضرب دو تاس، کمتر از ۵ یا سکه «رو» باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{8}$ (۲) $\frac{11}{18}$ (۳) $\frac{4}{9}$ (۴) $\frac{13}{18}$

۱۳۲- اختلاف حاصل ضرب و حاصل جمع ریشه‌های معادله $7x^2 + 21x - 8 = (x^2 + 3x)^2$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۳۳- یک تانکر آب سه شیر تخلیه دارد. شیر اول به تنهایی کل حجم تانکر را در ۱۸ ساعت تخلیه می‌کند، در صورتی که هر سه شیر به‌طور

همزمان و از همان ابتدا باز شوند، کل حجم تانکر در ۳ ساعت تخلیه می‌شود. اگر بدانیم شیر دوم به تنهایی با زمانی $\frac{1}{5}$ برابر شیر سوم

کل حجم تانکر را تخلیه کند، آنگاه زمان لازم برای تخلیه کل حجم تانکر فقط توسط شیر سوم چند ساعت است؟

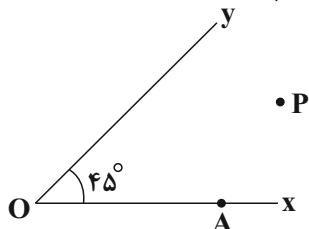
- (۱) ۹ (۲) ۶ (۳) ۱۲ (۴) ۱۵

محل انجام محاسبات

۱۳۴- جواب معادله $\frac{1}{\sqrt{x}+2} = 2 + \frac{1}{\sqrt{x}-2}$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۸

۱۳۵- زاویه $\hat{xOy} = 45^\circ$ و نقطه A روی نیم خط Ox مفروض است و نقطه P از دو نیم خط Ox و Oy به یک فاصله است. خط d گذرا از نقطه A را با چه زاویه ای نسبت به Ox رسم کنیم تا هیچ اشتراکی با خط گذرنده از OP نداشته باشد؟



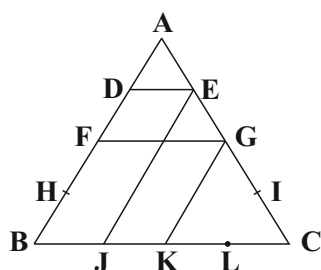
(۱) $22/5^\circ$

(۲) 45°

(۳) 60°

(۴) 120°

۱۳۶- در مثلث ABC هر کدام از اضلاع AB و AC به چهار قسمت مساوی تقسیم شده اند. نسبت مساحت متوازی الاضلاع DEJB به مساحت متوازی الاضلاع FGKB چقدر است؟



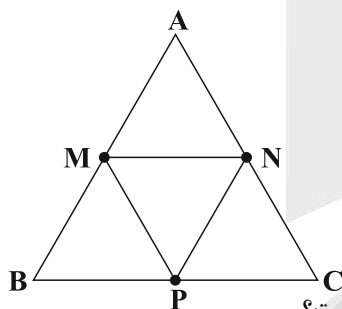
(۱) $\frac{2}{3}$

(۲) $\frac{4}{3}$

(۳) ۱

(۴) $\frac{3}{4}$

۱۳۷- مثلث ABC، با زاویه های $\hat{B} = 50^\circ$ و $\hat{C} = 60^\circ$ مفروض است. اگر نقاط M، N و P مطابق شکل وسط های اضلاع ABC باشند،



مقدار زاویه MPN چقدر است؟

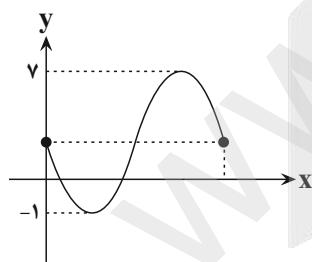
(۱) 80°

(۲) 70°

(۳) 60°

(۴) 50°

۱۳۸- شکل زیر، قسمتی از نمودار تابع با ضابطه $f(x) = b + a \sin x$ است. مقدار $f(\frac{25\pi}{6})$ کدام است؟



(۱) ۵

(۲) ۱

(۳) $2/5$

(۴) ۳

محل انجام محاسبات

۱۳۹- با فرض $\tan 50^\circ = \frac{5}{4}$ ، حاصل $\frac{\sin 50^\circ - \cos 23^\circ}{\cos 77^\circ - \cos 32^\circ}$ کدام است؟

- (۱) -۶ (۲) -۵ (۳) -۷ (۴) -۸

۱۴۰- اگر $\log 26 = a$ ، $\log 43 = b$ و $\log 22 = c$ باشد، حاصل $\log \sqrt[5]{286}$ همواره کدام است؟

- (۱) abc (۲) $\frac{a+b+c}{5}$ (۳) $\frac{a+b+c}{10}$ (۴) $\frac{a+b+c}{2}$

۱۴۱- حد عبارت $\frac{x^2 - 11x + 24}{5\sqrt[3]{x} - 10}$ وقتی $x \rightarrow 8$ کدام است؟

- (۱) ۱۱ (۲) ۱۲ (۳) ۱۳ (۴) ۱۴

۱۴۲- تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{\sqrt{x}-1}{\sqrt[3]{x}-1}, & x > 1 \\ a \sin(\frac{\pi}{6}x), & x \leq 1 \end{cases}$ به ازای کدام مقدار a در $\mathbb{R}$ پیوسته است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴۳- اگر A و B دو پیشامد مستقل باشند به طوری که $P(A) = 3P(B)$ و $P(A \cup B) = \frac{7}{12}$ باشد، آنگاه $P(A' \cap B)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{12}$ (۲) $\frac{1}{12}$ (۳) $\frac{1}{6}$ (۴) $\frac{7}{12}$

۱۴۴- اگر دامنه تابع $y = |\log \frac{1}{ax+b}|$ بازه $(3, +\infty)$ باشد و این تابع در بازه $(3, 4]$ نزولی و در بازه $[4, +\infty)$ صعودی باشد، کدام است؟

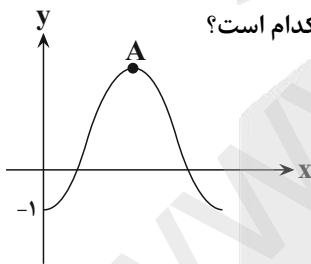
- (۱) -۴ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) -۶

۱۴۵- اگر $x \geq 6$ و $f(x) = \frac{x + \sqrt{x^2 - 28}}{4}$ باشد، آنگاه حاصل $f^{-1}(\frac{7}{4})$ کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۲ (۳) ۷ (۴) ۱۰

۱۴۶- در تابع $f(x) = a \cos(b\pi x) + c$ ، مختصات نقطه A به صورت $(3, 5)$ است. مقدار $f(14)$ کدام است؟

- (۱) $3/5$ (۲) $2/5$ (۳) $1/5$ (۴) $0/5$



۱۴۷- مجموع جواب‌های معادله مثلثاتی $\frac{2 \sin^2 x - \sin x - 1}{\cos x} = 0$ در بازه $[0, 2\pi]$ کدام است؟

- (۱) 2π (۲) 3π (۳) $\frac{7\pi}{2}$ (۴) 4π

محل انجام محاسبات

۱۴۸- حاصل کدام یک از حدود زیر، $-\infty$ است؟

$$(1) \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^2 + 3}{x + |x|}$$

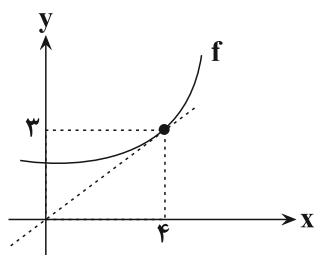
$$(2) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x-2}{(x-3)^2}$$

$$(3) \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\cos x}{(x-\pi)^2}$$

$$(4) \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\cos x}{(x-\pi)^2}$$

۱۴۹- اگر $f(x) = (x+1)(x^2+1)(x^4+1)(x^8+1)$ باشد، حاصل $f'(2)$ کدام است؟

$$(1) 6 \times (2^{15}) + 1 \quad (2) 7 \times (2^{15}) + 1 \quad (3) 6 \times (2^{16}) + 1 \quad (4) 7 \times (2^{16}) + 1$$



۱۵۰- با توجه به نمودار f ، مشتق تابع $y = \frac{\sqrt{2x}}{f(x^2)}$ در نقطه $x = 2$ کدام است؟

$$(1) -0.25$$

$$(2) -0.5$$

$$(3) -0.75$$

$$(4) -1$$

۱۵۱- بسته به مقادیر a, b, c و d حداکثر و حداقل تعداد نقاط مشتق ناپذیری تابع با ضابطه $f(x) = |x^4 + ax^3 + bx^2 + cx + d|$ کدام است؟

$$(1) 4 - صفر \quad (2) 4 - 1 \quad (3) 3 - صفر \quad (4) 3 - 1$$

۱۵۲- نمودار تابع $f(x) = x^4 + ax^2$ دارای ۳ اکسترمم نسبی است. نوع اکسترمم‌های تابع چگونه است؟

$$(1) ۲ مینیمم و ۱ ماکزیمم نسبی \quad (2) ۲ ماکزیمم نسبی و ۱ مینیمم نسبی$$

$$(3) ۳ یک ماکزیمم نسبی و یک مینیمم نسبی \quad (4) فقط ماکزیمم نسبی دارد.$$

$$153- \text{مقادیر ماکزیمم مطلق و مینیمم مطلق تابع } f(x) = \begin{cases} x^3 + 1 & |x| \leq 1 \\ -\frac{1}{x} - 1 & |x| > 1 \end{cases} \text{ به ترتیب کدام است؟}$$

$$(1) ۲ و -۲ \quad (2) ۲ و مینیمم مطلق ندارد.$$

$$(3) ۲ و ۱ - \quad (4) ماکزیمم مطلق ندارد و -۲$$

۱۵۴- اگر برای دو پیشامد دلخواه A و B داشته باشیم: $P(B-A) = P(A-B) = \frac{1}{6}$ و احتمال این که حداقل یکی از دو پیشامد

A یا B رخ دهد برابر با $\frac{1}{4}$ باشد، آن گاه $P(B|A)$ کدام است؟

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

۱۵۵- دو تابع $f(x) = x^2 - x - 2$ و $g(x) = 2 - 3x$ مفروض اند، قدر مطلق تفاضل ریشه‌های معادله $(fog)(x) = 0$ کدام است؟

$$(1) ۲ \quad (2) ۱ \quad (3) ۳ \quad (4) ۴$$

محل انجام محاسبات



۱۵۶- دربارهٔ پدیدهٔ کراسینگ‌اور کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در تقسیم میوز ۱، رخ می‌دهد.
- (۲) می‌تواند تنوع را در جمعیت افزایش دهد.
- (۳) می‌تواند خزانهٔ ژنی را غنی‌تر کند.
- (۴) بین کروموزوم‌های هم‌تا رخ می‌دهد.

۱۵۷- در مراحل تولید اسپرماتوسیت اولیه از اسپرماتوگونی، قبل از سایرین اتفاق می‌افتد.

- (۱) تجزیهٔ شبکهٔ آندوپلاسمی
- (۲) رسیدن کروموزوم‌ها به حداکثر فشردگی
- (۳) تجزیهٔ پروتئین اتصالی در ناحیهٔ سانترومر
- (۴) تخریب رشته‌های پروتئینی دوک میتوزی

۱۵۸- کدام گزینه در ارتباط با هر بخشی از مجاری تنفسی انسان که امکان تنظیم مقدار هوای ورودی یا خروجی را به دستگاه تنفس

می‌دهد، نادرست است؟

- (۱) دارای مخاطی با یاخته‌های مؤک‌دار است.
- (۲) در شرایطی می‌تواند تنگ یا گشاد شود.
- (۳) در دیوارهٔ خود واجد غضروف است.
- (۴) جزء بخش‌های عملکردی دستگاه تنفس محسوب می‌شوند.

۱۵۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «همهٔ ماهیچه‌های اسکلتی یک فرد بالغ»

- (۱) در ذخیرهٔ مولکول‌های اکسیژن نقش دارند.
- (۲) هسته‌های کشیده در حاشیهٔ هر یک از تارهای خود دارند.
- (۳) بیش از یک نسخه از ژن(های) مربوط به تعیین جنسیت در هر تار دارند.
- (۴) نیروی انقباضی خود را به کمک زردپی(ها) به استخوان(ها) منتقل می‌کنند.

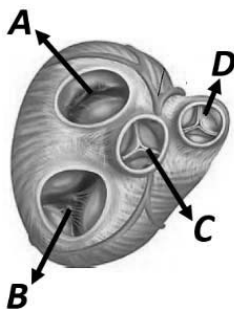
۱۶۰- در فرایند تنظیم رونویسی مربوط به تجزیهٔ مالتوز در باکتری E.coli، پروتئین(هایی) وجود دارند که در تولید شدن یا

نشدن یک mRNA دارای رونوشت مربوط به فقط نقش دارند.

- (۱) مثبت - یک ژن
- (۲) منفی - سه ژن
- (۳) مثبت - سه ژن
- (۴) منفی - یک ژن

۱۶۱- با توجه به شکل مقابل در انسان سالم و بالغ، کدام عبارت صحیح می‌باشد؟

- (۱) در فاصلهٔ بین صدای دوم قلب تا تحریک گره پیشاهنگ، دریچهٔ A همانند دریچهٔ C باز می‌باشد.
- (۲) در یک دورهٔ قلبی، قبل از ایجاد صدایی گنگ و قوی از قلب، باز شدن دریچهٔ D برخلاف B، رخ می‌دهد.
- (۳) در یک دورهٔ قلبی، همزمان با شروع انتشار پیام انقباض در میوکارد بطن‌ها، دریچهٔ B برخلاف دریچهٔ C باز است.
- (۴) در حفاصل صدای دوم تا صدای اول چرخهٔ بعدی قلب، خون سیاهرگ اکلیلی وارد شده به قلب، از دریچهٔ A می‌گذرد.



۱۶۲- کدام گزینه در رابطه با همهٔ یاخته‌های بافت عصبی مغز و نخاع انسان صحیح می‌باشد؟

- (۱) حداقل دارای یک رشتهٔ عصبی خارج شده از جسم یاخته‌ای می‌باشند.
- (۲) دارای گیرنده‌های اختصاصی برای مولکول‌های ناقل عصبی هستند.
- (۳) هدایت نقطه به نقطهٔ پیام عصبی در بخش‌هایی از آن‌ها دیده می‌شود.
- (۴) قطعاً دارای ژن(های) مربوط به ساخت ناقل‌های عصبی هستند.

۱۶۳- دربارهٔ هر حرکت کرمی شکل در سرتاسر لولهٔ گوارش انسان، چند مورد صحیح است؟

- انقباضات ماهیچه‌های فاقد ظاهر مخطط در انجام منظم آن، نقش دارند.
- با شدت ثابت در جابه‌جایی غذا در لولهٔ گوارش نقش دارد.
- در بدن تحت تأثیر عوامل عصبی قرار دارد.
- در هنگام استفراغ، جهت آن معکوس می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۶۴- کدام گزینه، در مورد یاخته‌هایی که در محل زامه‌زایی مرد سالم و بالغ مشاهده می‌شود، درست است؟

- (۱) یاخته‌های اسپرماتوسیت اولیه همانند یاخته اسپرماتوسیت ثانویه دارای گیرنده FSH هستند.
- (۲) یاخته‌های زامه (اسپرم) برخلاف یاخته سرتولی در دیواره لوله اسپرم‌ساز مشاهده می‌شوند.
- (۳) یاخته‌های اسپرماتوسیت ثانویه برخلاف یاخته‌های اسپرماتوگونی به یکدیگر اتصال دارند.
- (۴) یاخته‌های اسپرماتید برخلاف یاخته‌های اسپرماتوسیت ثانویه، می‌توانند تاژکدار باشند.

۱۶۵- کدام عبارت، درباره هر نوکلئیک اسیدی که در سیتوپلاسم باکتری استرپتوکوکوس نومونیا ساخته می‌شود، صحیح است؟

- (۱) مقدار بازهای پورینی و پیریمیدینی ساختار آن با هم برابر است.
- (۲) دو انتهای آن از طریق پیوند فسفودی‌استر به هم متصل می‌شوند.
- (۳) در ساختار هر واحد تکرارشونده خود، دارای قندی پنج کربنه است.
- (۴) در ساختار هر یک از آن‌ها قطعاً، بازهای سیتوزین و گوانین در مقابل هم قرار می‌گیرند.

۱۶۶- در خونریزی‌های شدید در بدن فرد سالم و بالغ، کدام یک از اتفاقات زیر دیرتر رخ می‌دهد؟

- (۱) تأثیر محصول آنزیم پروترومبیناز بر یکی از پروتئین‌های خون
- (۲) تأثیر فیبرین بر پروترومبین جهت تشکیل رشته‌های پروتئینی
- (۳) شروع حضور قطعات یاخته‌ای بی‌رنگ و بدون هسته در محل آسیب
- (۴) تشکیل درپوش به وسیله گرده‌ها در محل آسیب

۱۶۷- کدام عبارت، درباره همه انواع رنگیزه‌های فتوسنتزی که در ساختار آنتن‌های گیرنده نور فتوسیستم‌ها قرار دارند، صحیح است؟

- (۱) می‌توانند بیشترین جذب خود را در محدوده بخش بنفش - آبی نور مرئی داشته باشند.
- (۲) در باکتری‌های همزیست با ریشه گیاه شیدر، می‌توانند به جذب انرژی نور خورشید بپردازند.
- (۳) با کاهش طول روز و کم شدن نور، تجزیه شده و مقدار آن‌ها در سبزیسه کاهش می‌یابد.
- (۴) الکترون‌های برانگیخته خود را می‌توانند به مولکول‌های زنجیره انتقال الکترون منتقل کنند.

۱۶۸- کدام گزینه زیر درباره مرحله‌ای از اینترفاز که در آن پروتئین‌های دوک تقسیم لازم برای میتوز فراهم می‌شود، صحیح است؟

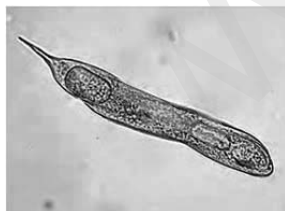
- (۱) رشته‌های کروماتین، ضخیم و فشرده‌تر و قابل مشاهده می‌شوند.
- (۲) مولکول‌های دنا هسته‌ای در این مرحله همانندسازی می‌کنند.
- (۳) در اواخر خود دارای یک نقطه واریسی است.
- (۴) طولانی‌ترین مرحله اینترفاز محسوب می‌شود.

۱۶۹- در دستگاه گوارش انسان سالم و بالغ، هر اندامی که در سمت چپ بدن قابل مشاهده است.

- (۱) دارای یاخته‌های درون‌ریز می‌باشد، همانند کولون پائین‌رو به‌طور کامل
- (۲) خون تیره‌اش به سیاهرگ باب نمی‌ریزد، برخلاف راست روده
- (۳) در گوارش شیمیایی لیپیدها نقش دارد، همانند بنداره انتهایی مری به‌طور کامل
- (۴) هورمون‌های تنظیم‌کننده قند خون را ترشح می‌کند، برخلاف اندام ذخیره کننده صفرا

۱۷۰- کدام گزینه، در ارتباط با جاندار شکل مقابل به درستی بیان شده است؟

- (۱) نوعی جلبک تک‌یاخته‌ای است که در سبزینه‌های خود فتوسنتز انجام می‌دهد.
- (۲) همانند سیانوباکتری‌ها به کمک زنجیره انتقال الکترون سبزیسه، $NADP^+$ را احیا می‌کند.
- (۳) همواره تمام مواد آلی مورد نیاز خود را به کمک انرژی نور خورشید و مواد معدنی تأمین می‌کند.
- (۴) همانند گیاهان فتوسنتزکننده از مولکول‌های آب برای جبران الکترون‌های از دست رفته، استفاده می‌کند.



۱۷۱- برخی یاخته‌های گیاهی باعث می‌شوند حشره‌های کوچک نتوانند روی برگ‌ها به راحتی حرکت کنند. در ارتباط با این یاخته‌ها کدام نادرست است؟

- (۱) بخشی از سامانه بافتی پوشاننده سراسر اندام گیاه هستند.
- (۲) دارای لایه‌ای از جنس ترکیبات لیپیدی در سطح خود هستند.
- (۳) به‌طور مستقیم از تمایز یاخته‌های مریستمی در اندام‌های هوایی گیاه به وجود می‌آیند.
- (۴) فاقد توانایی انجام واکنش‌های چرخه کالوین درون خود می‌باشند.

۱۷۲- کدام عبارت در ارتباط با همهٔ یاخته‌هایی در لولهٔ گوارش انسان درست است که جذب مواد از درون لولهٔ گوارش از طریق آن‌ها صورت می‌گیرد؟

- (۱) دارای تعداد زیادی ریزپرز در سطح غشای یاخته‌ای خود می‌باشند.
- (۲) به طور مستقیم بر روی شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی قرار دارند.
- (۳) متعلق به نوعی بافت اصلی بدن با فضای بین یاخته‌ای اندک می‌باشند.
- (۴) قطعاً در محل پایان گوارش شیمیایی پروتئین‌ها در لولهٔ گوارش قرار دارند.

۱۷۳- در گیاهان هورمون‌هایی در تحریک تقسیم یاخته و رشد طولی اندام‌ها نقش دارند. از طرفی هورمون‌های دیگری به عنوان بازدارنده‌های رشد شناخته می‌شوند. با توجه این هورمون‌ها گزینه نادرست کدام است؟

- (۱) کاهش نسبت اتیلن به اکسین در برگ، می‌تواند سبب کاهش میزان تولیدکنندگی در گیاهان فتوسنتزکننده شود.
- (۲) افزایش نسبت سیتوکینین به اکسین در ساقه، سبب رشد جوانه‌های جانبی در اثر تقسیمات یاخته‌های مرستمی می‌شود.
- (۳) کاهش نسبت آبسزیک اسید به جیبرلین در دانه، سبب از بین رفتن خفگی دانه و شروع رشد ریشه و ساقه رویانی می‌شود.
- (۴) افزایش نسبت اکسین به سیتوکینین در ریشه، می‌تواند نقشی معادل قارچ ریشه داشته و موادمعدنی بیشتری توسط گیاه جذب شود.

۱۷۴- در رابطه با ساختار همهٔ پروتئین‌های بدن انسان می‌توان گفت، در ساختار

- (۱) اول، پیوندهایی وجود دارد که توسط پیپسینوژن‌های معده تجزیه می‌شوند.
- (۲) چهارم، بیش از یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی در شکل‌گیری پروتئین مؤثر می‌باشد.
- (۳) سوم، انواع مختلفی از پیوندهای شیمیایی بین رشته‌های پلی‌پپتیدی مشاهده می‌شود.
- (۴) دوم، بین هیدروژن عامل آمین و اکسیژن عامل کربوکسیل، پیوند هیدروژنی وجود دارد.

۱۷۵- در جانور دارای سامانهٔ دفعی (الف) جانور دارای سامانهٔ دفعی (ب)



- (۱) برخلاف - یون‌ها توسط آبشش جذب خون می‌شوند و ادرار با حجم زیاد و به صورت رقیق دفع می‌شود.
- (۲) همانند - فشار اسمزی مایعات بدن از آب بیشتر است و بدن آن‌ها با مادهٔ مخاطی پوشیده شده است.
- (۳) برخلاف - برخی از یون‌ها از طریق یاخته‌های آبشش و برخی، توسط کلیه به صورت ادرار غلیظ دفع می‌شوند.
- (۴) همانند - جذب یون‌ها با انتقال فعال از اندامی صورت می‌گیرد که از سرخرگ شکمی، خون تیره دریافت می‌کند.

۱۷۶- گروهی از گیاهان برای تأمین نیتروژن مورد نیاز خود با انواعی از باکتری‌ها هم‌زیستی دارند. در رابطه با این باکتری‌ها می‌توان گفت

- (۱) همه - در غشای یاخته‌ای خود دارای رنگزه‌هایی برای جذب نور هستند.
- (۲) گروهی از - مراحل مختلف تثبیت کربن و نیتروژن در آن‌ها دیده می‌شود.
- (۳) همه - تمام مواد آلی مورد نیاز خود را از پیکر گیاه فتوسنتزکننده تأمین می‌کنند.
- (۴) گروهی از - به دنبال هم‌زیستی با دمبرگ یا ساقه، باعث ایجاد گیاهخاک غنی از نیتروژن می‌شوند.

۱۷۷- در رابطه با انسان بالغ، چند مورد، جملهٔ زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«نوعی از پروتئین‌ها که در دفاع غیراختصاصی شرکت دارند و در خوناب (پلازما) به صورت غیرفعال مشاهده می‌شوند

- الف - برخلاف اینترفرون نوع II، مستقیماً با میکروب وارد شده مقابله می‌کند.
- ب - همانند پرفورین‌ها، باعث ایجاد منافذی در غشای میکروب می‌شوند.
- ج - برخلاف اینترفرون نوع I، قبل از ورود میکروب، از یاختهٔ سازندهٔ خود ترشح می‌شوند.
- د - همانند پادتن‌ها، عوامل بیماری‌زا را براساس ویژگی‌های عمومی آن‌ها شناسایی می‌کنند.

۱۷۸- کدام گزینه ویژگی همه هورمون‌هایی است که توسط غدهٔ مستقر در گودی استخوان کف جمجمه، ترشح می‌شوند؟

- (۱) با دخالت نوعی ترکیب پیرانژی از سلول سازندهٔ خود مستقیماً به خون وارد می‌شوند.
- (۲) مقدار آن‌ها در خون، فقط تحت تأثیر خودشان کاهش می‌یابد.
- (۳) تحت کنترل محرک‌های درونی برخلاف محرک‌های بیرونی قرار دارند.
- (۴) فقط از طریق مویرگ‌های این غده، به خون وارد می‌شوند.

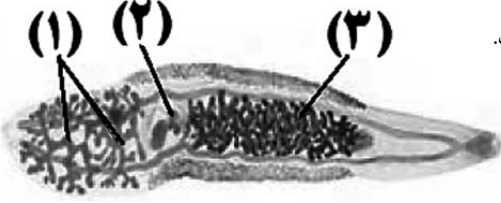
۱۷۹- چند مورد دربارهٔ انشعابات سرخرگی که از محل نقطهٔ کور به درون کرهٔ چشم انسان سالم وارد می‌شود، درست است؟

الف - با ماده‌ای که در حفظ شکل کروی چشم نقش دارد، در تماس است.
ب - تا سطح پستی عدسی امتداد یافته‌اند.

ج - به‌طور مستقیم در تغذیهٔ یاخته‌های بخش شفاف جلوی چشم نقش دارند.

د - در رساندن نوعی ویتامین محلول در چربی به گیرنده‌های نوری نقش دارند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۸۰- در شکل مقابل بخش شمارهٔ معادل بخشی از دستگاه تولید مثل انسان است که


(۱) ۱ - کیسهٔ حاوی آن دارای شبکه‌ای از رگ‌های خونی کوچک در ساختار خود است.

(۲) ۲ - با ترشح فروکتوز، انرژی لازم برای تحرک اسپرم‌ها را فراهم می‌آورد.

(۳) ۳ - انتهای آن، شیپور مانند و دارای زوائدی انگشت مانند می‌باشد.

(۴) ۴ - با کمک طنابی پیوندی عضلانی به اندام معادل شمارهٔ ۳ متصل است.

۱۸۱- با توجه به اطلاعات ژنتیکی خانواده زیر کدام یک از گزینه‌ها صحیح است؟

آنزیم تجزیه کنندهٔ فنیل آلانین	عامل انعقادی شمارهٔ ۸	پروتئین D روی غشای گویچه قرمز	کربوهیدرات‌های غشای گویچه قرمز	صفت / اعضای خانواده
دارد	دارد	دارد	فقط A	پدر
دارد	دارد	دارد	A و B	مادر
ندارد	ندارد	ندارد	فقط B	پسر (۱)

(فنیل کتونوری یک بیماری مستقل از جنس است.)

(۱) دختر این خانواده می‌تواند دارای گروه خونی A و فاقد عامل انعقادی ۸ باشد.

(۲) هر فرزند این خانواده قطعاً گروه خونی متفاوت با والدین خود خواهد داشت.

(۳) پسر دیگر این خانواده می‌تواند از نظر همهٔ صفات دقیقاً ژنوتیپ مشابه پدر خود داشته باشد.

(۴) هر فرزند دارای گروه خونی AB با Rh مثبت، قطعاً دختر مبتلا به بیماری فنیل کتونوری است.

۱۸۲- کدام گزینه در مورد شبکه‌های مویرگی مرتبط با نفرون‌های کلیه، نادرست بیان شده است؟

(۱) شبکه کلافاک نقشی در انجام فرآیند بازجذب و ترشح در تشکیل ادرار ندارد.

(۲) سیاهرگ کلیه، اولین بار در اطراف قوس هنله تشکیل می‌شود.

(۳) هر کدام از این شبکه‌ها، از سرخرگی کوچک ایجاد می‌شوند.

(۴) سلول‌های پادار کپسول بومن، نزدیک‌ترین سلول‌ها به کلافاک هستند.

۱۸۳- چند مورد، ویژگی مشترک همهٔ یاخته‌های حاصل از تقسیم میوز ۱ در بدن زنی سالم و بالغ می‌باشد؟

الف - فقط دارای ۴۶ مولکول دنا (DNA) می‌باشند.

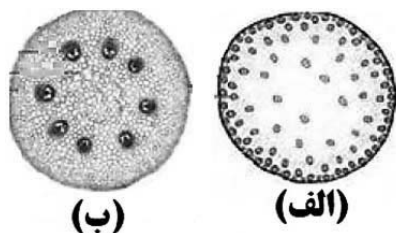
ب - در پی حداکثر مقدار LH از تخمدان فرد آزاد می‌شوند.

ج - همواره دارای دوجفت سانتیویول در سیتوپلاسم خود هستند.

د - فقط یک دگرهٔ مربوط به هر صفت را دریافت کرده‌اند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۸۴- در بین گیاهان نهان دانه دوجنسی و دیپلوئید، شکل مربوط به گیاهی است که



- (۱) الف - هر یاخته موجود در دانه بالغ آن‌ها دیپلوئید بوده و دارای لپه کوچک با نقش انتقالی است.
- (۲) ب - یاخته‌های حاصل از فعالیت کامبیوم آوندساز در ریشه و ساقه آن به صورت دسته‌ای قرار می‌گیرند.
- (۳) الف - کامبیوم چوب پنبه‌ساز که در سالمته بافت زمینه‌ای ساقه و ریشه تشکیل می‌شود، پریدرم را تشکیل می‌دهد.
- (۴) ب - می‌تواند رشد روزمینی داشته باشد و ضخامت پوست نسبت با استوانه آوندی، در برش عرضی ریشه آن‌ها در مقایسه با گیاه (الف) زیاد است.

۱۸۵- در نخستین مرحله رونویسی ژن‌های مربوط به پروتئین‌های موجود در غلاف میلین

- (۱) میان نوکلئوتیدهای آدنین‌دار و تیمین‌دار پیوند فسفودی‌استر برقرار می‌شود.
- (۲) عوامل رونویسی به شناسایی بخشی از ماده وراثتی نورون کمک می‌کنند.
- (۳) مولکول رنابسپاراز ابتدا به محل توالی افزاینده متصل می‌شود.
- (۴) تشکیل و شکسته شدن پیوندهای کوالانسی قابل مشاهده است.

۱۸۶- اگر در گل گیاهان نهان دانه زیستا و زایا، می‌توان گفت

- (۱) فقط اسپرم در پی تقسیم میتوز در آن گل تولید شود - آن گل، فاقد ساختار سازنده گرده‌های نارس می‌باشد.
- (۲) حلقه اول کاسبرگ و حلقه چهارم مادگی باشد - هر یک از اجزای سازنده گل در این چهار حلقه قرار دارد.
- (۳) فقط دانه‌های گرده نارس تولید شود - آن گل ساختار(های) لازم برای تولید میوه حقیقی را دارد.
- (۴) تشکیل رویان در کیسه رویانی مشاهده شود - تشکیل تترادها در تخمدان(ها) رخ داده است.

۱۸۷- در سلول‌های ماهیچه‌ای انسان، در پی انتقال الکترون‌های $NADH$ به پیرووات در سیتوپلاسم ماده‌ای تولید می‌شود که

می‌تواند منجر به تحریک نوعی گیرنده حسی شود. کدام گزینه در رابطه با این گیرنده‌ها درست است؟

- (۱) برخلاف گیرنده‌های دماهی، جزء گیرنده‌های حواس پیکری هستند.
- (۲) می‌توانند با گیرنده‌های حس وضعیت، در یک اندام وجود داشته باشند.
- (۳) برخلاف گیرنده‌های فشار در پوست فقط با عوامل شیمیایی تحریک می‌شوند.
- (۴) همانند گیرنده‌های فشار، در اثر محرک دائمی و ثابت به تدریج پیام عصبی کمتری تولید می‌کند.

۱۸۸- کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «هر گیاهی که می‌تواند»

- (۱) در دماهای بالا تنفس نوری را به میزان زیادی انجام می‌دهد - در غیاب اکسیژن به تولید ATP و $NADH$ پردازد.
- (۲) تثبیت کربن را فقط با چرخه کالوین انجام می‌دهد - اکسایش پیرووات را در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم انجام دهد.
- (۳) در یاخته‌های غلاف آوندی تثبیت کربن انجام می‌دهد - تثبیت کربن را در یک نوع یاخته و در دو زمان متفاوت انجام دهد.
- (۴) فشار اسمزی یاخته‌های نگهبان روزنه‌اش در شب زیاد می‌شود - در اولین مرحله قندکافت فقط یک نوع مولکول فسفات‌دار تولید کند.

۱۸۹- در بدن انسان سالم و بالغ، هر یاخته خونی سالمی که دارد

- (۱) هسته دوقسمتی - سیتوپلاسمی با دانه‌های روشن دارد.
- (۲) یک هسته - در نوعی اندام لنفی بدن ساخته شده است.
- (۳) گیرنده آنتی ژنی - نقش اصلی آن، دفاع از بدن برابر عوامل غیرخودی است.
- (۴) منشأ لنفوئیدی - توانایی شناسایی عامل بیگانه از یاخته خودی را دارند.

۱۹۰- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هر بخش از بدن انسان که با ارسال پیام به بصل‌النخاع در تنظیم مدت زمان دم مؤثر است،»

- الف - حجم هوای باقی‌مانده را کاهش می‌دهد.
- ب - توسط پرده‌های مننژ در اطراف، احاطه شده است.
- ج - یاخته‌هایی با قابلیت تولید ATP در غیاب اکسیژن دارد.
- د - می‌تواند پتانسیل الکتریکی نورون‌های مغزی را تغییر دهد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

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

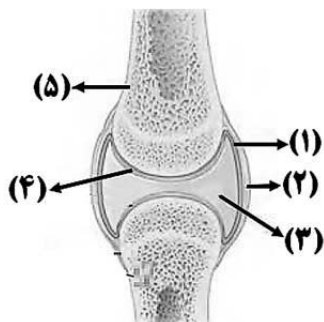
«در بدن انسان، هورمون مترشح از هیپوفیز پسین که در ایجاد درد هنگام زایمان نقش دارد،»

- (۱) همانند هورمون انسولین، بر روی یاخته‌های ماهیچه‌ای دوکی شکل، گیرنده دارد.
- (۲) همانند هورمون ضدادراری، در محلی غیر از محل ساخت خود به جریان خون وارد می‌شود.
- (۳) برخلاف هورمون محرک غدهٔ سپری شکل بدن، در یاخته‌های عصبی تولید می‌شود.
- (۴) برخلاف هورمون پرولاکتین، با سازوکار خودتنظیمی مثبت میزان ترشح خود را افزایش می‌دهد.

۱۹۲- طی فرایند ترجمهٔ RNA حاصل از رونویسی ژن نوعی پروتئین تک زنجیره‌ای، در مرحلهٔ می‌توان را مشاهده کرد.

- (۱) پایان، با تجزیهٔ پیوند بین زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی و رنای ناقل - شکسته شدن پیوند بین کدون و آنتی کدون در جایگاه P
- (۲) پایان، در پی جداسدن دو زیرواحد ریبوزوم از یکدیگر - ورود رنای ناقل با آنتی کدون AUU به ریبوزوم
- (۳) طولیل شدن، پس از تشکیل پیوند پپتیدی در جایگاه P - ورود آنتی کدون مکمل کدون آغاز به ریبوزوم
- (۴) طولیل شدن، بعد ورود نخستین کدون به جایگاه E ریبوزوم - آزاد شدن اولین مولکول آب

۱۹۳- با توجه به شکل مفصل متحرک بدن انسان، کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟



- (۱) بخش (۱) همانند بخش (۴)، در کاهش اصطکاک میان استخوان‌ها نقش دارد.
- (۲) بخش (۵) برخلاف بخش (۲)، دارای رشته‌های پروتئینی کلاژن و کشسان می‌باشد.
- (۳) بخش (۲) برخلاف مایع درون بخش (۳)، به کنار یکدیگر ماندن استخوان‌ها در مفاصل کمک می‌کند.
- (۴) همه هورمون‌های ترشح شده از غدد درون‌ریز موجود در گردن می‌توانند بر روی بخش (۵) اثر گذار باشند.

۱۹۴- در رابطه با جانوران، در نوعی روش تنفس آبششی نوعی روش اصلی برای تنفس در حشرات، است.

- (۱) برخلاف - انتقال گازهای تنفسی در پیکر جانور بدون دخالت گردش خون انجام می‌گیرد.
- (۲) همانند - ساختارهایی می‌توانند وجود داشته باشد که از هدر رفتن مواد اساسی بدن جلوگیری کنند.
- (۳) برخلاف - افزایش مبادلهٔ گازهای تنفسی به واسطهٔ انشعابات سطح تنفسی امکان‌پذیر است.
- (۴) همانند - تعدادی منفذ ارتباط بین محیط پیرامون و اندام تنفسی را برقرار می‌کند.

۱۹۵- در دستگاه ایمنی بدن انسان، وجه اشتراک یاخته‌های پادتن‌ساز (پلاسموسیت‌ها) با هر گویچهٔ سفید که در این است که

- (۱) از آن به عنوان نیروهای واکنش سریع یاد می‌شود - دارای منشأ لنفوئیدی هستند.
- (۲) توانایی ترشح پروتئین اینترفرون نوع II را دارد - در سومین خط دفاعی بدن فعالیت دارند.
- (۳) دارای ریزکیسه‌های حاوی پرپورین و آنزیم است - در هستهٔ مرکزی خود، ژن (های) مربوط به پادتن را دارند.
- (۴) حاوی میان‌یاخته با دانه‌های روشن می‌باشد - فاقد توانایی تشکیل رشته‌های دوک تقسیم هستند.

۱۹۶- طی هر روش تأمین انرژی یاخته‌های یوکاریوتی که در آن گیرندهٔ نهایی الکترون های NADH، نوعی ترکیب آلی می‌باشد

- (۱) مولکول‌های کربن‌دی‌اکسید در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم آزاد می‌شوند.
- (۲) همزمان با مصرف پیرووات، نوعی حامل الکترون مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- (۳) واکنش کاهش ترکیبات نوکلئوتیدی منجر به تداوم فرآیند قندکافت می‌شود.
- (۴) تولید ترکیبات پرانرژی فسفات‌دار در سطح پیش‌ماده صورت می‌گیرد.

۱۹۷- در مورد جانوران دارای خط جانبی، چند مورد نادرست است؟

- الف - در خط جانبی قطعاً سلول‌های مژکدار با مژک‌های هم‌اندازه، به‌عنوان گیرنده میکانیکی دارند.
- ب - شبکه‌های مویرگی موجود در کمان‌های آبششی، تنها با یک سرخرگ در ارتباط‌اند.
- ج - لوب‌های بویایی آن‌ها نسبت به کل مغز جانور، از لوب‌های بویایی انسان در مقایسه با مغز بزرگ‌تر است.
- د - ممکن است دارای غدد راست روده‌ای برای دفع مواد زائد نیتروژن دار باشند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۹۸- روی پای‌های جلویی نوعی جانور یک محفظه هوا وجود دارد که پرده صماخ روی آن کشیده شده است که در دریافت صدا

نقش دارد. کدام ویژگی درباره این گروه از جانوران نادرست است؟

- (۱) دارای سلول‌اند و همولنف به تبادل مواد با یاخته‌های بدن می‌پردازد.
- (۲) در بدن آن‌ها، لوله گوارش جانور در حد فاصل قلب پشتی و طناب‌های عصبی شکمی واقع شده است.
- (۳) مواد غذایی گوارش یافته از لوله گوارش جانور به همولنف وارد می‌شود.
- (۴) هم در قلب جانور و هم در ابتدای رگ‌های آن دریچه‌هایی وجود دارد که در هنگام انقباض قلب فقط گروهی از آن‌ها باز هستند.

۱۹۹- در یک انسان سالم، چند مورد درباره یاخته‌های بنیادی بالغ صحیح است؟

- الف - توانایی تشکیل رشته‌های دوک تقسیم به کمک سانتربول‌ها را دارند.
- ب - در پی انجام تقسیم میتوز، یاخته‌های مشابه با خود ایجاد می‌کنند.
- ج - در طی تمایز، می‌توانند تنظیم بیان ژن‌های خود را تغییر دهند.
- د - می‌توانند تمام یاخته‌های بدن یک جنین سالم را تولید کنند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰۰- در ارتباط با همه یاخته‌های تشکیل دهنده بافت سخت آکنه (اسکلرانسیم) در گیاهان، کدام گزینه درست است؟

- (۱) درون سامانه بافت آوندی گیاه نیز وجود دارند.
- (۲) در مناطقی از یاخته، دیواره یاخته‌ای نازک مانده است.
- (۳) فاقد ارتباط با یاخته‌های مجاور از راه پلاسمودسم می‌باشند.
- (۴) با داشتن دیواره پسین ضخیم و سوپرینی در استحکام نقش دارند.

۲۰۱- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«اجزای پیکر گونه‌هایی از جانداران که طرح ساختاری و کار دارند،»

- (۱) یکسان - متفاوتی - در تعیین درجه خویشاوندی جانداران و تعیین نیای مشترک گونه‌ها استفاده می‌شوند.
- (۲) متفاوت - یکسانی - روش‌های مختلف سازش پیدا کردن جانداران در پاسخ به یک نیاز را نشان می‌دهند.
- (۳) یکسان - متفاوتی - شواهدی را برای دستیابی به ردپای تغییر گونه‌ها و رابطه میان آن‌ها به دست می‌دهد.
- (۴) متفاوت - یکسانی - به عنوان شاهد اصلی برای تعیین تاریخچه تغییر گونه‌ها در میان گونه‌هایی با خویشاوندی بیشتر به کار می‌رود.

۲۰۲- کدام گزینه عبارت مقابل را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟ «در مسیر انتقال مواد در عرض ریشه گیاه دولپه،»

- (۱) سیمپلاستی - آب و تمام مواد محلول در آن با عبور از پلاسمودسم‌ها می‌توانند بین یاخته‌ها منتقل شوند.
- (۲) آپوپلاستی - یاخته‌های آندودرم انتقال مواد را کنترل و از ورود مواد مضر به درون گیاه جلوگیری می‌کنند.
- (۳) آپوپلاستی - برخلاف مسیر سیمپلاستی، عبور آب از دیواره یاخته‌های گیاه قابل مشاهده است.
- (۴) سیمپلاستی - برخلاف کل مسیر آپوپلاستی، اختلاف پتانسیل آب در جابه‌جایی آن نقش ندارد.

۲۰۳- در یک گیاه دو جنسی دیپلوئید، هر یاخته‌ای که

- (۱) در حین تقسیم، ساختارهای چهار کروماتیدی ایجاد می‌کند، توسط یاخته‌های دیپلوئید احاطه می‌شود.
- (۲) درون هسته خود دارای یک مجموعه کروموزوم است، پس از تشکیل از نظر دیواره دستخوش تغییر می‌شود.
- (۳) با تقسیم خود یاخته‌های هاپلوئیدی ایجاد می‌کند، در فرآیند قندکافت، از دو نوع گیرنده الکترونی بهره می‌برد.
- (۴) حاصل تقسیم نامساوی سیتوپلاسم یاخته سازنده خود است، ساختارهای حرکت دهنده کروموزوم‌ها را به وجود می‌آورد.

۲۰۴- در بررسی بیماری‌های ژنتیکی انسان، اگر بیماری موردنظر از نوع باشد؛ ممکن نیست هر باشد.

- (۱) وابسته به X نهفته - زن بیماری، خالص
- (۲) وابسته به X بارز - فرد ناخالصی، زن بیمار
- (۳) مستقل از جنس بارز - مرد سالمی، خالص
- (۴) مستقل از جنس نهفته - فرد خالصی، بیمار

۲۰۵- چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«به‌طور معمول، آنزیم ATP ساز موجود در غشای داخلی میتوکندری همانند آنزیم ATP ساز موجود در غشای تیلاکوئید،»

- الف - دارای کانالی برای عبور نوعی یون در عرض غشاء است.
- ب - پروتون‌ها را در جهت شیب غلظت آن‌ها جابه‌جا می‌کند.
- ج - در ساخته شدن اکسایشی آدنوزین تری فسفات نقش دارد.
- د - بخش ATP ساز آن در میان فسفولیپیدهای غشایی قرار دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۲۰۶- مساحت شهری در حدود 9 km^2 است. اگر در یک روز بارانی میزان بارش باران به طور متوسط 3 mm باشد، مرتبه بزرگی تعداد قطره های باران در این روز به کدام گزینه نزدیک تر است؟ (هر قطره باران را به صورت کره ای به قطر 4 mm فرض کنید).

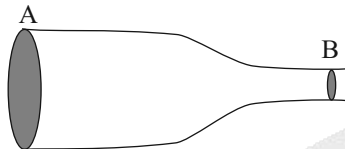
- (۱) 10^{12} (۲) 10^8 (۳) 10^{20} (۴) 10^{16}

۲۰۷- مخلوطی از دو نوع مایع با چگالی های ρ_1 و ρ_2 تشکیل شده است. اگر $\frac{1}{3}$ از جرم مخلوط از مایع با چگالی ρ_1 و مابقی از مایع با چگالی ρ_2 تشکیل شده باشد، فشار معادل ستونی به ارتفاع h متر از این مخلوط در SI کدام گزینه است؟ (در اثر مخلوط کردن دو مایع، تغییر حجم رخ نمی دهد و g شتاب گرانش است. تمام واحدها در SI است).

$$\begin{aligned} (1) & \frac{\rho_1 \rho_2 gh}{2\rho_1 + \rho_2} \\ (2) & \frac{3\rho_1 \rho_2 gh}{2\rho_1 + \rho_2} \\ (3) & \frac{\rho_1 \rho_2 gh}{\rho_1 + 2\rho_2} \\ (4) & \frac{3\rho_1 \rho_2 gh}{\rho_1 + 2\rho_2} \end{aligned}$$

۲۰۸- مطابق شکل زیر، در هر دقیقه 30 لیتر آب از مقطع A با تندی ثابت عبور می کند. اگر شعاع مقطع A و B به ترتیب برابر

10 cm و 2 cm باشد، اختلاف تندی عبور آب از این دو مقطع چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ است؟ ($\pi = 3$)



- (۱) ۲
(۲) $0/4$
(۳) ۱
(۴) $0/5$

۲۰۹- اگر دمای جسمی بر حسب درجه سلسیوس 20 درصد کاهش یابد، دمای آن بر حسب درجه فارنهایت $28/8$ درجه تغییر می کند. دمای اولیه جسم بر حسب کلون کدام است؟

- (۱) 293 (۲) 20 (۳) 10 (۴) 353

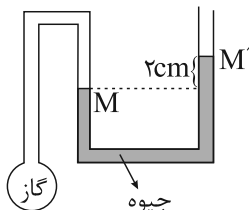
۲۱۰- به 50°g گرم یخ با دمای صفر درجه سلسیوس به وسیله یک منبع گرمایی با توان 420 W گرما می دهیم. در طول 7 دقیقه و

10 ثانیه، حجم مجموعه چگونه تغییر می کند؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ \text{C}}$ و $L_F = 336 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ و اتلاف انرژی ناچیز است).

- (۱) پیوسته افزایش می یابد.
(۲) پیوسته کاهش می یابد.
(۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد.
(۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می یابد.

۲۱۱- در شکل زیر، دمای گاز کامل محبوس درون مخزن ۲۷ درجه سلسیوس است. اگر دمای گاز را ۳۰ درجه سلسیوس افزایش

دهیم، برای این که ارتفاع جیوه در شاخه M ثابت بماند، باید ۸ سانتی متر جیوه به شاخه M' اضافه کنیم. فشار اولیه گاز



مخزن چند پاسکال بوده است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = ۱۳/۶ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $g = ۱۰ \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

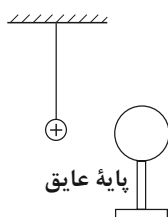
(۱) ۱۲۲۴۰۰

(۲) ۱۰۲۴۰۰

(۳) ۱۰۸۸۰۰

(۴) ۱۰۶۶۰۸

۲۱۲- در شکل زیر، کره فلزی بدون بار الکتریکی را به آونگ الکتریکی بارداری نزدیک می کنیم. چه اتفاقی می افتد؟



(۱) آونگ از کره فلزی پیوسته دور می شود.

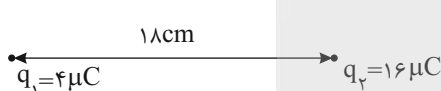
(۲) گلوله آونگ به کره فلزی می چسبد و در همان حالت باقی می ماند.

(۳) گلوله آونگ ابتدا به کره چسبیده و سپس از آن دور می شود.

(۴) آونگ ابتدا دور می شود سپس به کره فلزی می چسبد.

۲۱۳- در شکل زیر دو بار الکتریکی نقطه ای q_1 و q_2 در فاصله مشخص از یکدیگر ثابت شده اند. بار الکتریکی q_3 را روی خط واصل

دو بار در نقطه ای قرار می دهیم که برابند نیروهای الکتریکی وارد بر هر سه بار برابر صفر شود. q_3 چند میکروکولن است؟



$$(k = ۹ \times ۱۰^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$$

$$\frac{۱۶}{۹} \quad (۴)$$

$$-\frac{۱۶}{۳} \quad (۳)$$

$$-\frac{۱۶}{۹} \quad (۲)$$

$$\frac{۱۶}{۳} \quad (۱)$$

۲۱۴- خازن تختی که فاصله بین صفحات آن خلأ است به اختلاف پتانسیل ثابتی متصل است، اگر در این حالت فاصله بین صفحات خازن

را افزایش دهیم، بار ذخیره شده و انرژی ذخیره شده در خازن به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می کند؟

(۲) تغییر نمی کند، کاهش می یابد.

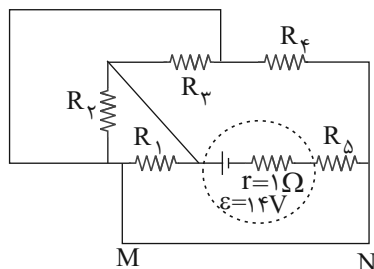
(۱) افزایش می یابد، کاهش می یابد.

(۴) کاهش می یابد، افزایش می یابد.

(۳) کاهش می یابد، کاهش می یابد.

محل انجام محاسبات

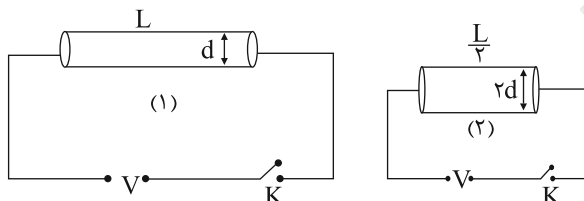
۲۱۵- در مدار شکل زیر، بزرگی جریان عبوری از سیم MN چند آمپر است؟ ($R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = 8\Omega$)



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

۲۱۶- در شکل زیر دو رسانای همجنس به اختلاف پتانسیل ثابت و یکسان V متصل هستند. با وصل همزمان کلید K در هر دو

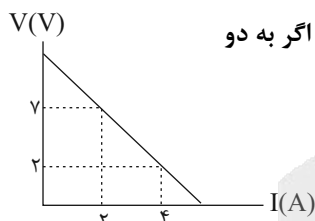
مدار و در مدت معین، در دمای ثابت، انرژی الکتریکی مصرفی در رسانای (۲) چند برابر انرژی الکتریکی مصرفی در رسانای (۱) است؟



- (۱) ۸
(۲) $\frac{1}{8}$
(۳) ۴
(۴) ۱

۲۱۷- نمودار اختلاف پتانسیل دو سر یک مولد بر حسب جریان عبوری از آن مطابق شکل زیر است. اگر به دو

سر این مولد یک مقاومت متغیر ببندیم، بیشینه توان مصرفی مقاومت چند وات می‌شود؟



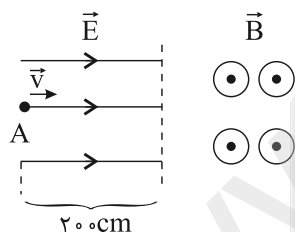
- (۱) $12/5$
(۲) $14/4$
(۳) $16/4$
(۴) ۶۰

۲۱۸- مطابق شکل زیر، ذره‌ای با بار $q = 2mC$ و جرم $m = 5g$ از نقطه A رها شده و میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی

$E = 10 \frac{N}{C}$ و طول $20cm$ را در راستای خط‌های میدان الکتریکی می‌پیماید و سپس وارد میدان مغناطیسی یکنواخت

برون‌سویی به بزرگی $B = 0.4T$ می‌شود. اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره چند نیوتون است؟ (از نیروی وزن ذره

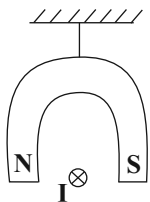
صرف نظر کنید.)



- (۱) $3/2 \times 10^{-3}$
(۲) $1/6 \times 10^{-6}$
(۳) $3/2 \times 10^{-2}$
(۴) $1/6 \times 10^{-2}$

محل انجام محاسبات

۲۱۹- در شکل مقابل یک آهنربای U شکل از یک نخ سبک آویزان است و از سیمی عمود بر صفحه کاغذ جریان عبور می‌کند. در این حالت نیروی کشش از وزن آهنربا است و در صورتی که شدت جریان عبوری از سیم افزایش یابد، نیروی کشش نخ



می‌یابد.

(۱) بیش‌تر، کاهش

(۲) بیش‌تر، افزایش

(۳) کم‌تر، افزایش

(۴) کم‌تر، کاهش

۲۲۰- قاب مربع شکلی درون میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B} = (0/\Delta T)\vec{i}$ قرار دارد. قاب حول ضلعی که منطبق بر محور z است در جهت نشان داده شده دوران می‌کند. طوری که زاویه‌اش با محور y به اندازه ۱۶ درجه افزایش یابد. شار مغناطیسی گذرنده از

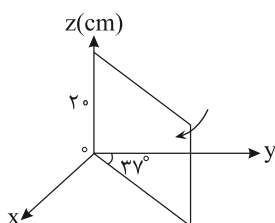
قاب چند میلی وبر و چگونه تغییر می‌کند؟ ($\sin 37^\circ = 0/6$)

(۱) ۴، کاهش

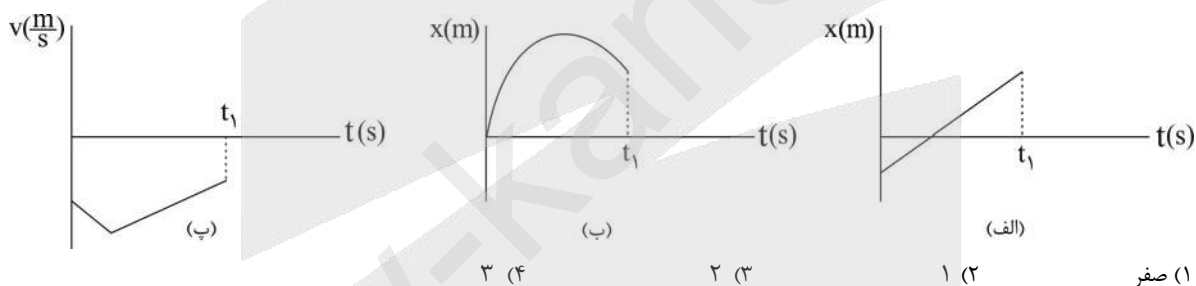
(۲) ۴، افزایش

(۳) 4×10^{-3} ، کاهش

(۴) 4×10^{-3} ، افزایش



۲۲۱- متحرکی بر روی محور x ها حرکت می‌کند. در چند مورد از نمودارهای زیر، مسافت طی شده با بزرگی جابه‌جایی در بازه زمانی ۰ تا t_1 برابر است؟



(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

۲۲۲- متحرکی از حال سکون و در مسیری مستقیم شروع به حرکت کرده و ۴۰ متر ابتدایی حرکتش را با شتاب ثابت و ۴۰ متر بعدی را با سرعت ثابت طی می‌کند. اگر کل حرکت این متحرک ۱۲ ثانیه طول کشیده باشد، جابه‌جایی آن در ۶s انتهای حرکت چند متر بوده است؟

(۱) ۴۰

(۲) $22/5$

(۳) $57/5$

(۴) ۵۰

محل انجام محاسبات

۲۲۳- متحرکی با شتاب ثابت بر روی محور x در حال حرکت است و در لحظات t_1 و t_2 از مکان‌های $x_1 = -11\text{ m}$ و $x_2 = -19\text{ m}$ به ترتیب با سرعت‌های $v_1 = -7\frac{\text{m}}{\text{s}}$ و $v_2 = 3\frac{\text{m}}{\text{s}}$ عبور می‌کند. تندی متوسط در این بازه زمانی چند متر بر ثانیه است؟ ($t_2 > t_1$)

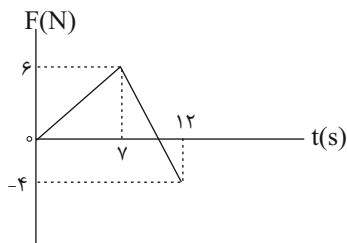
۲/۹ (۴)

۵/۸ (۳)

۲ (۲)

۴ (۱)

۲۲۴- نمودار نیروی خالص وارد بر جسمی به جرم 5 kg بر حسب زمان مطابق شکل زیر است. شتاب متوسط جسم در 12 ثانیه اول حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است؟



$\frac{17}{6}$ (۲) $\frac{13}{3}$ (۱)

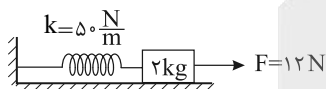
$\frac{13}{6}$ (۴) $\frac{17}{3}$ (۳)

۲۲۵- سه نیروی هم‌راستا و افقی به جسمی به جرم 2 kg که روی سطح افقی بدون اصطکاکی در حال سکون قرار دارد، به‌طور هم‌زمان وارد می‌شوند. اندازه‌های سه نیرو مطابق کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند باشد تا جسم همچنان حالت سکون خود را حفظ کند؟

$3\text{ N}, 2\text{ N}, 2\text{ N}$ (۲) $4\text{ N}, 1\text{ N}, 2\text{ N}$ (۱)

$3\text{ N}, 3\text{ N}, 3\text{ N}$ (۴) $4\text{ N}, 3\text{ N}, 1\text{ N}$ (۳)

۲۲۶- مطابق شکل زیر جسمی به جرم 2 kg روی سطح افقی دارای اصطکاک قرار دارد. در یک لحظه مشخص، شتاب حرکت جسم $3\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و جسم در حال حرکت تندشونده به سمت راست است. اگر طول عادی فنر 20 cm باشد، طول فنر در این حالت چند cm است؟ ($\mu_k = 0.4, g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



16 (۲) 12 (۱)

24 (۴) 10 (۳)

۲۲۷- گلوله‌ای به جرم 20 g را از ارتفاع مشخصی از سطح زمین با تندی $6\frac{\text{m}}{\text{s}}$ در راستای قائم به سمت پایین پرتاب می‌کنیم و پس از اولین برخورد با سطح زمین، 15 متر بالا می‌آید. اگر بزرگی نیروی مقاومت هوا در طول مسیر ثابت و برابر با 2 N باشد، کار نیروی وزن وارد بر گلوله از لحظه پرتاب تا لحظه رسیدن به ارتفاع 15 متری از سطح زمین، چند ژول است؟ ($g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

اتلاف انرژی در لحظه برخورد گلوله با سطح زمین ناچیز است.

-3 (۴) $\frac{8}{3}$ (۳) 3 (۲) $\frac{5}{2}$ (۱)

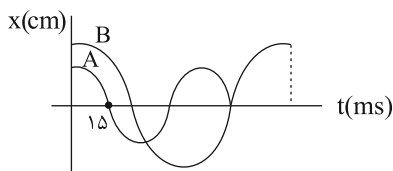
محل انجام محاسبات

۲۲۸- پمپ آبی با توان ورودی 10 kW در هر ثانیه 25 لیتر آب را از ته چاهی به عمق 30 m بالا می کشد و با تندی $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ روی سطح

زمین پمپاژ می کند. بازده این پمپ چند درصد است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$

- (۱) ۵۸ (۲) $65/5$ (۳) ۷۵ (۴) $79/5$

۲۲۹- نمودار مکان - زمان دو نوسانگر هماهنگ ساده A و B مطابق شکل زیر است. در چه لحظه ای نوسانگر A، 30° نوسان کامل



از نوسانگر B جلو می افتد؟

- (۱) $4/5 \text{ s}$ (۲) 45 ms (۳) 18 s (۴) 180 ms

۲۳۰- در سیمی با سطح مقطع 2 mm^2 و چگالی $5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، امواج عرضی منتشر می شوند. اگر قله موج در هر ثانیه 40 متر پیشروی

کند، اندازه نیروی کشش سیم چند نیوتون است؟

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۶ (۴) ۴۰

۲۳۱- در مورد امواج الکترومغناطیسی، کدامیک از گزینه های زیر صحیح است؟

- (۱) در خلأ، تندی پرتوهای گاما بیش تر از تندی امواج رادیویی است.
(۲) وقتی نور از یک محیط به محیط دیگر می رود، انرژی هر فوتون آن تغییر نمی کند.
(۳) بسامد امواج مرئی بیش تر از امواج فرابنفش است.
(۴) انرژی هر فوتون نور مرئی کم تر از انرژی هر فوتون امواج فروسرخ است.

۲۳۲- تراز شدت صوت در فاصله d از یک چشمه صوتی برابر با 20 دسی بل است. انرژی صوتی عبوری از سطحی به مساحت 2 cm^2

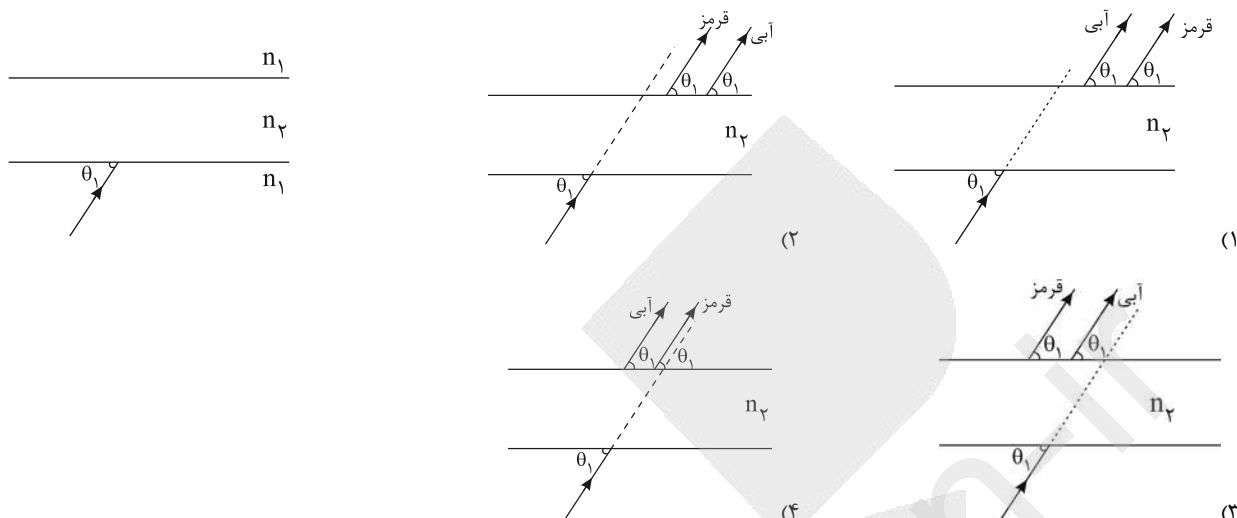
که در فاصله $2d$ از چشمه صوت قرار دارد، در مدت 4 ثانیه چند ژول است؟ $(I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2})$

- (۱) 5×10^{-17} (۲) 2×10^{-14} (۳) 5×10^{-14} (۴) 2×10^{-16}

محل انجام محاسبات

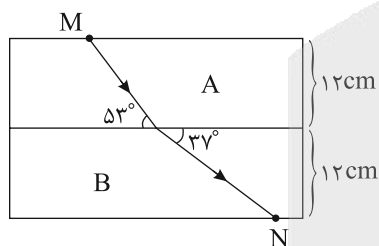
۲۳۳- پرتو نور سفید مطابق شکل زیر به یک تیغه شیشه‌ای برخورد می‌کند. کدام شکل پرتوهای خروجی نورهای قرمز و آبی را

درست نشان می‌دهد؟ ($n_2 > n_1$)



۲۳۴- در شکل زیر پرتو نور تک‌رنگی از محیط A وارد محیط B می‌شود. اگر ضریب شکست محیط A، $\frac{3}{4}$ باشد، مدت زمانی که

طول می‌کشد پرتو نور از نقطه M به نقطه N برسد چند ثانیه است؟ ($\frac{m}{s} = 3 \times 10^8$ = سرعت نور در خلأ و $\sin 37^\circ = 0.6$)



(۱) $\frac{2}{3} \times 10^{-9}$

(۲) $\frac{3}{2} \times 10^{-9}$

(۳) $\frac{4}{3} \times 10^{-8}$

(۴) $\frac{4}{3} \times 10^{-9}$

۲۳۵- انرژی فوتونی که بلندترین طول موج رشته پاشن ($n' = 3$) را دارد، چند الکترون ولت است؟

($R = 0.01 \text{ nm}^{-1}$, $c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$, $h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$)

(۴) $\frac{4}{3}$

(۳) $\frac{7}{12}$

(۲) $\frac{3}{2}$

(۱) $\frac{21}{4}$

محل انجام محاسبات



۲۳۶- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) در اتم هیدروژن، در اثر بازگشت الکترون از $n = 6$ به $n = 3$ نور آبی نشر می‌شود.
- (۲) پرتوهای فرسرخ نسبت به ریزموج، طول موج بیشتری دارند.
- (۳) نسبت شمار نوترون به عدد جرمی در پایدارترین رادیوایزوتوپ هیدروژن $\frac{2}{3}$ است.

(۴) ۲ مول اتم ${}^7\text{Li}$ جرمی معادل ۱۴amu دارد.

۲۳۷- اگر خورشید در هر دقیقه حدوداً $6/95 \times 10^{18}$ ژول انرژی به سوی زمین گسیل داشته باشد، طبق رابطهٔ اینشتین تقریباً در هر

روز چند تن از جرم خورشید در فرایند فوق کاسته می‌شود؟ ($C = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$)

- (۱) $3/3 \times 10^{10}$ (۲) ۱۱۱۱ (۳) $3/3 \times 10^{13}$ (۴) ۱۱۱

۲۳۸- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) حداکثر تعداد الکترون در لایه‌ای با $n = 3$ ، برابر حداکثر تعداد الکترون در زیرلایه‌ای با $l = 3$ است.
- (ب) در میان زیرلایه‌های موجود در چهار لایه الکترونی اول، $n + l$ می‌تواند ۷ مقدار متفاوت داشته باشد.
- (پ) اختلاف مجموع حداکثر تعداد الکترون‌های موجود در ۳ لایهٔ الکترونی اول با حداکثر تعداد الکترون‌های موجود در لایهٔ چهارم، برابر با حداکثر تعداد الکترون‌ها در زیرلایهٔ p است.
- (ت) اختلاف حداکثر تعداد الکترون‌ها در زیرلایه‌ای با $n = 5$ و $l = 3$ با زیرلایه‌ای با $n = 2$ و $l = 1$ ، دو واحد کم‌تر از حداکثر تعداد الکترون‌ها در زیرلایه‌ای با $n = 4$ و $l = 2$ است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۳۹- کدام گزینه درست است؟

- (۱) در نام‌گذاری ترکیب‌های Fe_3O_4 و N_2O از پیشوند دی استفاده می‌شود.
 - (۲) علت استفادهٔ کوهنوردان از کپسول اکسیژن در ارتفاعات، کاهش مقدار گاز اکسیژن در واحد حجم هوا است.
 - (۳) منابع هلیوم در هواکره، سرشارتر و برای تولید هلیوم در مقیاس صنعتی، مناسب‌تر از منابع زمینی آن است.
 - (۴) هوای مایع با دمای -200°C مخلوطی از نیتروژن، هلیوم، آرگون و اکسیژن است.
- ۲۴۰- در چه تعداد از عبارتهای زیر ویژگی مربوط به ترکیب داده شده به‌درستی آمده است؟
- کلسیم اکسید: CO_2 تولیدی در نیروگاه‌ها را به مواد کم‌ضرر تبدیل می‌کند.
 - $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$: نسبت تعداد آنیون چند اتمی این ترکیب به تعداد عناصر سازندهٔ آمونیوم نیترات برابر یک است.
 - CO_2 : در ساختار سبک‌ترین اکسید اتم مرکزی این ترکیب، پیوند سه‌گانه وجود دارد.
 - گوگرد تری اکسید: در فراورده سوختن زغال‌سنگ به همراه ترکیبات کربن‌دار موجود است.
 - CN^{2-} : نسبت تعداد جفت الکترون‌های پیوندی به تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در آن برابر یک است.

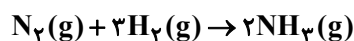
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۲۴۱- در فشار ثابت دمای یک نمونه گاز با دمای 27°C را برحسب سلسیوس دو برابر می‌کنیم. حجم آن چقدر زیاد می‌شود؟ (یکای حجم در قبل و بعد از افزایش دما یکسان است.)

- (۱) $1/0.9$ برابر حجم اولیه
(۲) به اندازه حجم اولیه
(۳) $0/0.9$ برابر حجم اولیه
(۴) $0/92$ برابر حجم اولیه

۲۴۲- با توجه به واکنش زیر ۲۸ لیتر مخلوط دو گاز که به نسبت ضرایب استوکیومتری‌شان در مخلوط وجود دارند، در دما و فشار معین با هم واکنش می‌دهند. به‌ازای تولید $0/3$ مول گاز آمونیاک، ۷۵ درصد از آن‌ها با هم واکنش داده‌اند. در شرایط این آزمایش، چگالی گاز N_2 اولیه چند گرم بر لیتر می‌باشد؟ ($\text{N} = 14$, $\text{H} = 1$: g.mol^{-1})



- (۱) $0/28$ (۲) $0/25$ (۳) $0/8$ (۴) $0/16$

۲۴۳- چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

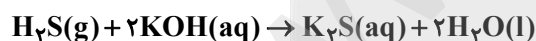
- هر سه مولکول دو اتمی سه عنصر اول گروه ۱۷ ناطبی بوده و حالت فیزیکی این عناصر در دمای اتاق به ترتیب گاز، مایع و جامد است.
- تفاوت نقطه جوش HF و NH_3 بیشتر از این تفاوت در اتانول و استون است.
- H_2S برخلاف H_2O در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.
- مقایسه نقطه جوش ترکیبات هیدروژن‌دار گروه ۱۵ به‌صورت $\text{NH}_3 > \text{PH}_3 > \text{AsH}_3$ می‌باشد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴۴- کدام عبارت درست است؟

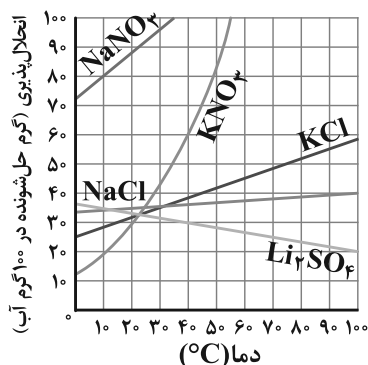
- (۱) در میان گازهای NO ، N_2 و O_2 در دما و فشار ثابت، بیش‌ترین انحلال‌پذیری مربوط به گازی است که بیش‌ترین جرم مولی را دارد.
- (۲) براساس قانون هنری اثر فشار بر انحلال‌پذیری گاز O_2 بیش‌تر از گاز NO است.
- (۳) میزان انحلال‌پذیری گازها در آب، با دمای آب رابطه خطی و معکوس، اما با فشار گاز رابطه خطی و مستقیم دارد.
- (۴) با این‌که گشتاور دوقطبی CO_2 برخلاف NO برابر صفر است، ولی در شرایط یکسان، انحلال‌پذیری گاز CO_2 بیش‌تر است.

۲۴۵- $25/0.85$ گرم محلول سیرشده‌ای از $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$ در دمای معین با ۵ میلی‌لیتر محلول KOH یک مولار مطابق معادله موازنه‌شده زیر واکنش می‌دهد. میزان انحلال H_2S در این دما برابر با چند مول H_2S در 100 گرم آب است؟ ($\text{H} = 1$, $\text{S} = 32$, $\text{O} = 16$, $\text{K} = 39$: g.mol^{-1})



- (۱) $0/34$ (۲) $0/0.1$ (۳) $0/0.85$ (۴) $0/0.25$

محل انجام محاسبات



۲۴۶- غلظت یون‌ها در ۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول NaCl با غلظت یون‌ها در محلول ۲ مولار لیتیم سولفات برابر است. در محلول سدیم کلرید چند گرم از این ماده حل شده است و با توجه به نمودار زیر، اگر محلول لیتیم سولفات سیر شده باشد، دمای آن در چه حدودی است؟ (چگالی محلول لیتیم سولفات برابر $1/12 \text{ g.mL}^{-1}$ است.)

($\text{Li} = 7, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{S} = 32, \text{Cl} = 35.5 : \text{g.mol}^{-1}$)

۷۰ - ۱۱/۷ (۲) ۷۰ - ۱۷/۵۵ (۱)

۴۰ - ۱۱/۷ (۴) ۴۰ - ۱۷/۵۵ (۳)

۲۴۷- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) آرایش الکترونی کاتیون یکی از فلزات واسطه مورد استفاده در تلویزیون رنگی به گاز نجیب دوره قبل از خود می‌رسد.

(۲) در دوره چهارم، نسبت الکترون‌های زیر لایه $3d$ به $4s$ عناصر از چپ به راست افزایش می‌یابد.

(۳) اختلاف شعاع اتمی سومین و چهارمین عنصر دوره سوم بیشتر از این اختلاف در چهارمین و پنجمین عنصر این دوره است.

(۴) سه عنصر اول گروه ۱۴ جدول تناوبی، در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارند.

۲۴۸- گاز متان را می‌توان از واکنش زغال‌سنگ با بخار آب بسیار داغ تهیه کرد. در صورتی که بازده درصدی واکنش ۹۰٪ باشد، به تقریب چند کیلوگرم متان از واکنش ۱۰ کیلوگرم زغال‌سنگ با درصد خلوص ۸۰٪ به‌وجود می‌آید؟ (فرآورده دیگر واکنش، گاز

کربن دی‌اکسید است.) ($\text{C} = 12, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$)

۴/۸ (۴)

۵۹ (۳)

۴۸ (۲)

۵/۹ (۱)

۲۴۹- کدام یک از عبارات‌های زیر درست نیست؟

(۱) اولین عضو خانواده آلکان‌ها در واکنش با برم، فراورده‌ای مایع و سیرشده تولید می‌کند.

(۲) از هیدروکربنی که در ساختار خود دارای ۶ پیوند اشتراکی است، در کشاورزی به عنوان عمل‌آورنده استفاده می‌شود.

(۳) هیدروکربنی که برای تولید صنعتی اتانول به کار می‌رود، در شرایط مناسب می‌تواند پلیمر سازنده سرنگ را تولید نماید.

(۴) یک مول از سبک‌ترین هیدروکربن سیرنشده، در شرایط مناسب با دو مول H_2 واکنش داده و سیر می‌شود.

۲۵۰- جرم آب تولید شده در سوختن کامل آلکانی، $\frac{3}{4}$ برابر جرم هیدروکربن اولیه است. کدام نام می‌تواند مربوط به این آلکان باشد؟

($\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

هگزان (۴)

۲، ۲ - دی متیل پروپان (۳)

۳، ۲ - دی متیل بوتان (۲)

متیل پروپان (۱)

۲۵۱- گرمای حاصل از سوختن کامل $33/6$ گرم متان دمای چند کیلوگرم آب 20°C را به 70°C می‌رساند؟ (آنتالپی سوختن

متان 890 kJ.mol^{-1} و ظرفیت گرمایی ویژه آب برابر $4/2 \text{ J.g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ است.) ($\text{C} = 12, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$)

۸۹۰۰ (۴)

۴۴۵۰ (۳)

۸/۹ (۲)

۴/۴۵ (۱)

محل انجام محاسبات

۲۵۲- کدام عبارت نادرست است؟ ($C = ۱۲, O = ۱۶, H = ۱ : g.mol^{-1}$)

(۱) آنتالپی سوختن آلکان‌ها از الکل‌های تک عاملی هم کربن خود بیشتر است.

(۲) آنتالپی سوختن متانول ۳۲ برابر ارزش سوختی آن است.

(۳) آنتالپی سوختن و ارزش سوختی آلکان‌ها با افزایش جرم مولی‌شان، افزایش می‌یابد.

(۴) در الکل‌های تک عاملی، با افزایش جرم مولی، آنتالپی سوختن افزایش می‌یابد.

۲۵۳- بر اثر ترکیب گاز هیدروژن با هیدرازین (N_2H_4) آمونیاک تولید می‌شود. اگر بر اثر مصرف ۶۴ گرم هیدرازین، ۳۶۶ کیلوژول

گرما آزاد شود، میانگین آنتالپی پیوند ($N-N$) چند کیلوژول بر مول است؟ ($N = ۱۴, H = ۱ : g.mol^{-1}$)

پیوند	H-H	N-H
آنتالپی یا میانگین آنتالپی پیوند ($kJ.mol^{-1}$)	۴۳۶	۳۹۱

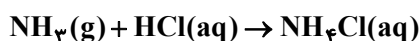
۳۲۶ (۴)

۲۷۲ (۳)

۱۶۳ (۲)

۱۳۶ (۱)

۲۵۴- چه تعداد از موارد زیر، سرعت واکنش داده شده را کاهش نمی‌دهد؟



• وارد کردن واکنش‌دهنده‌ها در ظرف سر بسته بزرگ‌تر

• کاهش حجم ظرف واکنش

• کاهش دادن دمای محلول HCl

• افزودن آب مقطر به محلول واکنش

• افزودن مقدار بیشتری آمونیاک به ظرف واکنش

۴ (۴)

۳ (۳)

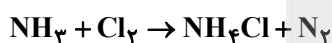
۲ (۲)

۱ (۱)

۲۵۵- ۳۰ مول آمونیاک و ۱۰ مول گاز کلر در ظرفی بسته وارد می‌شوند تا واکنش موازنه نشده زیر انجام شود. بعد از ۲۰ ثانیه، تعداد

مول گاز کلر دو برابر مول گاز نیتروژن می‌شود، بعد از ۳۰ ثانیه از شروع واکنش، تعداد مول آمونیاک چهار برابر تعداد مول گاز

کلر می‌شود. سرعت تولید آمونیوم کلرید در ۱۰ ثانیه سوم چند مول بر دقیقه است؟



۱۵ (۴)

۲۴ (۳)

۶ (۲)

۱۸ (۱)

۲۵۶- کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟ ($H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g.mol^{-1}$)

(آ) تعداد اتم‌های موجود در مونومر سازنده پلیمری که در ساخت پتو به کار می‌رود، با تعداد اتم‌های موجود در مونومر سازنده پلیمر به کار رفته در کیسه خون برابر است.

(ب) کولار و تفلون در دسته پلیمرهایی قرار می‌گیرند که گروه عاملی مشابهی دارند.

(پ) بو و طعم خوش آناناس به دلیل وجود ترکیبی است که می‌توان از واکنش اتانول با بوتانوئیک اسید در حضور سولفوریک اسید به دست آورد.

(ت) تفاوت جرم مولی اسید و الکل سازنده استر $C_7H_4O_2$ برابر با ۱۴ گرم بر مول است.

(۴) «ب»، «پ» و «ت»

(۳) «پ» و «ت»

(۲) «آ» و «ت»

(۱) «آ» و «پ»

محل انجام محاسبات

۲۵۷- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟ ($H=1, C=12: g.mol^{-1}$)

(۱) جرم مولی پلیمری که از اتصال به تقریب ۲۰۰ مولکول استیرین به یکدیگر پدید می‌آید برابر با ۲۰۸۰۰ گرم بر مول است.

(۲) ساختار روبه‌رو مربوط به پلی‌اتن انعطاف‌پذیر و شفاف می‌باشد.

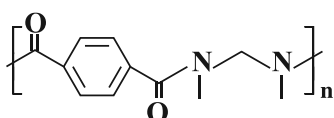
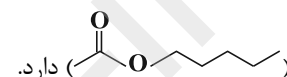


(۳) برای ساخت پلیمر $\left[\begin{array}{cc} H & Cl \\ | & | \\ -C & -C- \\ | & | \\ H & Cl \end{array} \right]_n$ ، مونومر $Cl_2C=CH_2$ مورد استفاده قرار می‌گیرد.

(۴) مونومر سازنده پلیمری که به‌طور اتفاقی توسط بلانکت کشف شده، دارای ۶ جفت الکترون ناپیوندی است.

۲۵۸- همه مطالب زیر نادرست هستند، به جز:

(۱) الکل سازنده بوتیل پروپانوات خاصیت آب‌گریزی بیشتری نسبت به الکل سازنده استر ایجاد کننده طعم و بوی موز با فرمول نقطه - خط



(۲) اختلاف شمار اتم‌های هیدروژن در دی‌اسید و دی‌آمین سازنده پلی‌آمید با ساختار مقابل برابر با ۲ است.

(۳) لوله‌های پلاستیکی و دبه‌های آب از پلی‌اتنی تهیه می‌شوند که شفاف است.

(۴) از جایگزین کردن یکی از اتم‌های هیدروژن در اتن با اتم هالوژن تناوب سوم ترکیبی به نام وینیل کلرید تولید می‌شود که پلیمر آن در ساخت کیسه‌های خون کاربرد دارد.

۲۵۹- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) کلوئیدها همانند محلول‌ها و برخلاف سوسپانسیون‌ها، پایدار می‌باشند.

(۲) شوینده‌های غیرصابونی پاک‌کنندگی بیش‌تری نسبت به صابون دارند و در آب‌های سخت رسوب نمی‌دهند.

(۳) اوره و اتیلن گلیکول هر دو در آب محلول‌اند.

(۴) برای افزایش خاصیت ضدعفونی‌کنندگی صابون‌ها به آن‌ها نمک‌های فسفات می‌افزایند.

۲۶۰- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- در محلول‌های الکترولیت به دلیل وجود الکترون‌ها و جابه‌جایی آن‌ها، رسانایی الکتریکی پدید می‌آید.
- همواره محلول استیک اسید نسبت به محلول فرمیک اسید، رسانایی ضعیف‌تری دارد.
- در محلول اسیدهای ضعیف، شمار ناچیزی از مولکول‌های اسید، به صورت آبیوشیده یافت می‌شوند.
- در زندگی روزمره با انواع اسیدها سروکار داریم که همه آن‌ها ضعیف هستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات

۲۶۱- اگر در واکنش شیر منیزی با ۵ لیتر اسید معده، ۴۴/۱ گرم آب با بازده ۸۰٪ به دست آید، در آن صورت، pH محلول اسید

($O = ۱۶, H = ۱: g.mol^{-1}$)

معده کدام است؟ ($\log 2 \approx 0.3$)

(۴) ۰/۷

(۳) ۱

(۲) ۱/۷

(۱) ۱/۸

۲۶۲- با توجه به این که هر نیم سلول شامل یک تیغه فلزی و محلول کاتیون ($2+$) آن است، کدام عبارت درباره سلول (C-B) درست

می باشد؟

شماره سلول	آند	کاتد	ولتاژ سلول
۱	A	C	+۱/۱۸
۲	A	B	+۰/۱۶

(۱) آنیون ها از طریق دیواره متخلخل، از نیم سلول B وارد نیم سلول C می شوند.

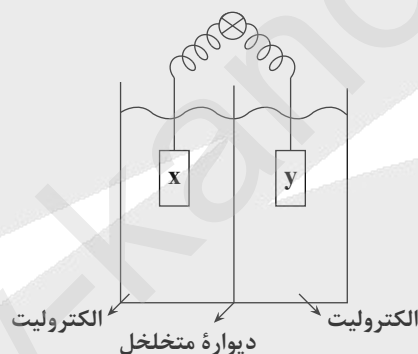
(۲) ترتیب قدرت کاهندگی به صورت $C > B > A$ است.

(۳) محلول نمک B را می توان در ظرفی از جنس فلز C نگهداری نمود.

(۴) emf سلول برابر ۱/۳۸ ولت است.

۲۶۳- با توجه به شکل زیر و پتانسیل های کاهش داده شده، کدام گزینه درست است؟ ($X = ۶۵, Y = ۵۶: g.mol^{-1}$)

$$E^{\circ}(X^{2+} / X) = -۱/۱۸V \quad E^{\circ}(Y^{2+} / Y) = ۰/۴۵V \quad E^{\circ}(A^{2+} / A) = -۰/۲V$$



(۱) الکترون ها از آند به سمت نیم سلولی می روند که تیغه آن می تواند با محلول $A(NO_3)_3$ واکنش دهد.

(۲) نقش کاتد را دارد، اما در سلول حاصل از آن و SHE، نیم سلول Y نقش آند را ایفا می کند.

(۳) پتانسیل سلول به اندازه ۰/۹۸ ولت از پتانسیل سلول (Y-A) کمتر است.

(۴) با عبور ۰/۴ مول الکترون از آند به کاتد، ۱۳ گرم از جرم آند کاسته می شود.

محل انجام محاسبات

۲۶۴- یک تیغه از جنس فلز روی را درون ۵۰۰mL از محلول ۰/۲ مولار مس (II) سولفات قرار می‌دهیم. اگر سرعت خورده شدن فلز روی در این فرایند $0.04 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد، چند دقیقه طول می‌کشد تا رنگ آبی محلول به‌طور کامل از بین برود و طی این

فرایند چند الکترون مبادله می‌شود؟ ($\text{Cu} = 64$, $\text{Zn} = 65$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

$$1/5 - 1/204 \times 10^{23} \quad (1) \quad 2/5 - 1/204 \times 10^{23} \quad (2)$$

$$1/5 - 0/2 \times 10^{23} \quad (3) \quad 2/5 - 0/2 \times 10^{23} \quad (4)$$

۲۶۵- چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($\text{Ag} = 108$, $\text{Fe} = 56$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

آ) در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن اندازه تغییر عدد اکسایش هریک از اتم‌های هیدروژن نصف اندازه تغییر عدد اکسایش هر کدام از اتم‌های اکسیژن است.

ب) محلول هیدروکلریک اسید یک مولار را در ظرفی آهنی برخلاف ظرف مسی نمی‌توان نگهداری کرد.

پ) با کاهش pH آب، سرعت خوردگی آهن کاهش می‌یابد.

ت) در آبکاری قاشق آهنی با روکش نقره، تغییر جرم تیغه آندی تقریباً دو برابر تیغه کاتدی است.

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

۲۶۶- اگر درصد جرمی آلومینیم اکسید در یک نمونه خاک رس برابر ۳۷/۷۴ درصد باشد، در هر کیلوگرم از این نوع خاک رس چند

مول یون اکسید مربوط به آلومینیم اکسید خواهد بود؟ ($\text{Al} = 27$, $\text{O} = 16$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

$$3/7 \quad (1) \quad 11/1 \quad (2) \quad 37 \quad (3) \quad 111 \quad (4)$$

۲۶۷- با توجه به ساختار یخ و سیلیس چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف) در ساختار یخ هر اتم اکسیژن به دو اتم هیدروژن با پیوند هیدروژنی و به دو اتم هیدروژن از مولکول‌های دیگر با پیوند اشتراکی متصل است.

ب) سیلیس نسبت به یخ دیرگدازتر است.

ج) در ساختار یخ، اتم‌های اکسیژن در رأس حلقه‌های ۶ ضلعی قرار دارند.

د) ذره‌های سازنده در سیلیس و یخ به‌صورت مولکول‌های جداگانه هستند.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

محل انجام محاسبات

۲۶۸- پاسخ درست هر سه پرسش زیر به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

آ) اگر تغییر عدد اکسایش یون وانادیم در واکنش فلز روی با محلول نمکی از وانادیم (V) برابر با عدد اکسایش اتم کربن در متیل آمین باشد، رنگ محلول نمک وانادیم به چه صورت می شود؟

ب) در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی PCl_3 ، اتمی با رنگ آبی در ساختار لوویس این مولکول چند جفت الکترون ناپیوندی دارد؟
پ) سیلیسیم خالص ساختاری همانند کدام آلوتروپ کربن دارد؟

۱) سبز - ۳ - آلوتروپی با چینش سه بعدی اتمها

۲) بنفش - ۳ - آلوتروپ به کار رفته در ساخت مته ها و ابزار برش شیشه

۳) بنفش - ۱ - آلوتروپ پایدارتر کربن

۴) سبز - ۱ - آلوتروپی با چگالی $3/51$ گرم بر سانتی متر مکعب

۲۶۹- با توجه به جدول داده شده که مربوط به تولید آلاینده در نتیجه حرکت خودرو است، چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

NO	C_xH_y	CO	فرمول شیمیایی آلاینده
۱/۰۴	۱/۶۷	۵/۹۹	در غیاب قطعه A
۰/۰۴	۰/۰۷	۰/۶۱	در حضور قطعه A

- قطعه A محتوی یک نوع فلز به عنوان کاتالیزگر است که به تمام واکنشها سرعت بخشیده است.
- قطعه A پس از مدتی کارایی خود را از دست می دهد و دیگر قابل استفاده نیست.
- عملکرد این قطعه به دما وابسته نیست و تنها به نوع کاتالیزگر آن بستگی دارد.
- قطعه A باعث کاهش آلاینده ها می شود ولی گازهای گلخانه ای را افزایش می دهد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

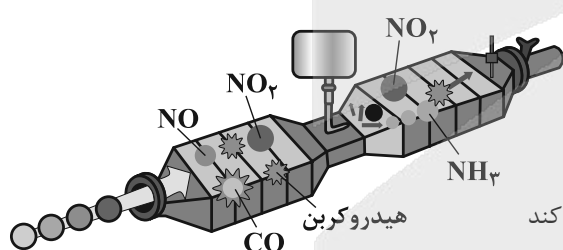
۲۷۰- با توجه به شکل زیر کدام گزینه درست است؟

۱) مبدل های کاتالیستی را در خودروهای بنزینی نمایش می دهد که باعث کاهش آلاینده های NO و NO_2 می شود.

۲) در این مبدل، گازی استفاده می شود که در فشار و دمای بالا و به کمک کاتالیزگر آهن در صنعت تهیه می شود.

۳) ورود یک گاز در این مبدل بدون آن که اعداد اکسایش هیچ یک از گازها تغییر کند باعث کاهش همه آلاینده ها می شود.

۴) گاز وارد شده در این مبدل، باعث کاهش آلاینده هایی مانند NO و CO می شود.



آزمون



کارنامه رتبه‌های برتر

رتبه‌های ۱ تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



[www.
arefonline.ir](http://www.arefonline.ir)



مرکز مشاوره عارف





پاسخ تشریحی

آزمون ۱۷ مرداد ماه ۹۹

نظام جدید تجربی

طراحان سؤال

زمین شناسی

روزبه اسحاقیان - سحر صادقی - محمود ثابت اقلیدی - مهدی جباری - بهزاد سلطانی - سلیمان علیمحمدی - آراین فلاح اسدی

ریاضی

اکبر کلاهملکی - جهانپخش نیکنام - محمدمصطفی ابراهیمی - حسین حاجیلو - احسان حبیبی - آریان حیدری - بابک سادات - سجاد داوطلب - محمدمین روان بخش - علی اصغر شریفی - سیدمحمد صالح ارشاد - فرشاد صدیقی فر - شایان عباچی - محمدجواد محسنی - علی مرشد - علی مقدم نیا - میلاد منصوری - سروش موثقی - علیرضا نیازی - سهند ولی زاده

زیست شناسی

امیرحسین آخوندی - رضا آرامش اصل - علیرضا آروین - رضا آراین منش - محمدمین بیگی - دانش جمشیدی - سجاد خادم نژاد - علیرضا ذاکر - سهیل رحمانپور - محمد رضائیان - علیرضا رهبر - محمدمهدی روزبهانی - اشکان زرنندی - فاضل شمس - سروش صفا - اسفندیار طاهری - سیدپوریا طاهریان - مجتبی عطار - محمد عیسایی - ماکان فاکری - سروش فرهنگ - حسن قائمی - حسن محمدنشتایی - امیرحسین میرزایی - پیام هاشم زاده

فیزیک

امیرحسین برادران - محمد حسین نژادی - ابوالفضل خالقی - ناصر خوارزمی - بیتا خورشید - محمدعلی راست پیمان - فرشید رسولی - محمدعلی عباسی - سیاوش فارسی - عبدالله فقهزاده - مصطفی کیانی - بهادر کامران - احسان کرمی - محمدصادق مامسیده - غلامرضا محبی - کاظم منشادی

شیمی

محمد آخوندی - عظیم بردلی صیادلی - فرزین بوستانی - جعفر بازوکی - حامد پویان نظر - علی جدی - احمدرضا جشانی پور - مسعود جعفری - امیر حاتمان - مرتضی خوش کیش - حمید ذبحی - حسن رحمتی کونده - سیدرضا رضوی - رضا سلیمانی - جهان شاهی بیگانی - علیرضا شیخ الاسلامی پول - روح الله علیزاده - فاضل قهرمانی فرد - مهدی محمدی - سیدرحیم هاشمی دهکردی - شهرام همایون فر

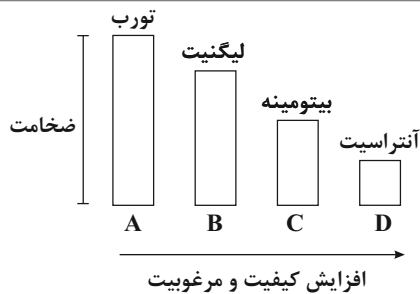
مسئولان درس، گزینش گران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار استاد	ویراستاران	مسئول درس مستندسازی
زمین شناسی	مهدی جباری	مهدی جباری	روزبه اسحاقیان سلیمان علیمحمدی سبیرا نجف پور آزاده وحیدی موثق	بهزاد سلطانی - آراین فلاح اسدی	لیدا علی اکبری
ریاضی	علی اصغر شریفی	علی اصغر شریفی	مهدی ملارمضانی ایمان چینی فروشان	علی مرشد - علی ونکی - مهدی نیکزاد	فرزانه دانایی
زیست شناسی	محمدمهدی روزبهانی	امیرحسین بهروزی فرد	حمید راهواره	سجاد حمزه پور - محمدحسین راستی - محمدسجاد ترکمان آریا خضرپور - محمدمین عرب شجاعی	لیدا علی اکبری
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	بابک اسلامی	نیلوفر مرادی - سروش محمودی - پویا شمشیری - مهدی نیکزاد علی ونکی - محمدمهدی ابوترابی	آتنه اسفندیاری
شیمی	مسعود جعفری	سهند راحمی پور	مصطفی رستم آبادی	امیرحسین معروفی - مرتضی خوش کیش - مبینا شرافتی پور محمدرضا یوسفی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	زهرالسادات غیاثی
مسئول دفترچه آزمون	آراین فلاح اسدی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: فاطمه رسولی نسب - مسئول دفترچه: لیدا علی اکبری
ناظر چاپ	حمید محمدی

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال @zistkanoon۲ مراجعه کنید.



(زمین شناسی، صفحه ۳۸)

گزینه ۱-۱۰۶

(معمور ثابت اقلیدی)

در پوسته زمین، به ازای هر ۱۰۰ متر افزایش عمق، دما ۳ درجه سانتی گراد افزایش می یابد. به این تغییرات دما در پوسته زمین، شیب زمین گرمایی می گویند.

(زمین شناسی، صفحه ۳۱)

گزینه ۳-۱۰۷

(بغداد سلطانی)

مولیدین منشأ گرمایی دارد. ذخایر اورانیم منشأ رسوبی دارند و نیکل از دسته کانستگ های ماگمایی است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: آهن، لیتیم و پلاتین: منشأ ماگمایی

گزینه ۲: روی، مس و سرب: منشأ گرمایی

گزینه ۴: قلع، مس و مولیدین: منشأ گرمایی

(زمین شناسی، صفحه های ۲۹ تا ۳۱)

گزینه ۳-۱۰۸

(روزبه اسحاقیان)

تورکوایز نام تجاری فیروزه است که دارای ترکیبی فسفاتی است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: آمیتیست کوارتز بنفش رنگ است.

گزینه ۲: عقیق نوعی کوارتز نیمه قیمتی می باشد.

گزینه ۴: نوع شفاف و قیمتی الیوین است.

(زمین شناسی، صفحه های ۳۳، ۳۵ و ۳۶)

گزینه ۴-۱۰۹

(بغداد سلطانی)

با توجه به فرمول دبی (حجم آب عبوری در واحد ثانیه از مقطع عرضی رودخانه) داریم:

$$Q = A \times v$$

دبی (مترمکعب بر ثانیه):

A: مساحت سطح مقطع رودخانه (مترمربع)

v: سرعت جریان آب (متر بر ثانیه)

$$Q = 216 \times 10^5 \frac{m^3}{\text{شبهانه روز}} \times \frac{1 \text{ شبانه روز}}{24 \text{ ساعت}} \times \frac{1 \text{ ساعت}}{60 \text{ دقیقه}} \times \frac{1 \text{ دقیقه}}{60 \text{ ثانیه}} = 250 \frac{m^3}{s}$$

$$Q = v \times A \Rightarrow 250 = v \times 200 \Rightarrow v = 1/250 \frac{m}{s}$$

(زمین شناسی، صفحه ۳۳)

زمین شناسی

گزینه ۲-۱۰۱

(مهری بهاری)

بطلمیوس نظریه زمین مرکزی را مطرح کرد. طبق این نظریه زمین ثابت است و ۵ سیاره شناخته شده آن زمان (عطارد، زهره، مریخ، مشتری و زحل) و ماه و خورشید، در مدارهایی دایره ای شکل به دور زمین می چرخند. ولی افرادی مانند ابوسعید سجزی و خواجه نصیرالدین طوسی، ایرادهایی بر این نظریه وارد کردند. این نظریه در اروپا نیز مخالفانی داشته ولی تا قرن ۱۶ میلادی مطرح بود.

(زمین شناسی، صفحه ۱۱)

گزینه ۱-۱۰۲

(سلیمان علیمهمری)

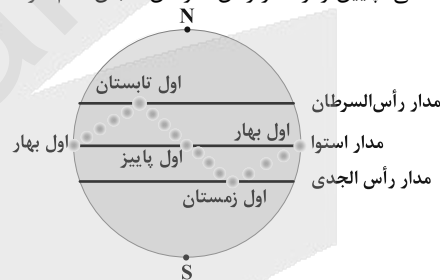
روز اول دی خورشید بر مدار ۲۳/۵ درجه جنوبی قائم می تابد، بنابراین خورشید بر اجسام روی مدار ۱۸ درجه جنوبی از سمت جنوب آسمان تابیده و سایه ها رو به شمال تشکیل می شوند.

(زمین شناسی، صفحه ۱۴)

گزینه ۱-۱۰۳

(بغداد سلطانی)

با توجه به نمایش قانون دوم کپلر، حضیض خورشیدی برابر با اول دی ماه و اوج خورشیدی برابر با اول تیرماه می باشد. براساس موقعیت فرضی تابش عمود نور خورشید در نیمکره شمالی، در طول تابستان، خورشید بر مدارهای کمتر از ۲۳/۵ درجه شمالی (پایین تر از مدار رأس السرطان) تابش قائم دارد.



(زمین شناسی، صفحه های ۱۲ و ۱۴)

گزینه ۴-۱۰۴

(آرین فلاح اسیری)

با توجه به شکل درصد وزنی کانی های سازنده پوسته زمین، بزرگ ترین نسبت مربوط می شود به نسبت فلدسپارهای پلاژیوکلاز: از آن جا که سهم آمفیبول ها

(زمین شناسی، صفحه ۲۸)

گزینه ۳-۱۰۵

(آرین فلاح اسیری)

مراحل تشکیل زغال رسیده به صورت زیر است:

آنتراسیت → بیتومینه → لیگنیت → تورب
از آن جا که هر چه از تورب به سمت آنتراسیت پیش برویم، از ضخامت کاسته می شود مرغوبیت زغال افزایش می یابد، لذا ترتیب به صورت زیر است:



۱۱۰- گزینۀ «۱»

(روزبه اسحاقیان)

در یک آبخوان آزاد سطح فوقانی منطقه اشباع همان سطح ایستابی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینۀ «۲»: سطح پیژومتريک مربوط به آبخوان تحت فشار است.

گزینۀ «۳»: در آبخوان تحت فشار، لایۀ نفوذپذیر بین دو لایۀ نفوذناپذیر قرار دارد.

گزینۀ «۴»: در یک آبخوان تحت فشار اگر سطح پیژومتريک بالاتر از سطح زمین قرار گیرد، آب خودبه‌خود از دهانۀ چاه خارج می‌شود و در غیر این صورت نیاز به حفر چاه وجود خواهد داشت.

(زمین‌شناسی، صفحه ۱۳۷)

۱۱۱- گزینۀ «۴»

(سلیمان علیمهمری)

حاشیه موئینه در بالای سطح ایستابی ایجاد می‌شود بنابراین در منطقه تهویه قرار دارد. در این منطقه فضاهای خالی رسوبات، از آب و هوا پر شده است. ضخامت حاشیه موئینه با کاهش اندازه ذرات، افزایش می‌یابد. بنابراین ضخامت حاشیه موئینه در رسوبات دانه‌ریز بیش‌تر از رسوبات دانه متوسط دانه درشت است.

(زمین‌شناسی، صفحه ۱۳۵)

۱۱۲- گزینۀ «۲»

(بهزاد سلطانی)

خاک محصول هوازدگی سنگ‌ها است و با گذشت زمان ضخامت آن افزایش می‌یابد. فعالیت جانداران موجب هوازدگی بیشتر می‌گردد. فرسایش باعث می‌شود ذرات خاک از بستر اصلی خود جدا و با کمک عوامل انتقال‌دهنده به مکان دیگری حمل شوند.

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۴)

۱۱۳- گزینۀ «۲»

(سمر صارقی)

یکی از کاربردهای مصالح خرده‌سنگی است که در زیرسازی و تکیه‌گاه ریل‌های راه‌آهن کاربرد دارد. این قطعات سنگی یا بالاست، علاوه بر نگهداری ریل‌ها و توزیع بار چرخ‌ها، عمل زهکشی را نیز برعهده دارند.

(زمین‌شناسی، صفحه ۷۰)

۱۱۴- گزینۀ «۳»

(بهزاد سلطانی)

در احداث سازه‌های زیرزمینی مانند تونل، زمین‌شناس، باید مطالعات خود را بر شناسایی مناطقی با کمترین خردشدگی، هوازدگی یا نشست آب، متمرکز کند. در زیر افق C خاک، سنگ بستر قرار دارد که تخریب یا تجزیه‌ای در آن صورت نگرفته است.

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۵۳، ۵۴، ۵۵ و ۵۶)

۱۱۵- گزینۀ «۳»

(موری بباری)

سنگ‌های کربناتی به سنگ‌های رسوبی گفته می‌شود که بیش از ۵۰ درصد آن‌ها کانی‌های کربناتی (کلسیت و دولومیت) باشد. این سنگ‌ها، اغلب درزه‌دار هستند.

(زمین‌شناسی، صفحه ۶۲)

۱۱۶- گزینۀ «۴»

(سلیمان علیمهمری)

عناصر اصلی و اساسی در جدول کتاب: اکسیژن، آهن، کلسیم، سدیم، پتاسیم و منیزیم بنابراین گزینۀ «۴» صحیح است.

(زمین‌شناسی، صفحه ۷۶)

۱۱۷- گزینۀ «۳»

(سلیمان علیمهمری)

آرسنیک، یک عنصر غیرضروری و سمی است. این عنصر، منشأ زمین‌زاد دارد و برخی سنگ‌ها مانند سنگ‌های آتشفشانی، دارای بی‌هنجاری مثبت آرسنیک است. مهم‌ترین مسیر انتقال آن از زمین به گیاهان و جانوران و انسان، از راه آب الوده به این عنصر است.

(زمین‌شناسی، صفحه ۷۹)

۱۱۸- گزینۀ «۱»

(روزبه اسحاقیان)

کادمیم عنصری سمی و سرطان‌زاست که همیشه با عنصر روی همراه است. استفاده از کودهای روی که از سنگ معدن روی تولید می‌شود، در مزارع می‌تواند باعث افزایش غلظت کادمیم در گیاهان و زنجیره غذایی شود.

(زمین‌شناسی، صفحه ۸۰)

۱۱۹- گزینۀ «۱»

(روزبه اسحاقیان)

لایۀ ماسه‌سنگی موجود در فرادیواره در دورۀ سیلورین و لایۀ آهکی موجود در فرودیواره در دورۀ ژوراسیک تشکیل شده است. یعنی فرادیواره قدیمی‌تر از فرودیواره است. پس گسل از نوع معکوس است و تنش در گسل معکوس از نوع فشاری است.

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۷ و ۹۱)

۱۲۰- گزینۀ «۱»

(بهزاد سلطانی)

موج نشان داده شده در شکل، نوعی موج لاو است و موج ثبت شده قبل از آن، موج عرضی یا ثانویه (S) می‌باشد. موج ثانویه یا عرضی (S) از انواع امواج درونی بوده که در کانون زمین‌لرزه ایجاد و در داخل زمین منتشر می‌شوند.

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

۱۲۱- گزینۀ «۳»

(روزبه اسحاقیان)

علائم و نشانه‌هایی که بتوان با استفاده از آن‌ها وقوع زمین‌لرزه را پیش‌بینی کرد، پیش‌نشانگر نام دارند. از جمله این علائم تغییرات گاز رادون در آب‌های زیرزمینی می‌باشد.

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۹۶ و ۹۷)

۱۲۲- گزینۀ «۳»

(آزاده وهیری موثق)

مواد جامد آتشفشانی پرتاب‌شده به هوا در آتشفشان‌های انفجاری، پس از فرونشینی بر سطح زمین، به هم می‌چسبند و سخت می‌شوند و سنگ‌های آذرآوری را تشکیل می‌دهند. توف یک نوع سنگ آذرآوری است که از ته‌نشین شدن خاکسترهای آتشفشانی در محیط‌های دریایی کم‌عمق، به‌وجود می‌آید.

(زمین‌شناسی، صفحه ۹۹)

۱۲۳- گزینۀ «۳»

(بهزاد سلطانی)

معادن منیزیت - مس در داخل سنگ‌های آذرین و رسوبی در پهنه شرق و جنوب شرق ایران قرار دارند. از ویژگی‌های این پهنه، وجود دشت‌های پهناور، خشک و کم آب است.

(زمین‌شناسی، صفحه ۱۰۷)

۱۲۴- گزینۀ «۳»

(سلیمان علیمهمری)

گسل هلیل‌رود، امتدادی شمالی - جنوبی دارد.

گسل درونه و مشا: تقریباً امتداد شرقی - غربی دارند.

گسل تبریز: امتداد شمال‌غربی - جنوب‌شرقی دارد.

(زمین‌شناسی، صفحه ۱۱۴)

۱۲۵- گزینۀ «۳»

(روزبه اسحاقیان)

اکنون در کشور ما ژئوپارک جزیره قشم (دره ستارگان) به ثبت جهانی رسیده است.

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۷)



ریاضی

۱۲۶- گزینه ۴»

(پوینت نیکنام)

$$a, b, c \xrightarrow{\text{دنباله هندسی}} b^2 = ac \quad (1)$$

$$a, 2b, 3c \xrightarrow{\text{دنباله حسابی}} 2(2b) = a + 3c \Rightarrow a = 4b - 3c \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} b^2 = (4b - 3c)c \Rightarrow b^2 - 4cb + 3c^2 = 0$$

$$\Rightarrow (b - c)(b - 3c) = 0 \Rightarrow \begin{cases} b = c \\ b = 3c, a = 9c \end{cases}$$

$$a, b, c \xrightarrow{\text{دنباله هندسی}} 9c, 3c, c \Rightarrow \text{قدرنسبت} = \frac{1}{3}$$

(ریاضی ۱، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

۱۲۷- گزینه ۱»

(میلاد منصوری)

دقت کنید:

$$A = a^2 + 2a + 1 = (a + 1)^2$$

بنابراین:

$$B = A^2 - 5A + 6 = (A - 4)(A - 1) = ((a + 1)^2 - 4)((a + 1)^2 - 1) \\ = (a + 1 - 2)(a + 1 + 2)(a + 1 - 1)(a + 1 + 1) = (a - 1)(a + 3)(a)(a + 2)$$

(ریاضی ۱، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸)

۱۲۸- گزینه ۳»

(مهمانین روان پفش)

با توجه به شکل، طول زمین چمن برابر $2x - 60$ و عرض آن برابر $x - 25$ است. می‌دانیم مساحت آن ۱۰۰۰ متر مربع است. پس داریم:

$$(60 - 2x)(25 - x) = 1000 \Rightarrow (30 - x)(25 - x) = 500$$

$$\Rightarrow x^2 - 55x + 750 = 500 \Rightarrow x^2 - 55x + 250 = 0$$

$$\Rightarrow (x - 50)(x - 5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 5 \text{ ق ق} \\ x = 50 \text{ غ ق} \end{cases}$$

پس طول زمین چمن، برابر ۵۰ متر و عرض آن برابر ۲۰ متر است. پس طول قطر آن برابر است با:

$$\sqrt{50^2 + 20^2} = \sqrt{2900} = 10\sqrt{29}$$

(ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۷)

(ریاضی ۲، صفحه ۱۸)

۱۲۹- گزینه ۳»

(سیرمهر صالح ارشار)

با توجه به خاصیت $-b < a < b \xrightarrow{b>0} |a| < b$ داریم:

$$||x - 1| - 2| < 2 \Rightarrow -2 < |x - 1| - 2 < 2 \xrightarrow{+2} 0 < |x - 1| < 4$$

$$\Rightarrow \begin{cases} |x - 1| > 0 \Rightarrow x \in \mathbb{R} - \{1\} \quad (1) \\ |x - 1| < 4 \Rightarrow -4 < x - 1 < 4 \Rightarrow -3 < x < 5 \quad (2) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(1) \cap (2)} x \in (-3, 5) - \{1\}$$

پس جواب نامعادله شامل اعداد صحیح $-2, -1, 0, 1, 2, 3, 4$ است.

(ریاضی ۱، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

۱۳۰- گزینه ۴»

(فسین هابیلو)

$$\text{تعداد زیرمجموعه‌های سه‌عضوی از ۹ عضو} = \binom{9}{3} = \frac{9!}{6! \times 3!} = 84$$

$$\text{تعداد زیرمجموعه‌های سه‌عضوی شامل ۲ ولی فاقد ۳} = \binom{7}{2} = 21$$

$$\Rightarrow \text{احتمال مطلوب} = \frac{\binom{7}{2}}{\binom{9}{3}} = \frac{21}{84} = \frac{1}{4} = 0.25$$

(ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۱۳۱- گزینه ۲»

(سهند ولی‌زاده)

$$n(S) = 6^2 \times 2 = 72$$

تعداد حالت‌هایی که حاصلضرب دو تاس کمتر از ۵ باشد را A و تعداد حالت‌هایی را که سکه رو بیاید را B می‌نامیم، داریم:

$$A = \{(1, 1, p), (1, 2, p), (2, 1, p), (1, 3, p), (3, 1, p),$$

$$(1, 4, p), (4, 1, p), (2, 2, p), (1, 1, R), \dots, (2, 2, R)\} \Rightarrow n(A) = 16$$

$$B = \{(1, 1, R), (1, 2, R), (1, 3, R), \dots, (6, 6, R)\}$$

$$\Rightarrow n(B) = 36$$

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 16 + 36 - 8 = 44$$

$$P(A \cup B) = \frac{n(A \cup B)}{n(S)} = \frac{44}{72} = \frac{11}{18}$$

(ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۱۳۲- گزینه ۳»

(علی مرشد)

با تغییر متغیر $x^2 + 3x = t$ داریم:

$$(x^2 + 3x)^2 - 7(x^2 + 3x) - 8 = 0 \Rightarrow t^2 - 7t - 8 = 0$$

$$\Rightarrow (t + 1)(t - 8) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = -1 \\ t = 8 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x^2 + 3x + 1 = 0 \Rightarrow S_1 = -3, P_1 = 1 \\ x^2 + 3x - 8 = 0 \Rightarrow S_2 = -3, P_2 = -8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} S_1 + S_2 = -6 \\ P_1 P_2 = -8 \end{cases}$$

$$|(-6) - (-8)| = 2 \quad \text{در نتیجه مطلوب مسئله برابر است با:}$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۱۳۳- گزینه ۲»

(علی مقدم‌نیا)

اگر زمان لازم برای تخلیه تانکر توسط شیر سوم را t در نظر بگیریم، زمان موردنیاز برای تخلیه تانکر توسط شیر دوم، $\frac{3}{4}t$ می‌باشد و بر طبق اطلاعات

مسئله داریم:



(شایان عبایی)

۱۳۷- گزینه «۲»

$$\left. \begin{array}{l} MA = MB \\ AN = NC \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{عکس قضیه تالس}} MN = \frac{BC}{2}$$

به همین ترتیب داریم:

$$MP = \frac{AC}{2}, NP = \frac{AB}{2}$$

$$\frac{MP}{AC} = \frac{NP}{AB} = \frac{MN}{BC} = \frac{1}{2} \Rightarrow \Delta MNP \sim \Delta ABC \Rightarrow \hat{MPN} = \hat{A} \quad (*)$$

$$\hat{B} = 50^\circ, \hat{C} = 60^\circ \Rightarrow \hat{A} = 180^\circ - (\hat{B} + \hat{C}) = 70^\circ$$

$$\xrightarrow{(*)} \hat{MPN} = 70^\circ$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

(سروش موئینی)

۱۳۸- گزینه «۲»

$$\left. \begin{array}{l} y_{\max} = |a| + b = 7 \\ y_{\min} = -|a| + b = -1 \end{array} \right\} \Rightarrow b = 3, |a| = 4$$

چون نمودار در شروع از $x=0$ به سمت پایین می‌رود، $a=-4$ قابل قبول است. پس داریم:

$$f(x) = 3 - 4 \sin x \Rightarrow f\left(\frac{25\pi}{6}\right) = 3 - 4 \sin\left(\frac{25\pi}{6}\right)$$

$$= 3 - 4 \sin\left(\frac{\pi}{6}\right) = 3 - 2 = 1$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۸۵ تا ۹۴)

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶، ۴۰ و ۴۱)

(سروش موئینی)

۱۳۹- گزینه «۴»

$$\sin 50^\circ = \sin 14^\circ = \sin(90^\circ + 50^\circ) = \cos 50^\circ$$

۳۶۰ کم کنیم

$$\cos 23^\circ = \cos(180^\circ + 50^\circ) = -\cos 50^\circ$$

$$\cos 77^\circ = \cos 50^\circ$$

۳۶۰ کم کنیم

$$\cos 32^\circ = \cos(27^\circ + 50^\circ) = \sin 50^\circ$$

بنابراین داریم:

$$\frac{\cos 50^\circ - (-\cos 50^\circ)}{\cos 50^\circ - \sin 50^\circ} = \frac{2 \cos 50^\circ}{\cos 50^\circ - \sin 50^\circ}$$

$$\xrightarrow{+\cos 50^\circ} \frac{2}{1 - \tan 50^\circ} = \frac{2}{1 - \frac{1}{4}} = \frac{2}{\frac{3}{4}} = \frac{8}{3}$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

(آریان هیدری)

۱۴۰- گزینه «۳»

$$a = \log 26 = \log(2 \times 13) = \log 2 + \log 13$$

$$\frac{1}{18} + \frac{1}{t} + \frac{1}{\frac{3}{2}t} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{1}{18} + \frac{5}{3t} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{5}{3t} = \frac{5}{18} \Rightarrow t = 6$$

بنابراین در مدت ۶ ساعت کل حجم تانکر توسط شیر سوم تخلیه می‌شود.

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

(سپار داوطلب)

۱۳۴- گزینه «۲»

اگر طرفین معادله را در $(\sqrt{x}-2)(\sqrt{x}+2)$ ضرب کنیم، داریم:

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

$$\xrightarrow{\times(\sqrt{x}-2)(\sqrt{x}+2)} \sqrt{x}-2 = 2(x-4) + \sqrt{x}+2$$

$$\Rightarrow -2 = 2x - 8 + 2 \Rightarrow x = 2$$

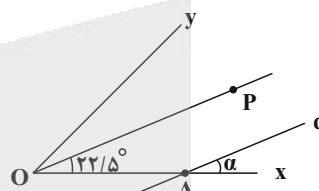
(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

(شایان عبایی)

۱۳۵- گزینه «۱»

چون فاصله P از دو نیم‌خط Ox و Oy یکسان است، P روی نیمساز زاویه xOy قرار دارد. پس $\alpha = 22/5^\circ$ است.

برای اینکه خط d گذرا از A ، خط گذرنده از OP را قطع نکند، باید موازی OP باشد. در نتیجه زاویه خط d با Ox همان $\alpha = 22/5^\circ$ خواهد بود.



(ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

(شایان عبایی)

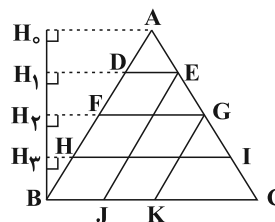
۱۳۶- گزینه «۴»

اگر فرض کنیم $DE = x$ است، در این صورت داریم:

$$\Delta AFG : \frac{AD}{AF} = \frac{DE}{FG} \Rightarrow FG = 2x$$

$$\frac{S_{DEJB}}{S_{FGKB}} = \frac{DE \times BH_1}{FG \times BH_2} = \frac{x \times 2h}{2x \times 2h} = \frac{2}{4}$$

از قضیه تالس استنباط می‌شود که فاصله عمودی بین خطوط موازی با یکدیگر

برابر است. $(H_1, H_1 = H_1H_2 = H_2H_3 = H_3B = h)$ 

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۴۱)



(سؤنر ولی زاده)

۱۴۳- گزینه «۲»

$$\begin{cases} P(B) = x \\ P(A) = 3x \\ P(A \cap B) = P(A) \times P(B) = 3x^2 \\ P(A \cup B) = \frac{7}{12} \end{cases}$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

$$\Rightarrow \frac{7}{12} = 3x + x - 3x^2 \Rightarrow 3x^2 - 4x + \frac{7}{12} = 0$$

$$\Delta = 9 \rightarrow \begin{cases} x = \frac{1}{6} & \text{قق} \\ x = \frac{7}{6} & \text{غقق} \end{cases} \Rightarrow P(B) = \frac{1}{6} \Rightarrow \begin{cases} P(A) = \frac{1}{2} \\ P(A') = \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$P(A' \cap B) = P(A') \times P(B) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{6} = \frac{1}{12}$$

تذکر: دو پیشامد A و B مستقل هستند، بنابراین دو پیشامد A' و B مستقل خواهند بود.

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱۴۶ تا ۱۱۵۲)

(اکبر کلامه‌ملکی)

۱۴۴- گزینه «۲»

ابتدا تابع را ساده می‌کنیم:

$$y = |\log(ax+b)^{-1}| = |-\log(ax+b)| = |\log(ax+b)|$$

با توجه به دامنه تابع، a مثبت است.

$$ax+b > 0 \xrightarrow{a>0} x > -\frac{b}{a} \Rightarrow -\frac{b}{a} = 2 \Rightarrow b = -2a \quad (*)$$

با توجه به نمودار توابع قدرمطلق و بازه‌های داده شده نتیجه می‌گیریم که $x=4$ ریشه عبارت داخل قدرمطلق است:

$$\log(4a+b) = 0 \Rightarrow 4a+b = 1 \xrightarrow{(*)} \begin{cases} a=1 \\ b=-3 \end{cases} \Rightarrow a-b=4$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۲ و ۱۱۵ تا ۱۱۸)

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰ و ۱۷)

(علی مرشر)

۱۴۵- گزینه «۱»

می‌دانیم در تابع وارون‌پذیر f اگر $(a,b) \in f$ باشد آن‌گاه $(b,a) \in f^{-1}$ است.

بنابراین داریم:

$$\left(\frac{7}{4}, a\right) \in f^{-1} \rightarrow \left(a, \frac{7}{4}\right) \in f$$

$$\Rightarrow f(a) = \frac{a + \sqrt{a^2 - 28}}{4} = \frac{7}{4} \Rightarrow a + \sqrt{a^2 - 28} = 7$$

$$\Rightarrow \sqrt{a^2 - 28} = 7 - a \xrightarrow{\text{توان ۲}} a^2 - 28 = 49 - 14a + a^2$$

$$\Rightarrow 28a = 77 \Rightarrow a = \frac{7}{4}$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴ و ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

$$b = \log 143 = \log(11 \times 13) = \log 11 + \log 13$$

$$c = \log 22 = \log(2 \times 11) = \log 2 + \log 11$$

با جمع طرفین داریم:

$$a + b + c = 2(\log 2 + \log 11 + \log 13)$$

$$\Rightarrow \log 2 + \log 11 + \log 13 = \frac{a+b+c}{2}$$

از طرفی برای محاسبه $\log \sqrt[5]{286}$ داریم:

$$\log \sqrt[5]{286} = \log(286)^{\frac{1}{5}} = \frac{1}{5} \log 286 = \frac{1}{5} \log(2 \times 11 \times 13)$$

$$= \frac{1}{5} (\log 2 + \log 11 + \log 13) = \frac{1}{5} \left(\frac{a+b+c}{2} \right) = \frac{a+b+c}{10}$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۴)

(بابک سادات)

۱۴۱- گزینه «۲»

$$\lim_{x \rightarrow 8} \frac{x^2 - 11x + 24}{\sqrt[3]{x} - 10} : \frac{0}{0} \text{ مبهم}$$

برای رفع ابهام، صورت و مخرج را در $(\sqrt[3]{x^2} + 2\sqrt[3]{x} + 4)$ ضرب می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow 8} \frac{x^2 - 11x + 24}{\sqrt[3]{x} - 10} \times \frac{\sqrt[3]{x^2} + 2\sqrt[3]{x} + 4}{\sqrt[3]{x^2} + 2\sqrt[3]{x} + 4} = \lim_{x \rightarrow 8} \frac{(x-8)(x-3)(12)}{\sqrt[3]{x^2} + 2\sqrt[3]{x} + 4}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 8} \frac{(x-3)(12)}{\sqrt[3]{x^2} + 2\sqrt[3]{x} + 4} = \frac{5 \times 12}{5} = 12$$

روش دوم: با کمک هوییتال (تقسیم مشتق صورت بر مشتق مخرج):

$$\lim_{x \rightarrow 8} \frac{2x-11}{\frac{1}{3\sqrt[3]{x^2}}} = \frac{2(8)-11}{\frac{1}{5(\frac{1}{12})}} = 12$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۴ و ۱۳۶) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳)

(بابک سادات)

۱۴۲- گزینه «۳»

کافی است حد چپ و راست و مقدار تابع را در $x=1$ با هم مساوی قرار بدهیم:

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) \quad (*)$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{\sqrt{x}-1}{\sqrt[3]{x}-1} \times \frac{\sqrt[3]{x^2} + \sqrt[3]{x} + 1}{\sqrt[3]{x^2} + \sqrt[3]{x} + 1} = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{(\sqrt{x}-1)(3)}{x-1}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{3}{\sqrt{x}+1} = \frac{3}{2}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} \left(a \sin \frac{\pi}{6} x \right) = a \left(\frac{1}{2} \right) = \frac{a}{2}$$

$$\xrightarrow{(*)} \frac{a}{2} = \frac{3}{2} \Rightarrow a = 3$$

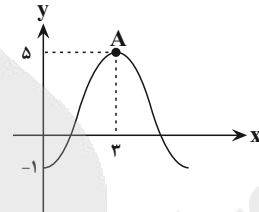
(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۲)



۱۴۶- گزینه «۱»

(سروش موئینی)

با توجه به محل نقطه A، دوره تناوب ۶ است، پس داریم:



$$T = \frac{2\pi}{|b\pi|} = 6 \Rightarrow b = \frac{1}{3}$$

دقت می کنیم که علامت b در مقادیر تابع تأثیری ندارد.

از اینکه عرض ماکزیمم و مینیمم ۵ و -۱ هستند و نمودار تابع در حوالی مبدأ

صعودی است نتیجه می گیریم:

$$a = -3, c = 2$$

پس داریم:

$$f(x) = 2 - 3 \cos \frac{\pi x}{3} \Rightarrow f(14) = 2 - 3 \cos \frac{14\pi}{3} = 2 - 3 \cos \frac{2\pi}{3}$$

$$\Rightarrow f(14) = 2 - 3(-\frac{1}{2}) = 3.5$$

(ریاضی ۲، صفحه های ۱۵ تا ۹۴)

(ریاضی ۳، صفحه های ۳۲ تا ۳۷، ۴۰ و ۴۱)

۱۴۷- گزینه «۲»

(علی اصغر شریفی)

$$2 \sin^2 x - \sin x - 1 = 0 \xrightarrow{\sin x = t} 2t^2 - t - 1 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t = 1 \Rightarrow \sin x = 1 \Rightarrow x = \frac{\pi}{2} \\ t = -\frac{1}{2} \Rightarrow \sin x = -\frac{1}{2} \Rightarrow x = \frac{7\pi}{6}, \frac{11\pi}{6} \end{cases}$$

 $x = \frac{\pi}{2}$ باعث صفر شدن مخرج می شود و پذیرفته نیست؛ پس داریم:

$$\frac{7\pi}{6} + \frac{11\pi}{6} = 2\pi$$

(ریاضی ۳، صفحه های ۴۳ تا ۴۸)

۱۴۸- گزینه «۴»

(بابک سادات)

بررسی تک تک گزینه ها:

$$\text{گزینه «۱»} \quad \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^2 + 3}{x + |x|} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^2 + 3}{2x} = \frac{3}{2} = +\infty$$

$$\text{گزینه «۲»} \quad \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-2}{x(x-3)} = \frac{1}{2} = +\infty$$

$$\text{گزینه «۳»} \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x + \cos x}{1 - \cos x} = \frac{\sin 0 + \cos 0}{1 - 1} = \frac{1}{0} = +\infty$$

$$\text{گزینه «۴»} \quad \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\cos x}{(x - \pi)^2} = \frac{-1}{0} = -\infty$$

(ریاضی ۳، صفحه های ۵۳ تا ۵۷)

۱۴۹- گزینه «۴»

(فرشاد صدیقی فر)

صورت و مخرج را در $(x-1)$ ضرب می کنیم:

$$f(x) = \frac{(x-1)(x+1)(x^2+1)(x^4+1)}{x-1} = \frac{x^{16}-1}{x-1}$$

$$\Rightarrow f'(x) = \frac{16x^{15}(x-1) - (x^{16}-1)}{(x-1)^2} \Rightarrow f'(2) = 16(2^{15}) - 2^{16} + 1$$

$$\Rightarrow f'(2) = 2^{19} - 2^{16} + 1 = 2^{16}(2^3 - 1) + 1 = 7 \times 2^{16} + 1$$

(ریاضی ۳، صفحه های ۱۵ تا ۱۸)

۱۵۰- گزینه «۲»

(فرشاد صدیقی فر)

با توجه به شکل داریم:

$$\begin{cases} f(4) = 3 \\ f'(4) = \frac{3}{4} \end{cases}$$

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

$$= \frac{\frac{1}{2}(3) - 2(\frac{3}{4})}{3^2} = \frac{\frac{3}{2} - \frac{3}{2}}{9} = \frac{0}{9} = 0$$

(ریاضی ۳، صفحه های ۶۶ تا ۷۶ و ۱۵ تا ۱۸)

۱۵۱- گزینه «۱»

(مهمربور مفسنی)

می دانیم تابع قدرمطلق در ریشه های ساده داخل خود، مشتق ناپذیر است. تابع درجه چهارم در کمترین حالت برای تعداد ریشه، می تواند ریشه نداشته باشد،

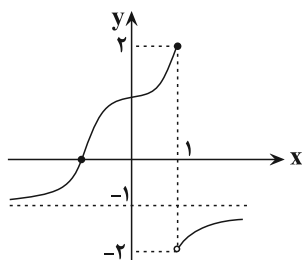
$$\text{مثلاً } y = x^4 + 1$$

اما در بیشترین تعداد ریشه، برای تابع درجه n، می توانیم حداکثر n ریشه داشته باشیم که به شکل زیر خواهد بود:

$$y = (x-x_1)(x-x_2)(x-x_3) \cdots (x-x_n)$$



پس نمودار کلی به صورت زیر است:



مطابق شکل، ماکزیمم مطلق تابع در $x=1$ رخ می‌دهد و برابر ۲ است و مینیمم مطلق هم ندارد.

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۲)

(علیرضا نیازی)

۱۵۴- گزینه «۲»

$$P(B-A) = P(B) - P(A \cap B) = \frac{1}{6} \quad (*)$$

$$P(A-B) = P(A) - P(A \cap B) = \frac{1}{6}$$

$$\Rightarrow P(B) - P(A \cap B) = P(A) - P(A \cap B) \Rightarrow P(A) = P(B)$$

$$P(A \cup B) = P(A) + \underbrace{P(B) - P(A \cap B)}_{\frac{1}{6}} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{1}{3} - \frac{1}{6} = \frac{1}{6} \Rightarrow P(B) = \frac{1}{3}$$

$$\xrightarrow{(*)} \frac{1}{6} = \frac{1}{3} - P(A \cap B) \Rightarrow P(A \cap B) = \frac{1}{3} - \frac{1}{6} = \frac{1}{6}$$

$$\Rightarrow P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = \frac{\frac{1}{6}}{\frac{1}{3}} = \frac{1}{2}$$

(ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۵۲)

(امسان حبیبی)

۱۵۵- گزینه «۲»

$$f(x) = x^2 - x - 2, g(x) = 2 - 3x$$

$$\Rightarrow (f \circ g)(x) = f(2 - 3x) = (2 - 3x)^2 - (2 - 3x) - 2$$

$$\xrightarrow{(f \circ g)(x)=0} 4 - 12x + 9x^2 - 2 + 3x - 2 = 0$$

$$9x^2 - 9x = 0 \Rightarrow 9x(x-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 \\ x=0 \end{cases}$$

$$\text{در نتیجه: } |1-0| = 1$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴، ۲۲ و ۲۳)

پس حداقل و حداکثر تعداد ریشه داخل قدرمطلق، صفر و چهار است.

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۲)

۱۵۲- گزینه «۱»

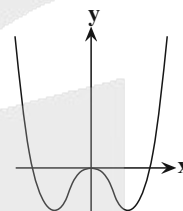
(مهمرمصطفی ابراهیمی)

$$f'(x) = 4x^3 + 2ax = 2x(2x^2 + a)$$

برای اینکه تابع، ۳ تا اکسترمم نسبی داشته باشد، باید مشتق ۳ ریشه متمایز و ساده داشته باشد که یکی از آن‌ها $x=0$ است. معادله $2x^2 + a = 0$ به شرطی دو ریشه ساده دارد که $a < 0$ باشد. در این صورت جدول تعیین علامت به صورت زیر خواهد بود.

x	$-\sqrt{\frac{-a}{2}}$	0	$\sqrt{\frac{-a}{2}}$
f'	-	+	-
f	$\searrow$	$\nearrow$	$\searrow$
	min	max	min

نمودار تابع هم به صورت زیر است:



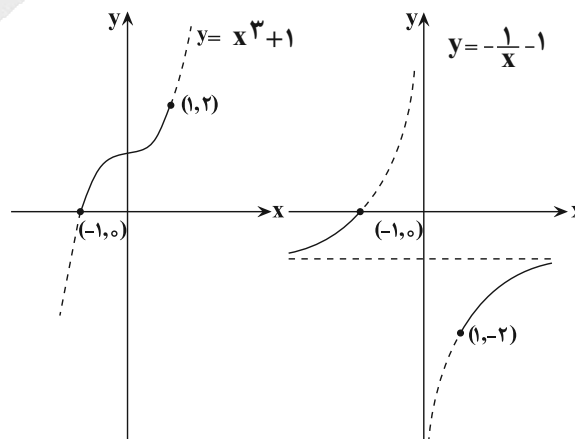
(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۹ و ۱۱۲)

۱۵۳- گزینه «۲»

(مهمرمصطفی ابراهیمی)

باید $y = x^3 + 1$ را در فاصله $[-1, 1]$ و $y = -\frac{1}{x} - 1$ را در فاصله

$(-\infty, -1) \cup (1, +\infty)$ رسم کنیم.





زیست‌شناسی

۱۵۶- گزینه «۳»

(سپار غلام نژاد)

دقت کنید پدیده کراسینگ‌اور باعث ایجاد آلل جدید و غنی‌تر شدن خزانه ژنی نمی‌شود. بلکه تنها ترکیب آلل‌ها را تغییر می‌دهد.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶)

۱۵۷- گزینه «۱»

(مهمرب رضا نیان)

ایجاد اسپرماتوسیت اولیه از اسپرماتوگونی با انجام میتوز انجام می‌شود. در میان ۵ مرحله انجام میتوز، تجزیه شبکه آندوپلاسمی در پرومتافاز، رسیدن کروموزوم‌ها به حداکثر فشردگی در متافاز، تجزیه پروتئین اتصالی در سانترومر در آنافاز و تخریب رشته‌های دوک در تلوفاز مورد انتظار است. تقدم و تاخر اتفاقات اشاره شده به ترتیب زیر است:

گزینه «۱»، گزینه «۲»، گزینه «۳» و گزینه «۴»!!

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۵ و ۹۹)

۱۵۸- گزینه «۳»

(فریدر فرهنگ)

نایژک‌ها به دستگاه تنفس امکان می‌دهند تا بتواند مقدار هوای ورودی یا خروجی را تنظیم کند. بررسی موارد:

۳ و ۲ به علت نداشتن غضروف، نایژک‌ها می‌توانند تنگ و گشاد شوند.

۴ و ۱ با پایان یافتن پوست نازک بینی، مخاط مؤک‌دار آغاز می‌شود که در سراسر مجاری هادی ادامه پیدا می‌کند. آخرین انشعاب نایژک در بخش هادی، نایژک انتهایی نام دارد که همانند سایر مجاری هادی (به غیر از پوست ابتدای بینی) مخاط مؤک‌دار دارد؛ در بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس نیز، نایژکی دیده می‌شود که روی آن حبابک وجود دارد و نایژک مبادله‌ای نامیده می‌شود. مخاط مؤک‌دار در نایژک مبادله‌ای به پایان می‌رسد. بنابراین همه نایژک‌ها دارای مخاطی با یاخته‌های مؤک‌دار هستند.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۱ تا ۴۳)

۱۵۹- گزینه «۴»

(دانش همشیری)

گزینه (۱) ماهیچه‌های اسکلتی همگی دارای میوگلوبین هستند. بنابراین قدرت ذخیره اکسیژن را دارند.

گزینه (۲) در یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی چندین هسته کشیده در حاشیه وجود دارد.

گزینه (۳) هر تار عضله اسکلتی دارای چندین هسته است، در نتیجه بیش از یک نسخه از ژن (های) مربوط به تعیین جنسیت را درون خود دارد.

گزینه (۴) برخی از ماهیچه‌های اسکلتی نظیر بنداره خارجی مخرج به استخوان متصل نیستند.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۵ تا ۴۸، ۵۰، ۵۱ و ۸۱)

۱۶۰- گزینه «۳»

(اشکان زرندی)

در فرایند تنظیم رونویسی (مثبت) مربوط به قند مالتوز، در باکتری اشرشیاکلا، در نهایت یک رنای پیک تولید می‌شود که حاوی اطلاعات سه ژن مختلف می‌باشد.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۱۶۱- گزینه «۳»

(پیام هاشم‌زاده)

شروع انتشار پیام انقباض در میوکارد بطن‌ها، قبل از شروع انقباض بطن می‌باشد یعنی قبل از R و قبل از R انقباض دهلیزهاست که در یاخته‌های دهلیزی - بطنی (A - B) باز و در یاخته‌های سینی (C - D) بسته می‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: از شروع شنیدن صدای دوم قلب که مربوط به بسته شدن در یاخته‌های سینی است تا ثبت تحریکات گره پیشاهنگ (موج P) این در یاخته‌ها (C و D) بسته‌اند.

گزینه «۲»: بعد از شنیدن صدای گنگ و قوی از قلب، در یاخته D باز می‌شود یعنی اول در یاخته‌های دهلیزی بطنی بسته می‌شوند و صدای اول شنیده می‌شود و سپس در یاخته‌های سینی (C و D) باز می‌شوند.

گزینه «۴»: خون سیاهرگ اکلیلی در نهایت به دهلیز راست وارد می‌شود و بین دهلیز راست و بطن راست در یاخته سه لختی (B) وجود دارد.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸، ۶۱ و ۶۳)

۱۶۲- گزینه «۴»

(دانش همشیری)

بافت عصبی از یاخته‌های عصبی و غیرعصبی پشتیبان تشکیل شده است. گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳» ویژگی یاخته‌های عصبی اما گزینه «۴» ویژگی همه یاخته‌های زنده هسته‌دار بدن است.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۳، ۴، ۶، ۷ و ۹)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه ۳۳)

۱۶۳- گزینه «۱»

(مالکان فاکری)

فقط مورد سوم صحیح است. دقت کنید برای انجام حرکات کرمی در هر بخش از لوله گوارش تحریک یاخته‌های عصبی باید صورت پذیرد.

بررسی سایر موارد:

مورد اول) دقت کنید حرکات کرمی در حلق و ابتدای مری به کمک ماهیچه‌های اسکلتی (دارای ظاهر مخطط) انجام می‌شود.

مورد دوم) به عنوان مثال، شدت حرکات کرمی در معده ثابت نمی‌باشد.

مورد چهارم) دقت کنید برای مثال حرکات کرمی بخش‌های انتهایی روده برای استفراغ جهت خود را تغییر نمی‌دهند.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۸، ۲۱، ۲۲ و ۲۵)



۱۶۴- گزینه «۴»

(میتبی عطار)

یکی از تغییراتی که در مسیر تمایز اسپرماتیدها روی می‌دهد، تاژکدار شدن است، بنابراین اسپرماتید توانایی تاژکدار شدن را دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گیرنده FSH بر روی یاخته‌های مسیر زامه‌زایی قرار ندارد.

گزینه «۲»: با توجه به شکل کتاب درسی سلول سرتولی نیز در دیواره لوله اسپرم‌ساز قرار دارد.

گزینه «۳»: هم یاخته‌های اسپرماتوسیت ثانویه و هم یاخته‌های اسپرماتوگونی به یکدیگر اتصال سیتوپلاسمی دارند. این نکته در شکل کتاب درسی وجود دارد و در کنکور سراسری ۹۸ نیز مورد سؤال قرار گرفته بود.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۱)

۱۶۵- گزینه «۳»

(فرید فرهنگ)

باکتری‌ها فاقد هسته مشخص هستند و مولکول‌های دنا و رنا آنها در سیتوپلاسم قرار دارد، پس همانندسازی و رونویسی نیز در سیتوپلاسم صورت می‌گیرد و تمام نوکلئیک اسیدهای باکتری (هم دنا و هم رنا) در سیتوپلاسم ساخته می‌شوند.

نوکلئیک اسیدها که شامل دئوکسی ریبونوکلئیک اسید (دنا) و ریبونوکلئیک اسید (رنا) هستند، همگی بسپارهایی (پلیمرهایی) از واحدهای تکرارشونده به نام نوکلئوتید هستند. هر نوکلئوتید شامل سه بخش است: یک قند پنج کربنه، یک باز آلی نیتروژن دار و یک تا سه گروه فسفات؛ پس هر نوکلئیک اسیدی که در سیتوپلاسم باکتری استریتوکوکوس نومونیا ساخته می‌شود، در ساختار هر واحد تکرارشونده خود، دارای قندی پنج کربنه است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی یا به تنهایی نوکلئیک اسید را می‌سازند، مثل رنا، یا به صورت دورشته‌ای مقابل هم قرار می‌گیرند و نوکلئیک اسیدهایی مثل دنا را می‌سازند. بنابراین مولکول‌های دنا از دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی و مولکول‌های رنا از یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی تشکیل شده‌اند. در جانداران مقدار آدنین در دنا با مقدار تیمین برابر است و مقدار گوانین در آن‌ها با مقدار سیتوزین برابری می‌کند و می‌توان گفت مقدار بازهای پورینی و پیریمیدینی ساختار دنا با هم برابر است اما با توجه به تکرارهای بودن رنا نمی‌توان گفت الزاماً مقدار بازهای پورینی و پیریمیدینی برابر است.

گزینه «۲»: دو انتهای رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی نیز می‌توانند با پیوند فسفودی‌ستر به هم متصل شوند و نوکلئیک اسید حلقوی را ایجاد کنند؛ برای مثال دنا در باکتری‌ها به صورت حلقوی است. در نوکلئیک اسیدهای خطی گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل در انتهای دیگر آزاد است؛ بنابراین هر رشته دنا و رنا خطی همیشه دو سر متفاوت دارد و این سرها به هم متصل نیستند. البته در باکتری‌ها دنا خطی وجود ندارد.

گزینه «۴»: در دنا، بازهای سیتوزین و گوانین در مقابل هم قرار می‌گیرند. اما در رناهای پیک که نوعی نوکلئیک اسید هستند، این وضعیت دیده نمی‌شود.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲، ۴، ۵، ۷، ۸، ۱۲ و ۱۳)

۱۶۶- گزینه «۱»

(علیرضا رهبر)

گرده‌ها قطعات یاخته‌ای بی‌رنگ و بدون هسته‌ای هستند که درون خود دانه‌های زیادی دارند (رد گزینه «۳») سپس از بافت و گرده‌های آسیب دیده آنزیم پروترومبیناز ترشح می‌شود که با اثر بر روی پروترومبین، ترومبین را به‌وجود می‌آورد. ترومبین نیز با اثر بر یکی از پروتئین‌های خون به‌نام فایبرینوژن باعث تشکیل رشته‌های پروتئینی فیبرین می‌شود. (اثبات گزینه «۱» و رد گزینه «۲») در نهایت رشته‌های پروتئینی با دربرگرفتن یاخته‌های خونی و گرده‌ها، لخته خون را تشکیل می‌دهند. دقت کنید که در خون‌ریزی‌های شدید لخته خون تشکیل می‌شود و تشکیل درپوش مربوط به آسیب‌ها و خون‌ریزی‌های محدود است. (رد گزینه «۴»)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۴ و ۷۵)

۱۶۷- گزینه «۱»

(علیرضا آروین)

رنگیزه‌های فتوسنتزی همراه با انواعی پروتئین در سامانه‌هایی به نام فتوسیستم (سامانه تبدیل انرژی) ۱ و ۲ قرار دارند. هر فتوسیستم شامل آنتن‌های گیرنده نور و یک مرکز واکنش است. هر آنتن که از رنگیزه‌های متفاوت (کلروفیل‌ها و کاروتنوئیدها) و انواعی پروتئین ساخته شده است، انرژی نور را می‌گیرد و به مرکز واکنشی منتقل می‌کند. پس سؤال در ارتباط با کلروفیل‌ها و کاروتنوئیدهاست. بیشترین جذب هر دو نوع سبزینه (کلروفیل) موجود در گیاهان (a و b) در محدوده‌های ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر (بنفش - آبی) و ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر (نارنجی - قرمز) است. کاروتنوئیدها به رنگ‌های زرد، نارنجی و قرمز دیده می‌شوند و بیشترین جذب آنها در بخش آبی و سبز نور مرئی است؛ بنابراین می‌توان گفت هم کلروفیل‌ها و هم کاروتنوئیدها می‌توانند بیشترین جذب خود را در محدوده بنفش - آبی نوری مرئی داشته باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: ریزوبیوم‌ها فتوسنتز کننده نیست.

گزینه «۳»: در پاییز با کاهش طول روز و کم شدن نور، ساختار سبزینه‌ها در بعضی گیاهان تغییر می‌کند و به رنگ‌دیسه تبدیل می‌شوند در این هنگام سبزینه در برگ تجزیه می‌شود و مقدار کاروتنوئیدها افزایش می‌یابد.

گزینه «۴»: تنها سبزینه‌های a موجود در مرکز واکنش فتوسیستم‌ها با زنجیره انتقال الکترون ارتباط دارند. در فتوسنتز، انرژی الکترون‌های برانگیخته در رنگیزه‌های موجود در آنتن‌ها از رنگیزه‌ای به رنگیزه دیگر منتقل و در نهایت، به مرکز واکنش می‌رود و در آنجا سبب ایجاد الکترون برانگیخته در سبزینه a و خروج الکترون از آن می‌شود.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۶ و ۱۱۵)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۰، ۸۲ و ۸۹)



۱۶۸- گزینه «۳»

(مهم عیسی)

طبق شکل ۱۰ صفحه ۸۸ زیست شناسی ۲ منظور صورت سؤال، مرحله G_۲ است. در اواخر این مرحله نقطه واری می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این مورد مربوط به مرحله پروفاز است.

گزینه «۲»: مولکول‌های دنا هسته‌ای در مرحله S چرخه یاخته‌ای همانندسازی می‌کنند؛ نه در مرحله G_۲.

گزینه «۴»: مربوط به G_۱ می‌باشد.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۲، ۸۳، ۸۴ و ۸۵)

۱۶۹- گزینه «۴»

(سروش صفا)

منظور از اندامی که جزو دستگاه گوارش باشد و هورمون تنظیم‌کننده قند تولید کند، لوزالمعده می‌باشد که این اندام برخلاف کیسه صفرا، در سمت چپ بدن نیز قابل مشاهده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مثلاً معده، روده، کبد و لوزالمعده دارای یاخته‌های درون‌ریز هستند که از این بین، کبد به‌طور کامل در سمت چپ قرار ندارند.

گزینه «۲»: خون سیاهرگی اندام‌های گوارشی بالاتر از معده (مری) و همچنین خون سیاهرگی کبد، به سیاهرگ باب نمی‌ریزد، مری در سمت چپ قرار ندارند.

گزینه «۳»: معده، لوزالمعده، روده باریک، کبد و کیسه صفرا در گوارش لیپیدها نقش دارند که از این بین کیسه صفرا در سمت چپ قرار ندارد.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۰، ۲۴ تا ۲۶، ۲۸، ۲۹ و ۳۳)

۱۷۰- گزینه «۴»

(سید پوریا طاهریان)

شکل سوال نشان‌دهنده اوگلنا است. اوگلنا نوعی جاندار آغازی است نه جلبک (رد گزینه «۱»). اوگلنا برخلاف باکتری‌ها دارای اندامک است و به کمک زنجیره انتقال الکترون موجود در غشای تیلاکوئید، NADP⁺ را احیا می‌کند (رد گزینه «۲»). در صورتی که نور نباشد سبزیسه‌های خود را از دست می‌دهد و با تغذیه از مواد آلی، ترکیبات موردنیاز خود را به دست می‌آورد (رد گزینه «۳»). تأمین‌کننده الکترون در اوگلنا همانند گیاهان مولکول آب است که در پی تجزیه نوری آن، الکترون و اکسیژن برای یاخته فراهم می‌کند. (تأیید گزینه «۴»)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۳، ۸۹ و ۹۰)

۱۷۱- گزینه «۳»

(فرید فرهنگ)

حشره‌های کوچک نمی‌توانند روی برگ‌های کرک‌دار به راحتی حرکت کنند. بررسی گزینه‌ها:

۱) سامانه بافت پوششی سراسر اندام گیاه را می‌پوشاند. این سامانه در برگ‌ها، ساقه‌ها و ریشه‌های جوان، روپوست نامیده می‌شود. بعضی یاخته‌های روپوستی در اندام‌های هوایی گیاه، به یاخته‌های نگهبان روزنه، کرک و یاخته‌های ترش‌چی، تمایز می‌یابند.

۲) لایه‌ای روی سطح بیرونی یاخته‌های روپوست قرار دارد. این لایه پوستک نامیده می‌شود. پوستک نسبت به آب نفوذناپذیر است؛ زیرا از ترکیبات لیپیدی مانند کوتین ساخته شده است.

۳) در نوک ساقه و ریشه، یاخته‌های سرلادی (مریستمی) وجود دارند که دائماً تقسیم می‌شوند و یاخته‌های موردنیاز برای ساختن سامانه‌های بافتی را تولید می‌کنند. یاخته‌های کرک به‌طور مستقیم از تمایز یاخته‌های سامانه بافت پوششی ایجاد می‌شوند؛ نه یاخته‌های مریستمی.

۴) یاخته‌های نگهبان روزنه برخلاف یاخته‌های دیگر روپوست مثل کرک، سبزینه دارند؛ بنابراین یاخته‌های کرک فاقد توانایی انجام فتوسنتز و چرخه کالوین هستند.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۴۹)

۱۷۲- گزینه «۳»

(مهم امین بیکی)

مواد مغذی برای رسیدن به یاخته‌های بدن باید از یاخته‌های بافت پوششی (دارای فضای بین یاخته‌ای اندک) لوله گوارشی عبور کنند. جذب مواد می‌تواند در دهان و معده به میزان اندک و در روده باریک به مقدار بیشتری صورت بگیرد. هم چنین در روده بزرگ نیز جذب آب و یون‌ها صورت می‌گیرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته‌های بافت پوششی در دهان (سنگ فرشی چندلایه) و معده و روده بزرگ (استوانه‌ای تک لایه) فاقد ریزپرز در سطح غشایی خود می‌باشند

گزینه «۲»: در بافت‌های پوششی تک‌لایه، همه یاخته‌ها به‌طور مستقیم در تماس با غشای پایه (شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی) هستند. اما در بافت‌های پوششی چند لایه مثل دهان، تنها پایین‌ترین یاخته‌ها در تماس با غشای پایه می‌باشند.

گزینه «۴»: روده باریک محل پایان گوارش شیمیایی پروتئین‌ها است.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۷، ۲۲، ۲۳، ۲۷ و ۳۰)

۱۷۳- گزینه «۱»

(اشکان زرنی)

برگ در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره را تولید می‌کند که سبب ریزش برگ و کاهش میزان فتوسنتز در گیاه می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: افزایش مقدار سیتوکینین در جوانه‌های جانبی و کاهش مقدار اکسین در آن‌ها سبب رشد جوانه‌های جانبی می‌شود.

گزینه «۳»: افزایش میزان مقدار جیبرلین در دانه می‌تواند باعث از بین رفتن خفتگی دانه و رشد آن‌ها شود.

گزینه «۴»: افزایش میزان هورمون اکسین نسبت به سیتوکینین در ریشه ریشه‌زایی را تحریک می‌کند که در این صورت امکان جذب مواد معدنی موجود در خاک توسط گیاه افزایش می‌یابد.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۱۴)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۱ و ۱۴۰ تا ۱۴۵)



۱۷۴- گزینه «۴»

(رضا آرمش اصل)

در ساختار دوم پیوند هیدروژنی بین گروه آمین و گروه کربوکسیل آمینواسیدهای غیرمجاور ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید پپسینوزن‌ها غیرفعال هستند و توانایی شکستن پیوند پپتیدی را ندارند.

گزینه «۲»: دقت کنید در صورت سوال گفته شده ((همه پروتئین‌ها)). در صورتی که در همه پروتئین‌ها، ساختار چهارم مشاهده نمی‌شود.

گزینه «۳»: دقت کنید که ساختار سوم درون یک رشته پلی پپتیدی مطرح می‌شود.

(زیست شناسی ۱، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

(زیست شناسی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

۱۷۵- گزینه «۱»

(سویل رحمانپور)

سامانه دفعی (الف)، مربوط به ماهیان آب شیرین و سامانه دفعی (ب)، مربوط به ماهیان دریایی یا آب شور است. در ماهیان آب شیرین، فشار اسمزی مایعات بدن از آب بیشتر است بنابراین آب می‌تواند وارد بدن شود. برای مقابله با چنین مشکلی، ماهیان آب شیرین معمولاً آب زیادی نمی‌نوشند و یون‌ها را به‌صورت فعال از آبشش‌ها جذب کرده و مقدار زیادی ادرار دفع می‌کنند.

(زیست شناسی ۱، صفحه‌های ۷۸، ۸۹ و ۹۰)

۱۷۶- گزینه «۲»

(مهمم رضانیان)

باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن هم‌زیست با گیاهان موضوع سوال هستند؛ یعنی ریزوبیوم‌ها و سیانوباکتری‌ها. همه سیانوباکتری‌ها توانایی فتوسنتز (تثبیت کربن) دارند و برخی از آن‌ها توانایی تثبیت نیتروژن نیز دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: وجود رنگیزه جاذب نور در غشای یاخته‌ای، مختص پروکاریوت‌های فتوسنتزکننده است. ریزوبیوم به این شکل نیست.

گزینه «۲»: سیانوباکتری‌ها به دلیل توانایی فتوسنتز، در صورت دسترسی به نور می‌توانند خودشان مواد آلی تولید کنند.

گزینه «۴»: ریزوبیوم‌ها باعث ایجاد گیاهخاک غنی از نیتروژن می‌شوند. اما این باکتری‌ها هم‌زیست ریشه گیاهان تیره پروانه‌واران هستند.

(زیست شناسی ۱، صفحه ۱۱۵)

(زیست شناسی ۳، صفحه‌های ۸۵ و ۸۹)

۱۷۷- گزینه «۲»

(پیام هاشم‌زاده)

موارد «الف» و «ج» عبارت را به‌درستی کامل می‌کنند. صورت سؤال مربوط به پروتئین‌های مکمل است.

الف) این پروتئین‌ها در صورت ورود میکروب به بدن فعال می‌شوند و مستقیماً به میکروب وارد شده حمله می‌کنند ولی اینترفرون نوع II باعث فعال شدن درشت‌خوارها می‌شود.

ب) پرفورین به یاخته‌های سرطانی و یاخته‌های آلوده به ویروس حمله کرده و منافذی در آن‌ها ایجاد می‌کنند و سپس با وارد شدن آنزیمی به یاخته، آن یاخته با مرگ برنامه ریزی شده از بین می‌رود ولی پروتئین‌های مکمل منافذی در غشای میکروب ایجاد می‌کنند.

ج) اینترفرون نوع I در صورت ورود ویروس به یاخته، ترشح می‌شوند ولی پروتئین‌های مکمل همیشه به صورت غیرفعال در خوناب وجود دارند.

د) پادتن که از پلاسماوسیت‌ها ترشح می‌شوند مربوط به دفاع اختصاصی بدن می‌باشند ولی پروتئین‌های مکمل جزء دومین خط دفاع غیراختصاصی بدن است. دفاع غیراختصاصی شامل سازوکارهایی است که بیگانه‌ها را براساس ویژگی‌های عمومی آن‌ها شناسایی می‌کند.

(زیست شناسی ۲، صفحه‌های ۶۶، ۶۹، ۷۰، ۷۲ و ۷۳)

۱۷۸- گزینه «۴»

(مهمم مهری روزبهانی)

همه هورمون‌هایی که توسط غده هیپوفیز ترشح می‌شوند، از موبرگ‌های این غده به خون وارد می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) دقت کنید این هورمون‌ها ابتدا به مایع بین یاخته‌ای وارد می‌شوند. در واقع این هورمون‌ها با مصرف انرژی زیستی از سلول سازنده خود به مایع بین یاخته‌ای وارد می‌شوند و سپس به خون وارد می‌شوند. درضمن این قضیه برای هورمون‌های هیپوفیز پسین که در هیپوتالاموس ساخته شده و از هیپوفیز پسین ترشح می‌شوند نیز صادق نمی‌باشد.

گزینه ۲) برخی از این هورمون‌ها تحت تأثیر عوامل محیطی و برخی نیز توسط هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده تنظیم می‌شوند.

گزینه ۳) محرک‌های بیرونی در تنظیم ترشح این هورمون‌ها نقش دارند.

(زیست شناسی ۲، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۷)

۱۷۹- گزینه «۲»

(مسن مهمم نشانی)

موارد الف و د صحیح هستند.

الف) مطابق شکل ۴ صفحه ۲۳ زیست شناسی ۲، واضح است که انشعابات این سرخرگ با ماده زجاجیه در تماس است.

ب) مطابق شکل ۴ صفحه ۲۳ زیست شناسی ۲، واضح است که انشعابات این سرخرگ تا سطح پشتی عدسی امتداد ندارند.

ج) دقت کنید زلالیه به صورت مستقیم در تغذیه یاخته‌های زنده قرنیه (بخش شفاف جلوی چشم) نقش دارد.

د) یاخته‌های گیرنده نوری برای ساخت ماده حساس به نور به ویتامین A (نوعی ویتامین محلول در چربی) نیاز دارند. در نتیجه این رگ‌های خونی در رساندن این ویتامین به این یاخته‌ها نقش دارند.

(زیست شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)



۱۸۰- گزینه «۱»

(سیدپوریا طاهریان)

شماره ۱، ۲ و ۳ به ترتیب به بیضه‌ها، تخمدان و رحم است. طبق شکل ۲ صفحه ۹۹ زیست شناسی ۲، در ساختار بیضه نیز رگ‌های خونی مشاهده می‌شوند که وظیفه خون‌رسانی به اندام را برعهده دارند. هم‌چنین دقت کنید در کیسه بیضه نیز شبکه‌ای از رگ‌های خونی در خارج از بیضه نیز وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: غده ویکول سمینال با ترشح فروکتوز، انرژی لازم برای اسپرم را فراهم می‌آورد.

گزینه «۳»: انتهای لوله‌های رحمی (نه رحم)، شیپور مانند و دارای زوائد انگشت مانند است.

گزینه «۴»: تخمدان‌ها با کمک طناب‌های پیوندی عضلانی به رحم متصل می‌شوند. (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۸، ۹۹، ۱۰۱ تا ۱۰۳ و ۱۱۶)

۱۸۱- گزینه «۳»

(غافل شمس)

با توجه به اطلاعات ژنتیکی داده شده از پدر و مادر و پسر (۱) این خانواده در جدول، پدر این خانواده دارای ژنوتیپ‌های $I^A i$ (برای گروه خونی)، Dd (برای Rh)، $X^H Y$ برای هموفیلی و Aa برای فنیل کتونوری است و ژنوتیپ‌های مادر این خانواده به صورت $I^A I^B$ برای گروه خونی، Dd (برای Rh)، $X^H X^h$ برای هموفیلی و Aa برای فنیل کتونوری است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دختر این خانواده امکان ندارد به هموفیلی مبتلا شود زیرا برای این صفت ژنوتیپ‌های $X^H X^H$ و $X^H X^h$ را ممکن است داشته باشند.

گزینه «۲»: با توجه به گروه‌های خونی پدر و مادر، گروه‌های خونی A (خالص و ناخالص)، B (ناخالص) و AB ممکن است در فرزندان دیده شود.

گزینه «۳»: ژنوتیپ‌های $I^A i$ ، Dd ، $X^H Y$ و Aa ممکن است به‌طور کامل در پسر دیگر این خانواده مشاهده شود.

گزینه «۴»: فرزند دارای گروه خونی AB مثبت می‌تواند دختر و یا پسر باشد. ضمناً ابتلا و یا عدم ابتلا به فنیل کتونوری نیز کاملاً مستقل از جنسیت و گروه خونی است.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۳ و ۴۵)

۱۸۲- گزینه «۲»

(سیار خادم‌نژاد)

در بخش پایین رو قوس هنله، سمت سیاهرگی شبکه مویرگی مشاهده می‌شود و نه سیاهرگ کلیه. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در فرآیند بازجذب و ترشح، شبکه مویرگی دور لوله‌ای نقش دارد.

گزینه «۳»: شبکه کلافک از سرخرگ آوران ایجاد می‌شود و شبکه دور لوله‌ای از سرخرگ وایران ایجاد می‌شود. هر دو سرخرگ جزو سرخرگ‌های کوچک هستند.

گزینه «۴»: داخلی‌ترین سلول‌های کپسول بومن شامل سلول‌های پادار (پودوسیت‌ها) هستند که اطراف مویرگ‌های خونی قرار گرفته‌اند.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۵)

۱۸۳- گزینه «۱»

(مهمردی روزبهانی)

تنها مورد «ب» صحیح است.

منظور صورت سوال اووسیت ثانویه و نخستین جسم قطبی است.

الف) دقت کنید علاوه بر مولکول‌های دنا درون هسته، در سیتوپلاسم نیز مولکول‌های دنا مشاهده می‌شود.

ب) هر دوی این یاخته‌ها در طی تخمک گذاری در پی حداکثر مقدار LH درون خون از تخمدان آزاد می‌شوند.

ج) هر دوی یاخته‌های حاصل از میوز ۱، دارای یک جفت سانتیویول هستند.

د) دقت کنید این یاخته‌ها برای صفات چند جایگاهی بیش از یک دگره دارند.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۴، ۹۲، ۹۳ و ۱۰۴ تا ۱۰۶)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۳، ۱۳۹ و ۱۴۳)

۱۸۴- گزینه «۴»

(اشکان زرنی)

گیاهان دولپه‌ای مانند لوبیا می‌توانند رشد روزمینی داشته باشند. ضخامت پوست نسبت به استوانه آوندی در ریشه گیاهان دو لپه نسبت به تک لپه بیشتر است. بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در گیاهان دیپلئوئید تک‌لپه مانند ذرت، در دانه بالغ آندوسپرم نیز مشاهده می‌شود که دارای یاخته‌های تریپلئوئید می‌باشد.

گزینه «۲»: دسته آوندی فقط در ساقه گیاهان مشاهده می‌شود. در ریشه‌های آوندها به صورت دسته‌ای قرار نمی‌گیرند.

گزینه «۳»: کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز فقط در دسته‌ای از گیاهان نهان‌دانه دولپه مشاهده می‌شود.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۶)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۸، ۱۳۰ و ۱۳۱)

۱۸۵- گزینه «۴»

(امیرحسین میرزایی)

در نخستین مرحله رونویسی، بخش کوچکی از مولکول دنا باز و زنجیره کوتاهی از رنا با تشکیل پیوندهای فسفودی استر (کوالانسی) میان نوکلئوتیدها ساخته می‌شود. هنگام اضافه شدن هر نوکلئوتید سه فسفات به انتهای رشته پلی نوکلئوتید دو تا از فسفات‌های آن از مولکول جدا



می شوند (شکسته شدن پیوندهای کووالانسی) و نوکلئوتید تک فسفات به رشته رنا متصل می شود. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: طی رونویسی، میان نوکلئوتیدهای تشکیل دهنده رنا پیوندهای فسفودی استر برقرار می گردد. نوکلئوتید تیمین دار در ساختار رنا شرکت نمی کند.

گزینه «۲»: ساخته شدن غلاف میلین توسط یاخته های پشتیبان (نوروگلیا) انجام می گیرد، نه نورون ها.

گزینه «۳»: دقت کنید رنابسپاراز ابتدا به راه انداز متصل می شود.

(زیست شناسی ۲، صفحه ۲)

(زیست شناسی ۳، صفحه های ۳، ۲۳ و ۲۴)

۱۸۶- گزینه «۴»

(مبتنی عطار)

از آنجا که تشکیل رویان در کیسه رویانی موجود در ساختار گل صورت گرفته است، در نتیجه در ساختار این گل، تقسیم میوز یاخته بافت خورش قبلاً رخ داده است. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: دقت کنید در ساختار گل های زیستا و زایا، اسپرم در لوله گردۀ درون تخمدان ایجاد می شوند؛ در نتیجه در این گل تخمزا و سلول دوهسته ای نیز ساخته می شوند. پس درواقع گلی که فقط زامه تولید می کند، عملاً درست نیست.

گزینه «۲»: دقت کنید نهنگ در ساختار حلقه های گل نمی باشد ولی جزئی از گل محسوب می شود.

گزینه «۳»: گل موردنظر، گل تک جنسی و نر است در حالی که گل های تک جنسی ماده فقط میوه تولید می کنند.

(زیست شناسی ۲، صفحه های ۹۲، ۹۳، ۱۳۴ تا ۱۳۸ و ۱۳۲)

۱۸۷- گزینه «۲»

(فاضل شمس)

منظور از صورت سؤال، گیرنده های درد هستند که می توانند در اثر تجمع لاکتیک اسید در سلول های ماهیچه ای تحریک شوند.

۱) گیرنده درد و گیرنده دمایی هر دو جزء گیرنده های حواس پیکری اند.
۲) گیرنده های درد و حس وضعیت می توانند هر دو در ساختار ماهیچه وجود داشته باشند.

۳) گیرنده درد می تواند هم در اثر عوامل مکانیکی و هم عوامل شیمیایی تحریک شود.

۴) گیرنده درد سازش پیدا نمی کند.

(زیست شناسی ۲، صفحه های ۲۰ تا ۲۲ و ۵۰)

(زیست شناسی ۳، صفحه ۷۴)

۱۸۸- گزینه «۱»

(رضا آترین منش)

گیاهان C_۳ در دماهای بالا، تنفس نوری را به میزان زیادی انجام می دهند. همه گیاهان می توانند طی قندکافت در غیاب اکسیژن به تولید ATP و NADH بپردازند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۲»: گیاهان C_۳ تثبیت کربن را فقط با چرخه کالوین انجام می دهند. اکسایش پیرووات در راکیزه انجام می شود.

گزینه «۳»: گیاهان C_۴ در یاخته های غلاف آوندی تثبیت کربن انجام می دهند. این گیاهان تثبیت کربن را در دو نوع یاخته و در روز انجام می دهند.

گزینه «۴»: در گیاهان CAM فشار اسمزی یاخته های نگهبان روزنه در شب زیاد می شود و روزنه ها باز هستند. در اولین مرحله قندکافت دو نوع مولکول فسفات دار تولید می شود (ADP و فروکتوز فسفات).

(زیست شناسی ۳، صفحه های ۶۶، ۶۸، ۷۳ و ۸۴ تا ۸۸)

۱۸۹- گزینه «۳»

(امیرفرسین آفونری)

دقت کنید لنفوسیت های B و T دارای گیرنده آنتی ژنی هستند. لنفوسیت های B و T همانند سایر گویچه های سفید در دفاع از بدن در برابر عوامل خارجی نقش دارند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: بازوفیل دارای دانه های تیره است.

گزینه «۲»: مثلاً لنفوسیت های خاطره می توانند در خارج از بافت لنفی در پی برخورد با آنتی ژن تولید شوند.

گزینه «۴»: دقت کنید که لنفوسیت های T نابالغ که در جریان خون دیده می شوند؛ هنوز توانایی شناسایی عامل بیگانه را ندارند.

(زیست شناسی ۱، صفحه ۶۹، ۷۰ و ۷۴)

(زیست شناسی ۲، صفحه های ۶۶ و ۷۲ تا ۷۵)

۱۹۰- گزینه «۲»

(سویل رهمانپور)

مرکز تنفسی در پل مغزی و هم چنین گیرنده های حساس به افزایش کربن دی اکسید و گیرنده های حساس به کاهش اکسیژن بر فعالیت بصل النخاع اثر دارند. هم چنین دقت کنید میزان کشیدگی ماهیچه های صاف دیواره نایژه و نایژک نیز بر فعالیت مرکز تنظیم تنفس در بصل النخاع اثر دارد. علاوه بر این مرکز عصبی بلع نیز بر مرکز تنفس اثر گذار است. بررسی همه موارد:

الف) هیچ کدام بر روی حجم هوای باقی مانده اثر گذار نیستند.

ب) برای ماهیچه های صاف دیواره نایژه و نایژک صادق نیست.

ج) همه این بخش ها دارای یاخته های زنده هستند. یاخته های زنده در طی گلیکولیز می توانند در غیاب اکسیژن، ATP تولید کنند.

د) این یاخته ها با تأثیر خود بر یاخته های عصبی موجود در بصل النخاع، پتانسیل الکتریکی آن ها را تغییر می دهند.

(زیست شناسی ۱، صفحه های ۵۰ و ۵۱)



۱۹۱- گزینه «۴»

(اسفندیار طاهری)

اکسی توسین ماهیچه‌های دیواره رحم را تحریک می‌کند تا انقباض آن‌ها آغاز شود و در ادامه، دفعات و شدت انقباض را مرتباً بیشتر می‌کند. انقباض ماهیچه‌های رحم با دردهای زایمان همراه است. بررسی گزینه‌ها:

(۱) انسولین تقریباً باعث افزایش ورود گلوکز به همه یاخته‌های بدن می‌شود و اکسی توسین نیز با اتصال به گیرنده‌های خود بر روی یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف (دوکی شکل) موجب انقباض آن‌ها می‌شود.

(۲) هورمون‌های اکسی توسین و ضدادراری در هیپوتالاموس تولید ولی از هیپوفیز پسین به جریان خون وارد می‌شوند.

(۳) اکسی توسین در جسم یاخته‌ای گروهی از یاخته‌های عصبی زیرنهنج تولید شده و از قسمت پسین هیپوفیز ترشح می‌شود؛ در حالی که هورمون محرک غده تیروئید در یاخته‌های (یاخته‌های ترشحی غیرعصبی) هیپوفیز پیشین تولید می‌شود.

(۴) ترشح پرولاکتین و اکسی توسین در طی تولید و ترشح می‌تواند با خودتنظیمی مثبت تنظیم شود.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸، ۶۱، ۶۲ و ۱۱۳)

۱۹۲- گزینه «۱»

(مشر عیسی)

در مرحله پایان ترجمه، ابتدا با ورود عامل آزادکننده به ریبوزوم، پیوند بین زنجیره پلی‌پتیدی و رنای ناقل شکسته شده و سپس پیوند هیدروژنی بین کدون و آنتی‌کدون موجود در جایگاه P شکسته می‌شود و همچنین دو زیرواحد ریبوزوم از هم جدا می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: آنتی‌کدون AUU وجود ندارد.

گزینه «۳»: تشکیل پیوند پتیدی در جایگاه A رخ می‌دهد نه جایگاه P.

گزینه «۴»: در مرحله طویل شدن با تشکیل نخستین پیوند پتیدی، اولین مولکول آب آزاد می‌شود. به دنبال تشکیل این پیوند، جابه‌جایی ریبوزوم رخ داده و رنای ناقل دارای آنتی‌کدون مکمل کدون آغاز به جایگاه E ریبوزوم منتقل می‌شود.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۷، ۳۰ و ۳۱)

۱۹۳- گزینه «۲»

(علیرضا ذاکر)

بخش ۱: پرده سازنده مایع مفصلی

بخش ۲: کپسول مفصلی

بخش ۳: حفره دارای مایع مفصلی

بخش ۴: غضروف

بخش ۵: استخوان

استخوان همانند کپسول مفصلی از جنس بافت پیوندی بوده، در نتیجه هر دو دارای رشته‌های پروتئینی کلاژن و کشسان می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پرده سازنده مایع مفصلی با تولید مایع مفصلی و غضروف با سطح صیقلی خود، سبب کاهش اصطکاک میان استخوان‌ها در محل مفصل می‌شوند.

گزینه «۳»: کپسول مفصلی با کمک زردپی‌ها و رباط‌ها، به در کنار یکدیگر ماندن استخوان‌ها در مفصل کمک می‌کنند. اما مایع مفصلی نقشی در این کار ندارد.

گزینه «۴»: هورمون‌های تیروئیدی (T_4 و T_3)، کلسی‌تونین و پاراتیروئیدی همگی بر روی یاخته‌های استخوانی گیرنده دارند و بر آن‌ها اثر می‌گذارند.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۴، ۳۵، ۵۸ و ۵۹)

۱۹۴- گزینه «۲»

(مسن قائمی)

منظور از نوع تنفس در حشرات، تنفس نایبسی می‌باشد. نایدیس‌ها معمولاً ساختاری جهت بستن منافذ دارند که از هدر رفتن آب بدن جلوگیری می‌کنند. در دستگاه تنفسی آبششی در ماهی‌ها، خارهای آبششی، ساختارهایی هستند که از خروج موادغذایی از شکاف آبششی جلوگیری می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ساده‌ترین آبشش‌ها در ستاره دریایی وجود دارند. ستاره دریایی فاقد دستگاه گردش خون می‌باشد و انتقال گازهای تنفسی را مستقل از دستگاه گردش خون انجام می‌دهد. در حشرات نیز دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد.

گزینه «۳»: نایدیس‌ها در ملخ به انشعابات باریک‌تری تقسیم می‌شوند و سطح مبادله گازهای تنفسی را افزایش می‌دهند.

گزینه «۴»: حواستان باشد که در تنفس آبششی، اندام تنفسی فاقد منفذ می‌باشد.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۴، ۷۷ و ۷۸)

۱۹۵- گزینه «۴»

(علیرضا ذاکر)

نوتروفیل‌ها و ائوزینوفیل‌ها دارای میان‌یاخته با دانه‌های روشن هستند که همانند یاخته‌های پادتن‌ساز، فاقد توانایی تقسیم و تشکیل رشته‌های دوک می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نوتروفیل‌ها که از آن‌ها تحت عنوان نیروهای واکنش سریع یاد می‌شود برخلاف یاخته پادتن‌ساز منشأ میلوئیدی دارند.

(۲) یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T، اینترفرون نوع II ترشح می‌کنند، در حالی که می‌دانیم یاخته کشنده طبیعی در خط دوم دفاعی بدن فعالیت می‌کند.

(۳) یاخته کشنده طبیعی و لنفوسیت T کشنده حاوی ریزکیسه‌های حاوی پرفورین و آنزیم می‌باشند. دقت کنید پلاسموسیت‌ها هسته مرکزی ندارند.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۷۴)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰ و ۷۲ تا ۷۴، ۸۴ و ۸۵)



۱۹۶- گزینه «۴»

(امیرسین میرزایی)

اکسایش NADH، طی انواع مختلف تخمیر الکلی و لاکتیکی موجب می‌شود تا این الکترون‌ها نهایتاً به نوعی ماده آلی منتقل شوند. تخمیر الکلی و لاکتیکی مانند تنفس هوازی با قندکافت آغاز می‌شوند و پیرووات ایجاد می‌کنند؛ حین ایجاد پیرووات، مولکول‌های ATP در سطح پیش ماده ایجاد می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فقط در تخمیر الکلی به دنبال پدید آمدن اتانال از پیرووات، مولکول کربن‌دی‌اکسید ساخته می‌شود.

گزینه «۲»: در تخمیر لاکتیکی، پیرووات مستقیماً به لاکتات تبدیل می‌شود و در این حین نوعی حامل الکترون مورد استفاده قرار می‌گیرد و دچار اکسایش می‌شود.

گزینه «۳»: به منظور تداوم فرایندهای مربوط به قندکافت نیاز است بازسازی NAD^+ به کمک اکسایش (نه کاهش) NADH صورت گیرد.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۴ تا ۶۶، ۷۳ و ۷۴)

۱۹۷- گزینه «۳»

(سیار فارم‌نژاد)

موارد الف، ب و د نادرست است.

الف) جانوران با خط جانبی شامل ماهی‌ها می‌باشد. در خط جانبی ماهی‌ها، سلول‌هایی مؤکدار به‌عنوان گیرنده مکانیکی وجود دارند که مؤک‌های غیر هم‌اندازه دارند.

ب) شبکه‌های مویرگی ماهی‌ها برای تبادل گاز در تیغه‌های آبششی موجود در رشته‌های آبششی قرار دارند. در کمان آبشش دو سرخرگ دیده می‌شود.

ج) لوب‌های بویایی ماهی نسبت به کل مغز جانور از لوب‌های بویایی انسان بزرگتر است.

د) غدد راست رودی در برخی از ماهی‌ها و برای تنظیم هم‌ایستایی و دفع نمک به‌کار می‌رود نه برای دفع مواد نیتروژن‌دار.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۳، ۷۸، ۸۰ و ۸۹)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۳ و ۳۶)

۱۹۸- گزینه «۲»

(اشکان زرنی)

جیرجیرک نوعی حشره است و کلیه ویژگی‌های حشرات برای آن تعریف می‌شود. در حشرات یک طناب عصبی شکمی وجود دارد (نه طناب‌های) بررسی موارد:

گزینه «۱»: جانوری که دارای لوله گوارش باشد، سلوم نیز دارد. حشرات دارای سامانه گردش باز و همولنف هستند. گازهای تنفسی در حشرات به‌طور مستقل از دستگاه گردش مواد تبادل می‌شوند.

گزینه «۳»: جذب موادغذایی در معده حشرات صورت می‌گیرد.

گزینه «۴»: در هنگام انقباض قلب حشرات، دریچه‌های منافذ قلبی بسته می‌شوند و دریچه‌های ابتدای رگ‌های خارج‌کننده خون از قلب باز می‌شوند.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۶ و ۷۷)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۸)

۱۹۹- گزینه «۳»

(مسن ممبرنشانی)

موارد الف، ب و ج صحیح هستند.

الف) یاخته‌های بنیادی جنینی توانایی تقسیم دارند، در نتیجه این یاخته‌ها توانایی تشکیل رشته‌های دوک تقسیم را دارند.

ب) مطابق توضیحات و شکل کتاب درسی، یاخته‌های بنیادی در طی تقسیم خود می‌توانند یاخته‌های مشابه خود را ایجاد کنند.

ج) یاخته‌های بنیادی در طی تمایز به سلول‌های مختلف، ویژگی‌های خود را تغییر می‌دهند؛ در نتیجه تنظیم بیان ژن‌های خود را تغییر می‌دهند.

د) دقت کنید این مورد برای دسته‌ای از یاخته‌های بنیادی جنینی است نه یاخته‌های بنیادی بالغ!

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۳ و ۹۸ تا ۱۰۰)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

۲۰۰- گزینه «۲»

(علیرضا ذاکر)

یاخته‌های تشکیل‌دهنده بافت سخت‌آکنه، فیبر و اسکله‌تید هستند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱) فقط فیبرها درون سامانه بافت آوندی مشاهده می‌شوند.

گزینه ۲) یاخته‌های گیاهی دارای لان هستند که در این مناطق دیواره سلولی نازک مانده است.

گزینه ۳) در یاخته‌های بافت اسکله‌رانشیم چوبی شدن دیواره اغلب باعث مرگ پروتوپلاست می‌شود. پس گروهی از یاخته‌های این بافت زنده و دارای ارتباط با سایر یاخته‌ها از طریق پلاسمودسم می‌باشند.

گزینه ۴) همه یاخته‌های این بافت با داشتن دیواره چوبی (لیگنینی) و ضخیم در استحکام گیاه نقش دارند.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۳، ۱۰۱ و ۱۰۲)

۲۰۱- گزینه «۴»

(مجتبی عطار)

اندام‌هایی که طرح ساختاری آنها یکسان است حتی اگر کار متفاوتی داشته باشند، «اندام‌ها یا ساختارهای هم‌تا» می‌نامند. ساختارهایی را که کار یکسان اما طرح ساختاری متفاوت دارند، ساختارهای آنالوگ می‌نامند. مطابق متن کتاب درسی دوازدهم، مطالعات مولکولی و مقایسه گونه‌ها در تراز ژنگان می‌تواند میزان خویشاوندی گونه‌ها و تاریخچه تغییر آن‌ها را نشان دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۳»: از ساختارهای هم‌تا برای تعیین درجه خویشاوندی و یافتن نیای مشترک گونه‌ها استفاده می‌شود.

در بررسی این ساختارها گاهی به ساختارهایی برمی‌خوریم که در یک عده بسیار کارآمد هستند اما در عده دیگر کوچک یا ساده شده و حتی ممکن



۲۰۴- گزینه «۴»

(امیرمسین میرزایی)

در صفت غیرجنسی نهفته، افراد خالص به صورت AA و aa هستند که ژن نمود AA از نظر ابتلا به بیماری سالم است. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: زن بیمار از نظر بیماری وابسته به X نهفته، قطعاً ژن نمود خالص (X^hX^h) دارد.

گزینه «۲»: از نظر صفات وابسته به X، در مردان، خالص و ناخالص بودن معنایی ندارد. در نتیجه فرد ناخالص قطعاً زن (X^TX^t) بوده و مبتلا به بیماری است.

گزینه «۳»: در صفت غیرجنسی بارز، هر فرد سالم ژن نمود خالص aa را دارد. (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۹، ۴۲ و ۴۳)

۲۰۵- گزینه «۲»

(فرید فرهنگ)

موارد الف و ب برای کامل کردن عبارت مناسب هستند. در غشای تیلاکوئید مجموعه‌ای پروتئینی به نام آنزیم ATP ساز وجود دارد. این آنزیم مشابه آنزیم ATP ساز در راکیزه است. در راکیزه، با ورود پروتون‌ها از بخش داخلی به فضای بین دو غشا، تراکم آنها در این فضا، نسبت به بخش داخلی افزایش می‌یابد. پروتون‌ها براساس شیب غلظت (تأیید مورد ب)، تمایل دارند که به سمت بخش داخلی برگردند، اما تنها راه پیش‌روی پروتون‌ها برای برگشتن به این بخش، مجموعه‌ای پروتئینی به نام آنزیم ATP ساز است. پروتون‌ها از کانالی که در این مجموعه قرار دارد، می‌گذرند (تأیید مورد الف) و انرژی مورد نیاز برای تشکیل ATP از ADP و گروه فسفات فراهم می‌شود. بررسی سایر موارد:

ج) در ساخته شدن اکسایشی، ATP از یون فسفات و انرژی حاصل از انتقال الکترون‌ها در راکیزه ساخته می‌شود. به ساخته شدن ATP در واکنش‌های نوری فتوسنتز و توسط مجموعه پروتئینی آنزیم ATP ساز موجود در غشای تیلاکوئید، ساخته شدن نوری ATP می‌گویند، زیرا حاصل فرایندی است که در اثر نور اتفاق می‌افتد.

د) طبق شکل ۸ صفحه ۷۰ و شکل ۶ صفحه ۸۳ کتاب زیست‌شناسی ۳، بخش ATP ساز این مجموعه‌های پروتئینی در میان فسفولیپیدهای غشایی قرار ندارد.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۴، ۶۵، ۷۰، ۸۳ و ۸۴)

است فاقد کار خاصی باشند که به آن‌ها ساختارهای وستیجیال می‌گویند. ساختارهای وستیجیال ردپای تغییر گونه‌ها هستند. گزینه «۲»: ساختارهای آنالوگ نشان می‌دهند برای پاسخ به یک نیاز، جانداران به روش‌های مختلفی سازش پیدا کرده‌اند.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

۲۰۲- گزینه «۲»

(مهمد امین بیک)

گزینه (۱) آب و بسیاری (نه همه) مواد محلول در آن می‌توانند از طریق مسیر سیمپلاستی در عرض ریشه جابه‌جا شوند.

گزینه (۲) یاخته‌های لایه درون پوست به علت وجود نوار کاسپاری، مسیر آپوپلاستی را متوقف و آن را کنترل می‌کنند تا مانع از ورود مواد ناخواسته یا مضر به درون گیاه شوند.

گزینه (۳) در ابتدای مسیر سیمپلاستی و در هنگام ورود آب به درون یاخته تار کشنده، عبور از دیواره سلول رخ خواهد داد.

گزینه (۴) در مسیر سیمپلاستی، عامل اصلی جابه‌جایی آب اختلاف پتانسیل آن در یاخته‌های عرض ریشه می‌باشد.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۱۸ و ۱۱۹)

۲۰۳- گزینه «۱»

(علیرضا زاکر)

یاخته‌های دیپلوئید درون کیسه گرده و همچنین یکی از یاخته‌های بافت خورش هنگام میوز ۱، تتراد تشکیل می‌دهند. همه این یاخته‌ها توسط دیواره کیسه گرده یا دیواره تخمدان که دیپلوئید (دولاد) هستند، احاطه می‌شوند. (در کنکور ۹۸ نیز به این نکته اشاره شد) بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: طبق کنکور ۹۸ الزاماً دیواره همه یاخته‌های هاپلوئید (دارای یک مجموعه کروموزوم) دستخوش تغییر نمی‌شود.

گزینه «۳»: در فرآیند قندکافت (گلیکولیز) تنها یک نوع گیرنده الکترونی وجود دارد که همان NAD^+ است.

گزینه «۴»: در طی تقسیم دانه گرده نارس که با تقسیم سیتوپلاسم نابرابر همراه است، یاخته زایشی و یاخته رویشی به وجود می‌آید. یاخته رویشی تقسیم نمی‌شود بلکه فقط رشد دارد، پس ساختارهای حرکت دهنده کروموزوم‌ها یعنی رشته‌های دوک را هم نمی‌سازند.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه ۶۶)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱، ۸۲، ۹۲ و ۱۲۵ تا ۱۲۷)



فیزیک

۲۰۶- گزینه ۱

(سیاوش فارسی)

تخمین مرتبه بزرگی حجم بارش برابر است با:

$$V_1 = A \cdot h = 9 \times 10^6 \times 3 \times 10^{-3} \sim 10 \times 10^6 \times 1 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow V_1 \sim 10^4 \text{ m}^3$$

تخمین مرتبه بزرگی حجم هر قطره کروی (باران) برابر است با:

$$V_2 = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \times \pi \times (1.4 \times 10^{-3})^3 \sim 1 \times 10^{-9} \times 10 \times 10^{-9}$$

$$\Rightarrow V_2 \sim 10^{-8} \text{ m}^3$$

بنابراین مرتبه بزرگی تعداد قطره‌ها برابر است با:

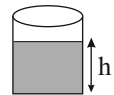
$$\text{تعداد قطره‌ها} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{10^4}{10^{-8}} = 10^{12}$$

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ و ۱۸ تا ۲۰)

۲۰۷- گزینه ۲

(امسان کرمی)

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{\text{کل}}}{V_{\text{کل}}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{m_1 + m_2}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2}}$$



$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{\text{مخلوط}}}{\frac{1}{3} m_{\text{مخلوط}} \rho_1 + \frac{2}{3} m_{\text{مخلوط}} \rho_2} = \frac{m_{\text{مخلوط}}}{\frac{m_{\text{مخلوط}}}{3} \left(\frac{1}{\rho_1} + \frac{2}{\rho_2} \right)}$$

$$= \frac{3\rho_1\rho_2}{2\rho_1 + \rho_2}$$

$$P_{\text{مخلوط}} = \rho_{\text{مخلوط}} gh \Rightarrow P_{\text{مخلوط}} = \frac{3\rho_1\rho_2 gh}{2\rho_1 + \rho_2}$$

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۲۱، ۲۲ و ۷۱ تا ۷۴)

۲۰۸- گزینه ۲

(عبداله فقه زاده)

طبق معادله پیوستگی آهنگ شارش ثابت است؛ یعنی در هر دقیقه ۳۰ لیتر آب نیز از مقطع B می‌گذرد. با توجه به معادله پیوستگی، تندی آب در مقاطع A و B را به دست می‌آوریم:

$$\text{آهنگ شارش} = \frac{\text{حجم شارش}}{\text{زمان}} = A_A v_A$$

$$\frac{30 \times 10^{-3} \text{ m}^3}{60 \text{ s}} = 30 \times 10^{-3} \times 10^{-2} \text{ m}^2 \times v_A \Rightarrow v_A = \frac{1}{60} \text{ m/s}$$

$$\frac{30 \times 10^{-3}}{60} = 3 \times 10^{-2} \times v_A \Rightarrow v_A = \frac{1}{60} \text{ m/s}$$

$$\text{آهنگ شارش} = A_B v_B$$

۲۰۹- گزینه ۴

(معمدعلی عباسی)

$$F = 1/80 + 32 \Rightarrow \Delta F = 1/80 \theta \Rightarrow \frac{\Delta \theta}{\Delta F} = -0.2 \theta_1$$

$$-28/8 = -1/8 \times 0.2 \times \theta_1 \Rightarrow \theta_1 = 80^\circ \text{C}$$

$$T = \theta + 273 \Rightarrow T_1 = 353 \text{ K}$$

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۲ و ۹۳)

۲۱۰- گزینه ۴

(معمدعلی راست پیمان)

ابتدا باید ببینیم منبع گرما در مدت ۷ دقیقه و ۱۰ ثانیه که معادل با $\Delta t = 7 \times 60 + 10 = 430$ ثانیه است، با یخ صفر درجه سلسیوس چکار می‌کند و دما به چند درجه سلسیوس می‌رسد:

$$p \Delta t = m L_F + mc(\theta - 0)$$

$$\Rightarrow 420 \times 430 = 0.5 \times 336 \times 10^3 + 0.5 \times 4200 \times \theta$$

طرفین را به ۴۲۰۰ تقسیم می‌کنیم:

$$42 = 0.5 \times 800 + 0.5 \theta$$

$$\Rightarrow 3 = 0.5 \theta \Rightarrow \theta = 6^\circ \text{C}$$

بنابراین یخ صفر درجه سلسیوس ابتدا به آب صفر درجه سلسیوس تبدیل می‌شود. وقتی آب از یخ به حالت مایع تبدیل می‌شود، ساختار شبکه بلوری در هم می‌شکند و در نتیجه حجم اشغال شده کاهش می‌یابد. از صفر تا ۴ درجه سلسیوس حجم آب به صورت غیرعادی پیوسته کم می‌شود، از ۴ درجه سلسیوس تا ۶ درجه سلسیوس حجم افزایش می‌یابد. بنابراین گزینه «۴» صحیح است.

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۴۹، ۵۰، ۵۳، ۵۶، ۱۰۷ و ۱۱۳ تا ۱۱۵)

۲۱۱- گزینه ۳

(معمدعلی راست پیمان)

با توجه به این که ارتفاع جیوه در شاخه M ثابت می‌ماند بنابراین حجم گاز ثابت است، پس:

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

$$\frac{P_0 + 2}{\theta_1 + 273} = \frac{P_0 + 10}{\theta_2 + 273} \Rightarrow \frac{P_0 + 2}{300} = \frac{P_0 + 10}{330}$$

$$\frac{P_0 + 2}{10} = \frac{P_0 + 10}{11} \Rightarrow 11P_0 + 22 = 10P_0 + 100 \Rightarrow P_0 = 78 \text{ cmHg}$$

$$\Rightarrow P_1 = P_0 + 2 = 80 \text{ cmHg}$$



$$\Rightarrow q_3 = -\frac{16}{9} \mu C$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۶)

گزینه «۳» ۲۱۴

(مهمر مسین نژادی)

مطابق رابطه خازن با افزایش فاصله بین صفحات ظرفیت خازن کاهش می‌یابد. از طرفی چون خازن به اختلاف پتانسیل ثابت متصل است ولتاژ دو سر آن ثابت است. بنابراین داریم:

$$C \propto \frac{1}{d} \xrightarrow{d \uparrow} C \downarrow$$

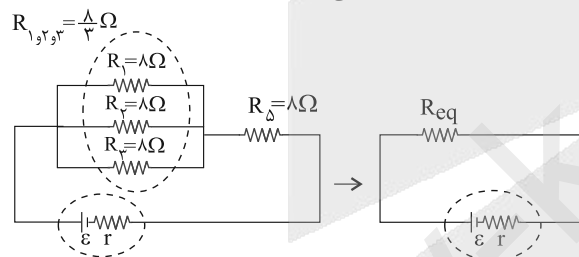
$$Q = CV \xrightarrow{C \downarrow} Q \downarrow, U = \frac{1}{2} CV^2 \xrightarrow{C \downarrow} U \downarrow$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۴)

گزینه «۳» ۲۱۵

(امیر حسین برادران)

دو سر مقاومت R_4 به یک سیم بدون مقاومت متصل است. بنابراین اتصال کوتاه می‌شود و از آن جریان عبور نمی‌کند. سه مقاومت R_1 ، R_2 و R_3 با یکدیگر موازیند و مقاومت معادل آن‌ها با مقاومت R_5 متوالی است. بنابراین مدار به صورت زیر ساده می‌شود:



جریان عبوری از سیم MN برابر جریان عبوری از مدار است.

$$R_{eq} = R_{1,2,3} + R_5 = \frac{8}{3} + 8 = \frac{32}{3} \Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{14}{\frac{32}{3} + 1} = \frac{14 \times 3}{35} \Rightarrow I = \frac{6}{5} A$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

گزینه «۱» ۲۱۶

(فرشید رسولی)

انرژی الکتریکی مصرفی در یک رسانا از رابطه $U = Pt = RI^2 t$ به دست می‌آید که به کمک قانون اهم می‌توان نوشت:

$$\left. \begin{array}{l} U = RI^2 t \\ V = IR \end{array} \right\} \rightarrow U = \frac{V^2}{R} t$$

بنابراین انرژی مصرفی در یک رسانا با ثابت ماندن اختلاف پتانسیل در یک زمان معین، با مقاومت رسانا نسبت وارون دارد:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{R_1}{R_2} (*)$$

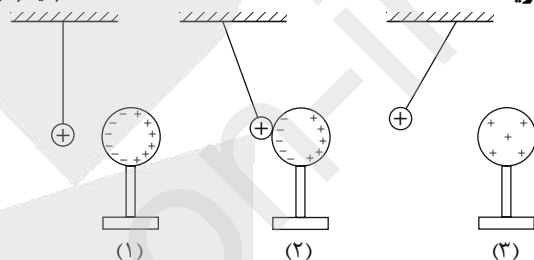
$$P = \rho gh = (13/6 \times 10^3) \times 10 \times \frac{80}{100} = 10880 Pa$$

با توجه به این که پس از افزایش دمای گاز، جهت ثابت ماندن ارتفاع جیوه در شاخه M، به ارتفاع جیوه در شاخه M'، ۸ سانتی‌متر اضافه می‌شود، می‌توان نتیجه گرفت که فشار گاز به اندازه ۸ سانتی‌متر جیوه افزایش یافته است.

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۸ و ۱۳۱)

گزینه «۳» ۲۱۲

(فرشید رسولی)



همان‌طور که در شکل‌ها نشان داده شده است، نزدیک کردن آونگ به کره فلزی، باعث ایجاد بارهای القایی مثبت و منفی در دو طرف کره می‌شود. بارهای ناهمنام با بار آونگ در نزدیک‌ترین مکان نسبت به آونگ و بارهای همنام با بار آونگ در دورترین مکان نسبت به آونگ قرار می‌گیرند. بنابراین به دلیل بزرگ‌تر بودن نیروی رپایشی بین بارهای ناهمنام از نیروی رانشی بین بارهای همنام، گلوله به کره می‌چسبد و چون در اثر تماس، بار الکتریکی گلوله و کره همنام می‌شود، نیروی رانشی بین بارهای همنام باعث می‌شود آونگ از کره دور شده و به همان صورت باقی بماند.

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

گزینه «۲» ۲۱۳

(امیر حسین برادران)

ابتدا مکان بار q_3 را به دست می‌آوریم. چون هر دو بار هم‌نام هستند. بنابراین در نقطه‌ای بین دو بار و نزدیک به بار کمتر، میدان الکتریکی برابند دو بار برابر صفر می‌شود.

$$\begin{aligned} & \overbrace{d_1}^{q_1=4\mu C} \quad \overbrace{d_2}^{q_2=16\mu C} \quad \bullet \quad q_3=16\mu C \\ & E = k \frac{|q_1|}{r^2} \xrightarrow{E_1=E_2} \frac{4}{d_1^2} = \frac{16}{d_2^2} \\ & \Rightarrow \frac{d_2}{d_1} = 2 \xrightarrow{d_1+d_2=18cm} d_1=6cm, d_2=12cm \end{aligned}$$

اکنون مقدار q_3 را به دست می‌آوریم، با توجه به این که میدان برابند در محل بار q_1 برابر صفر است، داریم:

$$\begin{aligned} E_3 = E_2 & \Rightarrow k \frac{|q_3|}{d_1^2} = k \frac{|q_2|}{d^2} \xrightarrow{d=18cm, d_1=6cm} \frac{|q_3|}{6^2} = \frac{16}{18^2} \\ & \Rightarrow |q_3| = \frac{16}{9} \mu C \end{aligned}$$

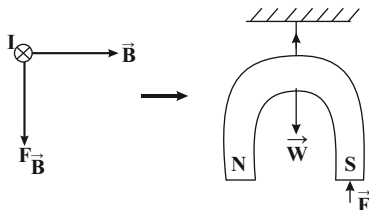
با توجه به جهت میدان الکتریکی حاصل از بار q_2 ، بار q_3 باید منفی باشد.



(کافهم منشاری)

۲۱۹- گزینه ۴

با توجه به جهت جریان عبوری از سیم و میدان مغناطیسی، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم را از طریق قاعده دست راست پیدا می‌کنیم: مطابق قانون سوم نیوتون عکس‌العمل نیرویی که از طرف آهن‌ربا به سیم وارد می‌شود، نیرویی است که از طرف سیم به آهن‌ربا به سمت بالا وارد می‌شود. از طرفی با افزایش جریان عبوری از سیم نیروی وارد بر آن نیز افزایش می‌یابد. داریم:



$$\Rightarrow W = T + F \Rightarrow T < W \xrightarrow{I \uparrow \Rightarrow F \uparrow} T \downarrow$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴) و (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

(مهمد علی عباسی)

۲۲۰- گزینه ۱

$$\alpha_1 = 53^\circ \Rightarrow \theta_1 = 90^\circ - \alpha_1 = 90^\circ - 53^\circ = 37^\circ$$

$$\alpha_2 = 53^\circ - 16^\circ = 37^\circ \Rightarrow \theta_2 = 90^\circ - \alpha_2 = 53^\circ$$

$$\Delta \Phi = BA(\Delta \cos \theta) = BA(\cos \theta_2 - \cos \theta_1)$$

$$\Delta \Phi = 0.5 \times (2.0 \times 2.0 \times 10^{-4}) (\cos 53^\circ - \cos 37^\circ)$$

$$= 2 \times 10^{-2} (0.6 - 0.8)$$

$$\Delta \Phi = -4 \times 10^{-3} \text{ Wb} = -4 \text{ mWb}$$

علامت منفی نشان‌دهنده کاهش شار مغناطیسی است.

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۷ و ۸۸)

(فرشید رسولی)

۲۲۱- گزینه ۳

در نمودارهای «الف» و «ب» در بازه زمانی ۰ تا t_1 جهت حرکت متحرک ثابت است و بنابراین بزرگی جابه‌جایی و مسافت طی شده با یکدیگر برابر است. در نمودار «ب» در بازه زمانی ۰ تا t_1 جهت حرکت متحرک عوض می‌شود. بنابراین مسافت طی شده و بزرگی جابه‌جایی با یکدیگر برابر نیستند.

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۲۱)

(بیثا فورشید)

۲۲۲- گزینه ۳

نمودار سرعت - زمان برای متحرک در طی ۱۲ ثانیه مطابق شکل زیر خواهد بود:

۰ تا t ثانیه حرکت با شتاب ثابت است و جابه‌جایی در این بازه زمانی از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\Delta x = \left(\frac{v + v_0}{2}\right)t \Rightarrow \Delta x = \frac{v + 0}{2} \times t \Rightarrow 40 = \frac{v}{2}t \Rightarrow vt = 80 (*)$$

$$R = \rho \frac{L}{A} = \rho \frac{L}{\pi \frac{d^2}{4}} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho_1}{\rho_2} \times \frac{L_1}{L_2} \times \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2$$

$$\xrightarrow{\rho_1 = \rho_2} \frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2} \times \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2 \xrightarrow{L_2 = \frac{1}{2}L_1, d_2 = \frac{1}{2}d_1} \frac{R_1}{R_2} = \frac{L}{\frac{L}{2}} \times \left(\frac{2d}{d}\right)^2 = 4$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{L}{\frac{L}{2}} \times \left(\frac{2d}{d}\right)^2 = 4 \xrightarrow{(*)} \frac{U_1}{U_2} = 4$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۵، ۳۶ و ۳۷ تا ۵۵)

۲۱۷- گزینه ۲

(پواد کرامران)

$$V = \varepsilon - rI \begin{cases} V = 2V, I = 2A \Rightarrow 2 = \varepsilon - 2r \\ V = 2V, I = 4A \Rightarrow 2 = \varepsilon - 4r \end{cases}$$

از حل دو معادله بالا داریم:

$$\varepsilon = 12V, r = 2 / \Omega$$

بیشینه توان مصرفی مقاومت زمانی است که مقاومت داخلی با مقاومت معادل خارجی مدار با یکدیگر برابر باشند. با توجه به رابطه توان داریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \quad R_{eq} = r = 2 / \Omega, P_{max} = R_{eq} I^2 \xrightarrow{\varepsilon = 12V} P_{max} = 2 / \Omega \times \left(\frac{12}{5}\right)^2 = 14 / W$$

$$P_{max} = 2 / \Omega \times \left(\frac{12}{5}\right)^2 = 14 / W$$

نکته: بیشینه توان مصرفی یا مفید یک مولد از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$P_{max} = \frac{\varepsilon^2}{4r} = \frac{12^2}{4 \times 2 / \Omega} = 14 / W$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۵)

۲۱۸- گزینه ۱

(کافهم منشاری)

$$F_E = Eq \xrightarrow{E = 1.0 \times 10^6 \text{ N/C}} F_E = 2 \times 10^{-2} \text{ N} \quad q = 2mC = 2 \times 10^{-3} \text{ C}$$

$$F_E = ma \Rightarrow a = \frac{F_E}{m} = \frac{2 \times 10^{-2}}{5 \times 10^{-3}} = 4 \frac{m}{s^2}$$

مطابق معادله سرعت - جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت، داریم:

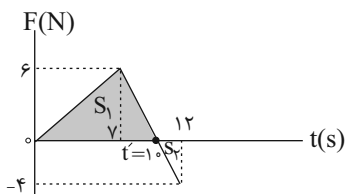
$$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta x \xrightarrow{v_0 = 0, a = 4 \frac{m}{s^2}, \Delta x = 2.0 \text{ cm} = 2m} v^2 = 2 \times 4 \times 2 = 16$$

$$\Rightarrow v = 4 \frac{m}{s}$$

$$F_B = |q| v B \sin \theta \xrightarrow{q = 2mC = 2 \times 10^{-3} \text{ C}, v = 4 \frac{m}{s}, B = 0.4 \text{ T}, \theta = 90^\circ} F_B = 2 \times 10^{-3} \times 4 \times 0.4 \times 1 = 3 / 2 \times 10^{-3} \text{ N}$$

$$F_B = 2 \times 10^{-3} \times 4 \times 0.4 \times 1 = 3 / 2 \times 10^{-3} \text{ N}$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳) و (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۸ و ۳۰ تا ۳۲)



$$\frac{4}{12-t'} = \frac{6}{t'-10} \Rightarrow t' = 10s$$

$$\Delta p = S_1 - S_2 = \frac{6 \times 10}{2} - \frac{4 \times 2}{2} = 26 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$$

$$\frac{\Delta p = m \Delta v}{m = 0.5 \text{ kg}} \Rightarrow \Delta v = \frac{26}{0.5} = 52 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{52}{12} = \frac{13}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۴۴ تا ۴۶)

۲۲۵- گزینه «۳»

(معمربارق ماه‌سیر)

مطابق قانون اول نیوتون، چون جسم ساکن است در حالتی که بر ایند نیروهای وارد بر جسم صفر باشد، جسم حالت سکون خود را حفظ می‌کند. با توجه به این که هر سه نیرو هم‌راستا هستند، در حالتی که مجموع اندازه دو نیرو برابر با اندازه نیروی سوم باشد، بر ایند صفر می‌شود. در میان گزینه‌ها تنها در گزینه «۳» این شرط برقرار است.

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲)

۲۲۶- گزینه «۲»

(امیرحسین برادران)

دیاگرام نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم.

با توجه به این که حرکت جسم تندشونده و به سمت راست است، بنابراین مطابق قانون دوم نیوتون جهت نیروی فنر ($\vec{F}_e$) به سمت راست است.

$$F - f_k + F_e = ma$$

$$\frac{f_k = \mu_k F_N}{F_N = mg, F_e = kx}$$

$$12 - (0.4 \times 2 \times 10) + 50x = 2 \times 3$$

$$\Rightarrow x = \frac{2}{50} \text{ m} = 4 \text{ cm}$$

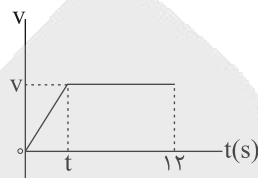
از آن جا که جهت نیروی فنر به سمت راست است بنابراین فنر در این حالت فشرده شده است. پس طول فنر در این حالت برابر است با:

$$x = \ell_0 - \ell \xrightarrow{x=4 \text{ cm}} \ell = 16 \text{ cm}$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۷ و ۴۰ تا ۴۲)

از لحظه t تا 12 ثانیه حرکت با سرعت ثابت است و جابه‌جایی از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\Delta x = v \Delta t \Rightarrow \Delta x = v(12-t) \xrightarrow{(*)} 40 = 12v - 80 \Rightarrow v = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (*)$$



برای محاسبه جابه‌جایی در ۶s انتهایی حرکت داریم:

$$\Delta x(t=8s \text{ تا } t=12s) = 40 \text{ m}$$

$$\Delta x' = (t=6s \text{ تا } t=8s) = ?$$

$$\left. \begin{aligned} v &= at + v_0 \\ a &= \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{10-0}{8} \end{aligned} \right\} \Rightarrow v = \frac{10}{8} \times t + 0 \Rightarrow v = \frac{5}{4} t$$

$$t=6s \Rightarrow v = \frac{5}{4} \times 6 = \frac{30}{4} = 7.5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow \Delta x = \frac{7.5 + 10}{2} \times 2 = 17.5 \text{ m}$$

$$\Delta x'' = \Delta x + \Delta x' = 17.5 + 40 = 57.5 \text{ m}$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۲۱)

۲۲۳- گزینه «۴»

(امسان کریمی)

با توجه به معادله سرعت - جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$v_2^2 - v_1^2 = 2a\Delta x \xrightarrow{v_2=3 \frac{\text{m}}{\text{s}}, v_1=-7 \frac{\text{m}}{\text{s}}} \xrightarrow{x_2=-19 \text{ m}, x_1=-11 \text{ m}}$$

$$3^2 - (-7)^2 = 2a(-8) \Rightarrow a = \frac{5}{2} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

اکنون مکان متحرک را در لحظه‌ای که تندی آن صفر می‌شود، به دست می‌آوریم:

$$v_3=0, a=\frac{5}{2} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \xrightarrow{v_1=-7 \frac{\text{m}}{\text{s}}, x_1=-11 \text{ m}}$$

$$0 - 49 = 2 \times \frac{5}{2} \times (x_2 + 11) \Rightarrow x_2 = -20 / 8 \text{ m}$$

$$\frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \frac{-7 + 3}{2} = \frac{-19 - (-11)}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 4 \text{ s}$$

$$x_2 = -20 / 8 \text{ m} \quad x_1 = -19 \text{ m} \quad x_3 = -11 \text{ m}$$

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{|-20 / 8 + 11| + |-19 - (-20 / 8)|}{4} = 2.9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۶ و ۱۵ تا ۲۱)

۲۲۴- گزینه «۱»

(ابوالفضل قالی)

مساحت محصور بین نمودار نیروی خالص وارد بر جسم و محور زمان برابر با تغییر تکانه است. از تشابه مثلث‌ها محل برخورد نمودار با محور زمان را به دست می‌آوریم:



$$\frac{T_A}{4} = 15 \text{ ms} \Rightarrow T_A = 60 \text{ ms}$$

$$\frac{\Delta T_A}{4} = \frac{3 T_B}{4} \Rightarrow T_B = \frac{5}{3} T_A = \frac{5}{3} \times 60 = 100 \text{ ms}$$

$$n = \frac{t}{T} \Rightarrow n_A - n_B = 30$$

$$\Rightarrow \frac{t}{T_A} - \frac{t}{T_B} = 30 \Rightarrow \frac{t}{60} - \frac{t}{100} = 30 \Rightarrow t = 4500 \text{ ms} = 4.5 \text{ s}$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۷)

۲۳۰- گزینه ۳

(ناصر فوارزمی)

با توجه به اینکه قله موج در هر ثانیه ۴۰ متر پیشروی می‌کند، تندی انتشار

$$v = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (\text{I}) \quad \text{موج } 40 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ می‌باشد.}$$

از طرف دیگر، با توجه به رابطه تندی انتشار امواج عرضی در تار مرتعش، می‌توان نوشت:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \quad \mu = \frac{m}{L} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{F \cdot L}{m}} \quad \frac{m = \rho V}{V = AL} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{F \cdot L}{\rho A L}} = \sqrt{\frac{F}{\rho A}}$$

$$\Rightarrow \rho = \frac{5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}{\frac{5 \times 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}{\text{m}^3}} \Rightarrow A = 2 \text{ mm}^2 = 2 \times 10^{-6} \text{ m}^2 \quad (\text{I})$$

$$40 = \sqrt{\frac{F}{5 \times 10^{-3} \times 2 \times 10^{-6}}} \Rightarrow F = 16 \text{ N}$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۶)

۲۳۱- گزینه ۲

(ناصر فوارزمی)

وقتی نور از یک محیط به محیط دیگر می‌رود، سرعت و طول موج آن تغییر می‌کند ولی بسامد آن تغییر نمی‌کند و انرژی هر فوتون هم با بسامد آن متناسب است.

$$(E = hf)$$

بررسی موارد نادرست:

گزینه «۱»: امواج الکترومغناطیسی همگی با تندی نور (c) در خلأ حرکت می‌کنند.

گزینه «۳»: بسامد امواج فرابنفش بیشتر از بسامد امواج مرئی است.

گزینه «۴»: انرژی هر فوتون با بسامد آن موج متناسب است. می‌دانیم بسامد نور مرئی بیشتر از بسامد امواج فروسرخ است؛ بنابراین انرژی هر فوتون نور مرئی بیشتر از انرژی هر فوتون امواج فروسرخ است.

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۸، ۸۴ تا ۸۶ و ۹۷)

۲۲۷- گزینه ۳

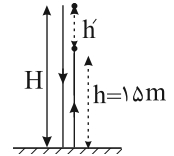
(امیر حسین برادران)

با استفاده از اصل پایستگی انرژی مکانیکی، داریم:

$$mgH + \frac{1}{2}mv^2 + W_{fk} = mgh$$

$$m = 20 \text{ g} = 0.02 \text{ kg}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, v_0 = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\frac{h = 15 \text{ m}, W_f = -|f|(H+h), |f| = 0.2 \text{ N}}{}$$



$$0.2 \times 10 \times H + \frac{1}{2} \times 0.02 \times 6^2 - 0.2(H+15) = 0.02 \times 10 \times 15$$

$$1/8 H = 30 + 3 - 3/6 \Rightarrow H = \frac{29/4}{1/8} \Rightarrow H = \frac{49}{3} \text{ m}$$

کار نیروی وزن برابر با منفی تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی است؛ بنابراین داریم:

$$W_{mg} = -\Delta U_g = -mg(h-H) = 0.2 \times 10 \times (\frac{49}{3} - 15) = \frac{8}{3} \text{ J}$$

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۳ و ۳۰ تا ۳۲ و ۳۷ تا ۳۹)

۲۲۸- گزینه ۴

(عبداله فقه‌زاده)

طبق رابطه بازده داریم:

$$E_{\text{ورودی}} = Pt \quad \frac{P=10 \text{ kW}}{t=1 \text{ s}} \Rightarrow E_{\text{ورودی}} = 10000 \text{ J}$$

با در نظر گرفتن ته چاه به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی داریم:

$$E_{\text{خروجی}} = mg(h_2 - h_1) + \frac{1}{2}mv^2$$

$$\frac{m=\rho V}{\Rightarrow E_{\text{خروجی}}} = \rho Vg(h_2 - h_1) + \frac{1}{2}\rho Vv^2$$

$$= \rho V(g(h_2 - h_1) + \frac{1}{2}v^2)$$

$$\rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, h_2 = 30 \text{ m}, h_1 = 0, v = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$V = 25 \Delta L = 25 \times 10^{-3} \text{ m}^3, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$

$$E_{\text{خروجی}} = 1000 \times 25 \times 10^{-3} \times (10 \times 30 + \frac{1}{2} \times 36) = 7950 \text{ J}$$

$$\text{بازده} = \frac{W}{Pt}$$

$$\text{بازده} = \frac{E_{\text{خروجی}}}{E_{\text{ورودی}}} \times 100 = \frac{7950}{10000} \times 100 = \frac{795}{1000} \times 100$$

$$\text{بازده} = 79.5\%$$

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۲۸، ۲۹ و ۳۹ تا ۵۳)

۲۲۹- گزینه ۱

(بهتا فورشید)

با توجه به نمودار داده شده دوره نوسان هر دو نوسانگر را محاسبه می‌کنیم:



۲۳۲- گزینه «۲»

(مصطفی کیانی)

ابتدا شدت صوت را در فاصله d و $2d$ از چشمه صوت به دست می آوریم:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \quad I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2} \quad \beta = 20 \text{ dB} \rightarrow 2 = \log \frac{I}{10^{-12}}$$

$$\Rightarrow I = 10^{-10} \frac{W}{m^2} \quad I \propto \frac{1}{d^2} \rightarrow \frac{I'}{I} = \left(\frac{d}{d'}\right)^2$$

$$\frac{d'}{d} = 2 \rightarrow I' = \frac{I}{4} = \frac{10^{-10}}{4} \frac{W}{m^2}$$

$$\frac{I' = \frac{P}{A}}{A = 2 \text{ cm}^2 = 2 \times 10^{-4} \text{ m}^2} \rightarrow P = I' A = \frac{10^{-10}}{4} \times 2 \times 10^{-4} = 5 \times 10^{-15} \frac{J}{s}$$

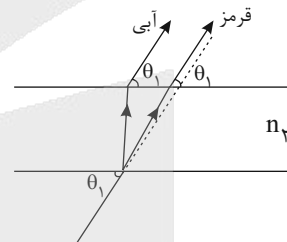
$$\frac{E = P \cdot t}{t = 4 \text{ s}} \rightarrow E = 2 \times 10^{-14} \text{ J}$$

(فیزیک ۳، صفحه های ۷۰ تا ۷۴)

۲۳۳- گزینه «۴»

(غلامرضا مهدی)

ضریب شکست تیغه برای نور آبی بیش تر از قرمز است؛ بنابراین داریم:



ضریب شکست محیط (۲) از ضریب شکست محیط (۱) بزرگتر است. بنابراین پس از شکست پرتو به خط عمود نزدیک می شود.

مطابق قانون شکست اسنل داریم:

$$n_1 \sin\left(\frac{\pi}{2} - \theta_1\right) = n_2 \sin \theta_2$$

$$\Rightarrow \sin \theta_2 = \frac{n_1}{n_2} \cos \theta_1 \quad \frac{n_2 > n_1}{\text{پرتو قرمز پرتو آبی}} \rightarrow \sin \theta_2 < \sin \theta_1$$

$$\Rightarrow \theta_2 < \theta_1$$

پرتو قرمز پرتو آبی

در نتیجه، پس از شکست، پرتوی نور آبی نسبت به پرتوی نور قرمز به خط عمود نزدیک تر است.

(فیزیک ۳، صفحه های ۸۳ تا ۸۸)

۲۳۴- گزینه «۲»

(امیر حسین برادران)

$$t_A = \frac{\ell_A}{v_A} \quad v_A = \frac{c}{n_A} \rightarrow t_A = \frac{\ell_A n_A}{c}$$

$$v_A = \frac{c}{n_A}, n_A = \frac{3}{2}, \sin \delta 30^\circ = \frac{4}{5}$$

$$\ell_A = \frac{12 \times 10^{-2} \times \frac{3}{2}}{\sin \delta 30^\circ} = \frac{6 \times 10^{-2} \text{ m}}{\sin 30^\circ} = 12 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$t_A = \frac{12 \times 10^{-2} \times \frac{3}{2}}{\sin \delta 30^\circ \times 3 \times 10^8} = \frac{6 \times 10^{-10}}{0.5 \times 3 \times 10^8} = \frac{2}{3} \times 10^{-9} \text{ s}$$

$$\frac{\sin \theta_B}{\sin \theta_A} = \frac{v_B}{v_A} \Rightarrow v_B = \frac{v_A \sin \theta_B}{\sin \theta_A}$$

$$v_A = \frac{c}{n_A} = \frac{3 \times 10^8}{2} = 1.5 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, \theta_B = 53^\circ$$

$$\frac{v_A}{v_B} = \frac{\sin \theta_B}{\sin \theta_A} \rightarrow \theta_A = 37^\circ$$

$$v_B = \frac{2 \times 10^8 \times \sin 37^\circ}{\sin 53^\circ} = \frac{2 \times 10^8 \times 0.6}{0.8} = \frac{1}{3} \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$t_B = \frac{\ell_B}{v_B} \quad v_B = \frac{1}{3} \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, \sin 37^\circ = 0.6$$

$$\ell_B = \frac{12 \times 10^{-2} \text{ m}}{\sin 37^\circ}$$

$$t_B = \frac{12 \times 10^{-2} \times 3}{\sin 37^\circ \times 1 \times 10^8} = \frac{12 \times 10^{-2} \times 3}{0.6 \times 1 \times 10^8} = \frac{3}{4} \times 10^{-9} \text{ s}$$

$$\rightarrow t_B = \frac{3}{4} \times 10^{-9} \text{ s}$$

$$t_A + t_B = \frac{3}{2} \times 10^{-9} \text{ s}$$

(فیزیک ۳، صفحه های ۸۱ تا ۸۷)

۲۳۵- گزینه «۳»

(امیر حسین برادران)

بلندترین طول موج رشته پاشن مربوط به جابه جایی الکترون از تراز $n = 4$

به تراز $n' = 3$ است. با توجه به رابطه ریذبرگ داریم:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \quad \frac{E = hf}{f = \frac{c}{\lambda}} \rightarrow E = \frac{hc}{\lambda} = Rhc \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

$$h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J.s}, c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$R = 1.097 \times 10^7 \text{ (nm)}^{-1} = 1.097 \times 10^9 \text{ m}^{-1}, n' = 3, n = 4$$

$$E = 1.097 \times 10^9 \times 6.626 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8 \times \left(\frac{1}{9} - \frac{1}{16} \right)$$

$$\Rightarrow E = 12 \times \left(\frac{16 - 9}{16 \times 9} \right) = \frac{7}{12} \text{ eV}$$

(فیزیک ۳، صفحه های ۹۵ تا ۱۰۲)



شیمی

۲۳۶- گزینه «۳»

(علیرضا شیخ الاسلامی پول)

پایدارترین رادیوایزوتوپ هیدروژن یعنی ${}^3_1\text{H}$ دارای ۲ نوترون و عدد جرمی ۳ است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بازگشت الکترون به لایه دوم در اتم هیدروژن می‌تواند نور مرئی ایجاد کند و نور آبی مربوط به بازگشت الکترون از $n=5$ به $n=2$ است.

گزینه «۲»: پرتوی فرو سرخ نسبت به ریز موج، انرژی بیشتر و طول موج کمتری دارد.

گزینه «۴»: ${}^7_3\text{Li}$ مول اتم جرمی معادل ۱۴ گرم دارد (نه ۱۴amu)

(شیمی، ۱، صفحه‌های ۶، ۱۳ تا ۱۵، ۲۰ و ۲۷)

۲۳۷- گزینه «۴»

(شاهر پویان نظر)

$$\frac{6/95 \times 10^{18} \text{ (J)}}{x \text{ (J)}} = \frac{1 \text{ min}}{24 \text{ (h)} \times 60 \text{ (min)}} \Rightarrow x = 10008 \times 10^{18}$$

$$E = mc^2 \Rightarrow 10^{22} = m \times (3 \times 10^8)^2$$

$$\Rightarrow m = \frac{10008 \times 10^{18}}{9 \times 10^{16}} \Rightarrow m = 1112 \times 10^2 = 111/2 \text{ ton}$$

(شیمی، ۱، صفحه‌های ۳ و ۵)

۲۳۸- گزینه «۲»

(مهری مغمیری)

عبارت‌های (ب) و (ت) درست اند.

$$\left. \begin{aligned} n=3 \text{ در } e^- \text{ حداکثر تعداد} &= 2n^2 = 2(3)^2 = 18 \\ l=3 \text{ در } e^- \text{ حداکثر تعداد} &= 4l+2 = 4(3)+2 = 14 \end{aligned} \right\} \text{ برابر نیستند}$$

(ب) مقادیر $n+l$ برای زیرلایه‌های موجود در ۴ لایه الکترونی اول، می‌تواند از ۱ تا ۷ باشد.

(پ) در هر یک از لایه‌های اول، دوم و سوم، به ترتیب حداکثر ۲، ۸ و ۱۸ الکترون قرار می‌گیرد. در لایه چهارم حداکثر ۳۲ الکترون می‌تواند وارد شود.

(ت)

$$\text{حداکثر تعداد الکترون: } \begin{cases} l=3 \Rightarrow 4l+2 = 4 \times 3 + 2 = 14 \\ l=1 \Rightarrow 4 \times 1 + 2 = 6 \\ l=2 \Rightarrow 4 \times 2 + 2 = 10 \end{cases} \quad 14-6=8$$

۸، دو واحد کمتر از ۱۰ است.

(شیمی، ۱، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۲)

۲۳۹- گزینه «۲»

(روح‌الله علیزاده)

با افزایش ارتفاع از سطح زمین مقدار گاز اکسیژن در واحد حجم هوا کاهش می‌یابد به همین دلیل، کوهنوردان برای تنفس بهتر از کپسول اکسیژن استفاده می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در نام گذاری N_2O برخلاف نام گذاری Fe_2O_3 از پیشوند دی استفاده می‌شود:

آهن (III) اکسید: Fe_2O_3 دی نیتروژن مونو اکسید: N_2O

گزینه «۳»: منابع زمینی هلیوم از هواکره سرشارتر و برای تولید هلیوم در مقیاس صنعتی مناسب‌ترند.

گزینه «۴»: در هوای مایع با دمای -200°C ، هلیوم وجود ندارد، زیرا نقطه جوش هلیوم -269°C است و در دمای -200°C به صورت گاز است.

(شیمی، ۱، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۲، ۶۳ و ۶۴)

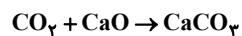
۲۴۰- گزینه «۴»

(بهان شاهی بیکباغی)

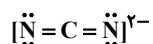
فقط مورد چهارم نادرست است.

بررسی موارد:

مورد اول: با توجه به واکنش روبه‌رو:

مورد دوم: تعداد آنیون چند اتمی در $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ و تعداد عناصردر NH_4NO_3 یکسان و برابر ۳ می‌باشد.مورد سوم: سبک‌ترین اکسید عنصر کربن، CO می‌باشد ($\text{C} \equiv \text{O} :$)مورد چهارم: در فراورده سوختن زغال سنگ SO_2 داریم نه SO_3

مورد پنجم: با توجه به ساختار لوویس این گونه.



(شیمی، ۱، صفحه‌های ۵۴، ۶۴، ۶۵ و ۷۴)

۲۴۱- گزینه «۳»

(سید رحیم هاشمی دهکردی)

دمای اولیه:

$$T_1 = 27 + 273 = 300\text{K}$$

دمای نهایی ($^\circ\text{C}$):

$$2 \times 27 = 54^\circ\text{C}$$

دمای نهایی (K):

$$T_2 = 54 + 273 = 327\text{K}$$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{V_1}{300} = \frac{V_2}{327} \Rightarrow \frac{V_1}{100} = \frac{V_2}{109} \Rightarrow V_2 = 1/09 V_1$$

حجم نهایی $1/09$ برابر حجم اولیه شده است.



تغییر حجم:

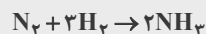
$$\Delta V = V_2 - V_1 = 1/09V_1 - V_1 = 0/09V_1$$

(شیمی، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۴)

۲۴۲- گزینه «۳»

(فرزین بوستانی)

گام ۱: محاسبه حجم مولی گازها در دما و فشار آزمایش:



$$28L \text{ گاز مخلوط} \times \frac{75L \text{ مصرفی}}{100L \text{ مخلوط}} \times \frac{1 \text{ mol گاز}}{VL} \times \frac{2 \text{ mol } NH_3}{4 \text{ mol گاز}}$$

$$= 0/3 \text{ mol } NH_3$$

حجم مولی گازها $V = 35 \Rightarrow$ هر ۱ مول گاز ۳۵ لیتر فضا اشغال می‌کند. با توجه به مفهوم چگالی، اینک جرم ۱ لیتر گاز N_2 را بررسی می‌کنیم:

$$1L \text{ } N_2 \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{35L \text{ } N_2} \times \frac{28g \text{ } N_2}{1 \text{ mol } N_2} = 0/8g \text{ } N_2$$

هر ۱ لیتر گاز N_2 در این آزمایش ۰/۸ گرم دارد، پس چگالی آن ۰/۸ گرم بر لیتر است. (شیمی، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۷)

۲۴۳- گزینه «۱»

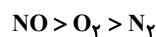
(فاصل قهرمانی فرد)

نقطه جوش $HF = 19^\circ C$ ، $NH_3 = -33/5^\circ C$ ، اتانول $78^\circ C$ و استون $56^\circ C$ است.اختلاف نقطه جوش NH_3 و HF بیشتر از اتانول و استون است. بررسی موارد نادرست:مورد اول: در دمای اتاق ($25^\circ C$) F_2 و Cl_2 گاز هستند.مورد سوم: H_2S قطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.مورد چهارم: مقایسه درست: $NH_3 > AsH_3 > PH_3$

(شیمی، صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۵)

۲۴۴- گزینه «۴»

(رضا سلیمانی)

با توجه به مقایسه انحلال‌پذیری سه گاز NO ، N_2 و O_2 در شرایط یکسان در آب، گزینه‌های ۱ و ۲ نادرست هستند:گزینه «۱»: در میان گازهای گفته شده، بیشترین انحلال‌پذیری مربوط به گاز NO است.گزینه «۲»: براساس قانون هنری اثر فشار بر انحلال‌پذیری گاز NO بیش‌تر از گاز O_2 است.

گزینه «۳»: میزان انحلال‌پذیری گازها در آب، با دمای آب رابطه غیرخطی و معکوس، اما با فشار گاز رابطه خطی و مستقیم دارد.

(شیمی، صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۲۳)

۲۴۵- گزینه «۲»

(مسعود یعقوبی)

ابتدا باید جرم H_2S مصرف شده را به دست آوریم:

$$?g \text{ } H_2S = 5mL \text{ محلول } KOH \times \frac{1L}{1000mL} \times \frac{1 \text{ mol } KOH}{1L \text{ محلول } KOH}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } H_2S}{2 \text{ mol } KOH} \times \frac{34g \text{ } H_2S}{1 \text{ mol } H_2S} = 0/085g \text{ } H_2S$$

جرم آب + جرم H_2S = جرم محلول H_2S

$$\Rightarrow 25/085 = 0/085 + \text{جرم آب} \Rightarrow \text{جرم آب} = 25/085$$

در محلول سیرشده‌ای از H_2S ، ۰/۰۸۵ گرم H_2S در ۲۵ گرم آب حل شده است. بنابراین مقدار مول H_2S که می‌تواند در ۱۰۰ گرم آب حل شود برابر است با:

$$? \text{ mol } H_2S = 100g \text{ آب} \times \frac{0/085g \text{ } H_2S}{25g \text{ آب}} \times \frac{1 \text{ mol } H_2S}{34g \text{ } H_2S} = 0/01 \text{ mol } H_2S$$

(شیمی، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۱۰)

۲۴۶- گزینه «۱»

(علی میری)

از حل شدن هر مول لیتیم سولفات (Li_2SO_4) در آب، سه مول یونتولید می‌شود ($Li_2SO_4(s) \rightarrow 2Li^+(aq) + SO_4^{2-}(aq)$) پس غلظت

یون‌ها در محلول ۲ مولار این ماده برابر ۶ مولار است.

از حل شدن هر مول $NaCl$ در آب، دو مول یون طبق معادله

تولید می‌شود. پس اگر غلظت این ماده در آب ۳ مولار باشد، غلظت یون‌ها برابر ۶ مولار خواهد بود. اکنون جرم سدیم کلرید حل شده در ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۳ مولار سدیم کلرید را محاسبه می‌کنیم:

$$0/1L \text{ محلول} \times \frac{2 \text{ mol } NaCl}{1L \text{ محلول}} \times \frac{58/5g \text{ } NaCl}{1 \text{ mol } NaCl} = 11/7g \text{ } NaCl$$

اگر فرض کنیم ۱ لیتر محلول ۲ مولار لیتیم سولفات داریم، مقدار لیتیم سولفات موجود در این محلول برابر است با ۲ مول. برای پیدا کردن مقدار انحلال‌پذیری لیتیم سولفات، باید مقدار حل شده از آن در محلول به ازای ۱۰۰ گرم آب را محاسبه کنیم. جرم لیتیم سولفات حل شده در ۱ لیتر محلول و جرم محلول را محاسبه می‌کنیم:

جرم لیتیم سولفات حل شده در محلول:

$$2 \text{ mol } Li_2SO_4 \times \frac{110g \text{ } Li_2SO_4}{1 \text{ mol } Li_2SO_4} = 220g \text{ } Li_2SO_4$$



محاسبه جرم محلول:

$$\frac{\text{جرم محلول}}{\text{حجم محلول}} = \frac{x \text{ g}}{1000 \text{ mL}} \Rightarrow \frac{1}{12} = \frac{x}{1000}$$

$$\Rightarrow x = 1120 \text{ g}$$

اکنون جرم آب موجود در این محلول را محاسبه می‌کنیم:

جرم حل‌شونده + جرم حلال (آب) = جرم محلول

$$\Rightarrow 1120 = x + 220 \Rightarrow x = 900 \text{ g}$$

پس در ۹۰۰ گرم آب، ۲۲۰ گرم لیتیم سولفات حل شده است. مقدار لیتیم سولفات حل شده در محلول به ازای ۱۰۰ گرم آب را محاسبه می‌کنیم:

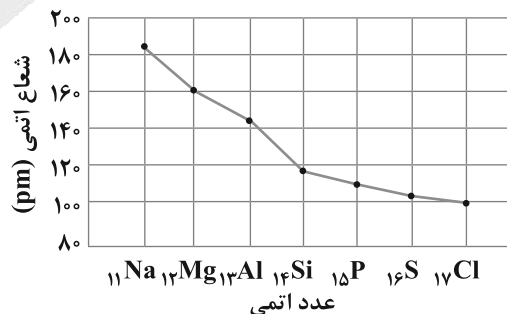
$$100 \text{ g آب} \times \frac{220 \text{ g لیتیم سولفات}}{900 \text{ g آب}} = 24.4 \text{ g Li}_2\text{SO}_4$$

با توجه به نمودار، در دمای حدود 70°C انحلال پذیری Li_2SO_4 برابر این عدد است.

(شیمی، ۲، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۱۰، ۱۳۴ و ۱۳۵)

۲۴۷- گزینه «۲»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اسکاندیم (21Sc) فلز واسطه‌ای است که در تلویزیون رنگی استفاده می‌شود و آرایش الکترونی کاتیون ۳ بار مثبت آن (21Sc^{3+}) به آرایش الکترونی گاز نجیب آرگون می‌رسد.گزینه «۲»: نسبت الکترون‌های زیرلایه $3d$ به $4s$ همواره از چپ به راست روند افزایشی ندارد. برای نمونه، این نسبت در 24Cr برابر ۵ است ولی در 25Mn برابر ۲/۵ است.گزینه «۳»: اختلاف شعاع اتمی 13Al و 14Si بیش‌تر از 14Si و 15P است.

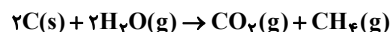
گزینه «۴»: کربن، سیلیسیم و ژرمانیم در واکنش با سایر اتم‌ها، الکترون به اشتراک می‌گذارند.

(شیمی، ۲، صفحه‌های ۶ تا ۱۳)

۲۴۸- گزینه «۴»

(پهوان شاهی بیکباغی)

ابتدا با استفاده از واکنش موازنه شده زیر و مقدار خالص زغال سنگ، مقدار نظری متان تولیدی را حساب کرده و سپس با توجه به فرمول بازده درصدی مقدار عملی به دست خواهد آمد.



$$\frac{10 \text{ kg C}}{100} \times \frac{16 \text{ g CH}_4}{12 \text{ g C}} = 1.33 \text{ kg CH}_4$$

$$1.33 \text{ kg C} \times \frac{1000 \text{ g C}}{1 \text{ kg C}} \times \frac{1 \text{ mol C}}{12 \text{ g C}} \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{2 \text{ mol C}} \times \frac{16 \text{ g CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4}$$

$$\approx 5333 \text{ g CH}_4$$

در آخر با توجه به فرمول بازده درصدی واکنش:

$$\frac{\text{مقدار عملی CH}_4}{\text{مقدار نظری CH}_4} = \frac{90}{100} = \frac{x}{5333/3}$$

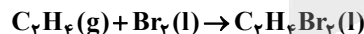
$$\Rightarrow x = 4800 \text{ g} \Rightarrow 4 \text{ kg}$$

(شیمی، ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

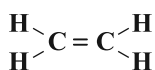
۲۴۹- گزینه «۳»

(امیررضا بهشانی پور)

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اولین عضو خانواده آلکن‌ها، اتن (C_2H_4) بوده و پس از واکنش با برم، فراورده‌ای مایع و سیرشده تولید می‌کند:

گزینه «۲»: هیدروکربنی که در ساختار خود ۶ پیوند اشتراکی دارد، اتن می‌باشد:



اتن در کشاورزی به عنوان عمل آورنده استفاده می‌شود.

گزینه «۳»: هیدروکربنی که برای تولید صنعتی اتانول به کار می‌رود، اتن است اما پلیمری که در تولید سرنگ استفاده می‌شود، پلی‌پروپن است، بنابراین این گزینه نادرست است.

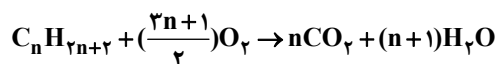
گزینه «۴»: سبک‌ترین هیدروکربن سیرنشده اتین می‌باشد (C_2H_2) که یک آلکین است و هر مول آن برای سیرشدن به دو مول H_2 نیاز دارد.

(شیمی، ۲، صفحه‌های ۱۴۰، ۱۴۱ و ۱۴۲)

۲۵۰- گزینه «۳»

(امیر هاتمیان)

واکنش سوختن کامل آلکان‌ها:



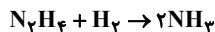
(شیمی، ۲، صفحه‌های ۶ تا ۱۳)



۲۵۳- گزینه «۲»

(عظیم بردلی میادلی)

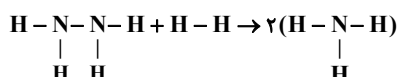
واکنش تولید آمونیاک از هیدرازین به صورت مقابل است:



جرم مولی هیدرازین ۳۲ گرم بر مول است.

$$n = \frac{m}{M} = \frac{64}{32} = 2 \text{ mol } N_2H_4$$

$$|\Delta H| = \frac{Q}{n} = \frac{366 \text{ kJ}}{2} = 183 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

چون واکنش گرماده است، آنتالپی واکنش -183 kJ است.

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = 4 \times \Delta H_{(N-H)} + \Delta H_{(N-N)} + \Delta H_{(H-H)}$$

$$-2 \times 3 \times \Delta H_{(N-H)}$$

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \Delta H_{(N-N)} + \Delta H_{(H-H)} - 2 \times \Delta H_{(N-H)}$$

$$-183 = \Delta H_{(N-N)} + 436 - 2 \times 391 \Rightarrow \Delta H_{(N-N)} = 163 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۶۲ و ۶۴ تا ۶۸)

۲۵۴- گزینه «۲»

(امیرضا پشانی پور)

بررسی همه موارد:

مورد اول: با وارد کردن واکنش دهنده‌ها در ظرفی بزرگ‌تر، غلظت گاز

آمونیاک کاهش می‌یابد. (کاهش سرعت)

مورد دوم: کاهش حجم باعث افزایش غلظت گاز NH_3 شده و سرعت

واکنش را افزایش می‌دهد. (افزایش سرعت)

مورد سوم: کاهش دمای محلول باعث کاهش سرعت واکنش می‌شود.

(کاهش سرعت)

مورد چهارم: افزودن آب مقطر باعث افزایش حجم محلول و در نتیجه، کاهش

غلظت HCl شده و سرعت واکنش را کاهش می‌دهد. (کاهش سرعت)

مورد پنجم: افزودن مقدار (مول) بیشتری آمونیاک (در حجم ثابت)، باعث

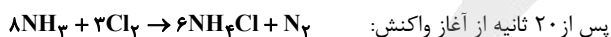
افزایش غلظت و سرعت مصرف NH_3 می‌شود. (افزایش سرعت)

بنابراین تنها موارد دوم و پنجم باعث کاهش سرعت نمی‌شوند.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۲۵۵- گزینه «۱»

(مهم آفونری)



پس از ۲۰ ثانیه از آغاز واکنش:

ماده	N_2	NH_4Cl	Cl_2	NH_3
اولیه	۰	۰	۱۰	۳۰
تغییرات	$+x$	$+6x$	$-3x$	$-8x$
نهایی	x	$6x$	$10-3x$	$30-8x$

$$10 - 3x = 2x \Rightarrow 5x = 10 \Rightarrow x = 2$$

$$H_2O = 18 \text{ g.mol}^{-1} \text{ جرم مولی}$$

$$C_nH_{2n+2} = 14n + 2 \text{ جرم مولی}$$

$$\frac{\text{جرم آب}}{\text{جرم هیدروکربن}} = \frac{18(n+1)}{14n+2} = \frac{3}{2} \Rightarrow n = 5 \quad C_5H_{12}$$

چون آلکان موجود دارای ۵ کربن می‌باشد، لذا آلکان موردنظر باید پنتان یا یک ایزومر از پنتان باشد.

در این حالت فقط گزینه «۳» دارای ۵ کربن در ساختار خود می‌باشد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

۲۵۱- گزینه «۲»

(سیدرضا رضوی)

ابتدا گرمای حاصل از سوختن $33/6$ گرم متان را حساب می‌کنیم:

$$? \text{ kJ} = 33/6 \text{ g } CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16 \text{ g } CH_4} \times \frac{890 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } CH_4} = 1869 \text{ kJ}$$

حال به کمک رابطه $Q = mc\Delta T$ جرم آب را حساب می‌کنیم.

$$\Delta T = 70 - 20 = 50^\circ C$$

$$Q = mCAT \Rightarrow m = \frac{1869 \times 10^3 \text{ J}}{4/2 \times 50} = 8900 \text{ g} = 8/9 \text{ kg}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

۲۵۲- گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مطابق جدول زیر، آنتالپی سوختن آلکان‌ها از الکل‌های تک‌عاملی هم کربن خود بیشتر است.

فرمول	$CH_4(g)$	$C_2H_6(g)$	$CH_3OH(l)$	$C_2H_5OH(l)$
جرم مولی (g.mol^{-1})	۱۶	۳۰	۳۲	۴۶
آنتالپی سوختن (kJ.mol^{-1})	-۸۹۰	-۱۵۶۰	-۷۲۶	-۱۳۶۸

گزینه «۲»: جرم مولی متانول برابر ۳۲ گرم بر مول است. در نتیجه مطابق رابطه زیر آنتالپی سوختن این ماده ۳۲ برابر ارزش سوختی آن است.

$$\text{آنتالپی سوختن} = \frac{\text{ارزش سوختی}}{\text{جرم مولی}}$$

گزینه «۳»: در آلکان‌ها با افزایش جرم مولی، آنتالپی سوختن افزایش می‌یابد ولی ارزش سوختی آن‌ها کمتر می‌شود.

گزینه «۴»: در الکل‌های تک‌عاملی، با افزایش جرم مولی، آنتالپی سوختن افزایش می‌یابد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)



$$\text{جرم مولی مولکول} = (8 \times 12) + 8 = 104 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\text{جرم مولی پلی استیرین} = 200 \times 104 = 20800 \text{ g.mol}^{-1}$$

گزینه ۲: پلی اتن شاخه دار، انعطاف پذیر و شفاف می باشد.

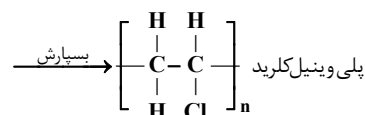
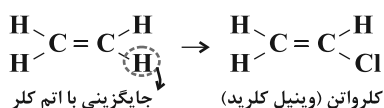
گزینه ۳: با توجه به ساختار پلیمر، مونومر $\text{Cl}_2\text{C}=\text{CH}_2$ است.

(شیمی ۲، صفحه های ۱۰۳، ۱۰۵ و ۱۰۷)

۲۵۸- گزینه ۴

(مسعود یعقوبی)

اتم هالوژن تناوب سوم، اتم کلر است.

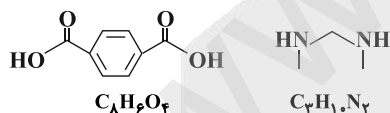


از پلی وینیل کلرید در ساخت کیسه های خون استفاده می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: فرمول الکل سازنده بوتیل پروپانوات، $\text{C}_4\text{H}_9\text{O}$ و فرمول الکل سازنده استر ایجادکننده طعم و بوی موز، $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{O}$ است. هر چه شمار اتم های کربن در یک الکل تک عاملی بیش تر باشد، خاصیت آبریزی الکل افزایش می یابد. بنابراین خاصیت آبریزی $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{O}$ بیش تر از $\text{C}_4\text{H}_9\text{O}$ است.

گزینه ۲: دی اسید و دی آمین ترکیب داده شده به صورت زیر هستند:



اختلاف شمار اتم های هیدروژن در دی اسید و دی آمین سازنده این پلی آمید برابر با ۴ است.

گزینه ۳: لوله های پلاستیکی و دبه های آب از پلی اتن بدون شاخه تهیه می شوند که کالاهای ساخته شده از آن کدر است.

(شیمی ۲، صفحه های ۱۰۳ و ۱۱۲ تا ۱۱۵)

۲۵۹- گزینه ۴

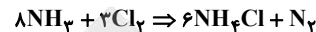
(حسن رمضانی کوندره)

برای افزایش خاصیت ضد عفونی کنندگی صابون ها به آن ها ماده شیمیایی کلردار می افزایند. از سوی دیگر برای افزایش قدرت پاک کنندگی مواد شوینده، به آن ها نمک های فسفات می افزایند.

(شیمی ۳، صفحه های ۳ تا ۱۲)

$$12 = 6 \times 2 = \text{مول آمونیوم کلرید پس از } 20 \text{ ثانیه}$$

پس از ۳۰ ثانیه از آغاز واکنش:



ماده	NH_3	Cl_2	NH_4Cl	N_2
اولیه	۳۰	۱۰	۰	۰
تغییرات	$-8y$	$-3y$	$+6y$	$+y$
نهایی	$30-8y$	$10-3y$	$6y$	y

$$30-8y = 4(10-3y) \Rightarrow 30-8y = 40-12y$$

$$\Rightarrow 4y = 10 \Rightarrow y = 2.5$$

$$15 \text{ mol} = 6 \times 2 / 5 = \text{مول آمونیوم کلرید پس از } 30 \text{ ثانیه}$$

بین ثانیه ۲۰ تا ۳۰، ۳ مول آمونیوم کلرید تولید شده است:

$$\bar{R}(\text{NH}_4\text{Cl}) = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{3}{(30-20)} = 0.3 \text{ mol.min}^{-1}$$

(شیمی ۲، صفحه های ۸۳ تا ۹۱)

۲۵۶- گزینه ۳

(یعقوب بازوکی)

موارد (پ) و (ت) درست اند. بررسی موارد:

(آ) مونومر سازنده پلیمر به کار رفته در پتو، سیانو اتن با فرمول $\text{C}_2\text{H}_3\text{N}$ و مونومر سازنده پلیمر به کار رفته در کیسه خون وینیل کلرید با فرمول $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$ می باشد که دارای تعداد اتم متفاوت می باشند.

(ب) کولار یک پلی آمید است ولی در تفلون فقط فلوئور و کربن دیده می شود.

(پ) بو و طعم خوش آناناس مربوط به اتیل بوتانوات است که از واکنش اتانول و بوتانوئیک اسید به دست می آید.

$$\left. \begin{array}{l} \text{CH}_3\text{OH} = 12 + 4 + 16 = 32 \\ \text{HCOOH} = 12 + 2 + 32 = 46 \end{array} \right\} \Rightarrow 46 - 32 = 14$$

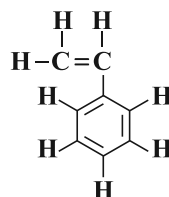
(شیمی ۲، صفحه های ۱۰۳، ۱۰۸ و ۱۱۲ تا ۱۱۵)

۲۵۷- گزینه ۴

(جهان شاهی بیکباغی)

مونومر تفلون دارای ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی است. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: با توجه به مونومر استیرین داریم:





۲۶۰- گزینه ۴»

(رضا سلیمانی)

هر چهار عبارت نادرست هستند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: در محلول‌های الکترولیت به دلیل وجود یون‌ها و جابه‌جایی آن‌ها رسانایی الکتریکی پدید می‌آید.

عبارت دوم: غلظت یون‌های محلول یک اسید به دو عامل بستگی دارد:

(۱) غلظت اولیه (۲) قدرت اسید؛ در شرایطی که غلظت دو اسید یکسان باشد می‌توان گفت، اسیدی که قوی‌تر است، غلظت یون‌ها در محلول آن بیش‌تر است و در نتیجه رسانایی آن بیشتر می‌باشد.

عبارت سوم: در محلول اسیدهای ضعیف، شمار ناچیزی از یون‌های حاصل از اسید به صورت آبیوشیده یافت می‌شوند.

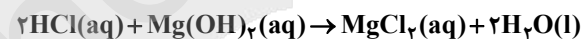
عبارت چهارم: اسیدها برخی قوی و اغلب آن‌ها ضعیف هستند.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۲۶۱- گزینه ۲»

(هاجر پویان‌نظر)

واکنش:



مقدار عملی $\times 100 = \frac{\text{بازده درصدی}}{\text{مقدار نظری}}$

$$\Rightarrow \frac{80}{100} = \frac{1/44 \text{ g H}_2\text{O}}{x \text{ g H}_2\text{O}} \Rightarrow x = 18 \times 10^{-1} \text{ g H}_2\text{O} \text{ (مقدار نظری)}$$

$$\frac{M_{\text{HCl}} \times 5}{2} = \frac{18 \times 10^{-1} \text{ g H}_2\text{O}}{2 \times 18} \Rightarrow M_{\text{HCl}} = 2 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$[\text{H}^+] = M \times n \times \alpha = 2 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \Rightarrow$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log(2 \times 10^{-2}) = -(0/2 - 2) = 1/2$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۲)

۲۶۲- گزینه ۳»

(رضا سلیمانی)

با توجه به جدول داده شده:

$$1/18 \text{ v} \left\{ \begin{matrix} \text{C} & \text{B} \\ \text{B} & \text{A} \end{matrix} \right\} 0/16 \text{ v}$$

پس B آند و C کاتد است.

گزینه ۱: در سلول‌های گالوانی آنیون‌ها به سمت آند (B) می‌روند.

گزینه ۲: ترتیب قدرت کاهندگی به صورت $A > B > C$ است.

گزینه ۳: محلول نمک B را می‌توان در ظرفی از جنس فلز C نگهداری نمود، چون E° فلز C از فلز B بیشتر است.

گزینه ۴»

$$\begin{cases} \text{emf}_1 = 1/18 = E_C^\circ - E_A^\circ \\ \text{emf}_2 = 0/16 = E_B^\circ - E_A^\circ \end{cases} \Rightarrow \text{emf}_3 = E_C^\circ - E_B^\circ = 1/02 \text{ V}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸)

۲۶۳- گزینه ۴»

(مرتضی خوش‌کیش)

با توجه به این که پتانسیل کاهشی Y بزرگ‌تر از X است، بنابراین در شکل نشان داده شده، آند و کاتد به ترتیب نیم‌سلول‌های X و Y می‌باشد. بررسی عبارت‌ها:

عبارت (اول): الکترون‌ها از نیم‌سلول X به سمت نیم‌سلول Y می‌روند و با توجه به این که، پتانسیل کاهشی Y بزرگ‌تر از A است، بنابراین با قرار دادن تیغه Y درون محلول $\text{A}(\text{NO}_3)_2$ واکنش انجام نمی‌شود.

عبارت (دوم): به دلیل بزرگ‌تر بودن پتانسیل کاهشی Y از هیدروژن، در سلول حاصل از Y و SHE، نیم‌سلول Y نقش کاتد را ایفا می‌کند. عبارت (سوم):

$$\text{emf} = 0/45 - (-1/18) = 1/63 \text{ V} \text{ سلول } (X - Y)$$

$$\text{emf} = 0/45 - (-0/2) = 0/65 \text{ V} \text{ سلول } (Y - A)$$

بنابراین پتانسیل سلول به اندازه $0/98$ ولت از پتانسیل سلول $(Y - A)$ بیش‌تر است.

عبارت (چهارم): واکنش انجام شده به صورت $Y^{2+} + X \rightarrow Y + X^{2+}$ است، بنابراین می‌توان گفت:

$$0/4 \text{ mol e}^- \times \frac{1 \text{ mol X}}{2 \text{ mol e}^-} \times \frac{65 \text{ g X}}{1 \text{ mol X}} = 13 \text{ g} \text{ جرم کاسته شده آند}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸)

۲۶۴- گزینه ۲»

(شهرام همایون‌نظر)

واکنش انجام شده به صورت زیر است:



$$? \text{ mol Zn} = 0/5 \text{ L محلول} \times \frac{0/2 \text{ mol Cu}^{2+}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{1 \text{ mol Cu}^{2+}} = 0/1 \text{ mol Zn}$$

$$\bar{R}_{(\text{Zn})} = -\frac{\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{0/1 \text{ mol}}{0/4 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}} = 2/5 \text{ دقیقه}$$

$$\text{الکترون} = 0/1 \text{ mol Zn} \times \frac{2 \text{ mol الکترون}}{1 \text{ mol Zn}} \times \frac{6/02 \times 10^{23}}{1 \text{ mol الکترون}}$$

$$= 1/204 \times 10^{23} \text{ الکترون}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۴۱ تا ۴۳)



۲۶۵- گزینه «۱»

(معمّر آفونری)

بررسی موارد نادرست:

پ) با کاهش pH، محیط اسیدی تر می شود و سرعت خوردگی قطعه آهنی بیشتر می شود.

ت) در آبکاری تغییر جرم تیغه آندی و کاتدی برابر است، زیرا با اکسایش یک اتم نقره در آند، یک الکترون از آند به کاتد می رود و همان یک الکترون باعث کاهش یک یون نقره در کاتد می شود.

(شیمی ۳، صفحه های ۵۲، ۵۷، ۶۲ و ۶۴)

۲۶۶- گزینه «۲»

(عمید زبئی)

$$? \text{ mol } \text{O}^{2-} = 1 \times 10^{-3} \text{ g نمونه} \times \frac{37/74 \text{ g Al}_2\text{O}_3}{100 \text{ g نمونه}} \times \frac{1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3}{102 \text{ g Al}_2\text{O}_3}$$

$$\times \frac{3 \text{ mol O}^{2-}}{1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3} = 11 / 1 \text{ mol O}^{2-}$$

(شیمی ۳، صفحه ۶۷)

۲۶۷- گزینه «۳»

(هامر پویان نظر)

الف) نادرست:

در ساختار یخ هر اتم اکسیژن به دو اتم هیدروژن با پیوند اشتراکی و به دو اتم هیدروژن از مولکول های دیگر با پیوند هیدروژنی متصل است.

ب) درست. به طور کلی سیلیس دیرگداز و یخ زودگداز است.

ج) درست.

د) نادرست. ذره های سازنده در یخ به صورت مولکول های جداگانه است، اما ساختار سیلیس به صورت جامد کووالانسی می باشد و اتم ها ذره های سازنده آن هستند.

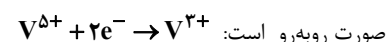
(شیمی ۳، صفحه های ۶۸ تا ۷۲)

۲۶۸- گزینه «۴»

(مسعود یغفری)

ا) فرمول ساختاری متیل آمین به صورت $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{N}-\text{H} \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ است. عدد

اکسایش کربن در این ترکیب برابر با (-۲) است. اگر تغییر عدد اکسایش یون وانادیم (V) برابر با (-۲) باشد، محلول نمک وانادیم تولید شده حاوی یون V^{3+} خواهد بود که رنگ آن، سبز است. معادله واکنش انجام شده به



ب) در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی، رنگ آبی نشان دهنده تراکم کم تر بارالکتریکی است. در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول PCl_3 ، رنگ

آبی متعلق به اتم فسفر است. ساختار لوویس مولکول PCl_3 به صورت

$$\begin{array}{c} \text{Cl} \\ | \\ \text{Cl}-\text{P}-\text{Cl} \\ | \\ \text{Cl} \end{array}$$

نایبوندی دارد.

پ) سیلیسیم خالص ساختاری همانند الماس دارد. الماس آلوتروپی از کربن با چینش سه بعدی اتم هاست، چگالی آن برابر با $3/5 \text{ g.cm}^{-3}$ است و در ساخت مته ها و ابزار برش شیشه به کار می رود. گرافیت نسبت به الماس دارای محتوای انرژی پایین تری دارد و پایدارتر از الماس می باشد.

(شیمی ۳، صفحه های ۶۸ تا ۸۴)

۲۶۹- گزینه «۲»

(رضا سلیمانی)

عبارت های دوم و چهارم درست هستند. بررسی سایر عبارت ها:

عبارت اول: یک کاتالیزگر نمی تواند به همه واکنش ها سرعت ببخشد.

عبارت سوم: عملکرد قطعه A (کاتالیزگر) به دما بستگی دارد.

(شیمی ۳، صفحه های ۹۹ و ۱۰۰)

۲۷۰- گزینه «۲»

(رضا سلیمانی)

شکل مبدل های کاتالیستی در خودروهای دیزلی را نمایش می دهد که در آن از گاز آمونیاک برای حذف برخی آلاینده ها استفاده می شود. که این واکنش ها با تغییر عدد اکسایش همراه خواهند بود و از آمونیاک برای حذف گازهای NO و NO_2 استفاده می شود.

(شیمی ۳، صفحه ۱۰۰)

آزمون



کارنامه رتبه‌های برتر

رتبه‌های ۱ تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



[www.
arefonline.ir](http://www.arefonline.ir)



مرکز مشاوره عارف

