

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





گزینه دو

مؤسسه آموزشی فرهنگی

داوطلبان آزمون سراسری سال ۹۹

سال تحصیلی ۹۹-۹۸

آزمون آزمایشی شماره ۱۷

آزمون اختصاصی

نظام جدید

گروه آزمایشی علوم تجربی

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
زمین شناسی	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۲۰ دقیقه
ریاضی	۳۰	۱۲۶	۱۵۵	۴۷ دقیقه
زیست شناسی	۵۰	۱۵۶	۲۰۵	۳۶ دقیقه
فیزیک	۳۰	۲۰۶	۲۳۵	۳۷ دقیقه
شیمی	۳۵	۲۳۶	۲۷۰	۳۵ دقیقه
تعداد کل پرسشها: ۱۷۰		مدت پاسخ گویی: ۱۷۵ دقیقه		

مرداد ۹۹

دفترچه شماره ۲

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۹۹ (گروه آزمایشی علوم تجربی)



همچنین، شما می توانید با اسکن تصویر روبه رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی درس های عمومی و اختصاصی را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی! جهت استفاده از خدمات آموزشی و مشاوره ای مانند کارنامه ها، مشاوره های هوشمند آزمون ها، بانک سؤال، تست های طبقه بندی شده، جزوات کمک آموزشی، شبکه اختصاصی گزینه دو در تلویزیون تیاو (دارای فیلم های آموزشی و مشاوره ای) و... با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه دو به آدرس gozine2.ir شوید.



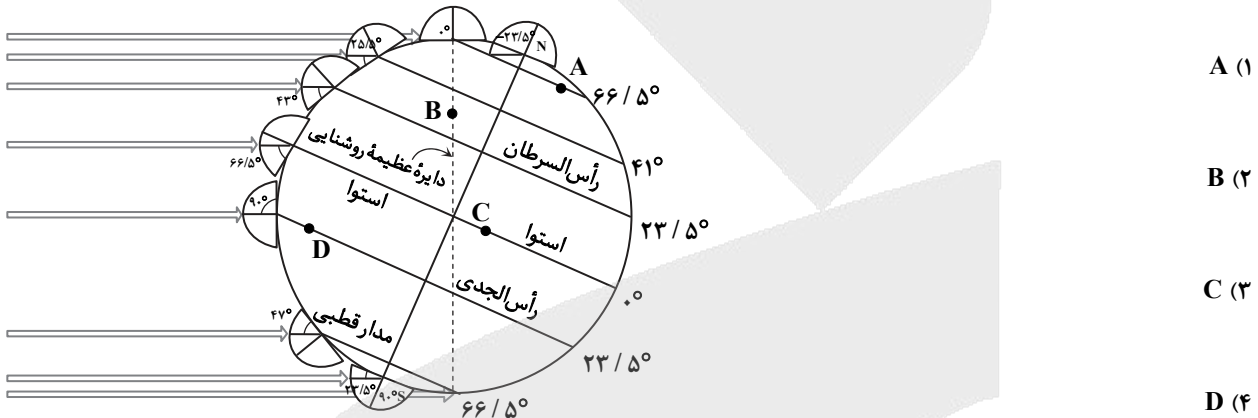
۱۰۱- شباهت دو نظریه زمین‌مرکزی و خورشیدمرکزی در کدام مورد است؟

- (۱) تأیید ثابت بودن موقعیت خورشید در فضا
 (۲) ثابت بودن فاصله در مدار گردش سیارات
 (۳) تغییر وضعیت منظومه شمسی در لبه بازوی مارپیچی کهکشان
 (۴) اثبات حرکت روزانه و ظاهری خورشید از غرب به شرق

۱۰۲- یک سال نوری به‌طور تقریبی، معادل کدام گزینه است؟

- (۱) 150×10^6 کیلومتر
 (۲) 9×10^{12} کیلومتر
 (۳) $8/3 \times 10^{10}$ میلیون کیلومتر
 (۴) $1/2 \times 10^5$ میلیون کیلومتر

۱۰۳- در کدام مورد، به تناسب عرض جغرافیایی، روشنایی روز، هفته‌ها تا ماه‌ها دوام می‌یابد؟



۱۰۴- مقدمه تشکیل سنگ‌های رسوبی سیاره زمین کدام است؟

- (۱) برخورد ورقه‌ای و خرد شدن آن‌ها
 (۲) تشکیل اقیانوس‌ها
 (۳) ایجاد چرخه آب
 (۴) سرد شدن بخار آب خروجی از آتش‌فشان‌ها

۱۰۵- سه نوع ماده رادیواکتیو A، B و C هنگام تبلور در یک ماگما، تشکیل شده‌اند. اکنون از A، $\frac{1}{33}$ و از مقدار اولیه عنصر B، $\frac{1}{8}$ و از C تنها $\frac{1}{4}$

ماده پرتوزا مانده است. کدام نتیجه‌گیری درست است؟

- (۱) کوتاه‌ترین نیمه‌عمر را عنصر C داشته است.
 (۲) نیمه‌عمر عنصر C از B و A طولانی‌تر بوده است.
 (۳) مقدار عنصر پایدار حاصل از B در سنگ، حدود $\frac{3}{4}$ است.
 (۴) حجم عنصر A بیشتر از B و C بوده است.

۱۰۶- مسکوویت یک کانی صنعتی است؛ زیرا.....

- (۱) ماده‌ای جامد، متبلور و طبیعی است.
 (۲) بخش ارزشمندی از یک کانسنگ است.
 (۳) از گروه فراوان سیلیکات‌ها در پوسته زمین محسوب می‌شود.
 (۴) کانی غیرفلزی با ارزش اقتصادی می‌باشد.

۱۰۷- در نمودار روبه‌رو، کدام مورد، معرف شیب زمین‌گرایی در پوسته زمین است؟



۱۰۸- به نهشته‌های آلی سبک و پرحفره در رسوبات مردابی..... گویند که کیفیت انرژی..... دارند.

- (۱) زغال نارس - بالایی
 (۲) لیگنیت - پایینی
 (۳) تورب - پایینی
 (۴) بیتومینه - بالایی



۱۰۹- هرگاه کانال آبی به شعاع ۳ متر با سرعت ۴۰۰ سانتی متر بر ثانیه، آب را به حوضچه تغذیه‌ای انتقال دهد، دبی این کانال به تقریب کدام است؟
($\pi = 3/14$)

۱۱۳ $\frac{m^3}{s}$ (۴)

۱۱۳۰ $\frac{cm^3}{s}$ (۳)

۹۶۰ $\frac{m^3}{s}$ (۲)

۱۱/۲۸ $\frac{cm^3}{s}$ (۱)



۱۱۰- گودتر شدن شکل روبه‌رو به کدام عوامل بستگی دارد؟

(۱) مقدار ته‌نشینی مواد معلق و توان حمل رواناب

(۲) جهت و شدت باد و مقدار مواد معلق در هوا

(۳) مقدار و سرعت رواناب و مقدار مواد حمل‌شونده

(۴) سرعت حرکت آب زیرزمینی و مقدار شیب بستر رود

۱۱۱- زمانی که کدام شرط در آبخوان برقرار باشد، آب خودبه‌خود از دهانه چاه آب حفرشده بیرون می‌ریزد؟

(۱) سطح فوقانی آبخوان تحت فشار بالاتر از سطح زمین باشد.

(۲) سطح بالایی آبخوان تحت فشار بالاتر از سطح ایستابی باشد.

(۳) منطقه تهویه وسعت کمی نسبت به منطقه اشباع داشته باشد.

(۴) چاه آب به لایه نفوذناپذیر برخورد کند.

۱۱۲- چه زمانی یک کشور از آب‌های فسیلی، بهره‌برداری می‌کند؟

(۱) اگر هزینه اکتشاف و استخراج آن مقرون به‌صرفه باشد.

(۲) مقدار آب خروجی نسبت به مقدار آب ورودی آبخوان، افزایش داشته باشد.

(۳) اگر TH آبخوان‌های آن کشور با کیفیت منفی باشد.

(۴) اغلب آبخوان‌های آن متعلق به سنگ‌های قدیمی باشند.

۱۱۳- خاک لوم تمام موارد زیر را دارد به‌جز.....

(۱) شن

(۳) ماسه

(۴) رس

۱۱۴- مراحل تشکیل کارست کدام است؟

(۱) رسوبات نازک لابه-ته‌نشست آهک- پرشدگی حفرات

(۲) تزریق ماگما- شکستگی سنگ‌ها- ایجاد حفره

(۳) رسوب‌گذاری- فرسایش آب زیرزمینی- پیشرفت انحلال

(۴) هوازگی سطحی- نفوذ آب سطحی- ته‌نشینی املاح

۱۱۵- شباهت لغزش و جریان گلی در کدام مورد است؟

(۱) هر دو حاصل تنش فشاری هستند.

(۲) راه ایجاد آن‌ها، فعالیت مجدد گسل‌ها است.

(۳) راه جلوگیری از آن‌ها، کاهش زهکشی است.

(۴) هر دو از انواع حرکات دامنه‌ای هستند.

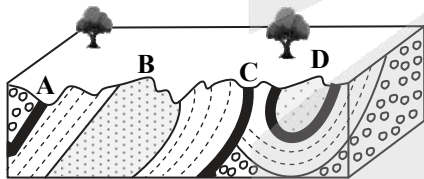
۱۱۶- احداث سد در شکل روبه‌رو در کدام نقطه مناسب‌تر است؟ چرا؟

(۱) A، زیرا دره متقارن بوده و V شکل است.

(۲) B، زیرا برجستگی سنگ ماسه‌ای مقاوم است.

(۳) C، زیرا منطقه تا حدی مسطح و متراکم است.

(۴) D، زیرا سنگ مخزن، دارای شیب‌های هم‌گرا است.



۱۱۷- استفاده از بالاست برای توزیع بار و نیروی چرخ‌ها در ریل‌های راه‌آهن، توصیه کدام شاخه از علم زمین‌شناسی است؟

(۱) ژئوفیزیک

(۲) زمین‌ساخت

(۳) زمین‌شناسی مهندسی

(۴) زمین‌شناسی محیط زیست

۱۱۸- با کدام عبارت‌ها جدول روبه‌رو، به‌درستی تکمیل می‌شود؟ (به‌جای A و B)

(۱) سلنیم- جزئی

(۲) روی- اصلی

(۳) کلسیم- اصلی

(۴) فسفر- فرعی

عنصر	نقش در بدن	طبقه‌بندی	غلظت	اهمیت مصرف
A	اساسی	B	کمتر از ۱٪	ضدسرطان

(۱) گالن

(۲) گرانیت

(۳) تالک

(۴) رالگار

۱۲۰- کانون زلزله‌ها گاهی تا ۷۰۰ کیلومتری اعماق زمین ثبت شده‌اند، این نکته بیانگر کدام مورد است؟

(۱) این زلزله‌ها با مخزن‌های مواد مذاب ارتباط دارند.

(۲) در محدوده کمربند لرزه‌خیز آلپ- هیمالیا قرار دارند.

(۳) این زلزله‌ها در اثر فشارهای بیشتر ایجاد شده‌اند.

(۴) سنگ‌ها در این اعماق هنوز هم حالتی جامد دارند.

۱۲۱- کدام ویژگی، متعلق به موج S زمین‌لرزه است؟

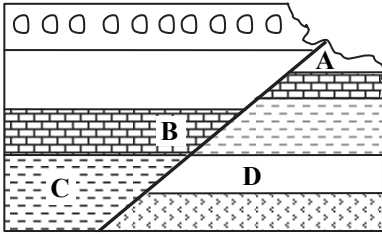
(۱) پس از موج ل‌او به دستگاه لرزه‌نگار می‌رسد.

(۲) عمق نفوذ و تأثیر آن محدود است.

(۳) جهت ارتعاش ذرات عمود بر انتشار موج است.

(۴) سرعت آن از موج P بیشتر است.

۱۲۲- لایه‌های A, B, C و D به ترتیب متعلق به چه زمانی باشند تا گسل روبه‌رو از نوع عادی باشد؟



- (۱) دونین - کربنیفر - پرمین - تریاس
- (۲) تریاس - پرمین - کربنیفر - دونین
- (۳) کامبرین - اردوویسین - سیلورین - دونین
- (۴) تریاس - ژوراسیک - دونین - کربنیفر

۱۲۳- در کدام محل می‌توان جوان‌ترین سنگ‌های سیاره زمین را یافت؟

- (۱) رشته‌کوه‌های درون قاره‌ای
- (۲) درازگودال‌های اقیانوسی
- (۳) رشته‌کوه میان اقیانوسی
- (۴) دشت‌ها و سواحل دریاها

۱۲۴- سنگ‌های اصلی کدام پهنه زمین‌ساختی در ایران را باید در راستای شرقی - غربی بررسی کرد؟

- (۱) البرز
- (۲) زاگرس
- (۳) سه‌پند - بزمان
- (۴) سهندج - سیرجان

۱۲۵- اغلب منابع بزرگ نفت و گاز ایران در کوه‌پایه‌های زاگرس در مخازن هستند که پوششی از دارند.

- (۱) گچ - تاقدیس
- (۲) سنگ شیل - سنگ آهک
- (۳) گسلی - ماسه‌سنگ
- (۴) کربنات کلسیم - گچ

۴۷'

ریاضی

زمان پیشنهادی

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۹۹ (با حذف ۲۰٪ پایانی کتاب‌های پایه دوازدهم)

۱۲۶- اگر دنباله $a, b, c, d, e, f, \dots - 96, \dots$ یک دنباله هندسی باشد، مقدار $f - e$ کدام است؟

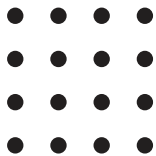
- (۱) ۱۶
- (۲) ۲۴
- (۳) ۴۸
- (۴) ۷۲

۱۲۷- چند جایگشت از جایگشت‌های حروف کلمه «پلاستیک»، ۷ نقطه دارد؟

- (۱) ۳۶۰۰
- (۲) ۴۳۲۰
- (۳) ۴۸۰۰
- (۴) ۵۰۴۰

۱۲۸- به‌طور تصادفی از بین نقاط شکل زیر، چهار نقطه انتخاب می‌کنیم. احتمال آنکه هیچ دو نقطه‌ای از این ۴ نقطه

روی یک سطر یا یک ستون نباشند، کدام است؟



- (۱) $\frac{11}{910}$
- (۲) $\frac{17}{910}$
- (۳) $\frac{6}{455}$
- (۴) $\frac{64}{455}$

۱۲۹- طول دو ضلع مثلث ABC برابر $AC = 3$ و $AB = 4$ است. اگر ضلع BC روی خط $y = 1$ و ضلع AB روی خط $y = x - 3$ قرار داشته و

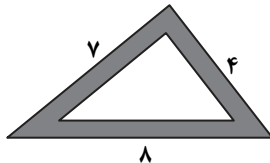
زاویه \hat{C} برابر 105° باشد، مساحت مثلث ABC کدام است؟

- (۱) $3\sqrt{3}$
- (۲) $6\sqrt{3}$
- (۳) ۳
- (۴) ۶

۱۳۰- در شکل روبه‌رو، اضلاع دو مثلث موازی هستند. اگر مساحت ناحیه رنگی با مساحت مثلث

کوچک‌تر برابر باشد، طول بزرگ‌ترین ضلع مثلث کوچک کدام است؟

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



محل انجام محاسبات



۱۳۱- تابع $f(x) = \begin{cases} |x+8| & x > -8 \\ \sqrt[3]{x-2} & x = -8 \\ 12 & x < -8 \end{cases}$ از نظر پیوستگی در نقطه $x = -8$ چگونه است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

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

۱۳۲- اگر نمودار تابع f با ضابطه $f(x) = \sqrt{7-x}$ را ابتدا ۴ واحد به راست منتقل کرده، سپس نسبت به محور عرض‌ها قرینه کنیم، تابع به وجود آمده، نمودار تابع f را در نقطه‌ای با کدام عرض قطع می‌کند؟

- (۱) $\sqrt{5}$
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴
- ۱۳۳- اگر $\cos \alpha = \sin \alpha + \frac{2}{3}$ ، مقدار $\cos(\frac{\pi}{2} + 2\alpha)$ کدام است؟

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

۱۳۴- اگر $\log_2 2 = a$ ، مقدار $\log_2 5$ بر حسب a کدام است؟

- (۱) $1-a$
(۲) $a-1$
(۳) $1-2a$
(۴) $2a-1$

۱۳۵- اگر a ریشه معادله $\log_3(x+2) + \log_3(2x-1) = 2$ باشد، حاصل $\log_{\frac{1}{5}}(6a-1)$ کدام است؟

۱۳۶- در آزمایش پرتاب دو تاس اگر بدانیم حاصل جمع عددهای روشده مضرب ۵ است، احتمال آنکه حاصل ضرب عددهای روشده مضرب ۴ باشد کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$
(۲) $\frac{2}{7}$
(۳) $\frac{3}{8}$
(۴) $\frac{4}{7}$

۱۳۷- در داده‌های آماری ۱۰، ۱۴، ۹، ۸، ۸، ۱۲، ۹، ۱۴، ۱۵، ۲۰، ۹، ۱۶، ۷، واریانس داده‌های بین چارک اول و سوم کدام است؟

- (۱) $\frac{17}{3}$
(۲) ۲
(۳) $\frac{34}{7}$
(۴) $\frac{32}{7}$

۱۳۸- به ازای کدام مجموعه مقادیر m معادله درجه دوم $x^2 + (m-1)x + m + 2 = 0$ دارای دو ریشه حقیقی مثبت است؟

- (۱) $-2 < m < -1$
(۲) $m < -1$
(۳) $1 < m < 7$
(۴) $m > 7$

۱۳۹- اگر a عددی حقیقی باشد، به گونه‌ای که $\sqrt{1-6a} - \sqrt{1-2a} = 2$ ، حاصل $\frac{a}{a+2}$ کدام است؟

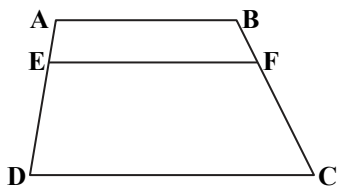
- (۱) -۱
(۲) ۲
(۳) $\frac{2}{3}$
(۴) صفر

۱۴۰- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ، $\hat{A} = 90^\circ$ و اندازه اضلاع قائم ۶ و ۸ واحد است. ارتفاع AH و میانه AM رسم شده است. اندازه MH کدام است؟

- (۱) ۱
(۲) $\frac{1}{4}$
(۳) $\frac{1}{6}$
(۴) $\frac{1}{8}$

محل انجام محاسبات

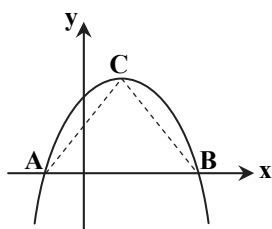
۱۴۱- در دوزنقه ABCD، اندازه قاعده کوچک $\frac{2}{3}$ قاعده بزرگ و $AE = \frac{2}{5}AD$ و EF موازی قاعده است. نسبت $\frac{EF}{AB}$ کدام است؟



- (۱) $\frac{5}{3}$
- (۲) $\frac{13}{12}$
- (۳) $\frac{23}{15}$
- (۴) $\frac{25}{17}$

۱۴۲- شکل روبه‌رو نمودار سهمی $y = ax^2 + bx + 4$ است. اگر $A(-1, 0)$ و $B(2, 0)$ و C رأس سهمی باشد،

مساحت مثلث ABC کدام است؟



- (۱) ۶/۷۵
- (۲) ۷
- (۳) ۸/۵
- (۴) ۱۳/۵

۱۴۳- وارون تابع با ضابطه $y = 5 - \sqrt{x-1}$ ، کدام است؟

- (۱) $y = x^2 - 10x + 24$; $x \geq 5$
- (۲) $y = x^2 - 10x + 26$; $x \leq 5$
- (۳) $y = x^2 - 10x + 24$; $x \geq 1$
- (۴) $y = x^2 - 10x + 26$; $x \geq 1$

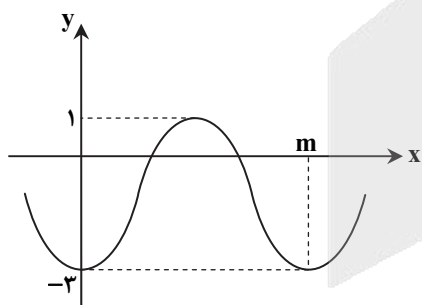
۱۴۴- اگر $f(x) = \frac{x^2 - 3x}{x-1}$ و دامنه تابع g برابر $[-2, 0)$ باشد، دامنه تابع gof کدام است؟

- (۱) $[2, 3)$
- (۲) $[-1, 0) \cup [2, 3)$
- (۳) $(-1, 0]$
- (۴) $(-1, 0] \cup [2, 3]$

۱۴۵- جواب کلی معادله مثلثاتی $2\sin^2 x = 7\cos x - 2$ کدام است؟ ($k \in \mathbb{Z}$)

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

۱۴۶- شکل روبه‌رو نمودار تابع $y = a\cos(\pi x) + c$ می‌باشد. مقدار $a \times m \times c$ کدام است؟



- (۱) -۲
- (۲) ۲
- (۳) -۴
- (۴) ۴

۱۴۷- حاصل $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + 5x - 3}{\sqrt{3} - \sqrt{1-x} - 1}$ ، کدام است؟

- (۱) -۵۶
- (۲) -۴۰
- (۳) -۲۸
- (۴) -۱۴

محل انجام محاسبات



۱۴۸- در تابع f با ضابطه $f(x) = \frac{ax + \sqrt{9x^2 + 7}}{|2x - 1|}$ ، اگر $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 5$ ، آنگاه $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$ کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) ۲ (۳) -۵ (۴) ۵

۱۴۹- تابع با ضابطه $f(x) = \sqrt[3]{|x|} - 2$ در چند نقطه مشتق ناپذیر است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵۰- در تابع با ضابطه $f(x) = ax^2 - \frac{1}{x}$ اختلاف آهنگ تغییر لحظه‌ای در $x = 2$ از آهنگ تغییر متوسط در بازه $[1, 4]$ برابر $0/5$ است. مقدار a کدام است؟

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

۱۵۱- مقدار مینیمم نسبی تابع $f(x) = \frac{x^2 + 2x}{(x-1)^2}$ کدام است؟

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

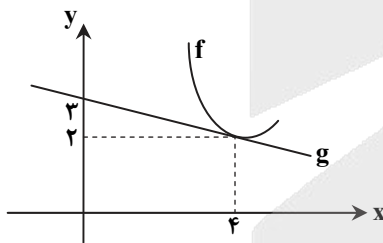
۱۵۲- تابع $y = \frac{2-x}{\sqrt{x}}$ روی کدام بازه، اکیداً صعودی است؟

- (۱) $(0, +\infty)$ (۲) $(1, +\infty)$ (۳) $(-1, 0)$ (۴) $(-\infty, -1)$

۱۵۳- اگر $f(x) = \sqrt{2x^2 - 3x}$ ، مشتق تابع $(f \circ f)(x)$ در $x = 3$ کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{9}{4}$ (۳) ۳ (۴) ۹

۱۵۴- طبق شکل روبه‌رو اگر خط g بر نمودار تابع f در $x = 4$ مماس شده باشد، مشتق تابع $y = \frac{f(2x)}{g(x)}$ در $x = 2$ کدام است؟



(۱) $-0/1$

(۲) $-0/12$

(۳) $0/1$

(۴) $0/12$

۱۵۵- می‌خواهیم مخزنی به شکل استوانه در باز بسازیم که حجم آن برابر 18π متر مکعب باشد. قیمت مصالح موردنیاز جهت کف مخزن برای هر متر مربع 500 هزار تومان و این قیمت برای دیواره‌ها در هر متر مربع، 750 هزار تومان است. ارتفاع استوانه را چند متر در نظر بگیریم تا هزینه مصالح مصرفی کمترین شود؟

- (۱) $1/5$ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) $2/5$

محل انجام محاسبات

- ۱۵۶- درباره هر یاخته‌ای که در گوارش سلولز در سیرابی گاو نقش دارد، کدام گزینه قطعاً به درستی بیان شده است؟
 (۱) دارای دناى اصلی حلقوی است.
 (۲) دارای نوکلئیک اسید خطی می‌باشد.
 (۳) دارای دیسک (پلازمید) است.
 (۴) پروکاریوت (پیش‌هسته‌ای) است.

۱۵۷- هورمونی که در گیاهان به می‌پردازد، می‌تواند

- (۱) بستن روزنه‌های هوایی - برخلاف اتیلن در شرایط نامساعد افزایش پیدا کند.
 (۲) تحریک ریشه‌زایی قلمه‌ها - مانند جیبرلین به افزایش حجم تخمدان کمک کند.
 (۳) افزایش سرعت تقسیم یاخته‌ها - برخلاف اکسین موجب افزایش رشد طولی یاخته‌ها شود.
 (۴) کمک به برداشت مکانیکی میوه‌ها - مانند آسپیک اسید موجب تجزیه پکتین در تیغه میانی شود.

۱۵۸- کدام گزینه برای کامل کردن جمله زیر نامناسب است؟

«با توجه به شکل روبه‌رو، ماده A می‌تواند موجب شود.»

- (۱) تنظیم فشار اسمزی پلاسما
 (۲) بالا بردن فشار خون
 (۳) آزاد شدن اووسیت ثانویه از تخمدان
 (۴) افزایش جذب کلسیم از روده

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

«در انسان سالم از متابولیسم نهایی در سلول‌های، ماده دفعی حاصل می‌شود.»

- (۱) متیونین - کبدی - کراتینین
 (۲) گلوکز - کلیوی - آب و کربن دی‌اکسید
 (۳) اوره - کبدی - آمونیاک
 (۴) پروتئین‌ها - کلیوی - اوره

۱۶۰- در بدن یک دختر ۱۰ ساله سالم، هر استخوانی از اسکلت جانبی که به اسکلت محوری متصل می‌شود، بوده و

- (۱) نوعی استخوان دراز - در تشکیل نوعی مفصل گوی و کاسه شرکت می‌کند.
 (۲) دارای مغز استخوان - در حفاظت کردن از اندام‌های درونی بدن نقشی ندارد.
 (۳) به استخوان مشابه خود متصل - تحت تأثیر اریتروپویتین، هماتوکریت را افزایش می‌دهد.
 (۴) دارای بافت متراکم - نسبت به بخش پشتی دنده‌های اول در قفسه سینه، پایین تر قرار دارد.

۱۶۱- کدام مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«یاخته‌ای با ظاهر روبه‌رو در ساقه زنبق بوده و

- (۱) دارای پروتوپلاست - به تعداد فراوانی در زیر یاخته‌های روپوستی قابل مشاهده است.
 (۲) دارای قدرت رشد - دیواره نخستین ضخیم تری نسبت به یاخته‌های پاراناشیم دارد.
 (۳) فاقد قدرت تقسیم - در دیواره خود دارای انواعی از پلی ساکاریدهای رشته‌ای است.
 (۴) فاقد سانتربول - به کمک پلاسمودسم‌ها به ارتباط با سلول‌های مجاور خود می‌پردازد.

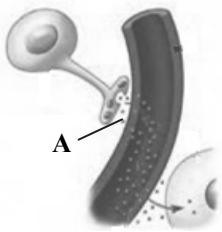
۱۶۲- کدام موارد برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟

«در جاندار تک‌یاخته‌ای مورد مطالعه گرفت جاندار پریاخته‌ای مورد مطالعه آن، امکان وجود

- (۱) مانند - فعالیت آنزیم رنابسپاراز در محل تجمع رناتن‌ها - دارد
 (۲) برخلاف - جلوگیری از ترجمه با اتصال رنای کوچک به رنای بزرگ - ندارد
 (۳) مانند - تغییر طول عمر رنای بزرگ به منظور تنظیم بیان ژن‌ها - دارد
 (۴) برخلاف - تنظیم بیان ژن‌ها پس از فعالیت ریبوزوم - ندارد

۱۶۳- در یک گیاه نهان دانه مغز ریشه، می‌توان گفت تولید، قطعاً حاصل فعالیت سرلاد است.

- (۱) فاقد - یاخته‌های پاراناشیمی همانند اسکلراناشیمی - نخستین
 (۲) دارای - یاخته‌های تشکیل دهنده پریدرم (پیراپوست) برخلاف نگهبان روزنه - پسین
 (۳) فاقد - هر یاخته بافت پوششی برخلاف آوند آبکش نخستین - پسین
 (۴) دارای - هر یاخته آوندی همانند یاخته‌های سازنده پوستک - نخستین



۱۷۲- در بدن انسان، یاخته‌های

- ۱) لنفوسیت B، پس از ورود به خون، گیرنده آنتی‌ژنی می‌سازند.
- ۲) پادتن‌ساز همانند T کشنده، توانایی شناسایی آنتی‌ژن را ندارند.
- ۳) لنفوسیت B، در سطح غشای خود تنها دارای یک نوع گیرنده هستند.
- ۴) پادتن‌ساز، با ترشحات خود بر فشار اسمزی خوناب، می‌توانند مؤثر باشند.

۱۷۳- به هنگام با روش‌های زیست‌فناوری

- ۱) تولید آمیلاز مقاوم به گرما- به‌طور حتم در مراحل اول و دوم مهندسی ژنتیک، پیوند فسفو دی‌استر می‌شکند.
- ۲) تولید اینترفرون نوع ۲- تغییر در توالی آمینو اسیدها موجب افزایش فعالیت ضدویروسی پروتئین خواهد شد.
- ۳) انجام مهندسی بافت- می‌توان از برخی یاخته‌های پوست برای تبدیل شدن به بسیاری یاخته‌های بدن استفاده کرد.
- ۴) تولید پلاسمین- دو توالی سه نوکلئوتیدی متفاوت نسبت به حالت طبیعی، در جایگاه‌های ریبوزوم قرار می‌گیرند.

۱۷۴- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌دنبال ترشح در بدن انسان می‌یابد.»

- ۱) رنین- فشارخون در سرخرگ آوران، افزایش
 - ۲) آلدوسترون- غلظت H^+ در ادرار، کاهش
 - ۳) هورمون ضدادراری- تحریک مرکز عصبی تشنگی، افزایش
 - ۴) کلیوی یون هیدروژن- pH خون، کاهش
- ۱۷۵- تارهای کند در ماهیچه دوسر بازو برای تأمین انرژی موردنیاز خود به‌ندرت

- ۱) به‌منظور تولید استیل کوآنزیم A، مولکول NADH تولید می‌کنند.
- ۲) برای تشکیل مولکول فروکتوز دوفسفاته، چهار مولکول ATP مصرف می‌کنند.
- ۳) به‌کمک الکترون‌های آزادشده از الکترون‌های مولکول $FADH_2$ ، به تولید آب در راکیزه می‌پردازند.
- ۴) به‌دنبال احیا کردن مولکول پیرووات در سیتوبلاسم، موجب تولید مواد دفعی می‌شوند.

۱۷۶- در ارتباط با دستگاه عصبی محیطی انسان می‌توان گفت، هر است.

- ۱) عمل اعصاب سمپاتیک، برخلاف عمل اعصاب پاراسمپاتیک
 - ۲) نوع انقباض غیرارادی ماهیچه‌ها، تحت کنترل اعصاب خودمختار
 - ۳) یاخته عصبی موجود در ریشه پشتی نخاع، خارج از اعصاب پیکری قرار گرفته
 - ۴) سیناپس تحریکی در انعکاس عقب کشیدن دست، درون ماده خاکستری نخاع
- ۱۷۷- کدام عبارت در مورد واکنش‌های وابسته به نور فتوسنتز در میانبرگ اسفنجی برگ تره درست است؟

- ۱) تنها راه کاهش غلظت یون‌های هیدروژن بستره، فعالیت پمپ غشایی تیلاکوئید است.
- ۲) در فتوسیسستم‌ها، هر الکترونی که برانگیخته می‌شود، در نهایت فتوسیسستم را ترک می‌کند.
- ۳) الکترون‌های خروجی از هر فتوسیسستم، از ساختار بیش از یک ناقل الکترون عبور می‌کنند.
- ۴) پذیرنده نهایی الکترون‌های آب در این مرحله، مولکول‌های رنگیزه در فتوسیسستم ۲ هستند.

۱۷۸- هر بخشی از لوله گوارش انسان که دارای است، قطعاً

- ۱) دو بنداره ماهیچه‌ای- به‌دنبال مصرف الکل و دخانیات تحت تأثیر اسید معده قرار می‌گیرد.
- ۲) چین‌های حلقوی در دیواره خود- تمام ترشحات غدد خود را وارد فضای لوله گوارش می‌نماید.
- ۳) قدرت جذب گروهی از مواد- به‌کمک دو لایه ماهیچه‌ای موجود در دیواره، به گوارش مواد می‌پردازد.
- ۴) سلول‌های پوششی استوانه‌ای در مخاط خود- به‌کمک صفاق به سایر اندام‌های حفره شکم متصل می‌شود.

۱۷۹- در یک انسان سالم، هر مرکز عصبی مؤثر در تنفس که می‌تواند

- ۱) پایین‌ترین بخش مغز نیست- با اثر بر مرکز دیگر، موجب اتمام انقباض ماهیچه‌های مؤثر در دم شود.
- ۲) در تنظیم ترشح اشک هم دخالت دارد- به هنگام انجام عمل بلع، تنفس را برای مدتی متوقف کند.
- ۳) به‌کمک استخوان‌های پهن محافظت می‌شود- تحت تأثیر افزایش کربن دی‌اکسید، آهنگ تنفس را افزایش دهد.
- ۴) در هماهنگی اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک نقش دارد- به‌دنبال کشیدگی بیش از حد ماهیچه‌های نایژه، دم را خاتمه دهد.



۱۸۰- در بررسی نوار قلب یک فرد سالم، از زمان ثبت نقطه R تا زمان رسم قله موج P، ابتدا و سپس می‌گردد.

۱) دریچه‌های سینی باز شده- خروج خون از دهلیزها متوقف

۲) ثبت موج T تکمیل شده- انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای بطن متوقف

۳) فشارخون در بطن‌ها افزایش یافته- ورود خون به سرخرگ آئورت و ششی آغاز

۴) گره دهلیزی- بطنی جریان الکتریکی را از خود عبور داده- یاخته‌های نوک بطن منقبض

۱۸۱- از ازدواج زن و مردی سالم با گروه خونی B و AB، نخستین فرزند آن‌ها مبتلا به هموفیلی با گروه خونی A و دومین فرزند آن‌ها مبتلا به

فنیل کتونوری با گروه خونی B شده است. تولد کدام فرزند در این خانواده محتمل است؟

۱) فرزند هموفیل و فاقد کربوهیدرات‌های A و B روی گویچه‌های قرمز خونی

۲) فرزند سالم با کربوهیدرات B روی گویچه‌های قرمز خونی

۳) پسر مبتلا به دو بیماری با دگره B در گویچه‌های قرمز خونی

۴) دختر هموفیل با کربوهیدرات A روی گویچه‌های قرمز خونی

۱۸۲- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«به‌طور معمول در دوره جنسی زنان، رخ می‌دهد.»

۱) رسیدن استروژن به حداکثر غلظت خود پیش از تخمک‌گذاری

۲) ایجاد جسم زرد پس از رسیدن پروژسترون به حداکثر غلظت خود

۳) افزایش فعالیت‌های ترشحات رحم، پس از تحلیل رفتن جسم زرد در تخمدان

۴) ایجاد حداکثر اختلاف غلظت بین LH و FSH پیش از افزایش شدید غلظت LH

۱۸۳- در گروهی از جانوران، دستگاه تنفسی ویژه‌ای تشکیل نشده است. چند مورد از ویژگی‌های زیر، در مورد همه این جانوران صادق است؟

الف) یاخته‌ها تنها به تبادل مواد با مایع بین‌یاخته‌ای می‌پردازند.

ب) گوارش غذا را ابتدا به‌صورت برون‌یاخته‌ای و سپس به‌صورت درون‌یاخته‌ای انجام می‌دهند.

ج) ماده دفعی نیتروژن دار بدن به کمک یاخته‌های مزک‌دار، وارد لوله‌های جمع‌کننده می‌شود.

د) تولید مولکول‌های نوکلئوتیدی پرانرژی در سیتوپلاسم آن‌ها بدون حضور اکسیژن نیز امکان‌پذیر است.

۱) صفر ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

۱۸۴- گیرنده‌های حسی ویژه در یک انسان سالم و بالغ
۱) گوش- با اینکه غیرعصبی هستند، اما در تحریک یاخته عصبی نقش دارند.

۲) زبان- تعداد بیشتری نسبت به یاخته‌های محافظت‌کننده در جوانه چشایی دارند.

۳) بینی- نوعی نورون حسی میلیون‌دار هستند که در آن‌ها دندربیت از آکسون طولی تر است.

۴) چشم- به کمک آکسون‌های خود عصب بینایی را تشکیل داده و از نقطه کور خارج می‌کنند.

۱۸۵- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«تعدادی باکتری استریتوکوکوس نومونیا، در یک محیط کشت در حال تکثیر هستند. در پی افزودن آنتی‌بیوتیک به محیط کشت، می‌توان

گفت انتخاب طبیعی قادر به»

الف) خارج کردن جمعیت باکتری‌ها از حالت تعادل نیست.

ب) ایجاد سازگاری با شرایط جدید، در برخی باکتری‌ها است.

ج) ایجاد تغییر در جمعیت این باکتری‌ها نیست.

د) تغییر در فراوانی دگرها در خزانه ژنی جمعیت است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۸۶- در رابطه با زنان کدام عبارت به‌درستی بیان شده است؟

۱) رشدونمو جنین، در تنها اندام کیسه‌ای شکل در محوطه شکمی زن صورت می‌گیرد.

۲) تعداد یاخته‌های سازنده فولیکول اولیه، برابر با تعداد یاخته‌های سازنده جسم زرد حاصل از آن است.

۳) بیشتر یاخته‌های خارج شده از تخمدان در انتهای دوره فولیکولی، نقشی مشابه یاخته‌های نوروگلیا دارند.

۴) در پی تخمک‌گذاری، هر یاخته با عبور از محوطه شکمی در صورت تماس با اسپرم تقسیم میوز را کامل می‌کند.

۱۸۷- نوعی باکتری که با رابطه هم‌زیستی دارد می‌تواند

- (۱) آزولا- موجب رشد شگفت‌انگیز این گیاه در خاک‌های فقیر از نیتروژن شود.
- (۲) لوبیا- به کمک نیتروژن موجود در جو به تولید یون‌های منفی پردازد.
- (۳) گونرا- می‌تواند در واکنش‌هایی، دو نوع ماده معدنی را تثبیت نماید.
- (۴) شبدر- با مصرف مولکول‌های آب و CO_2 به تولید گاز اکسیژن پردازد.

۱۸۸- نوعی مولکول دنا در باکتری، موجب مقاوم شدن جاندار نسبت به آنتی‌بیوتیک (پادزیست) می‌شود. نمی‌توان گفت این دنا دنا اصلی باکتری

- (۱) نسبت به- پس از انجام سانتریفیوژ (گریزانه) به ابتدای لوله نزدیک‌تر است.
- (۲) برخلاف- می‌تواند چند عدد در میان یاخته جاندار مشاهده شود.
- (۳) نسبت به- اطلاعات ژنتیکی کمتری داشته و به غشای یاخته متصل نمی‌باشد.
- (۴) برخلاف- در مراحل مختلفی از چرخه یاخته‌ای تکثیر می‌شود.

۱۸۹- در برخی افراد، ممکن است غده‌ای که در زیر حنجره قرار دارد، پرکار گردد. کدام موارد در این افراد افزایش می‌یابد؟

- (۱) ذخیره گلیکوژن کبدی و اندازه سلول‌های چربی
- (۲) نیاز به مصرف ویتامین‌ها و دمای بدن
- (۳) برداشت کلسیم از استخوان و ضربان قلب
- (۴) ترشح H^+ به نفرون و زمان تاک تا پوم در قلب

۱۹۰- از ازدواج مردی با گروه خونی A^+ و زنی دارای ال فقدان عامل انعقادی شماره ۸، دختری با گروه خونی O^+ و عدم توانایی ساخت فاکتور انعقادی شماره ۸ به دنیا آمده است. فرزند دوم این خانواده اگر باشد، به‌طور حتم

- (۱) دختر- هم عامل انعقادی و هم توانایی تولید پروتئین D را دارد. (۲) بیمار- پسر است و گروه خونی شبیه به پدر دارد.
- (۳) ناقل- دختر است و ممکن است گروه خونی شبیه به پدر داشته باشد. (۴) پسر- سالم است، ولی ژن بیماری را دارد.

۱۹۱- چند مورد زیر می‌تواند در پی افزایش هورمون آسبیزیک اسید در گیاه گل رز مشاهده شود؟

- (الف) افزایش پروتئین‌های تسهیل‌کننده عبور آب در غشای گروهی از کریچه‌ها
- (ب) افزایش فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو در یاخته‌های پارانشیمی اسفنجی
- (ج) کاهش تعریق از طریق بستن روزنه‌ها، به کمک یاخته‌های نگهبان روزنه در برگ‌ها
- (د) کاهش تنفس نوری در یاخته‌های آوند چوبی از طریق کاهش جذب CO_2

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹۲- در رابطه با شکل روبه‌رو کدام جمله از نظر درستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

- (۱) بخش B قطعاً دارای نوکلئوتیدهای پورین‌دار و پیریمیدین‌دار است.
- (۲) جهت حرکت رنابسپاراز در بخش A قطعاً برخلاف بخش C می‌باشد.
- (۳) اگر در ژن A رشته بالایی الگوی رونویسی قرار گیرد، در ژن B قطعاً رشته پایینی الگو قرار می‌گیرد.

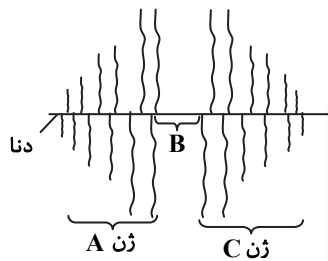
(۴) رنابسپارازهایی که از روی ژن‌های A و C در حال رونویسی هستند، قطعاً از یک نوع می‌باشند.

۱۹۳- کدام گزینه در رابطه با تقسیم سیتوپلاسم در یاخته پارانشیمی ساقه گیاه ذرت درست است؟

- (۱) سرعت تشکیل پوشش هسته از تشکیل صفحه یاخته‌ای بیشتر می‌باشد.
- (۲) جمع شدن ریزکیسه‌ها در بخش میانی یاخته بعد از ایجاد پوشش هسته می‌باشد.
- (۳) ریزکیسه‌هایی که سبب ایجاد صفحه یاخته‌ای می‌شوند، حاوی پروتئینی به نام پکتین هستند.
- (۴) دیواره جدیدی که در این یاخته تشکیل می‌شود، در ابتدا دارای یک لایه است.

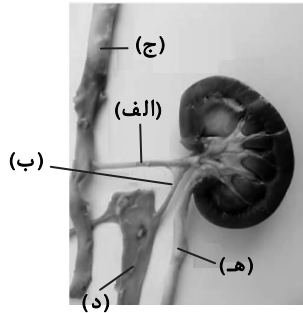
۱۹۴- در خانواده‌ای گروه خونی والدین با یکدیگر و با فرزندان متفاوت است. گروه خونی والدی که ناقل هموفیلی است، از این نظر خالص بوده و والد دیگر که از نظر هموفیلی سالم است، دارای هر دو نوع کربوهیدرات مربوط به گروه خونی (ABO) می‌باشد. احتمال تولد کدام فرزند در این خانواده وجود دارد؟

- (۱) دختر سالم از نظر هموفیلی با گروه خونی AB که ال (دگره) A را از پدر و ال B را از مادر به ارث برده است.
- (۲) پسر سالم از نظر هموفیلی با گروه خونی BO که ال (دگره) B را از پدر و ال O را از مادر به ارث برده است.
- (۳) پسر بیمار از نظر هموفیلی با گروه خونی AO که ال (دگره) A را از مادر و ال O را از پدر به ارث برده است.
- (۴) دختر بیمار از نظر هموفیلی با گروه خونی OO که یک ال O را از پدر و ال دیگر را از مادر به ارث برده است.





۱۹۵- در رابطه با مولکولی که با استفاده از آن هویت انسان‌ها به آسانی شناسایی می‌شود، کدام مورد نادرست است؟
 (۱) با خواندن اطلاعات آن از بیماری‌هایی خبردار می‌شویم که ممکن است در آینده به سراغ انسان بیایند.
 (۲) اطلاعات ذخیره شده آن، الگوهای رشدونمو همه جانداران را تنظیم می‌کند.
 (۳) هرگونه تغییر در ساختار یا تعداد آن در یاخته‌ها، نوعی جهش محسوب می‌شود.
 (۴) نگرش‌ها و روش‌ها و ابزارهای زیست‌شناسان بعد از شناخت ساختار آن، متحول شد.
 ۱۹۶- با توجه به شکل زیر کدام گزینه به‌درستی بیان شده است؟



(۱) پس از ورود ادرار به مثانه، دریچه‌ای که حاصل چین‌خوردگی مخاط «ه» روی دهانه مثانه است، مانع بازگشت ادرار به میزنای می‌شود.
 (۲) انشعابات «ب» از فواصل بین هرم‌ها عبور می‌کند و در بخش قشری کلیه به سرخرگ‌های کوچک تری تقسیم می‌شود.
 (۳) مویرگ‌های شبکه مویرگی دورلوله‌ای در بخش مرکزی کلیه به یکدیگر می‌پیوندند و سیاهرگ کوچکی به وجود می‌آورند که سرانجام بخش «الف» را می‌سازند.
 (۴) ساختار بافتی بخش «د» با «ج» شباهت دارد، ولی «ج» نسبت به «د» تحمل بیشتری در برابر فشار واردشده از سوی قلب را دارد.

۱۹۷- در صورت قرار گرفتن دانه گرده گل میمونی صورتی بر روی کلاله گل میمونی، ژنوتیپ برای تخم اصلی و ژنوتیپ برای تخم ضمیمه می‌توان انتظار داشت.

(۱) صورتی - RR - RWW سفید - WW - RWW قرمز - RR - RRW صورتی - WW - WW

۱۹۸- کدام گزینه در ارتباط با پدیده‌ای که توسط هوگو دووری درباره گل مغربی مطرح شد، به‌درستی بیان شده است؟

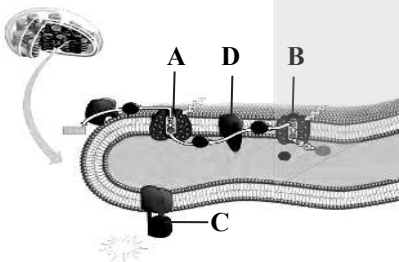
(۱) تغییرات ناگهانی در جمعیت می‌تواند منجر به ایجاد گونه‌ای جدید شود.
 (۲) هر گل مغربی F_2 حاصل خودلقاحی گیاه والدی F_1 می‌باشد.
 (۳) هر گل مغربی F_2 حاصل لقاح گامت‌های غیرطبیعی ایجادشده از گیاه والد F_1 می‌باشد.
 (۴) هریک از اعضای زایای گونه جدید با اجداد خود در یک گونه قرار می‌گیرد.

۱۹۹- کدام گزینه جمله زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«با هم ماندن جفت کروموزوم شماره یک یاخته‌ای در انسان هنگام تقسیم میوز»
 (۱) یک، می‌تواند منجر به تشکیل گامت‌هایی با عدد فام‌تنی کمتر از حالت طبیعی شود.
 (۲) دو، نمی‌تواند منجر به تشکیل گامت‌هایی با عدد فام‌تنی بیشتر از حالت طبیعی شود.
 (۳) یک، می‌تواند منجر به تشکیل گامت‌هایی با عدد فام‌تنی طبیعی شود.
 (۴) دو، نمی‌تواند منجر به تشکیل گامتی شود که فاقد ژن مربوط به پروتئین D باشد.

۲۰۰- با توجه به شکل روبه‌رو که بخشی از غشای تیلاکوئید را نشان می‌دهد، کدام موارد به‌درستی بیان شده‌اند؟

(الف) A نشان‌دهنده فتوسیستم ۱ می‌باشد که کمبود الکترونی آنتن‌های خود را توسط الکترون‌های برانگیخته فتوسیستم ۲ جبران می‌کند.
 (ب) الکترون‌های واردشده به فضای درونی تیلاکوئید، کمبود الکترونی بخش C را جبران می‌کنند.
 (ج) بخش B خاصیت آنزیمی دارد و با تجزیه آب، کمبود الکترون‌های مراکز واکنش خود را جبران می‌کند.



(د) بخش D برای پمپ کردن H^+ از بستره به فضای درونی تیلاکوئید قطعاً انرژی مصرف می‌کند.

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

۲۰۱- چند مورد زیر درباره پروتئین اینترفرون به‌درستی بیان شده است؟

(الف) اینترفرون نوع I همانند نوع II می‌تواند توسط یاخته‌کننده طبیعی ترشح شود.
 (ب) تولید این پروتئین با روش مهندسی ژنتیک، فعالیتی بسیار کمتر از اینترفرون طبیعی دارد.
 (ج) اینترفرون تولیدی به‌کمک مهندسی پروتئین، می‌تواند فعالیت ضدویروسی به‌اندازه اینترفرون طبیعی باشد.
 (د) اینترفرون تولیدی توسط لنفوسیت‌های T، می‌توانند نقش مهمی در مبارزه علیه یاخته‌های سرطانی داشته باشند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰۲- با توجه به جدول روبه‌رو، کدام کلمه از ستون «الف» با عبارتی از ستون «ب» نمی‌تواند مرتبط باشد؟ (بهترین گزینه را انتخاب کنید).

(الف)	(ب)	۱) نیترات‌ساز
باکتری نیترات‌ساز	باکتری‌هایی که مواد آلی را به آمونیوم تبدیل می‌کند.	۲) ریزوبیوم
باکتری ریزوبیوم	باکتری‌های تبدیل‌کننده NH_4^+ به NO_3^-	۳) سیانوباکتری
سیانوباکتری	بعضی از آن‌ها می‌توانند علاوه بر فتوسنتز، تثبیت نیتروژن هم انجام دهند.	۴) آمونیاک‌ساز
باکتری آمونیاک‌ساز		

۲۰۳- کدام عبارت در مورد باکتری اشرفشیاکلای به‌درستی بیان شده است؟

«می‌توان گفت در مرحله»

- ۱) آغاز رونویسی، اتصال پروتئین‌های آنزیمی و غیرآنزیمی به بخش‌های تنظیمی دنا ضروری باشد.
- ۲) آغاز ترجمه، شناسایی و اتصال به کدون (رمزه) آغاز، درون جایگاه P ریبوزوم صورت می‌گیرد.
- ۳) طویل شدن رونویسی، شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی تنها در جلوی آنزیم رخ می‌دهد.
- ۴) طویل شدن ترجمه، هر رنای ناقل واردشده به جایگاه A ریبوزوم در نهایت از جایگاه E خارج می‌شود.

۲۰۴- چند مورد درباره گیاه آکاسیا درست است؟

- الف) حشرات می‌توانند منجر به افزایش یا کاهش بقای آن شوند.
- ب) حشرات می‌توانند منجر به افزایش زادآوری آن شوند.
- ج) در پوست آن نمی‌توان یاخته‌های سرلادی مشاهده نمود.
- د) همانند سس گیاهی دارزی است، ولی برخلاف سس فتوسنتز می‌کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۰۵- کدام یک از موارد زیر به‌درستی بیان شده است؟

- الف) برجستگی‌های روی زبان جوانه‌های چشایی بوده و حاوی گیرنده‌های شیمیایی هستند.
- ب) پیام‌های بینایی به تمام بخش‌های اصلی مغز وارد می‌شوند.
- ج) یاخته‌های مژک‌دار گیرنده‌های تعادلی، در سراسر هر مجرای نیم‌دایره حضور دارند.
- د) فقط «ب»

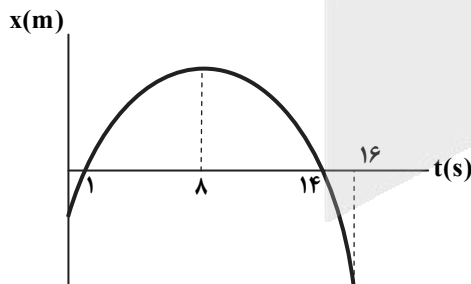
۱ الف - ب ۲ الف - ج ۳ الف - ج ۴ ب - ج

۳۷'

فیزیک

زمان پیشنهادی

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۹۹ (با حذف ۲۰٪ پایانی کتاب‌های پایه دوازدهم)



۲۰۶- نمودار مکان - زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل

روبه‌رو است. در بازه زمانی صفر تا ۱۶s، متحرک چند ثانیه به‌صورت تندشونده از

مبدأ مکان دور می‌شود؟

۱ (۱)

۲ (۲)

۴ (۳)

۷ (۴)

محل انجام محاسبات



۱۴

دفترچه شماره ۲ - آزمون شماره ۱۷ اختصاصی (گروه علوم تجربی)

۲۰۷- کامیونی با تندی ثابت $v = 24 \frac{m}{s}$ از کنار یک خودروی ساکن در جاده‌ای مستقیم عبور می‌کند. در همان لحظه عبور کامیون، خودرو با شتاب ثابت پشت سر کامیون به راه می‌افتد، به طوری که پس از $10s$ به فاصله 80 متری پشت کامیون می‌رسد. شتاب خودرو چند متر بر مربع ثانیه است؟

۴ (۴)

۳/۲ (۳)

۲ (۲)

۱/۶ (۱)

۲۰۸- متحرکی از حال سکون در $t = 0$ از نقطه $x_0 = 40 m$ با شتاب ثابت به حرکت درمی‌آید. اگر سرعت متوسط آن در مدت $t = 0$ تا $t = 20s$ برابر $v_{av} = 15 \frac{m}{s}$ باشد و از $t = 20s$ به بعد با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه دهد، این متحرک در چه زمانی از مکان $x = 700 m$ عبور خواهد کرد؟

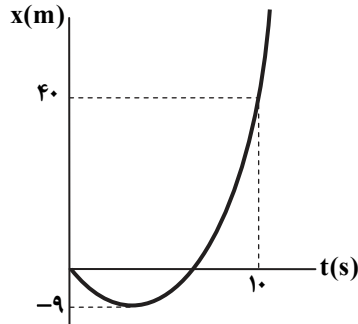
$t = 23/2 s$ (۴)

$t = 32 s$ (۳)

$t = 23/3 s$ (۲)

$t = 22 s$ (۱)

۲۰۹- شکل روبه‌رو نمودار مکان- زمان متحرکی را نشان می‌دهد که با شتاب ثابت در امتداد محور x حرکت می‌کند. سرعت متحرک در لحظه $t = 10s$ چند متر بر ثانیه است؟



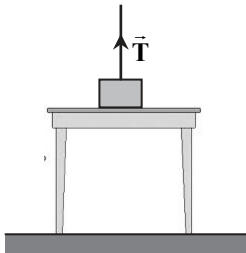
۱۰/۵ (۱)

۱۴ (۲)

۱۷/۵ (۳)

۲۱ (۴)

۲۱۰- در شکل روبه‌رو، جسم روی سطح افقی میز به حال سکون قرار داشته و به نخ متصل است. اگر نیروی نخ (\vec{T}) را روبه‌بالا تدریجاً افزایش دهیم، تا قبل از حرکت جسم، نیروی وزن و نیروی اصطکاک ایستایی وارد بر آن به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟



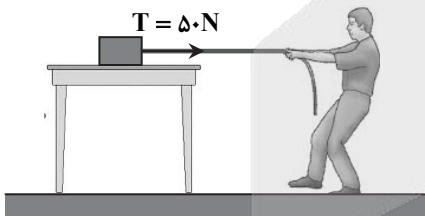
(۱) کاهش می‌یابد - کاهش می‌یابد

(۲) کاهش می‌یابد - ثابت می‌ماند

(۳) ثابت می‌ماند - کاهش می‌یابد

(۴) ثابت می‌ماند - ثابت می‌ماند

۲۱۱- در شکل روبه‌رو، شخص با نیروی افقی $T = 50N$ جسمی به جرم $4kg$ را روی سطح میز به طرف راست می‌کشد. اگر نیروی وارد بر جسم از طرف میز $50N$ باشد، کدام گزینه درست است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



(۱) شتاب حرکت جسم $5 \frac{m}{s^2}$ است.

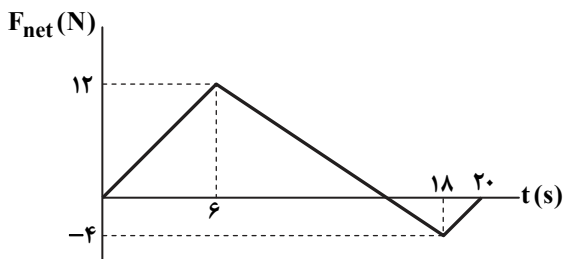
(۲) شتاب حرکت جسم $12/5 \frac{m}{s^2}$ است.

(۳) جسم با سرعت ثابت حرکت می‌کند.

(۴) جسم به حال سکون درمی‌آید.

محل انجام محاسبات

۲۱۲- جسمی به جرم ۵ کیلوگرم روی سطح افقی ساکن است. اگر در مدت $t=0$ تا $t=20$ s، نیروی خالص افقی مطابق نمودار داده شده بر آن اثر کند، انرژی جنبشی جسم در $t=20$ s چند ژول است؟



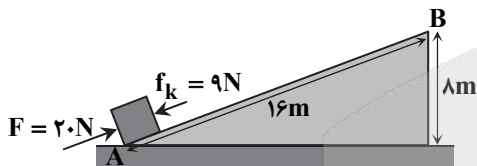
- ۱) ۱۰۰۰
- ۲) ۸۰۰
- ۳) ۶۴۰
- ۴) ۵۶۰

۲۱۳- جسمی به جرم ۵kg روی یک سطح افقی با اصطکاک ناچیز در حال سکون است. اگر دو نیروی افقی $F_1 = 8N$ و $F_2 = 6N$ مانند شکل روبه‌رو بر جسم وارد شود، پس از ۲۰m جابه‌جایی روی سطح، تکانه جسم به چه مقداری می‌رسد؟



- ۱) $12 \frac{kg \cdot m}{s}$
- ۲) $16 \frac{kg \cdot m}{s}$
- ۳) $20 \frac{kg \cdot m}{s}$
- ۴) $24 \frac{kg \cdot m}{s}$

۲۱۴- در شکل روبه‌رو، نیروی $F = 20N$ در نقطه A (پایین سطح شیب‌دار) بر جسم ساکنی به جرم ۲kg وارد می‌شود و آن را روی سطح شیب‌دار تا نقطه B (بالای سطح شیب‌دار) جابه‌جا می‌کند. اگر در کل مسیر A تا B نیروی اصطکاک جنبشی $f_k = 9N$ بر جسم وارد شود، تندی جسم در نقطه B به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



- ۱) ۱
- ۲) ۲
- ۳) ۳
- ۴) ۴

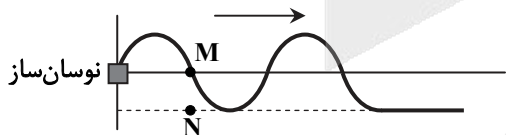
۲۱۵- بالابری دارای دو موتور، هریک با توان ورودی ۲۰kW و بازده ۵۰ درصد است. می‌خواهیم این بالابر باری به جرم ۵۰۰۰kg را تا ارتفاع ۵۰m بالا ببرد. چنانچه پس از ۵۰s از شروع حرکت، یکی از موتورها از کار بیفتد، موتور دیگر چند ثانیه باید به تنهایی کار کند تا بار به ارتفاع موردنظر برسد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- ۱) ۱۲۵
- ۲) ۱۵۰
- ۳) ۱۷۵
- ۴) ۲۲۵

۲۱۶- معادله حرکت هماهنگ ساده نوسانگری در SI به صورت $x = 0.02 \cos 50\pi t$ است. اگر در یک لحظه از نوسان، انرژی پتانسیل نوسانگر ۳ برابر انرژی جنبشی آن و برابر با ۱۵J باشد ($U = 3K = 15J$)، جرم نوسانگر چند گرم است؟

- ۱) ۸۰۰
- ۲) ۴۰۰
- ۳) ۲۰۰
- ۴) ۱۰۰

۲۱۷- نقش موج عرضی در یک طناب کشیده با چگالی خطی جرم $0.8 \frac{kg}{m}$ و نیروی کشش ۷۲N مانند شکل زیر است. چنانچه ذره M از طناب در مدت ۰/۱s به نقطه N برسد، طول موج چند متر است؟



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

محل انجام محاسبات

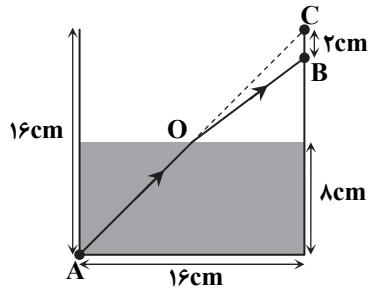


۱۶

۲۱۸- اگر تندی نور در خلأ $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ باشد، حاصل ضرب تراوایی مغناطیسی خلأ (μ_0) در ضریب گذردهی الکتریکی خلأ (ϵ_0) در SI تقریباً کدام است؟

- (۱) 10^{-8} (۲) 10^{-9} (۳) 10^{-15} (۴) 10^{-17}

۲۱۹- مطابق شکل، پرتوی نور AO به سطح مایع تابیده و پس از شکست در مرز مایع با هوا، نقطه B را روشن نموده است. اکنون اگر مایع را به طور کامل تخلیه کنیم، همان پرتوی AO نقطه C را روشن می‌کند. ضریب شکست مایع کدام است؟ (نقطه O در مرکز ظرف قرار دارد.)

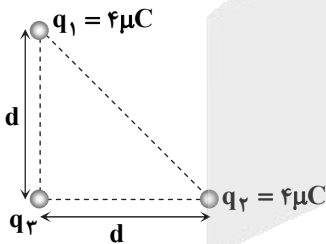


- (۱) $\frac{4\sqrt{2}}{5}$
 (۲) $\frac{4\sqrt{2}}{3}$
 (۳) $\frac{3\sqrt{6}}{5}$
 (۴) $\frac{3\sqrt{6}}{4}$

۲۲۰- دو لامپ یکی قرمز با بسامد $4 \times 10^{14} \text{ Hz}$ و توان مفید ۱۰W و دیگری سبز با بسامد $6 \times 10^{14} \text{ Hz}$ و توان مفید ۲۰W روشن هستند. در یک مدت زمان معین، تعداد فوتونی که لامپ با نور قرمز گسیل می‌کند، چند برابر تعداد فوتونی است که لامپ با نور سبز گسیل می‌کند؟

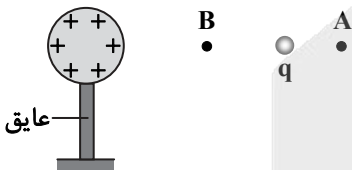
- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{3}{4}$

۲۲۱- مطابق شکل، سه بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 4\mu\text{C}$ ، $q_2 = 4\mu\text{C}$ و q_3 در رأس‌های یک مثلث قائم‌الزاویه ثابت شده‌اند. اگر بزرگی نیرویی که دو بار q_1 و q_2 بر هم وارد می‌کنند با بزرگی برابند نیروهای وارد بر بار q_3 برابر باشد، اندازه بار q_3 چند میکروکولن است؟



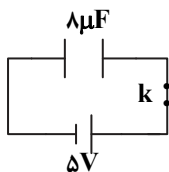
- (۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
 (۲) $\sqrt{2}$
 (۳) $2\sqrt{2}$
 (۴) $4\sqrt{2}$

۲۲۲- در شکل روبه‌رو، ذره باردار q را از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌کنیم. اگر کار میدان الکتریکی کره در این جابه‌جایی $+20 \text{ nJ}$ و اندازه اختلاف پتانسیل الکتریکی دو نقطه A و B برابر با ۱۰V باشد، بار q چند نانوکولن است؟



- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) -۱ (۴) -۲

۲۲۳- در شکل روبه‌رو، خازن تختی با باتری شارژ شده است. اگر کلید k را قطع کرده و سپس فاصله صفحه‌های خازن را نصف کنیم، انرژی خازن به میکروژول می‌رسد و اگر پس از آن کلید k را وصل کنیم، انرژی خازن به میکروژول می‌رسد.

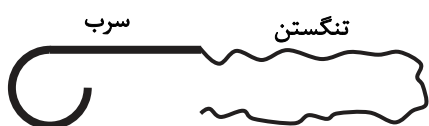


- (۱) ۵۰، ۵۰ (۲) ۲۰۰، ۲۰۰ (۳) ۲۰۰، ۵۰ (۴) ۱۰۰، ۲۰۰

محل انجام محاسبات

دفترچه شماره ۲- آزمون شماره ۱۷ اختصاصی (گروه علوم تجربی)

سال تحصیلی ۹۹-۹۸



۲۲۴- دو قطعه سیم از جنس‌های تنگستن و سرب مانند شکل به هم متصل شده و مقاومت کل آن‌ها 30Ω است. اگر طول و قطر مقطع سیم از جنس تنگستن به ترتیب ۲ و $\frac{1}{4}$ برابر طول و قطر مقطع سیم سربی باشد، مقاومت سیم سربی چند اهم است؟

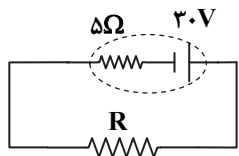
($\rho_{\text{سرب}} = 22 \times 10^{-8} \Omega.m$, $\rho_{\text{تنگستن}} = 5/5 \times 10^{-8} \Omega.m$)

۸ (۴)

۱۰ (۳)

۱۲ (۲)

۱۵ (۱)



۲۲۵- اگر در شکل روبه‌رو، توان خروجی باتری $25W$ باشد، مقاومت R چند اهم است؟

۲۵ یا ۱ (۱)

۱۵ یا ۱ (۲)

۲۵ یا ۵ (۳)

۱۵ یا ۵ (۴)

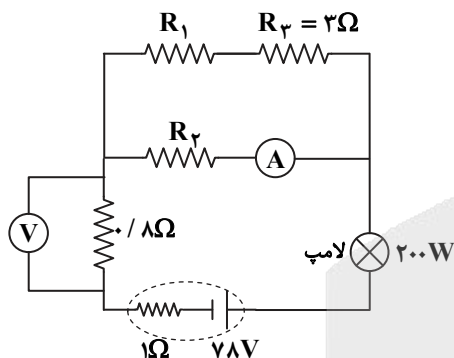
۲۲۶- در مدار روبه‌رو، ولت‌سنج آرمانی $8V$ و آمپرسنج آرمانی $2A$ را نشان می‌دهد. اگر توان مصرفی لامپ $200W$ باشد، مقاومت R_1 چند اهم است؟

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)



۲۲۷- یک سیم‌لوله آرمانی به طول $30cm$ دارای 1000 حلقه سیم است. با عبور جریان، میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $80G$ در سیم‌لوله ایجاد می‌شود و عقربه مغناطیسی درون آن مانند شکل قرار می‌گیرد. بزرگی و جهت جریان عبوری از سیم‌لوله به کدام صورت است؟

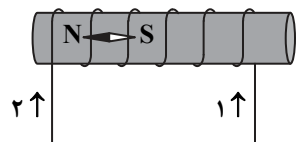
($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$, $\pi = 3$)

۲A در جهت ۱ (۱)

۲A در جهت ۲ (۲)

۲۰A در جهت ۱ (۳)

۲۰A در جهت ۲ (۴)



۲۲۸- شکل روبه‌رو مداری را نشان می‌دهد که در آن القاگر، باتری، آمپرسنج و رئوستا به صورت متوالی بسته شده‌اند. در یک بازه زمانی مقاومت رئوستا را کاهش می‌دهیم.

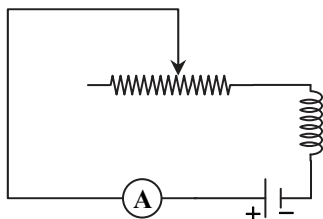
کدام گزینه در مورد اثر خود- القاوری و انرژی القاگر در این بازه زمانی درست است؟

(۱) اثر خود- القاوری با افزایش جریان مخالفت می‌کند و انرژی القاگر کاهش می‌یابد.

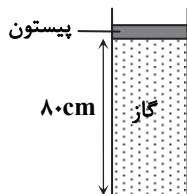
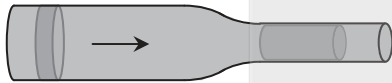
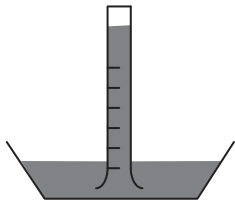
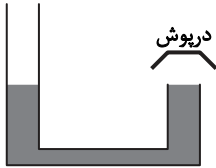
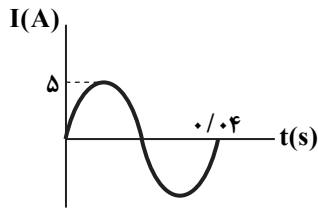
(۲) اثر خود- القاوری با افزایش جریان مخالفت می‌کند و انرژی القاگر افزایش می‌یابد.

(۳) اثر خود- القاوری بروز نمی‌کند و انرژی القاگر کاهش می‌یابد.

(۴) اثر خود- القاوری بروز نمی‌کند و انرژی القاگر افزایش می‌یابد.



محل انجام محاسبات



۲۲۹- شکل روبه‌رو، نمودار یک جریان سینوسی را نشان می‌دهد که پیچه مولد جریان متناوب تولید کرده است. اگر مقاومت کل مدار 25Ω باشد، نیروی محرکه القایی در لحظه $t = 0/01s$ چقدر است و شار مغناطیسی عبوری از پیچه در این لحظه چه حالتی دارد؟

(۱) $2/5V$ ، شار صفر است. (۲) $2/5V$ ، شار بیشینه است.

(۳) $10V$ ، شار بیشینه است. (۴) $10V$ ، شار صفر است.

۲۳۰- مخزن U شکل روبه‌رو محتوی آب بوده به طوری که شاخه سمت راست با مساحت مقطع $8cm^2$ کاملاً لبریز است. درپوشی به جرم $4kg$ را روی دهانه این شاخه قرار می‌دهیم. با افزودن آب در شاخه سمت چپ، فشار در زیر درپوش حداکثر به چند اتمسفر می‌تواند برسد؟

$$(P_0 = 10^5 Pa = 1 atm, \quad g = 10 \frac{N}{kg})$$

(۴) $1/5$

(۳) $0/5$

(۲) 2

(۱) 1

۲۳۱- فشار هوا در پایین یک کوه $10^5 Pa$ و در بالای آن $9/32 \times 10^4 Pa$ است. اگر جوسنج جیوه‌ای (شکل روبه‌رو) را از پایین کوه به بالای آن ببریم، ارتفاع جیوه در لوله جوسنج چگونه تغییر می‌کند؟

$$(\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{g}{cm^3}, \quad g = 10 \frac{N}{kg})$$

(۱) $5cm$ افزایش می‌یابد. (۲) $5cm$ کاهش می‌یابد.

(۳) $5cm$ افزایش می‌یابد. (۴) $5cm$ کاهش می‌یابد.

۲۳۲- در لوله افقی شکل زیر، قطر مقطع بخش پهن ۲ برابر قطر مقطع بخش باریک است. در این لوله، مایع به گونه‌ای جریان دارد که انرژی جنبشی هر $1kg$ آن در بخش پهن لوله $10J$ است. وقتی مطابق شکل، این $1kg$ مایع از بخش پهن لوله به بخش باریک آن وارد می‌شود، انرژی جنبشی آن چند ژول تغییر می‌کند؟ (از اتلاف انرژی چشم‌پوشی شود.)

(۱) 30

(۲) 50

(۳) 90

(۴) 150

۲۳۳- درون یک قطعه فولادی به جرم $8kg$ ، حفره‌ای به حجم $10cm^3$ ایجاد شده است. چند کیلوژول گرما باید به این قطعه فولادی داده شود تا

$$\text{حجم حفره } 0/005cm^3 \text{ افزایش یابد؟ } (\alpha_{\text{فولاد}} = 12 \times 10^{-6} \frac{1}{K}, \quad c_{\text{فولاد}} = 450 \frac{J}{kg.K})$$

(۴) 70

(۳) 50

(۲) 25

(۱) 5

۲۳۴- تغییر حالت بخار به مایع و تغییر حالت جامد به بخار نام دارد.

(۱) تبخیر - تصعید (۲) میعان - تصعید (۳) تبخیر - چگالش (۴) میعان - چگالش

۲۳۵- مطابق شکل، درون استوانه‌ای به ارتفاع $80cm$ ، مقداری گاز با فشار $1atm$ و دمای $47^\circ C$ زیر پیستون محبوس است. اگر طی یک فرایند، فشار گاز $1atm$ افزایش یافته و دمای آن $10^\circ C$ زیاد شود، پیستون چند سانتی‌متر جابه‌جا خواهد شد؟

(۱) $2/5$

(۲) 5

(۳) $7/5$

(۴) 10

محل انجام محاسبات



۲۳۶- کدام گزینه در مورد عنصر منیزیم (12Mg) نادرست است؟

- (۱) تعداد ایزوتوپ‌های طبیعی آن با تعداد ایزوتوپ‌های طبیعی عنصر هیدروژن یکسان است.
 (۲) ایزوتوپ‌های آن، عدد اتمی و آرایش الکترونی یکسانی دارند.
 (۳) در یک نمونه طبیعی از این عنصر، شمار اتم‌های سبک‌تر بیشتر از دیگر اتم‌ها است.
 (۴) نسبت شمار نوترون‌ها به شمار پروتون‌ها در سبک‌ترین ایزوتوپ طبیعی آن با این نسبت در سبک‌ترین ایزوتوپ هیدروژن، یکسان است.

۲۳۷- کدام عبارت‌ها درست هستند؟

الف) طیف نشری خطی هیدروژن در ناحیه مرئی، به صورت خط‌هایی جدا از یکدیگر است که این خط‌ها در ناحیه کم‌انرژی طیف، از یکدیگر دورتر هستند.

ب) امکان دست یافتن به تصویر دقیقی از انرژی لایه‌های الکترونی یک اتم وجود ندارد.

پ) در میان نورهای رنگین کمان و خط‌های طیف نشری خطی هیدروژن، پرتوهای سرخ دارای کمترین انرژی هستند.

ت) رنگ شعله مس (II) سولفات همانند رنگ محلول آبی آن، سبز است.

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

۲۳۸- اگر آرایش الکترونی آنیون X^{2-} به زیرلایه $4p^6$ ختم شود، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) عنصر X به دسته s و دوره چهارم جدول تعلق دارد.

ب) اتم عنصر X دارای ۶ الکترون ظرفیتی است و در گروه ۱۶ جدول قرار دارد.

پ) در آرایش الکترونی اتم عنصر X، ۲۲ الکترون با عدد کوانتومی فرعی یک وجود دارد.

ت) تفاوت عدد اتمی عنصر X با نخستین فلز واسطه جدول دوره‌ای برابر با ۱۳ است.

الف (۱) ب (۲) ج (۳) د (۴)

۲۳۹- تعداد الکترون‌های پیوندی در ساختار لوویس ترکیب MO_2Cl_4 برابر با ۸ است و همه اتم‌ها از قاعده هشت‌تایی پیروی می‌کنند. بر این

اساس، عنصر M به کدام گروه جدول تعلق دارد و در ساختار لوویس این ترکیب، چند جفت‌الکترون ناپیوندی وجود دارد؟ (گزینه را از راست به چپ بخوانید.)

الف (۱) ۱۲، ۱۵ ب (۲) ۱۰، ۱۵ ج (۳) ۱۲، ۱۶ د (۴) ۱۰، ۱۶

۲۴۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) زمین بخش اندکی از گرمای جذب‌شده در اثر تابش نور خورشید را به صورت تابش فروسرخ از دست می‌دهد.

ب) اتانول و روغن‌های گیاهی، نمونه‌هایی از سوخت سبز هستند.

پ) در بین سوخت‌های فسیلی، بیشترین میزان آلاینده‌ی مربوط به زغال‌سنگ است.

ت) O_2 و O_3 از جمله دگرشکل‌های بلورین اکسیژن محسوب می‌شوند.

الف (۱) ب (۲) ج (۳) د (۴)

۲۴۱- از واکنش گاز گوگرد دی‌اکسید با آهک، ترکیب جامد کلسیم سولفیت (CaSO_3) تولید می‌شود. اگر این فرایند برای جلوگیری از ورود گاز

گوگرد دی‌اکسید به هواکره در خروجی دودکش کارخانه‌ها استفاده شود، در شرایطی که حجم مولی گازها ۲۸ L است، برای جذب

۱۴۰۰ میلی‌لیتر گاز گوگرد دی‌اکسید به چند گرم آهک نیاز است؟ ($\text{O} = 16, \text{S} = 32, \text{Ca} = 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

الف (۱) ۲۸ ب (۲) ۸۴ ج (۳) ۸/۴ د (۴) ۲/۸

۲۴۲- از حل شدن m گرم پتاسیم سولفات در آب خالص، محلولی به حجم ۲ لیتر تهیه شده است که غلظت یون‌های پتاسیم در آن ۰/۲ مول بر لیتر

است. m کدام است؟ ($\text{O} = 16, \text{S} = 32, \text{K} = 39 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

الف (۱) ۱۷/۴ ب (۲) ۳۴/۸ ج (۳) ۱۵/۶ د (۴) ۳۱/۲

محل انجام محاسبات

۲۴۳- در یک آزمایش برای تعیین مقدار یون کلسیم موجود در ۲ لیتر از یک نمونه آب با چگالی $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ ، مقداری محلول سدیم فسفات به آن اضافه و ۶۲ میلی گرم رسوب سفیدرنگ تشکیل شد. غلظت یون کلسیم در نمونه آب چند ppm است؟

($O = 16, P = 31, Ca = 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

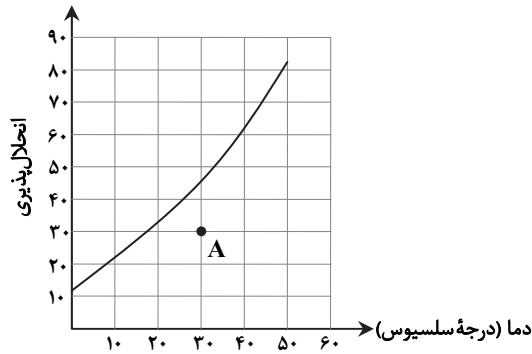
۸ (۴)

۱۲ (۳)

۱۶ (۲)

۲۴ (۱)

۲۴۴- مطابق با نمودار روبه‌رو، اگر ۱۵ گرم حل‌شونده جامد در دمای ثابت به ۶۵ گرم از محلول A اضافه شود، کدام اتفاق رخ می‌دهد؟



(۱) همه حل‌شونده در محلول حل می‌شود و محلولی سیرشده به دست می‌آید.

(۲) همه حل‌شونده در محلول حل می‌شود و محلولی سیرنشده به دست می‌آید.

(۳) ۱۰ گرم از ماده اضافه شده در محلول حل نمی‌شود.

(۴) $72/5$ گرم محلول سیرشده به دست می‌آید و $7/5$ گرم ماده جامد در ته ظرف باقی می‌ماند.

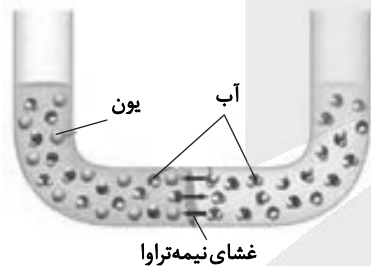
۲۴۵- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در شرایط یکسان، گاز کربن مونوکسید نسبت به گاز نیتروژن، آسان تر مایع می‌شود.

(۲) مولکول‌های کربن دی‌اکسید برخلاف مولکول‌های نیتروژن مونوکسید، ناقطبی هستند و در آب انحلال پذیری کمتری دارند.

(۳) اگر در دمای 25°C ، حداکثر ۴۰ میلی گرم از ماده‌ای در ۵۰ گرم آب حل شود، آن ماده کم‌محلول محسوب می‌شود.

(۴) با توجه به قانون هنری، در دمای معین با افزایش فشار، انحلال پذیری مواد گازی در آب به صورت خطی افزایش می‌یابد.



۲۴۶- مطابق شکل روبه‌رو، حجم‌های برابری از آب دریا (A) و آب مقطر (B) به وسیله یک غشای نیمه‌تراوا از یکدیگر جدا شده‌اند. اگر از این غشا، یون‌های سدیم و کلرید نتوانند بگذرند، با گذشت زمان سطح مایع در سمتی که وجود دارد، بالاتر می‌رود و با این روش آب دریا را نمک‌زدایی و آب شیرین تهیه کرد.

(۲) B- نمی‌توان

(۱) B- می‌توان

(۴) A- نمی‌توان

(۳) A- می‌توان

۲۴۷- تفاوت شمار نافلزها و شبه‌فلزهای گروه ۱۴ برابر تفاوت شمار نافلزها و فلزها در دوره سوم جدول دوره‌ای است.

$\frac{2}{3}$ (۴)

$\frac{1}{3}$ (۳)

۱ (۲)

$\frac{1}{2}$ (۱)

۲۴۸- کدام عبارت‌ها درست هستند؟

(الف) واکنش پذیری عنصرهای دوره سوم جدول دوره‌ای، با شعاع اتمی آن‌ها رابطه عکس دارد.

(ب) در یک گروه برخلاف یک دوره با افزایش عدد اتمی، شعاع اتم‌ها افزایش می‌یابد.

(پ) مقایسه $12A^{2+} < 12A$ را می‌توان به شعاع و واکنش پذیری این دو گونه نسبت داد.

(ت) اگر یون‌های پایدار X^+ و Y^- شمار الکترون یکسانی داشته باشند، حتماً شعاع اتمی X بزرگتر از Y است.

(۴) الف، ب و ت

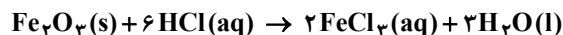
(۳) الف و پ

(۲) ب، پ و ت

(۱) الف و ت

محل انجام محاسبات

۲۴۹- نمونه‌ای ناخالص به جرم ۲ گرم از آهن (III) اکسید مطابق معادله شیمیایی زیر به ۲ لیتر محلول هیدروکلریک اسید اضافه شد و به طور کامل با آن واکنش داد. اگر پس از کامل شدن واکنش، غلظت آهن (III) کلرید موجود در محلول ۰/۰۱ مول بر لیتر باشد، درصد خلوص نمونه اولیه کدام است؟ (از تغییر حجم محلول چشم‌پوشی کنید و $O = ۱۶$, $Fe = ۵۶ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

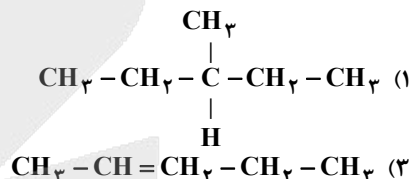
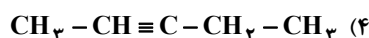
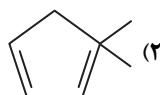


۷۵ (۱) ۷۰ (۲) ۸۵ (۳) ۸۰ (۴)

۲۵۰- واکنش شیمیایی $\text{B}_2\text{O}_3 + \text{C} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{BCl}_3 + \text{CO}$ در شرایط استاندارد با بازده ۶۰ درصد انجام می‌شود. برای تولید ۰/۰۲ مول ترکیب BCl_3 طی این فرایند، چند میلی‌لیتر گاز کلر لازم است؟ (معادله موازنه شود.)

۶۷۲ (۱) ۱۱۲۰ (۲) ۱۲۴۰ (۳) ۷۶۲ (۴)

۲۵۱- کدام گزینه می‌تواند ساختاری درست برای یک هیدروکربن باشد؟



۲۵۲- کدام عبارت درست است؟

(۱) در مقایسه دو نمونه ماده، نمونه‌ای با دمای بالاتر، انرژی گرمایی بیشتری دارد.

(۲) اگر گرمایی به اندازه Q دمای یک سامانه را $\Delta\theta$ افزایش دهد، گرمای ۲Q دمای آن سامانه را $\frac{\Delta\theta}{۲}$ افزایش می‌دهد.

(۳) اگر طی انجام فرایندی دما ثابت بماند، گرمای مبادله شده طی انجام فرایند را می‌توان صفر در نظر گرفت.

(۴) در شرایط معین و با فرض تغییر دما، به‌ازای دادن مقدار گرمای یکسان به دو نمونه، نمونه‌ای که ظرفیت گرمایی بزرگتری داشته باشد، تغییر دمایش کمتر است.

۲۵۳- اگر طی تولید ۱/۶ گرم متانول گازی از واکنش گازهای کربن مونوکسید و هیدروژن، ۵/۵ کیلوژول گرما آزاد شود، با توجه به جدول زیر،

آنتالپی پیوند سه‌گانه کربن-اکسیژن چند کیلوژول بر مول است؟ ($H = ۱$, $C = ۱۲$, $O = ۱۶ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

O-H	C-O	C-H	H-H	پیوند
۴۶۴	۳۵۰	۴۱۵	۴۳۶	(میانگین آنتالپی پیوند) ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)

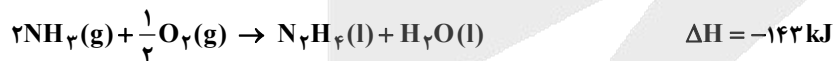
۱۰۷۵ (۱)

۱۰۹۷ (۲)

۱۰۹۵ (۳)

۱۰۷۷ (۴)

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



۳۱۱/۲۵ (۱) ۶۲۲/۵ (۲) ۷۴۵ (۳) ۸۴۵/۲۵ (۴)

۲۵۵- واکنش $2\text{H}_2\text{O}_2(aq) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(l) + \text{O}_2(g)$ در ظرفی در حال انجام است. اگر در ۵ دقیقه اول واکنش، جرم مخلوط ۰/۳۲ گرم و در ۵ دقیقه دوم، جرم مخلوط ۰/۰۸ گرم کاهش یابد، سرعت متوسط مصرف هیدروژن پراکسید در ده دقیقه اول، چند برابر سرعت متوسط واکنش در

۵ دقیقه دوم واکنش است؟ (یکای سرعت را مول بر دقیقه در نظر بگیرید؛ $O = ۱۶ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۵ (۱) ۲ (۲) ۲/۵ (۳) ۴ (۴)

محل انجام محاسبات



۲۵۶- کدام عبارت درست است؟

- (۱) مجموع شمار اتم‌ها در فرمول مولکولی مونومرهای تفلون و پلی‌وینیل کلرید، متفاوت است.
 (۲) انسولین، سیانو اتن و کولار، از دسته درشت‌مولکول‌ها محسوب می‌شوند.
 (۳) در ساختار پلی‌پروپن برخلاف پلی‌استیرن، تنها پیوندهای اشتراکی یگانه وجود دارد.
 (۴) تفلون و پلی‌اتن را می‌توان هیدروکربن‌هایی سیرشده در نظر گرفت.

۲۵۷- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) ۱- اوکتانول از دسته مواد کم‌محلول در آب است.
 (۲) همه آلکان‌های راست‌زنجیر از دسته مواد نامحلول در آب هستند.
 (۳) ویتامین «آ» محلول در چربی و ویتامین «ث» محلول در آب است. (۴) اولین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها، استیک اسید است.
 ۲۵۸- برای تولید نوعی استر یک عاملی، از ۴/۶ گرم اتانول و ۸ گرم از یک اسید آلی استفاده شده است. اگر در پایان واکنش و مصرف شدن کامل الکل، ۰/۶ گرم از اسید آلی باقی مانده باشد، به ترتیب از راست به چپ، چند گرم آب در این فرایند تولید می‌شود و جرم مولی اسید آلی چند

گرم بر مول است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

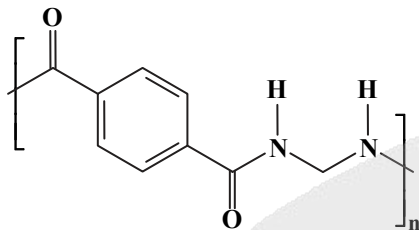
۱۰۲، ۳/۶ (۴)

۱۰۲، ۱/۸ (۳)

۷۴، ۳/۶ (۲)

۷۴، ۱/۸ (۱)

۲۵۹- کدام گزینه در ارتباط با پلیمر نشان داده‌شده، درست است؟



(۱) مانند کولار از دسته پلی‌آمیدها است و الکل دوعاملی و اسید دوعاملی مونومرهای سازنده آن هستند.

(۲) اگر در ساختار مونومر نیتروژن دار آن، به جای گروه‌های آمین، گروه‌های هیدروکسیل قرار دهیم، اتیلن گلیکول ساخته می‌شود.

(۳) فرمول مولکولی اسید دوعاملی سازنده این پلیمر $C_8H_6O_4$ است.

(۴) اگر در تهیه یک مول از این پلیمر، ۱۰ مول از هر نوع مونومر استفاده شده باشد، ۱۰ مول آب به‌عنوان فراورده جانبی تولید می‌شود.

۲۶۰- چه تعداد از عبارتهای زیر درباره گوگرد تری‌اکسید درست است؟

(الف) یک اسید آرنیوس به‌شمار می‌رود و کاغذ pH در محلول آبی آن به رنگ سرخ درمی‌آید.

(ب) مولکولی قطبی است و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

(پ) گوگرد در این ترکیب دارای بالاترین عدد اکسایش خود است.

(ت) اتم مرکزی در این مولکول دارای یک جفت الکترون ناپیوندی است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۲۶۱- در محلول ۰/۰۵ مولار یک اسید تک پروتون دار، غلظت یون هیدرونیوم 2×10^{-5} برابر غلظت مولکول‌های یونیده‌نشده اسید است. مقدار عددی ثابت یونش این اسید چند برابر درجه یونش آن است؟

۲ × ۱۰^{-۶} (۴)۱۰^{-۶} (۳)۵ × ۱۰^{-۵} (۲)۱۰^{-۵} (۱)

۲۶۲- ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار نقره نیترات را در ظرفی ریخته و به آن ۴۰۰ میلی‌لیتر هیدروبرمیک اسید اضافه می‌کنیم تا به‌طور کامل با یکدیگر واکنش دهند. pH محلول اسید مصرفی کدام است؟

۲ (۴)

۰/۲ (۳)

۱ (۲)

۰/۱ (۱)

۲۶۳- در کدام حالت، نیم‌سلول نشان داده شده، نیم‌سلول استاندارد روی را نشان می‌دهد و اگر این

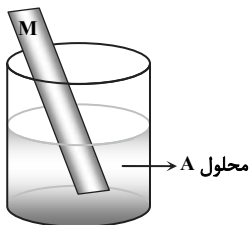
نیم‌سلول به نیم‌سلول استاندارد نقره متصل شود، چه نیم‌واکنشی در سطح الکتروود آن رخ می‌دهد؟

(۱) تیغه M، فلز روی و محلول A، محلول ۱ مولار Zn^{2+} باشد - $Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^-$

(۲) تیغه M، فلز روی و محلول A، محلول ۱ مولار Zn^{2+} باشد - $Zn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Zn(s)$

(۳) تیغه M، فلز پلاتین و محلول A، محلول ۰/۱ مولار Zn^{2+} باشد - $Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^-$

(۴) تیغه M، فلز روی و محلول A، محلول ۰/۱ مولار Zn^{2+} باشد - $Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^-$



محل انجام محاسبات

۲۶۴- E° سلول گالوانی استاندارد مس- نقره چند ولت است و اگر در این سلول جرم اولیه الکترودها با هم برابر باشد، پس از مبادله 9×10^3 الکترون، تفاوت جرم دو تیغه آندی و کاتدی چند گرم خواهد بود؟ ($\text{Cu} = 64, \text{Ag} = 108 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

$$E^\circ(\text{Ag}^+ / \text{Ag}) = 0.8 \text{ V}$$

$$E^\circ(\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) = 0.34 \text{ V}$$

$$210, 0.46 \text{ (4)}$$

$$114, 0.46 \text{ (3)}$$

$$114, 1.14 \text{ (2)}$$

$$210, 1.14 \text{ (1)}$$

۲۶۵- در سلول سوختی هیدروژن- اکسیژن، در شرایطی که حجم مولی گازها برابر با ۲۵ L است، با ورود ۲/۵ لیتر گاز به قطب منفی، چند گرم گاز در قطب مثبت مصرف می‌شود؟ ($\text{H} = 1, \text{O} = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

$$3/2 \text{ (4)}$$

$$1/6 \text{ (3)}$$

$$0.8 \text{ (2)}$$

$$0.4 \text{ (1)}$$

۲۶۶- کدام گزینه درست است؟

- (۱) در فرایند خوردگی آهن، فلز آهن کاهنده است و با از دست دادن الکترون کاهش می‌یابد.
 - (۲) در فرایند خوردگی آهن، مولکول‌های آب نقش اکسنده دارند و سبب اکسایش آهن می‌شوند.
 - (۳) اگر قطعه آهنی با لایه نازکی از روی پوشانده شود، حتی در صورت ایجاد خراش، آهن دچار خوردگی نمی‌شود.
 - (۴) در آهن گالوانیزه، از فلز قلع برای محافظت از آهن استفاده می‌شود.
- ۲۶۷- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- (الف) در ساختار شبکه‌ای سیلیس برخلاف سیلیسیم خالص، هر اتم به ۴ اتم دیگر با پیوندهای اشتراکی متصل است.
- (ب) شکل هندسی کربونیل سولفید مانند اتیلن، خطی است.
- (پ) در کربن تتراکلرید برخلاف متان، تراکم بار الکتریکی منفی روی اتم مرکزی مولکول است.
- (ت) رنگ اتم‌های هیدروژن در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول‌های H_2O و HCl ، مشابه است.

$$4 \text{ (4)}$$

$$3 \text{ (3)}$$

$$2 \text{ (2)}$$

$$1 \text{ (1)}$$

۲۶۸- در کدام گزینه مقایسه‌ی درستی صورت گرفته است؟

- (۱) آنتالپی فروپاشی شبکه: $\text{NaF} > \text{Na}_2\text{O}$
- (۲) چگالی بار آنیون: $\text{KBr} > \text{NaCl}$
- (۳) نقطه ذوب: $\text{K}_2\text{S} > \text{Na}_2\text{O}$
- (۴) چگالی بار کاتیون: $\text{CaBr}_2 > \text{KF}$

۲۶۹- کدام عبارت‌ها درست هستند؟

- (الف) جامدهای فلزی همانند جامدهای یونی رسانای جریان برق هستند؛ با این تفاوت که با عبور جریان برق از جامدهای فلزی، واکنشی انجام نمی‌شود.
- (ب) مدل دریای الکترونی، برای توجیه برخی رفتارهای شیمیایی فلزها ارائه شده است.
- (پ) داشتن جلا، رسانایی الکتریکی و گرمایی و چکش‌خواری از جمله رفتارهای فیزیکی فلزها است.
- (ت) هر دو عنصر A و B جزء فلزهای واسطه هستند، اما تنوع عدد اکسایش عنصر A در ترکیب‌های بیشتر از عنصر B است.

$$4 \text{ (4) الف و ب و ت}$$

$$3 \text{ (3) الف و پ}$$

$$2 \text{ (2) پ و ت}$$

$$1 \text{ (1) الف و ب}$$

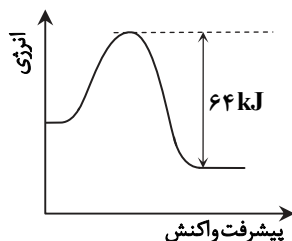
۲۷۰- اگر انرژی فعال‌سازی واکنش $2\text{NO}(g) + \text{Cl}_2(g) \rightarrow 2\text{NOCl}(g)$ برابر $1/56$ باشد، قدرمطلق ΔH آن باشد، با توجه به نمودار زیر، به‌زای مصرف ۱ مول NO در این واکنش، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

$$12/5 \text{ (1)}$$

$$25 \text{ (2)}$$

$$50 \text{ (3)}$$

$$62/5 \text{ (4)}$$



محل انجام محاسبات

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف



دفترچه پاسخ‌های تشریحی آزمون آزمایشی شماره ۱۷ ویژه داوطلبان آزمون سراسری سال ۹۹ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

سال تحصیلی ۹۹-۹۸

تذکرات مهم

- داوطلب گرامی! جهت استفاده از خدمات آموزشی و مشاوره‌ای مانند کارنامه‌ها، مشاوره‌های هوشمند آزمون‌ها، بانک سؤال، تست‌های طبقه‌بندی شده، جزوات کمک آموزشی، شبکه اختصاصی گزینه دو در تلویزیون تیوا (دارای فیلم‌های آموزشی و مشاوره‌ای) و... با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وب سایت گزینه دو به آدرس gozine2.ir شوید.
- کارنامه‌های آزمون آزمایشی مرحله ۱۷ به صورت کامل با فاصله زمانی کوتاهی پس از آزمون مطابق اطلاعیه اعلام شده، بر روی پایگاه اینترنتی گزینه دو به آدرس gozine2.ir قرار می‌گیرد. در صورت بروز اشکال در دریافت کارنامه، موضوع را از طریق نمایندگی شهر خود پیگیری نمایید.

گروه عمومی

ابوالفضل غلامی • افشین محی‌الدین • علیرضا شجاعی	.....	زبان و ادبیات فارسی	.....	■ مدیر گروه: علی‌اکبر آخوندی
	.....	مستول درس: افشین محی‌الدین		
مصطفی خاکبازان • حمید جوهری‌مجد • بهمن دانشیان‌ثانی	.....	زبان عربی	.....
پویا رضاداد • پدرام علیمرادی	.....	مستول درس: پویا رضاداد		
علیرضا دلشاد • علی‌اکبر آخوندی	.....	دین و زندگی	.....
	.....	مستول درس: علی‌اکبر آخوندی		
رضا کیاسالار • سید میلاد قریشی • ندا باران‌طلب	.....	زبان انگلیسی	.....
	.....	مستول درس: احسان حیدری		

گروه ریاضی

مهرداد کیوان • حسین شفیح‌زاده • سید محسن میراسلامی	.....	ریاضیات (گروه ریاضی)	.....	■ مدیر گروه: سید امیرمحمد سید شاکری
علیرضا شریف‌خطیبی • یاسر ارشدی • محمدمجید نوری	.....	مستول درس: سید امیرمحمد سید شاکری		
سید صالح اعرابی	.....	رضا پورحسینی		
علی افضل‌زاده • محسن بهرام‌پور	.....	ریاضی (گروه تجربی)	.....
	.....	مستول درس: سعید اکبرزاده		
مهران موحدی • علی شهرابی‌فراهانی	.....	ریاضی (گروه انسانی)	.....
	.....	مستول درس: سید امیرمحمد سید شاکری		

گروه علوم

علی نعیمی • بهمن شاهمرادی • احمد رضوانی	.....	فیزیک	.....	■ مدیر گروه: محمداحسان عبدالهی
	.....	مستول درس: حمید فدایی‌فرد		
ماشاء‌الله سلیمانی • بهنام ابراهیم‌پور • علی فرزادتبار	.....	شیمی	.....
	.....	مستول درس: یاسر عبدالهی		
محمد پازوکی • بهرام میرحبیبی • حسن نشتایی • علی قلی‌زاده	.....	زیست‌شناسی	.....
	.....	مستول درس: موسی بیات		
فرزانه رجایی	.....	زمین‌شناسی	.....

گروه انسان‌شناسی

میترا چینی‌ساز	.....	اقتصاد	.....	■ مدیر گروه: ریحانه محمدی‌نژاد
	.....	مستول درس: حمید جعفری		
ابوالفضل قاضی	.....	ادبیات اختصاصی	.....	■ مسئول محتوایی گروه: عماد فیض‌آبادی
	.....	مستول درس: محمدرضا لمسه‌چی		
سید اسحق بلندنظر	.....	عربی اختصاصی	.....
	.....	مستول درس: محمدعلی لمسه‌چی		
محمداسماعیل سلمان‌پور	.....	تاریخ	.....
	.....	مستول درس: محمداسماعیل سلمان‌پور		
زهرا نعمتی	.....	جغرافیا	.....
	.....	مستول درس: محمداسماعیل سلمان‌پور		
محمدزمان کبیر	.....	جامعه‌شناسی	.....
	.....	مستول درس: عاطفه محمدی		
اکرم صفرنورالله • عظیم قاهری • حسام‌الدین جلالی	.....	منطق و فلسفه	.....
	.....	مستول درس: حسام‌الدین جلالی		
سیمین زاهدی	.....	روان‌شناسی	.....
	.....	مستول درس: ضحی سکاکی		

زمین‌شناسی

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه ۱۱ زمین‌شناسی

زمین‌مرکزی‌ها و خورشیدمرکزی‌ها، هر دو اعتقاد به شکل مدارات به‌طور دایره‌ای داشتند؛ یعنی فاصله ثابت نسبت به یک مرکز. (در ضمن حرکت ظاهری خورشید از شرق به غرب است)

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۱۲ زمین‌شناسی

می‌دانیم که در یک ثانیه، نور می‌تواند سیصد هزار کیلومتر را طی کند.

پس در یک سال، مسافت طی شده توسط نور $9/4 \times 10^{12}$ کیلومتر است.

ثانیه	km
۱	۳۰۰۰۰
۳۶۵ × ۲۴ × ۶۰ × ۶۰ روز	$x \Rightarrow x = 9/46 \times 10^{12} \approx 9 \times 10^{11} \text{ km}$

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۱۲ زمین‌شناسی

با افزایش عرض جغرافیایی، اختلاف ساعت شبانه‌روز افزایش می‌یابد، پس مناطقی که در عرض‌های جغرافیایی زیاد قرار دارند، می‌توانند روزها یا شب‌های مداوم را تجربه کنند.

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه ۱۴ زمین‌شناسی

به‌وجود آمدن چرخه آب، باعث فرسایش سنگ‌ها، تشکیل رسوبات و سنگ‌های رسوبی شد.

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه ۱۶ زمین‌شناسی

می‌دانیم که «سن نمونه = تعداد نیمه‌عمر × نیمه‌عمر»

در این سنگ، زمان و سن نمونه سنگی یکسان است (زیرا با هم متبلور شده‌اند)، پس آنچه که باعث شده تا عنصر اولیه A به $\frac{1}{32}$ برسد، ۵ بار عمل فروپاشی است در حالی که عنصر B، ۳ بار و عنصر C فقط یک بار عمل فروپاشی را انجام داده است. در نتیجه هرچه تعداد نیمه‌عمر بیشتر باشد، نمایانگر مدت‌زمان کوتاه برای نیمه‌عمر آن ماده پرتوزا است.

۱۰۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۲۹ زمین‌شناسی

افزون بر کانسنگ‌ها، مواد معدنی دیگری هم برای کاربردهای صنعتی یا روزمره استخراج می‌شوند که فلزی نیستند. مثلاً مسکوویت یک کانی صنعتی است.

۱۰۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه ۳۱ زمین‌شناسی

در پوسته زمین، به‌ازای هر ۱۰۰ متر افزایش عمق، دما ۳ درجه سانتی‌گراد افزایش می‌یابد. به این تغییرات دما در پوسته زمین، شیب زمین‌گرایی می‌گویند، پس فقط منحنی D تابع این روند افزایشی دمایی است.

۱۰۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه ۳۸ زمین‌شناسی

تورب ماده‌ای پوک و متخلخل است که با افزایش تراکم به لیگنیت تبدیل می‌شود و کیفیت و توان تولید انرژی زغال‌سنگی کمی دارد.

۱۰۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه ۴۳ زمین‌شناسی

$$V = 400 \frac{\text{cm}}{\text{s}} = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$A = \pi r^2 = 3/14 \times 3 \times 3 = 28/26 \text{ m}^2$$

مقدار آبدهی از رابطه روبه‌رو به‌دست می‌آید:

$$Q = A \times V = 28/26 \times 4 = 113/04 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

۱۱۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۵۶ زمین‌شناسی

این شکل فرسایش خندقی حاصل از فرسایش آبی است و به شدت، مدت بارش و قدرت فرساینده‌ی رواناب که به سرعت و میزان مواد معلق موجود در رواناب وجود دارد، بستگی پیدا می‌کند.

۱۱۱- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۴۷ زمین‌شناسی

اگر چاهی در یک لایه آبدار تحت فشار (بین دو لایه نفوذناپذیر) حفر شود، تراز آب در چاه سطح پیزومتريک است، از طرفی طبق شکل کتاب درسی (چاه ۲) آب خودبه‌خود از چاه بیرون می‌ریزد، زیرا دهانه چاه و سطح زمین، پایین‌تر از سطح پیزومتريک قرار گرفته است.

۱۱۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۴۹ زمین‌شناسی

امروزه در برخی از کشورهای کم‌آب، بهره‌برداری از آب‌های فسیلی مطرح شده است. این کشورها بحران آب دارند یعنی میزان بهره‌برداری از منابع آب بیشتر از میزان تغذیه آن منابع است. در ضمن TH سختی کل آب‌ها است و ربطی به آب‌های فسیلی ندارد.



مخلوط مناسب خاک ماسه‌ای، رسی و لای، خاک دلخواه کشاورزان است.

با گذشت زمان و در جریان آب‌های نفوذی، بخش‌هایی از سنگ‌های آهکی در آب حل و در سنگ‌ها، حفره‌هایی تشکیل می‌شوند، پیشرفت عمل انحلال، منجر به غار و کارست آهکی می‌شود. لازم به ذکر است که ابتدا باید رسوباتی باشد تا عمل فرسایشی آب زیرزمینی در آن ایجاد شود و سپس انحلال و ایجاد حفره.

انواع حرکات دامنه‌ای عبارتند از: ریزش، لغزش، خزش و جریان گلی.

احداث سد بر روی سنگ‌های منطقه D مناسب است، زیرا زمین در سنگ مخزن آن ناودیس است و شیب لایه‌ها به طرف داخل مخزن قرار می‌گیرد و فرار آب حداقل می‌شود، اما B یک تاقدیس است و آب‌ها به دو طرف فرار می‌کنند. دلایل A و C هم ارتباطی به مطلوب بودن یک سد ندارد.

شاخه‌ای از زمین‌شناسی که رفتار و ویژگی‌های مواد سطحی زمین از نظر مقاومت در برابر فشارهای وارده و امکان ساخت یک سازه را در محلی خاص از زمین بررسی می‌کند، زمین‌شناسی مهندسی است.

عنصر سلنیم یک عنصر جزئی با غلظت کمتر از ۰/۱ درصد است که نقش اساسی در بدن داشته و ضدسرطان است.

پودر بچه از کانی تالک تشکیل شده و در صنایع آرایشی هم استفاده دارد.

چنانچه تنش از مقاومت سنگ فراتر رود، سنگ‌ها دچار شکستگی شده و انرژی زمین‌لرزه از محل شکستگی به صورت امواج لرزه‌ای، آزاد می‌شود. از طرفی می‌دانیم که شکستگی در حالت جامد ایجاد می‌شوند.

موج S (ثانویه، عرضی) است، این موج بعد از موج P، توسط لرزه‌نگارها ثبت می‌شوند و طبق شکل کتاب درسی، راستای جهت ارتعاش ذرات، عمود بر انتشار موج است.

در گسل نرمال، فرادایواره نسبت به فرودایواره پایین‌تر رفته و لایه‌های جدیدتر را در فرادایواره می‌توان مشاهده کرد. نکته دیگر که باید توجه کرد، لایه‌ها در فرودایواره را باید از قدیم در پایین به طرف جدید در بالا مرتب کرد.

پس دوره زمانی D (دونین) قدیمی‌ترین بوده و بعد C (کربنیفر)، B (پریمین) و A (تریاس) قرار دارند.

خروج مواد مذاب گوشته از محور میانی رشته‌کوه‌های میان اقیانوسی، سبب تشکیل پوسته جدید اقیانوسی می‌شود، پس در این محل سنگ‌ها جوان هستند.

در پهنه البرز، سنگ‌های رسوبی دارای رگه‌های زغال‌سنگی هستند که دارای دو بخش شرقی - غربی می‌باشند.

ذخایر نفت و گاز ایران به‌طور عمده در لایه‌های سنگ آهک (کربنات کلسیم) قرار دارند و سنگ پوش آن از گچ (نفوذناپذیر) است. توجه کنید که ماسه‌سنگ نمی‌تواند سنگ پوش نفت باشد.

ریاضی

$$t_n = t_1 \times r^{n-1}$$

نکته: اگر t_n یک دنباله هندسی با جمله اول t_1 و قدرنسبت r باشد، داریم:

$۰/۷۵$ ، جمله اول این دنباله هندسی و -۹۶ ، جمله هشتم این دنباله است، پس:

$$t_8 = t_1 \times r^7 \Rightarrow -96 = 0.75 \times r^7 \Rightarrow -3 \times 32 = \frac{3}{4} \times r^7 \Rightarrow r^7 = -128 \Rightarrow r = -2$$

با توجه به اینکه قدرنسبت دنباله هندسی برابر -۲ است، مقدار e و f برابر است با: $e = t_6 = t_1 \times r^5 = \frac{3}{4} \times (-2)^5 = 3 \times (-8) = -24$

$$f = t_7 = t_6 \times r = e \times r = (-24) \times (-2) = 48$$

بنابراین مقدار خواسته شده برابر است با: $f - e = 48 - (-24) = 72$

نکته: تعداد جایگشت‌های n شیء متمایز برابر است با: $n!$

اگر «ی» در انتهای کلمه قرار بگیرد، نقطه ندارد، پس برای آنکه جایگشت مورد نظر ۷ نقطه داشته باشد، می‌بایست حرف «ی» در انتهای کلمه نباشد. تعداد کل جایگشت‌ها برابر $7!$ است و تعداد جایگشت‌هایی که در آن حرف «ی» در آخر آمده برابر $6!$ است، پس تعداد جایگشت‌های خواسته شده برابر است با:

$$7! - 6! = 7 \times 6! - 6! = 6!(7-1) = 6! \times 6 = 720 \times 6 = 4320$$

۱۲۸- پاسخ: گزینه ۳

مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۱۴۶ ریاضی ۱

نکته: احتمال رخداد پیشامد A در فضای نمونه‌ای S برابر است با:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$$

تعداد کل حالات برابر تعداد راه‌های انتخاب ۴ نقطه از بین ۱۶ نقطه است.

$$n(S) = \binom{16}{4} = \frac{16 \times 15 \times 14 \times 13}{4 \times 3 \times 2} = 2 \times 5 \times 14 \times 13 = 140 \times 13$$

برای شمارش تعداد حالات مطلوب، ابتدا از سطر اول یک نقطه را انتخاب می‌کنیم. این عمل ۴ حالت دارد. سپس از سطر دوم نقطه‌ای را انتخاب می‌کنیم که نباید با نقطه سطر اول در یک ستون قرار بگیرد، پس ۳ حالت دارد و به همین ترتیب برای سطرها بعدی ادامه می‌دهیم. بنابراین:

$$n(A) = 4 \times 3 \times 2 \times 1 \Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{4 \times 3 \times 2}{140 \times 13} = \frac{6}{35 \times 13} = \frac{6}{455}$$

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۳

مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۳۳ و ۴۰ ریاضی ۱

نکته: شیب هر خط برابر تانژانت زاویه‌ای است که آن خط با جهت مثبت محور x ‌ها تشکیل می‌دهد.

$$S = \frac{1}{2} AB \times AC \times \sin \hat{A} \text{ برابر است با:}$$

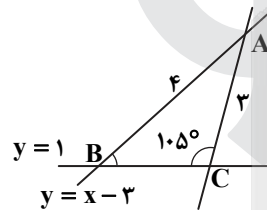
شیب خط AB برابر یک است، بنابراین مطابق نکته، داریم:

$$\tan \hat{B} = 1 \Rightarrow \hat{B} = 45^\circ$$

مجموع زوایای مثلث برابر 180° است، پس:

$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ \Rightarrow \hat{A} = 180^\circ - (105^\circ + 45^\circ) \Rightarrow \hat{A} = 30^\circ$$

بنابراین مساحت مثلث ABC برابر است با:



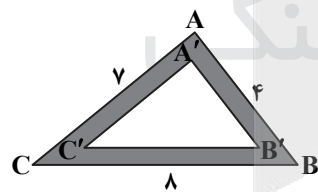
$$S = \frac{1}{2} \times AB \times AC \times \sin \hat{A} = \frac{1}{2} \times 4 \times 3 \times \sin 30^\circ = 3$$

۱۳۰- پاسخ: گزینه ۲

مشخصات سؤال: * ساده * صفحه‌های ۴۳ و ۴۶ ریاضی ۲

نکته: اگر دو زاویه از یک مثلث با دو زاویه از مثلث دیگر برابر باشد، آن دو مثلث متشابه هستند.

سه ضلع مثلث ABC با سه ضلع مثلث $A'B'C'$ موازی هستند، پس $ABC \sim A'B'C'$ ، اگر نسبت اضلاع متناظر را k در نظر بگیریم، نسبت مساحت‌ها برابر k^2 است. از طرفی با توجه به داده مسئله می‌فهمیم که مساحت مثلث ABC دو برابر مساحت مثلث $A'B'C'$ است یعنی:



$$k^2 = 2 \Rightarrow k = \sqrt{2}$$

یعنی نسبت اضلاع متناظر برابر $\sqrt{2}$ است و طول بزرگ‌ترین ضلع مثلث کوچک‌تر برابر است با:

$$\frac{BC}{B'C'} = \sqrt{2} \Rightarrow B'C' = \frac{8}{\sqrt{2}} \Rightarrow B'C' = \frac{8\sqrt{2}}{2} = 4\sqrt{2}$$

۱۳۱- پاسخ: گزینه ۱

مشخصات سؤال: * ساده * صفحه‌های ۱۳۸ تا ۱۴۰ ریاضی ۲

نکته: تابع f در $x = a$ پیوسته است، هرگاه: $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = f(a)$

$$\lim_{x \rightarrow -8^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow -8^+} \frac{|x+8|}{\sqrt{x-2}} = \frac{0}{-2-2} = 0$$

ابتدا حد راست تابع را در $x = -8$ محاسبه می‌کنیم:

در سمت چپ -8 حاصل $[x]$ برابر -9 است، پس:

$$\lim_{x \rightarrow -8^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow -8^-} (3 - [x]) = 3 - (-9) = 12$$

با توجه به اینکه $f(-8) = 12$ ، پس تابع f در $x = -8$ فقط از سمت چپ پیوسته است.



۱۳۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۵۳ و ۶۸ ریاضی ۲

نکته: اگر تابع $f(x)$ را a واحد به سمت راست منتقل کنیم، تابع $y = f(x-a)$ به دست می‌آید. ($a > 0$)
نکته: اگر تابع $f(x)$ را نسبت به محور عرض‌ها قرینه کنیم، تابع $y = f(-x)$ به دست می‌آید.
اگر تابع f را 4 واحد به سمت راست منتقل کنیم تابع زیر به دست می‌آید:

$$g(x) = f(x-4) = \sqrt{7-(x-4)} = \sqrt{11-x}$$

اگر نمودار تابع به دست آمده یعنی g را نسبت به محور عرض‌ها قرینه کنیم، تابع زیر به دست می‌آید.

$$h(x) = g(-x) = \sqrt{11-(-x)} = \sqrt{11+x}$$

طول نقطه تقاطع توابع f و h از حل معادله زیر به دست می‌آید:

$$h(x) = f(x) \Rightarrow \sqrt{11+x} = \sqrt{7-x} \Rightarrow 11+x = 7-x \Rightarrow 2x = -4 \Rightarrow x = -2 \Rightarrow h(-2) = f(-2) = \sqrt{9} = 3$$

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۸۴ ریاضی ۲

۱۳۳- پاسخ: گزینه ۴

$$\text{نکته: } \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1, \quad \sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha, \quad \cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = -\sin \alpha$$

ابتدا عبارت داده شده را به صورت $\cos \alpha - \sin \alpha = \frac{2}{3}$ نوشته و آن را به توان ۲ می‌رسانیم.

$$\cos \alpha - \sin \alpha = \frac{2}{3} \Rightarrow (\cos \alpha - \sin \alpha)^2 = \frac{4}{9} \Rightarrow \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha - 2 \sin \alpha \cos \alpha = \frac{4}{9} \Rightarrow 1 - 2 \sin \alpha \cos \alpha = \frac{4}{9}$$

$$\Rightarrow 2 \sin \alpha \cos \alpha = \frac{5}{9} \Rightarrow \sin 2\alpha = \frac{5}{9}$$

مقدار خواسته شده برابر است با:

$$\cos\left(\frac{\pi}{2} + 2\alpha\right) = -\sin 2\alpha = -\frac{5}{9}$$

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۱۱۱ ریاضی ۲

۱۳۴- پاسخ: گزینه ۲

$$\text{نکته: } \log_b a^n = n \log_b a, \quad \log_a \frac{b}{c} = \log_a b - \log_a c, \quad \log_a a = 1$$

اگر $\log_2 2 = a$ ، داریم:

$$\log_2 5 = \log_2 \frac{20}{4} = \log_2 20 - \log_2 4 = 1 - \log_2 2^2 = 1 - 2 \log_2 2 = 1 - 2a$$

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۴ ریاضی ۲

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۳

$$\text{نکته: } \log_b a = c \Leftrightarrow a = b^c, \quad \log_a b + \log_a c = \log_a bc, \quad \log_b a^n = n \log_b a, \quad \log_a a = 1$$

ابتدا معادله مورد نظر را حل می‌کنیم:

$$\log_3(x+2) + \log_3(2x-1) = 2 \Rightarrow \log_3(x+2)(2x-1) = 2 \Rightarrow (x+2)(2x-1) = 3^2 \Rightarrow 2x^2 + 5x - 3 = 9$$

$$\Rightarrow 2x^2 + 5x - 12 = 0 \Rightarrow x = \frac{-5 \pm \sqrt{21}}{4} \Rightarrow x = \frac{-5 \pm 11}{4} \Rightarrow x = -4 \text{ یا } x = \frac{3}{2}$$

$x = -4$ در معادله اصلی صدق نمی‌کند، پس $a = \frac{3}{2}$ و داریم:

$$\log_{\frac{3}{2}}(6a-1) = \log_{\frac{3}{2}}\left(6 \times \frac{3}{2} - 1\right) = \log_{\frac{3}{2}} 8 = \log_{\frac{1}{2}} \left(\frac{1}{2}\right)^{-3} = -3 \log_{\frac{1}{2}} \frac{1}{2} = -3$$

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۱۴۵ و ۱۵۲ ریاضی ۲

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۴

$$P(A|B) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)}$$

نکته: احتمال وقوع پیشامد A به شرطی که پیشامد B رخ داده باشد برابر است با:

می‌دانیم حاصل جمع عددهای روشده مضرب ۵ یعنی برابر ۵ یا ۱۰ است، پس:

$$B = \{(1, 4), (2, 3), (3, 2), (4, 1), (4, 6), (5, 5), (6, 4)\}$$

برای آنکه حاصل ضرب عددهای روشده مضرب ۴ باشد، باید هر دو عدد روشده، زوج یا یکی مضرب ۴ باشد، پس:

$$A \cap B = \{(1, 4), (4, 1), (4, 6), (6, 4)\}$$

بنابراین داریم:

$$P(A|B) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)} = \frac{4}{7}$$

نکته: چارک اول، میانه نیمه اول داده‌ها و چارک سوم، میانه نیمه دوم داده‌ها است.

نکته: واریانس داده‌های x_i برابر است با:

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}$$

ابتدا داده‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب می‌کنیم:

۷, ۸, ۸, ۹, ۹, ۹, ۱۰, ۱۲, ۱۴, ۱۴, ۱۵, ۱۶, ۲۰

میانه این ۱۳ داده، داده هفتم یعنی ۱۰ است. با حذف میانه از بین داده‌ها، نیمه اول داده‌ها به صورت ۷, ۸, ۸, ۹, ۹, ۹ است که میانه آن‌ها یعنی چارک اول برابر ۸/۵ است و نیمه دوم داده‌ها به صورت ۱۲, ۱۴, ۱۴, ۱۵, ۱۶, ۲۰ بوده و چارک سوم برابر ۱۴/۵ می‌باشد.

بنابراین داده‌های بین چارک اول و چارک سوم به صورت ۹, ۹, ۹, ۱۰, ۱۲, ۱۴, ۱۴ هستند.

میانه این هفت داده برابر است با:

$$\bar{x} = \frac{9+9+9+10+12+14+14}{7} = \frac{27+22+28}{7} = \frac{77}{7} = 11$$

بنابراین واریانس این هفت داده برابر است با:

$$\sigma^2 = \frac{(9-11)^2 \times 3 + (10-11)^2 + (12-11)^2 + (14-11)^2 \times 2}{7} = \frac{4 \times 3 + 1 + 1 + 9 \times 2}{7} = \frac{12 + 2 + 18}{7} = \frac{32}{7}$$

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۱۳ ریاضی ۲

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۱

نکته: مجموع و حاصل ضرب ریشه‌های معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ برابر است با:

$$S = -\frac{b}{a}, \quad P = \frac{c}{a}$$

برای آنکه این معادله دارای دو ریشه باشد، می‌بایست $\Delta > 0$ و همچنین برای آنکه دو ریشه مثبت باشند، می‌بایست مجموع و حاصل ضرب ریشه‌ها مثبت باشد، پس:

$$S > 0 \Rightarrow -\frac{b}{a} > 0 \Rightarrow \frac{-(m-1)}{1} > 0 \Rightarrow m-1 < 0 \Rightarrow m < 1 \quad (I)$$

$$P > 0 \Rightarrow \frac{c}{a} > 0 \Rightarrow m+2 > 0 \Rightarrow m > -2 \quad (II)$$

$$\Delta > 0 \Rightarrow b^2 - 4ac > 0 \Rightarrow (m-1)^2 - 4(m+2) > 0 \Rightarrow m^2 - 2m + 1 - 4m - 8 > 0 \Rightarrow m^2 - 6m - 7 > 0$$

$$\Rightarrow (m-7)(m+1) > 0 \Rightarrow m < -1 \text{ یا } m > 7 \quad (III)$$

اشتراک ۳ شرط به دست آمده برابر $-2 < m < -1$ است.

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۲۳ ریاضی ۲

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۲

ابتدا یک رادیکال را به طرف دیگر تساوی برده و سپس طرفین را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$\sqrt{1-6a} - \sqrt{1-2a} = 2 \Rightarrow \sqrt{1-6a} = \sqrt{1-2a} + 2 \Rightarrow 1-6a = 1-2a+4+4\sqrt{1-2a} \Rightarrow 4\sqrt{1-2a} = -4a-4$$

$$\Rightarrow \sqrt{1-2a} = -a-1 \Rightarrow 1-2a = (-a-1)^2 \Rightarrow 1-2a = a^2+2a+1 \Rightarrow a^2+4a=0 \Rightarrow a=0 \text{ یا } a=-4$$

$a=0$ در معادله اصلی صدق نمی‌کند، پس غیرقابل قبول است و تنها ریشه این معادله $a=-4$ است.

$$\frac{a}{a+2} = \frac{-4}{-4+2} = \frac{-4}{-2} = 2$$

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۴۴ ریاضی ۲

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۲

نکته: در مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$) داریم:

$$AB^2 + AC^2 = BC^2, \quad AB^2 = BH \times BC$$

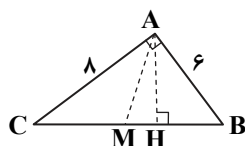
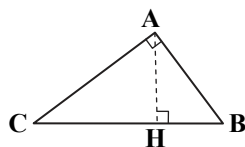
در مثلث قائم‌الزاویه ABC طول ضلع BC برابر است با:

$$BC = \sqrt{AB^2 + AC^2} = \sqrt{36 + 64} = 10$$

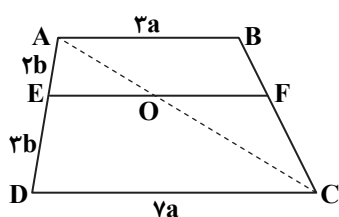
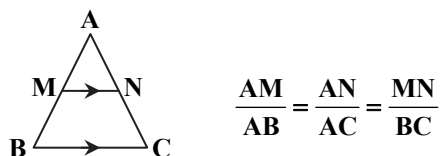
بنابراین $BM = \frac{10}{2} = 5$ ، همچنین داریم:

$$AB^2 = BH \times BC \Rightarrow 36 = BH \times 10 \Rightarrow BH = 3/6$$

$$HM = BM - BH = 5 - 3/6 = 1/4$$



نکته (تعمیم قضیه تالس): در مثلث ABC اگر $MN \parallel BC$ ، داریم:



در شکل روبه‌رو می‌دانیم $\frac{AB}{CD} = \frac{2}{7}$ ، پس اگر $AB = 2a$ ، آنگاه $CD = 7a$. همچنین می‌دانیم

پس $\frac{AE}{ED} = \frac{2}{3}$ ، یعنی اگر $AE = 2b$ ، آنگاه $DE = 3b$.

قطر AC را رسم می‌کنیم. با استفاده از قضیه تالس، داریم:

$$\triangle ACD : EO \parallel DC \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{AE}{AD} = \frac{EO}{CD} \Rightarrow \frac{2b}{5b} = \frac{EO}{7a} \Rightarrow EO = \frac{14}{5}a$$

$$\triangle ABC : FO \parallel AB \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{CF}{BC} = \frac{OF}{AB}$$

$$AB \parallel EF \parallel CD \xrightarrow{\text{تعمیم تالس}} \frac{CF}{BC} = \frac{ED}{AD}$$

$$\Rightarrow \frac{3b}{5b} = \frac{OF}{2a} \Rightarrow OF = \frac{9}{5}a$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{EF}{AB} = \frac{EO + OF}{AB} = \frac{\frac{14}{5}a + \frac{9}{5}a}{2a} = \frac{\frac{23}{5}a}{2a} = \frac{23}{10}$$

مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه‌های ۸۰ و ۸۱ ریاضی ۲

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۱

نکته: طول رأس سهمی $y = ax^2 + bx + c$ برابر $-\frac{b}{2a}$ است. محور تقارن سهمی خط $x = -\frac{b}{2a}$ است.

دو نقطه $A(-1, 0)$ و $B(2, 0)$ دارای عرض یکسان هستند، پس خط عمودی که از وسط این دو نقطه می‌گذرد، محور تقارن سهمی است، یعنی

محور تقارن سهمی، $x = \frac{2 + (-1)}{2} = \frac{1}{2}$ است، پس:

$$-\frac{b}{2a} = \frac{1}{2} \Rightarrow b = -a$$

بنابراین معادله سهمی به صورت $y = ax^2 - ax + 4$ است. این سهمی از نقطه $(2, 0)$ می‌گذرد، پس:

$$0 = 4a - 2a + 4 \Rightarrow a = -2 \Rightarrow y = -2x^2 + 2x + 4$$

طول رأس این سهمی برابر $-\frac{b}{2a} = \frac{1}{2}$ است، پس عرض رأس برابر است با:

$$y_C = -2 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 + 2 \times \frac{1}{2} + 4 = -\frac{1}{2} + 1 + 4 = \frac{9}{2}$$

بنابراین مساحت مثلث ABC برابر است با:

$$S = \frac{1}{2} \times y_C \times AB = \frac{1}{2} \times \frac{9}{2} \times (2 - (-1)) = \frac{27}{4} = 6.75$$

مشخصات سؤال: * ساده * صفحه‌های ۲۶ تا ۲۹ ریاضی ۳

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۲

نکته: برای محاسبه تابع وارون f، در معادله $y = f(x)$ ، x را برحسب y پیدا می‌کنیم و سپس جای x و y را عوض می‌کنیم.

نکته: $D_{f^{-1}} = R_f$

$$y = 5 - \sqrt{x-1} \Rightarrow \sqrt{x-1} = 5 - y$$

توجه کنید که حاصل $\sqrt{x-1}$ عددی نامنفی است، پس:

$$5 - y \geq 0 \Rightarrow y \leq 5$$

$$5 - y = \sqrt{x-1} \Rightarrow (5 - y)^2 = x - 1 \Rightarrow y^2 - 10y + 25 = x - 1 \Rightarrow x = y^2 - 10y + 26$$

بنابراین وارون تابع موردنظر به صورت $y = x^2 - 10x + 26$ ، با دامنه $x \leq 5$ است.

نکته: دامنه تابع مرکب $g \circ f$ برابر است با: $D_{g \circ f} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\}$
با توجه به اینکه $D_f = \mathbb{R} - \{1\}$ و $D_g = [-2, 0)$ داریم:

$$D_{g \circ f} = \left\{ x \neq 1 \mid -2 \leq \frac{x^2 - 3x}{x-1} < 0 \right\}$$

حال باید به حل نامعادله $\frac{x^2 - 3x}{x-1} < 0$ بپردازیم:

$$\frac{x^2 - 3x}{x-1} < 0 \Rightarrow \begin{array}{c|cccc} x & & 1 & & 2 \\ \hline & - & 0 & + & - \\ & & 1 & & 2 \end{array} \Rightarrow x < 0 \text{ یا } 1 < x < 2 \quad (I)$$

$$\frac{x^2 - 3x}{x-1} \geq -2 \Rightarrow \frac{x^2 - 3x + 2x - 2}{x-1} \geq 0 \Rightarrow \frac{x^2 - x - 2}{x-1} \geq 0 \Rightarrow \frac{(x-2)(x+1)}{x-1} \geq 0$$

$$\begin{array}{c|cccc} x & & -1 & & 1 \\ \hline & - & 0 & + & - \\ & & 1 & & 2 \end{array} \Rightarrow x \geq 2 \text{ یا } -1 \leq x < 1 \quad (II)$$

اشتراک دو محدوده I و II برابر است با:

$$D_{g \circ f} = [-1, 0) \cup [2, 2)$$

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸ ریاضی ۳

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۲

نکته: جواب کلی معادله مثلثاتی $\cos x = \cos \alpha$ به صورت $x = 2k\pi \pm \alpha$ است. ($k \in \mathbb{Z}$)
با جای‌گذاری رابطه $\sin^2 x = 1 - \cos^2 x$ داریم:

$$2(1 - \cos^2 x) = 7\cos x - 2 \Rightarrow 2\cos^2 x + 7\cos x - 4 = 0$$

با استفاده از تغییر متغیر $\cos x = t$ در این معادله داریم:

$$2t^2 + 7t - 4 = 0 \Rightarrow t = \frac{-7 \pm \sqrt{49 + 32}}{2 \times 2} \Rightarrow t = \frac{1}{2} \text{ یا } t = -4$$

با توجه به اینکه $-1 \leq \cos x \leq 1$ ، پس $t = -4$ غیرقابل قبول است. داریم:

$$t = \frac{1}{2} \Rightarrow \cos x = \frac{1}{2} \Rightarrow \cos x = \cos \frac{\pi}{3} \Rightarrow x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{3}, \quad (k \in \mathbb{Z})$$

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۳۵ ریاضی ۳

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۴

نکته: در تابع $y = a \cos(bx) + c$ ، مقدار ماکزیمم برابر $|a| + c$ ، مقدار مینیمم برابر $-|a| + c$ و دوره تناوب برابر $\frac{2\pi}{|b|}$ است.

با توجه به نمودار تابع، دوره تناوب تابع $y = a \cos(\pi x) + c$ برابر m است، پس:

$$\frac{2\pi}{|\pi|} = m \Rightarrow m = 2$$

همچنین نمودار تابع، محور عرض را در نقطه مینیمم قطع کرده، پس a عددی منفی است و داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \max = 1 \Rightarrow |a| + c = 1 \Rightarrow -a + c = 1 \\ \min = -3 \Rightarrow -|a| + c = -3 \Rightarrow a + c = -3 \end{array} \right\} \Rightarrow c = -1, \quad a = -2$$

بنابراین مقدار خواسته شده برابر است با:

$$a \times m \times c = -2 \times 2 \times (-1) = 4$$

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۵۲ ریاضی ۳

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۱

با ضرب کردن صورت و مخرج در مزدوج مخرج، عامل صفرکننده را از صورت و مخرج ساده می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{2x^2 + 5x - 3}{\sqrt{3 - \sqrt{1-x}} - 1} \times \frac{\sqrt{3 - \sqrt{1-x}} + 1}{\sqrt{3 - \sqrt{1-x}} + 1} = \lim_{x \rightarrow -2} \frac{(2x^2 + 5x - 3)(\sqrt{3 - \sqrt{1-x}} + 1)}{2 - \sqrt{1-x}} \times \frac{2 + \sqrt{1-x}}{2 + \sqrt{1-x}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -2} \frac{(x+3)(2x-1)(\sqrt{3 - \sqrt{1-x}} + 1)(2 + \sqrt{1-x})}{4 - 1 + x} = \lim_{x \rightarrow -2} (2x-1)(\sqrt{3 - \sqrt{1-x}} + 1)(2 + \sqrt{1-x})$$

$$= (-6-1)(1+1)(2+2) = -7 \times 2 \times 4 = -56$$

نکته: اگر $f(x) = ax^n + bx^{n-1} + \dots + k$ ، آنگاه: $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} ax^n$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax + \sqrt{9x^2 + 7}}{|2x-1|} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax + |2x|}{|2x|} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax + 2x}{2x} = \frac{a+2}{2}$$

حد تابع در $+\infty$ برابر ۵ است، پس:

بنابراین $\frac{a+2}{2} = 5$ ، یعنی: $a = 7$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{7x + \sqrt{9x^2 + 7}}{|2x-1|} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{7x + |2x|}{|2x|} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{7x - 2x}{-2x} = \frac{7-2}{-2} = -2$$

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۳

نکته: تابع f در $x = a$ مشتق پذیر نیست، هرگاه:

(۱) در a پیوسته نباشد.

(۲) مشتق راست و چپ در a برابر نباشد.

(۳) مشتق راست یا چپ در a نامتناهی باشد.

تابع f روی \mathbb{R} پیوسته است، اما مشتق راست و چپ این تابع در $x = 0$ برابر نیست. زیرا:

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt[3]{x-2} & x \geq 0 \\ \sqrt[3]{-x-2} & x < 0 \end{cases} \Rightarrow f'(x) = \begin{cases} \frac{1}{3\sqrt[3]{(x-2)^2}} & x > 0 \\ -\frac{1}{3\sqrt[3]{(-x-2)^2}} & x < 0 \end{cases} \Rightarrow f'_+(0) = \frac{1}{3\sqrt[3]{4}}, f'_-(0) = -\frac{1}{3\sqrt[3]{4}}$$

همچنین مشتق تابع f در $x = -2$ و $x = 2$ نامتناهی است.

$f'(2) = +\infty$, $f'(-2) = -\infty$

پس تابع f در ۳ نقطه با طول های $2, 0, -2$ مشتق ناپذیر است.

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۳

نکته: آهنگ متوسط تغییر تابع f در بازه $[a, b]$ برابر است با:

نکته: آهنگ لحظه‌ای تغییر f در x_0 برابر $f'(x_0)$ است.

$$\frac{f(b) - f(a)}{b - a}$$

$$\frac{f(4) - f(1)}{4 - 1} = \frac{16a - \frac{1}{4} - (a - 1)}{3} = \frac{15a + \frac{3}{4}}{3} = 5a + \frac{1}{4}$$

آهنگ متوسط تغییر f در بازه $[1, 4]$ برابر است با:

$$f'(x) = 2ax + \frac{1}{x^2} \Rightarrow f'(2) = 4a + \frac{1}{4}$$

و آهنگ لحظه‌ای تغییر f در $x = 2$ برابر $f'(2)$ است:

$$5a + \frac{1}{4} - (4a + \frac{1}{4}) = a$$

پس اختلاف آهنگ تغییرمتوسط و آهنگ تغییر لحظه‌ای برابر است با:

بنابراین: $a = \frac{1}{4}$

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۴

نکته (آزمون مشتق اول):

فرض کنیم c طول نقطه بحرانی تابع f باشد که f در c پیوسته است و همچنین f در یک همسایگی محذوف c مشتق پذیر باشد، اگر علامت f'

در $x = c$ از منفی به مثبت تغییر کند، آنگاه $x = c$ طول نقطه مینیمم نسبی تابع f است.

برای به دست آوردن طول نقطه اکسترمم نسبی، باید از تابع مشتق گرفت و آن را تعیین علامت کرد:

$$f'(x) = \frac{(2x+2)(x-1)^2 - 2(x-1)(x^2+2x)}{(x-1)^4} = \frac{2x^2 - 2 - 2x^2 - 4x}{(x-1)^3}$$

x	$-\frac{1}{2}$	1	
f'	$-$	$+$	$-$
f	\searrow	\nearrow	\searrow

Min

$$\Rightarrow f'(x) = \frac{-4x-2}{(x-1)^3}$$

همان طور که می بینید $x = -\frac{1}{2}$ طول نقطه مینیمم نسبی f است. منظور از مقدار مینیمم نسبی مقدار تابع در $x = -\frac{1}{2}$ است، پس:

$$\text{مقدار مینیمم نسبی} = f(-\frac{1}{2}) = -\frac{1}{3}$$

نکته: اگر روی یک بازه از دامنه، f' همواره مثبت باشد، تابع f روی آن بازه اکیداً صعودی است. ابتدا مشتق تابع را محاسبه می‌کنیم:

$$y = \frac{2-x}{\sqrt{x}} \Rightarrow y' = \frac{(-1) \times \sqrt{x} - \frac{1}{\sqrt{x}} \times (2-x)}{x} \Rightarrow y' = \frac{-\sqrt{x} - \frac{2-x}{\sqrt{x}}}{x} = \frac{-x - 2 + x}{x\sqrt{x}} = \frac{-2}{x\sqrt{x}}$$

برای آنکه تابع اکیداً صعودی باشد، باید y' مثبت باشد، از طرفی چون \sqrt{x} همواره مثبت است، داریم:

$$y' > 0 \Rightarrow \frac{-2}{x\sqrt{x}} > 0 \Rightarrow -2x - 2 > 0 \Rightarrow 2x < -2 \Rightarrow x < -1$$

۱۵۳- مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۸۷ ریاضی ۳

پاسخ: گزینه ۲

$$(f \circ g)'(x) = f'(g(x)) \times g'(x)$$

نکته: اگر f و g دو تابع مشتق پذیر باشند، داریم:

$$(f \circ f)'(2) = f'(f(2)) \times f'(2) = f'(2) \times f'(2) = (f'(2))^2$$

می‌دانیم $f(2) = \sqrt{2 \times 2^2 - 2 \times 2} = \sqrt{18 - 4} = \sqrt{14} = 3$ پس داریم:

$$f(x) = \sqrt{2x^2 - 2x} \Rightarrow f'(x) = \frac{4x - 2}{2\sqrt{2x^2 - 2x}} \Rightarrow f'(2) = \frac{4 \times 2 - 2}{2\sqrt{4}} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$

تابع مشتق f برابر است با:

$$(f \circ f)'(2) = (f'(2))^2 = \frac{9}{4}$$

بنابراین مقدار خواسته شده برابر است با:

۱۵۴- مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه‌های ۶۷ و ۸۷ ریاضی ۳

پاسخ: گزینه ۲

نکته: اگر خط $y = mx + h$ بر تابع f در $x = a$ مماس باشد، آنگاه: $f'(a) = m$ و $f(a) = ma + h$

$$\left(\frac{f}{g}\right)' = \frac{f'g - g'f}{g^2}$$

$$(f(u))' = u'f'(u)$$

$$m = \frac{2-2}{4-0} = -\frac{1}{4} \Rightarrow g(x) = -\frac{1}{4}x + 3 \Rightarrow g(2) = \frac{5}{2}, \quad g'(2) = -\frac{1}{4}$$

چون خط g از دو نقطه $(2, 2)$ و $(0, 3)$ می‌گذرد، پس:

$$\begin{cases} f(4) = -\frac{1}{4}(4) + 3 = 2 \\ f'(4) = -\frac{1}{4} \end{cases}$$

چون خط $y = -\frac{1}{4}x + 3$ بر نمودار تابع f در $x = 4$ مماس است، داریم:

پس داریم:

$$y = \frac{f(2x)}{g(x)} \Rightarrow y' = \frac{2f'(2x)g(x) - g'(x)f(2x)}{(g(x))^2} \xrightarrow{x=2} y' = \frac{2f'(4)g(2) - g'(2)f(4)}{(g(2))^2} = \frac{2(-\frac{1}{4})(\frac{5}{2}) - (-\frac{1}{4})(2)}{(\frac{5}{2})^2} = \frac{-\frac{5}{4} + \frac{2}{4}}{\frac{25}{4}} = \frac{-\frac{3}{4}}{\frac{25}{4}} = -\frac{3}{25}$$

۱۵۵- مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه ۱۱۸ ریاضی ۳

پاسخ: گزینه ۲

نکته: حجم یک استوانه با ارتفاع h و شعاع قاعده r برابر است با: $\pi r^2 h$

نکته: مساحت جانبی یک استوانه برابر $2\pi r h$ و مساحت قاعده آن برابر πr^2 است.

$$\pi r^2 h = 18\pi \Rightarrow r^2 h = 18 \Rightarrow h = \frac{18}{r^2}$$

حجم استوانه برابر 18π است، پس:

$$C = 500 \times \pi r^2 + 750 \times 2\pi r h = 500 \times \pi r^2 + 1500 \times \pi r \times \frac{18}{r^2} \Rightarrow C = 500 \times \pi r^2 + \frac{18 \times 1500 \pi}{r}$$

تابع کل هزینه مصالح مصرفی برابر است با:

اکنون نقطه بحرانی این تابع را محاسبه می‌کنیم:

$$C'(r) = 0 \Rightarrow 1000\pi r - \frac{18 \times 1500 \pi}{r^2} = 0 \Rightarrow 1000\pi r = \frac{18 \times 1500 \pi}{r^2} \Rightarrow r^3 = \frac{18 \times 1500}{1000} \Rightarrow r^3 = 9 \times 3 \Rightarrow r = 3$$

$$h = \frac{18}{r^2} \Rightarrow h = \frac{18}{3^2} \Rightarrow h = 2$$

۱۵۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه‌های ۸ زیست‌شناسی ۳ و ۳۸ زیست‌شناسی ۱

در تک‌یاخته‌ای‌ها سطح اول با سطح پنجم جاندار یکسان می‌باشد و هر جاندار قطعا دارای دنا (می‌تواند خطی و یا حلقوی باشد) و رنا (قطعا خطی است) می‌باشد.

باکتری‌ها می‌توانند دناي حلقوی کوچکی به نام دیسک داشته باشند. گروهی از تک‌یاخته‌ای‌ها باکتری نیستند. مثل آمیب، اوگلنا، پارامسی و مخمر.

۱۵۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۵ زیست‌شناسی ۲

اکسین در گیاهان موجب تحریک ریشه‌زایی در قلمه‌ها می‌شود. این هورمون به همراه جیبرلین در درشت کردن میوه‌ها دخالت دارد. همان‌طور که می‌دانید میوه‌ها معمولاً از رشد تخمدان حاصل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: آبسازیک اسید موجب بسته شدن روزنه‌های هوایی گیاه می‌شود. هم این هورمون و هم اتیلن، بازدارنده رشد هستند و در شرایط نامساعد افزایش غلظت پیدا می‌کنند.

گزینه ۳: سیتوکینین موجب افزایش سرعت تقسیم سلول‌ها می‌شود. هم این هورمون و هم اکسین در افزایش رشد طولی سلول‌ها دخالت دارد.

گزینه ۴: اتیلن با شل کردن اتصالات میوه و برگ به درخت، برداشت آن‌ها را تسهیل می‌کند. همچنین این هورمون در فرایند ریزش برگ موجب تجزیه پکتین موجود در تیغه میانی سلول‌ها و جدا شدن آن‌ها از هم می‌شود. در حالی که آبسازیک اسید چنین اثری ندارد.

۱۵۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه ۵۴ زیست‌شناسی ۲

ماده A نوعی هورمون است که از سلول عصبی ترشح می‌شود. این ماده می‌تواند هورمون ضداداری باشد که سبب تنظیم فشار اسمزی خوناب می‌شود. همچنین می‌تواند هورمون آزادکننده هیپوتالاموس باشد که در نهایت روی بخش قشری فوق کلیه اثر می‌کند و سبب ترشح آلدوسترون و افزایش فشارخون می‌شود و هم می‌تواند سبب آزاد شدن اووسیت ثانویه گردد. هورمون‌های آزادکننده روی ترشح LH تأثیر دارند.

۱۵۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه‌های ۸۶ و ۸۷ زیست‌شناسی ۱

از متابولیسم گلوکز، چون فقط حاوی آب و کربن دی‌اکسید است، CO₂ و آب تولید می‌شود و از متابولیسم ترکیبات نیتروژن دار علاوه بر آب و CO₂، مواد دفعی نیتروژن دار هم حاصل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: متیونین آمینو اسید است و از متابولیسم آن کراتینین حاصل نمی‌شود.

گزینه ۳: اوره خودش ماده دفعی است.

گزینه ۴: اوره در کبد تولید می‌شود، نه کلیه.

۱۶۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۳۸ زیست‌شناسی ۲ و ۵۱ و ۷۳ زیست‌شناسی ۱

استخوان‌های کتف، ترقوه و نیم‌لگن از اسکلت جانبی به استخوان‌هایی از اسکلت محوری متصل می‌شوند و ارتباط بین این دو اسکلت را برقرار می‌کنند. هر دوی این استخوان‌ها دارای بافت متراکم و اسفنجی هستند. نیم‌لگن که مشخصاً از دنده اول پایین تر است. با توجه به شکل ۱۹ فصل سوم زیست دهم، بخش پشتی دنده‌ای اول از استخوان ترقوه هم بالاتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نیم‌لگن نوعی استخوان پهن است و در تشکیل مفصل گوی و کاسه شرکت دارد. ترقوه نیز نوعی استخوان دراز است، ولی در تشکیل مفصل گوی و کاسه شرکت ندارد.

گزینه ۲: نیم‌لگن و ترقوه دارای مغز استخوان هستند. لگن در حفاظت از اندام‌هایی مانند مثانه و رحم نقش دارد.

گزینه ۳: استخوان نیم‌لگن در سمت مقابل با استخوان نیم‌لگن دیگری مفصل می‌شود، اما ترقوه‌های چپ و راست و کتف‌ها از هم جدا هستند و با هم مفصل ندارند.

۱۶۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۸۴ زیست‌شناسی ۲ و ۹۲، ۹۳، ۱۰۰ و ۱۰۱ زیست‌شناسی ۱

سلول موردنظر سؤال، کلانشیم است. این یاخته در دیواره نخستین خود دارای سلولز (پلی ساکارید رشته‌ای) در زمینه‌ای از پروتئین و انواعی از پلی ساکاریدهای غیررشته‌ای است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: کلانشیم نوعی سلول زنده است و پروتوپلاست دارد. این سلول‌ها معمولاً به فراوانی در زیر پوست ساقه دیده می‌شوند.

گزینه ۲: کلانشیم دیواره پسین ندارد و رشد می‌کند. همچنین این سلول دارای دیواره نخستین ضخیمی است که از دیواره پاراننشیم‌ها ضخامت بیشتری دارد.

گزینه ۴: ذنبق نوعی گیاه نهان‌دانه است و سلول‌های آن سانتیریول ندارند. سلول‌های زنده گیاهی به کمک پلاسمودسم‌ها با هم ارتباط برقرار می‌کنند.



۱۶۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * منبع: * صفحه‌های ۲، ۲۵، ۳۲ و ۳۶ زیست‌شناسی ۳

گرفتگی در آزمایشات خود روی باکتری استرپتوکوکوس نومونیا (نک‌سلولی) و موش (پرسولولی) مطالعه می‌کند. در مواردی ممکن است یاخته با تغییر در پایداری (طول عمر) رنا یا پروتئین، فعالیت ژن را تنظیم نماید.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در پروکاریوت‌ها و اندامک‌های کلروپلاست و میتوکندری در یوکاریوت‌ها، امکان مشاهده فعالیت آنزیم رنابسپاراز در محل تجمع رناتن‌ها وجود دارد.

گزینه ۲: اتصال بعضی رناهای کوچک به رنای پیک در یوکاریوت‌ها برای جلوگیری از ترجمه انجام می‌شود.

گزینه ۳: تغییر طول عمر رنای پیک برای تنظیم بیان ژن، در یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها دیده می‌شود.

۱۶۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷ زیست‌شناسی ۱

گیاهان دولپه فاقد مغز ریشه و گیاهان تک‌لپه دارای مغز ریشه هستند. در گیاهان تک‌لپه، یاخته‌های روپوستی (سازنده پوستک) همانند هر یاخته آوندی، حاصل فعالیت سرلاد نخستین هستند. توجه کنید همان‌طور که گفته شد، در این گیاهان به‌طور کلی سرلاد پسین وجود ندارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در گیاهان دولپه یاخته‌های پارانشیمی می‌توانند با فعالیت کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز (نوعی سرلاد پسین) تولید شوند.

گزینه ۲: گیاهان تک‌لپه به‌طور کلی فاقد سرلاد پسین هستند.

گزینه ۳: توجه کنید که فقط در اندام‌های مسن گیاه دولپه پریدرم وجود دارد، اما در اندام‌های جوان، روپوست که حاصل از سرلاد نخستین است همچنان وجود دارد.

۱۶۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه‌های ۲، ۳، ۶ و ۹ زیست‌شناسی ۲

فقط مورد «ب» درست است.

بررسی موارد:

(الف) بیماری MS نوعی بیماری خودایمنی است که بخش سفید را در دستگاه عصبی مرکزی مورد تهاجم قرار می‌دهد. به همین دلیل بخش‌های میلین‌دار در اعصاب (دستگاه عصبی محیطی) در MS درگیر نمی‌شوند.

(ب) داخلی‌ترین بخش مننژ، از سایر بخش‌ها نازک‌تر است. این بخش روی بافت عصبی مغز قرار دارد.

(ج) همه لایه‌های مننژ در شیارهای عمیق مغزی نفوذ می‌کنند، اما حفرات مننژ در خارجی‌ترین لایه تشکیل می‌شوند.

(د) بخش‌های خاکستری در دستگاه عصبی مرکزی و کل دستگاه عصبی محیطی در بیماری MS درگیر نمی‌شوند. بخش‌های خاکستری در دستگاه عصبی مرکزی می‌توانند دارای نورون رابط باشند.

۱۶۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۳ تا ۵ زیست‌شناسی ۲

کانال‌های نشستی سدیمی همواره فعال هستند و یون‌های سدیم را در جهت شیب غلظت وارد نورون می‌کنند. از طرف دیگر پمپ سدیم-پتاسیم هم همواره فعال است و یون‌های سدیم را در خلاف جهت شیب غلظت از نورون خارج می‌کند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بیشترین اختلاف پتانسیل دو سر غشای نورون (۷۰ میلی‌ولت) در پتانسیل آرامش دیده می‌شود. در این زمان یون‌های سدیم از طریق کانال‌های نشستی وارد نورون می‌شوند.

گزینه ۲: در بخش صعودی نمودار اختلاف پتانسیل در پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در حال فعالیت هستند. در این زمان یون‌های پتاسیم به‌کمک کانال‌های نشستی پتاسیمی از نورون خارج می‌شوند.

گزینه ۴: پمپ سدیم-پتاسیم همواره فعال است و انرژی زیستی مصرف می‌کند، اما نفوذپذیری غشای نورون در ابتدای پتانسیل عمل به سدیم بیشتر از پتاسیم است.

۱۶۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵ زیست‌شناسی ۲

عنبیه در چشم انسان با زلالیه در تماس مستقیم قرار دارد، اما از آن تغذیه نمی‌کند. عنبیه با تنگ و گشاد کردن مردمک در تنظیم میزان نور ورودی به چشم و در نتیجه میزان تحریک گیرنده‌های نوری در شبکیه دخالت دارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: عنبیه با قرنیه تماس مستقیم ندارد. همچنین ماهیچه‌های مژکی موجب تغییر قطر عدسی می‌شود، نه عنبیه.

گزینه ۲: عنبیه در تماس مستقیم با ماهیچه‌های مژکی قرار دارد. ماهیچه‌های شعاعی در عنبیه موجب گشاد شدن مردمک در نور کم و همچنین به‌هنگام استرس و هیجان، می‌شوند.

گزینه ۴: عنبیه در تماس مستقیم با عدسی قرار ندارد. عنبیه از ماهیچه‌های صاف شعاعی و حلقوی تشکیل شده که تحت کنترل اعصاب خودمختار قرار دارند.

لایه مخاط در لوله گوارش دارای غدد ترشعی می‌باشد. عدد ترشعی در لوله گوارش بافت پوششی داشته که در بخش زیرین خود به کمک غشای پایه (شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی) به هم چسبیده‌اند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: همه لایه‌های لوله گوارش دارای بافت پیوندی سست هستند، اما از بین آن‌ها تنها لایه مخاط و زیرمخاط به علت داشتن غدد ترشعی می‌توانند موادی را وارد فضای درونی لوله گوارش نمایند.

گزینه ۳: لایه زیرمخاط و لایه ماهیچه‌ای دارای شبکه باخته‌های عصبی هستند. از بین این دو لایه تنها زیرمخاط به اتصال و چین خوردن مخاط بر روی ماهیچه‌های زیرین کمک می‌کند.

گزینه ۴: لایه‌های ماهیچه‌ای و مخاط دارای سلول‌های ماهیچه‌ای هستند. از بین این دو لایه تنها لایه ماهیچه‌ای دارای شبکه باخته‌های عصبی است. توجه کنید که تنظیم انقباض ماهیچه‌های مخاط به کمک شبکه باخته‌های عصبی زیرمخاط اتفاق می‌افتد. در ضمن اگرچه ممکن است در مخاط بخش‌هایی از نوروون مشاهده شود، اما تشکیل شبکه عصبی نداده‌اند.

۱۶۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه‌های ۴۱، ۴۶، ۴۷ و ۴۸ زیست‌شناسی ۲

در جلوی استخوان بازو، علاوه بر باخته‌های ماهیچه اسکلتی، باخته‌های ماهیچه‌ای صاف در دیواره رگ‌ها نیز دارای قدرت انقباضی هستند. یون کلسیم که در انقباض تمام ماهیچه‌ها مؤثر است، در ساخت بخش غیرآلی ماده زمینه استخوان‌ها شرکت دارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: باخته‌های ماهیچه‌ای تک‌هسته‌ای در دوران جنینی به یکدیگر می‌پیوندند و تارهای ماهیچه‌ای چندهسته‌ای را به وجود می‌آورند. البته این موضوع برای ماهیچه اسکلتی صادق است و ربطی به ماهیچه صاف ندارد.

گزینه ۲: آرایش پروتئین‌های اکتین و میوزین در قالب سارکومر تنها در ماهیچه‌های مخطط (قلبی و اسکلتی) وجود دارد. در ماهیچه صاف، سارکومر وجود ندارد.

گزینه ۳: راجع به ماهیچه صاف در دیواره رگ‌ها صدق نمی‌کند.

۱۶۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه‌های ۵۲، ۵۳، ۷۳، ۷۷، ۷۸، ۸۹ و ۹۰ زیست‌شناسی ۱

مهره‌داران استخوانی از مغز خود به کمک استخوان (سخت‌ترین بافت پیوندی) محافظت می‌کنند. همان‌طور که می‌دانید در قلب همه مهره‌داران خون تیره وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مهره‌دارانی که گردش مضاعف دارند (پرندگان، پستانداران، خزندگان و دوزیستان بالغ) در هر بار گردش مواد، خون را دو بار از قلب عبور می‌دهند. از بین جانوران گفته‌شده دوزیستان دارای پیچیده‌ترین شکل کلیه نیستند.

گزینه ۲: پستانداران برای تولید شیر باید قند لاکتوز (قند شیر) تولید کنند. همان‌طور که می‌دانید در انسان و بسیاری از پستانداران گلبول قرمز هسته و بیشتر اندامک‌های خود را از دست می‌دهد.

گزینه ۳: جانورانی مانند کرم خاکی، قورباغه و ماهیان آب‌شیرین دارای ماده مخاطی در سطح بدن هستند. از بین جانوران گفته‌شده تنها دو مورد اول تنفس پوستی داشته و در زیر پوست خود دارای شبکه مویرگی وسیع هستند.

۱۷۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۲۳ و ۲۴ زیست‌شناسی ۳

هرگاه ژنی در باخته بیان شود (چه یوکاریوتی و چه پروکاریوتی) از روی آن ژن رونویسی صورت می‌گیرد. در فرایند رونویسی ریبونوکلوئیدها با تشکیل پیوند فسفو دی‌استر به هم می‌پیوندند و نوعی رنا می‌سازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۴: گاهی ژنی که بیان می‌شود مربوط به یک پروتئین نیست مثل ژن رنا ناقل یا رنا تانی. در این حالت دیگر رنا ناقل تولید نمی‌شود و در نتیجه با عدم رخ دادن ترجمه، پیوند پپتیدی تشکیل نمی‌شود.

گزینه ۳: سلول‌های یوکاریوتی درون هسته و میتوکندری و کلروپلاست خود دارای دنا هستند. بیان شدن ژن لزوماً مربوط به هسته نیست. ممکن است ژن در میتوکندری بیان شود. در این حالت با رونویسی از ژن موجود در میتوکندری رنا ساخته می‌شود و غلظت فسفات‌های آزاد درون میتوکندری افزایش می‌یابد.

۱۷۱- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه‌های ۱۲۱ و ۱۲۲ زیست‌شناسی ۲ و ۹۹ زیست‌شناسی ۱

فقط مورد «الف» درست است.

بررسی موارد:

(الف) ساقه رونده، به‌طور افقی روی خاک رشد می‌کند و گیاهان جدید در محل گره‌ها، ایجاد می‌شوند.

(ب) غده دارای ذخایر غذایی است، اما با توجه به شکل ۳ فصل ۸، این ساختار در بخش زیرین خود ریشه ندارد.

(ج) زمین ساقه می‌تواند سال‌ها در زیر خاک باقی بماند. (مثلاً زنبق گیاه چندساله است که زمین ساقه آن در خاک باقی می‌ماند). زنبق گیاهی تک‌لپه است و پیراپوست ندارد.

(د) پیاز دارای ساختار تکمه‌مانندی است که در اتصال با برگ‌های خوراکی قرار دارد. توجه داشته باشید که برگ‌های خوراکی پیاز در زیر خاک هستند و در مجاورت نور قرار نمی‌گیرند، پس فتوسنتز هم انجام نمی‌دهند.



سلول‌های پادتن‌ساز با ترشح پادتن فشار اسمزی خون را افزایش می‌دهند، زیرا پادتن یک پروتئین محلول است و به‌همین دلیل می‌تواند آنتی‌ژن‌های محلول در خوناب را شناسایی نماید. حل شدن پروتئین‌ها در خوناب، فشار اسمزی آن را افزایش می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: لنفوسیت‌های B در مغز استخوان بالغ می‌شوند. یکی از اتفاق‌هایی که روند بلوغ لنفوسیت‌ها می‌افتد، تولید گیرنده آنتی‌ژنی است تا لنفوسیت‌ها بتوانند سلول‌های خود را از بیگانه تشخیص دهند. بنابراین لنفوسیت B گیرنده‌های خود را درون مغز استخوان و قبل از ورود به خود می‌سازد.

گزینه ۲: یاخته T کشنده توانایی شناسایی آنتی‌ژن دارد.

گزینه ۳: لنفوسیت‌های B در غشای خود تنها یک نوع گیرنده آنتی‌ژنی دارند. توجه داشته باشند که این سلول‌ها برای مواد مختلفی گیرنده دارند که آنتی‌ژن تنها یکی از آن‌ها است.

۱۷۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۷۰ زیست‌شناسی ۲ و ۳۰، ۳۱، ۹۷ تا ۹۹ زیست‌شناسی ۳

پلاسمین به‌روش مهندسی پروتئین تولید می‌شود. در این روش برای تولید پلاسمین، دانشمندان با جانشینی یک آمینو اسید با آمینو اسید دیگری در توالی، باعث می‌شوند که مدت‌زمان فعالیت پلاسمایی و اثرات درمانی این پروتئین بیشتر شود، همان‌طور که می‌دانید برای عضو کردن یک آمینو اسید باید یک کدون در رنای پیک تغییر کند. با تغییر یک کدون، قاعداً آنتی‌کدون متفاوتی هم باید برای ترجمه مورد استفاده قرار بگیرد، پس در مجموع دو توالی سه‌نوکلئوتیدی در ترجمه تغییر می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: آبیلاز مقاوم به گرما ممکن است به‌کمک کشت باکتری‌های گرمادوست تولید شود و نیاز به مهندسی ژنتیک نباشد.

گزینه ۲: اینترفرون نوع ۱، فعالیت ضدویروسی دارد و اینترفرون نوع ۲ در فعال کردن ماکروفاژها و مبارزه با سلول‌های سرطانی نقش ایفا می‌کند.

گزینه ۳: یاخته‌های بنیادی موجود در پوست نمی‌توانند به انواع یاخته‌های بدن تبدیل شوند و صرفاً می‌توانند گروهی از سلول‌های پوست را بسازند.

۱۷۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه‌های ۸۵ و ۸۷ زیست‌شناسی ۱

ترشح آنزیم رنین از کلیه‌ها با افزایش ترشح آلدوسترون موجب افزایش بازجذب سدیم و آب در شبکه مویرگی دورلوله‌ای شده و در نهایت فشار خون در آوران افزایش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: هورمون آلدوسترون میزان بازجذب سدیم و آب را از ادرار افزایش داده و در نتیجه کاهش آب ادرار، غلظت H^+ را تا حدی افزایش می‌دهد.

گزینه ۳: هورمون ضدادراری موجب افزایش ورود آب از ادرار به خون شده و میزان تحریک مرکز تشنگی در مغز را کاهش می‌دهد.

گزینه ۴: اگر pH خون اسیدی شود، کلیه‌ها یون هیدروژن بیشتری به درون ادرار ترشح می‌کنند تا pH خون بالاتر برود.

۱۷۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه‌های ۵۰ و ۵۱ زیست‌شناسی ۲ و ۶۶، ۶۸، ۶۹ و ۷۴ زیست‌شناسی ۳

تارهای کند در ماهیچه‌ها بیشتر انرژی خود را از طریق تنفس هوازی و به‌ندرت از طریق تنفس بی‌هوازی و تخمیر به‌دست می‌آورند. در فرایند تخمیر لاکتیکی، مولکول پیرووات با دریافت الکترون از NADH احیا شده و لاکتیک اسید تولید می‌شود که نوعی ماده دفعی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۳: تولید استیل کوآنزیم A و $FADH_2$ در تنفس هوازی صورت می‌گیرد.

گزینه ۲: تارهای کند برای استفاده از گلوکز باید قندکافت انجام دهند. طی این فرایند گلوکز با مصرف دو مولکول ATP به فروکتوز دوفسفاته تبدیل می‌شود. در واقع این واکنش در تارهای کند بسیار زیاد انجام می‌شود.

۱۷۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۱۶ و ۱۷ زیست‌شناسی ۲

ریشه پشته نخاع حاوی نورون‌های حسی است، در حالی که اعصاب پیکری جزو بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی هستند و نورون حرکتی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اعمال اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک به‌طور معمول برخلاف یکدیگر است.

گزینه ۲: انقباض‌های غیرارادی ماهیچه‌های اسکلتی می‌تواند به‌کمک اعصاب پیکری هم انجام شود، مثل انعکاس عقب کشیدن دست.

گزینه ۴: در انعکاس عقب کشیدن دست، سیناپس بین نورون حرکتی و ماهیچه دوسر بازو (خارج از نخاع) از نوع تحریکی است.

۱۷۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۸۲ تا ۸۴ زیست‌شناسی ۳

اگر به شکل ۶ فصل ۶ نگاه کنید می‌بینید که الکترون‌های خارج شده از هر فتوسیستم، باید از بیش از یک مولکول ناقل الکترون عبور کنند تا به مقصد خود برسند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تولید مولکول‌های NADPH نیز با مصرف یون‌های هیدروژن بستره همراه است.

گزینه ۲: الکترون‌های موجود در آنتی‌گیرنده فتوسیستم‌ها با دریافت انرژی برانگیخته شده و انرژی خود را به رنگیژه‌های دیگر می‌دهند، اما فتوسیستم را ترک نمی‌کنند.

گزینه ۴: پذیرنده نهایی الکترون‌های آب در این مرحله از فتوسنتز، مولکول‌های $NADP^+$ هستند. در واقع الکترون‌های آب ابتدا به فتوسیستم ۲، سپس فتوسیستم ۱ و در نهایت به $NADP^+$ می‌رسند.



▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه‌های ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۵ و ۳۰ زیست‌شناسی ۱
 معده و روده در مخاط خود دارای سلول‌های پوششی استوانه‌ای هستند. هر دوی این اندام‌ها به کمک صفاق به سایر اندام‌های حفره شکم متصل می‌شوند.
 بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مری و راست‌روده دارای دو بنداره هستند. در بیماری ریفلاکس (که ممکن است به دنبال مصرف الکل و دخانیات ایجاد شود) با باز ماندن بنداره کاردیا، اسید معده به مری برگشته و موجب آسیب دیدن آن می‌شود. واضحاً راست‌روده در ریفلاکس آسیبی از اسید معده نمی‌بیند.

گزینه ۲: معده و روده باریک در دیواره خود دارای چین‌خوردگی‌های حلقوی هستند. برخی از سلول‌های غدد معده و روده به ترشح هورمون می‌پردازند و آن را وارد خون می‌کنند، نه فضای لوله گوارش.

گزینه ۳: دهان، معده و روده در جذب مواد دخالت دارند. از بین موارد مطرح شده، معده در دیواره خود دارای سه لایه ماهیچه‌ای طولی، حلقوی و مورب است.

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۱۱ و ۳۸ زیست‌شناسی ۲ و ۵۰، ۵۱ و ۷۰ زیست‌شناسی ۱
 پل مغزی و بصل‌النخاع هر دو در تنظیم فرایندهای تنفس دخالت دارند. همان‌طور که می‌دانید پل مغزی از بصل‌النخاع بالاتر و در نتیجه از نخاع دورتر است. پل مغزی با اثر بر مرکز تنفس در بصل‌النخاع، دم را خاتمه می‌دهد. در واقع مرکز تنفس در پل مغز می‌تواند مدت‌زمان دم را تنظیم کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: پل مغزی در تنظیم ترشح اشک دخالت دارد. به‌هنگام بلع مرکز تنفس در بصل‌النخاع تحت تأثیر مرکز بلع برای مدت کوتاهی غیرفعال می‌شود.

گزینه ۳: هم بصل‌النخاع و هم پل مغزی به کمک استخوان‌های پهن جمجمه محافظت می‌شوند. افزایش دی‌اکسیدکربن خون با اثر بر مرکز تنفس در بصل‌النخاع، آهنگ تنفس را افزایش می‌دهد.

گزینه ۴: مرکز هماهنگی اعصاب خودمختار در بصل‌النخاع و پل مغزی و در مجاورت مرکز تنفس قرار دارد. اگر شش‌ها بیش از حد پر شوند، آنگاه ماهیچه‌های صاف دیواره نایژه‌ها و نایژک‌ها بیش از حد کشیده می‌شوند که خطرناک است. در این صورت، از این ماهیچه‌ها پیامی توسط یاخته‌های عصبی حسی به مرکز تنفس در بصل‌النخاع ارسال می‌شود که بلافاصله ادامه دم را متوقف می‌کند.

▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه‌های ۵۷، ۶۰، ۶۱، ۶۲ و ۶۳ زیست‌شناسی ۱
 از نقطه R در نوار قلب که دریچه‌های دهلیزی-بطنی بسته می‌شوند، انقباض بطن‌ها آغاز شده و فشارخون در بطن‌ها بیشتر می‌شود. با افزایش فشار، در حدود نقطه S دریچه‌های سینی هم باز می‌شوند تا خون وارد سرخرگ‌های آئورت و ششی شود.
 بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دریچه‌های سینی در حدود نقطه S باز می‌شوند، اما توقف خروج خون از دهلیزها در نقطه R رخ می‌دهد.

گزینه ۲: انقباض ماهیچه‌های بطن کمی قبل از اتمام ثبت موج T تمام شده و استراحت عمومی آغاز می‌شود.

گزینه ۴: گره دهلیزی-بطنی، پیام تحریک را کمی بعد از موج P از خود عبور می‌دهد و اصلاً در بازه موردنظر در سؤال قرار ندارد.

▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه‌های ۳۸ تا ۴۳ زیست‌شناسی ۳
 با توجه به گروه خونی پدر و فرزندان، ژنوتیپ مادر BO می‌باشد. در ضمن مادر ناقل هموفیلی است. از نظر بیماری فنیل‌کتونوری نیز هر دو والد سالم ناقل هستند.

ژنوتیپ مادر

$X^H X^h BO Pp$

$X^H \quad X^h$

X^H	$X^H X^H$	$X^H X^h$
X^h	$X^H X^h$	$X^h X^h$
Y	$X^H Y$	$X^h Y$

ژنوتیپ پدر

$X^H Y AB Pp$

$B \quad O$

A	AB	AO
B	BB	BO

$P \quad p$

P	PP	Pp
p	Pp	pp

با توجه به مربع‌های پانت بالا، احتمال تولد فرزند سالم با کربوهیدرات B روی گویچه قرمز محتمل است.

▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه ۱۰۵ زیست‌شناسی ۲
 هورمون استروژن در حدود روز سیزدهم دوره جنسی به حداکثر غلظت خود می‌رسد. در حالی که تخمک‌گذاری در روز چهاردهم دوره جنسی اتفاق می‌افتد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: جسم زرد در حدود روز ۱۸ تشکیل می‌شود و هورمون پروژسترون در حدود روز ۲۱ به حداکثر غلظت خود می‌رسد.

گزینه ۳: پس از تخمک‌گذاری سرعت رشد رحم کاهش و فعالیت ترشحات آن افزایش می‌یابد، اما جسم زرد از حدود روز ۲۱ به بعد تحلیل می‌رود. همچنین اگر لقاح صورت گرفته باشد، جسم زرد تا چند هفته تحلیل نمی‌رود.

گزینه ۴: حداکثر اختلاف غلظت LH و FSH در روز چهاردهم دوره اتفاق می‌افتد، اما افزایش شدید غلظت هورمون LH در روز ۱۳ آغاز می‌شود.



۱۸۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * سه صفحه‌های ۶۶ زیست‌شناسی ۳ و ۳، ۳۶، ۵۲ و ۸۸ زیست‌شناسی ۱

فقط مورد «د» درست است. تک‌یاخته‌ای‌ها، هیدر آب شیرین و کرم پهن فاقد دستگاه تنفسی ویژه هستند.
بررسی موارد:

(الف) در هیدر و اسفنج گروهی از یاخته‌ها مواد خود را مستقیماً با محیط تبادل می‌کنند.

(ب) گروهی از کرم‌های پهن مانند کرم کدو این گونه نیستند.

(ج) برای هیدر صادق نیست.

(د) همه جانداران در سیتوپلاسم خود گلیکولیز انجام می‌دهند و بدون نیاز به اکسیژن مولکول‌های ATP تولید می‌کنند.

۱۸۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۲۴، ۳۰، ۳۱ و ۳۲ زیست‌شناسی ۲

گیرنده‌های شنوایی و تعادلی در گوش انسان نوعی سلول غیرعصبی هستند. این سلول‌ها در بخش زیرین خود با نورون حسی در تماس هستند و می‌توانند پس از دریافت اثر محرک، این نورون‌ها را تحریک کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: تعداد سلول‌های نگهبان در جوانه‌های چشایی از گیرنده‌های چشایی بیشتر است.

گزینه ۳: گیرنده‌های بویایی در سقف حفره بینی دارای آکسون بلندتری از دندریت هستند.

گزینه ۴: عصب بینایی از تجمع آکسون‌های سلول عصبی (نه گیرنده‌های بینایی) چشم ایجاد می‌شود.

۱۸۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵ زیست‌شناسی ۳

فقط مورد «د» درست است.

بررسی موارد:

(الف) انتخاب طبیعی یکی از نیروهای تغییردهنده جمعیت است و سبب خارج شدن جمعیت از تعادل می‌شود.

(ب) انتخاب طبیعی سبب ایجاد سازگاری در افراد نمی‌شود! در واقع انتخاب طبیعی فقط روی جمعیت اثر می‌گذارد و افراد سازگارتر را انتخاب می‌کند.

(ج) در این مثال باکتری‌های غیرمقاوم از بین می‌روند و باکتری‌های مقاوم تکثیر می‌شوند و به تدریج همه جمعیت را به خود اختصاص می‌دهند؛ در نتیجه چهره جمعیت از غیرمقاوم به مقاوم تغییر می‌یابد.

(د) انتخاب طبیعی فراوانی دگرها را در خزانه ژنی تغییر می‌دهد.

۱۸۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۲ و ۱۰۸ زیست‌شناسی ۲ و ۲۴ زیست‌شناسی ۱

در انتهای دوره فولیکولی، اووسیت ثانویه، نخستین گویچه‌های قطبی و چند یاخته فولیکولی از تخمدان خارج می‌شوند. بنابراین بیشتر یاخته‌های خارج شده، همان یاخته‌های فولیکولی هستند. این یاخته‌ها در تغذیه و حفاظت از تخمک نقش داشته و بنابراین دارای نقشی مشابه نوروگلیا (که در تغذیه و حفاظت از نورون‌ها نقش دارد)، هستند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: معده نیز همانند رحم اندامی کیسه‌شکل است.

گزینه ۲: از آنجایی که هنگام تخمک‌گذاری تعدادی یاخته فولیکولی نیز از آن جدا می‌شوند، می‌توان گفت تعداد یاخته‌های جسم زرد حاصل از آن با تعداد یاخته‌های فولیکول اولیه برابر نیست.

گزینه ۴: همان‌طور که گفته شد، علاوه بر اووسیت ثانویه یاخته‌های فولیکولی نیز با تخمک‌گذاری از تخمدان خارج می‌شوند.

۱۸۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۷۸ و ۸۹ زیست‌شناسی ۳ و ۱۱ و ۱۱۵ زیست‌شناسی ۱

سیانوباکتری با گونر هم‌زیستی دارد. این باکتری می‌تواند تثبیت نیتروژن انجام دهد. همچنین طی فرایند فتوسنتز نیز به تثبیت کربن می‌پردازد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: سیانوباکتری‌ها با آزولا رابطه هم‌زیستی دارند. توجه داشته باشید که آزولا گیاه کوچکی است و رشد زیادی ندارد، بلکه گونر در نواحی فقیر از نیتروژن رشد شگفت‌انگیزی از خود نشان می‌دهد. در ضمن آزولا در آب رشد می‌کند، نه در خاک.

گزینه ۲: ریزوبیوم‌ها با لوبیا رابطه هم‌زیستی دارند. این باکتری‌ها تثبیت‌کننده نیتروژن هستند و نیتروژن جو را به یون آمونیوم با بار مثبت تبدیل می‌کنند.

گزینه ۴: ریزوبیوم‌ها با شبدر رابطه هم‌زیستی دارند. این باکتری‌ها فتوسنتزکننده نیستند و اکسیژن تولید نمی‌کنند.

۱۸۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۲ و ۳ زیست‌شناسی ۳

پلازمیدها دارای ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک هستند. باکتری‌ها فاقد چرخه یاخته‌ای هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پلازمیدها از دنا‌ی اصلی کوچک‌تر هستند و در نتیجه پس از انجام سانتریفیوژ به ابتدای لوله نزدیک‌ترند.

گزینه ۲: هر باکتری تنها یک دنا‌ی اصلی دارد. در حالی که پلازمیدها می‌توانند تعداد زیادی در سیتوپلاسم باکتری داشته باشند.

گزینه ۳: پلازمیدها از دنا‌ی اصلی کوچک‌تر هستند و طبیعتاً اطلاعات وراثتی کمتری را حمل می‌کنند. همچنین این دناها به غشای سلول متصل نیستند.

منظور سؤال غده تیروئید بوده است. در پرکاری غده تیروئید، متابولیسم یعنی سوخت‌وساز بدن شدیدتر می‌شود. لذا نیاز به مصرف ویتامین و دمای بدن افزایش می‌یابد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ذخیره گلیکوژن کاهش می‌یابد و ذخایر چربی نیز کم می‌شود.

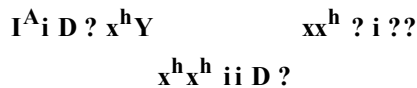
گزینه ۳: ضربان قلب افزایش، اما برداشت کلسیم از استخوان تحت تأثیر هورمون غده پاراتیروئید است.

گزینه ۴: متابولیسم زیاد می‌شود، فعالیت قلبی افزایش یافته و فاصله موج‌ها و دوره‌های قلبی کوتاه‌تر می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۴۲ و ۴۳ زیست‌شناسی ۲

۱۹۰- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به فرض مسئله، ژنوتیپ والدین و فرزند را می‌توان به صورت زیر نوشت. در این ژنوتیپ‌ها قسمت‌های مجهول را با علامت سؤال نمایش داده‌ایم.



بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: اگر دختر باشد، هم می‌تواند سالم باشد، هم بیمار هموفیل. در ضمن ممکن است dd باشد.

گزینه ۲: می‌تواند دختر باشد و بیمار. الزامی به شبیه بودن گروه خونی با پدر نیست.

گزینه ۳: از نظر ناقل بودن که حتماً باید دختر باشد، اما ژنوتیپ گروه خونی یکسان یا متفاوت از پدر می‌تواند داشته باشد.

گزینه ۴: پسر یا سالم است و یا بیمار. پسر سالم زن بیماری را نخواهد داشت.

▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸ زیست‌شناسی ۱ و ۸۶ و ۸۷ زیست‌شناسی ۳

۱۹۱- پاسخ: گزینه ۲

موارد «ج و د» نادرست هستند و «الف و ب» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

الف) برای انتقال آب در عرض غشای بعضی یاخته‌های گیاهی و جانوری و غشای کریچه بعضی یاخته‌های گیاهی، پروتئین‌های تسهیل‌کننده عبور آب ساخته می‌شوند. با ترشح هورمون آبسزیک اسید در هنگام کم‌آبی، ساخت این پروتئین‌ها تشدید می‌شود.

ب) با بسته شدن روزنه‌های نگهبان روزنه و افزایش مثبت اکسیژن به دی‌اکسید کربن، فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو افزایش می‌یابد.

ج) شرایط نامساعد محیط مانند خشکی، تولید آبسزیک اسید را در گیاهان تحریک می‌کند. آبسزیک اسید سبب بسته شدن روزنه‌ها و در نتیجه حفظ آب گیاه می‌شود و در واقع تعرق کاهش می‌یابد. تعریق از روزنه آبی انجام می‌شود.

د) با افزایش هورمون آبسزیک اسید و بسته شدن روزنه‌های هوایی، تنفس نوری افزایش می‌یابد.

▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه‌های ۲۴ و ۲۵ زیست‌شناسی ۳

۱۹۲- پاسخ: گزینه ۴

گزینه ۴ نادرست و سایر گزینه‌ها درست است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: بخش B، قسمتی از دنا است که دورشته‌ای است و قطعاً دارای نوکلئوتیدهای پورین‌دار و پیریمیدین‌دار است، زیرا دو رشته دنا مکمل یکدیگر هستند.

گزینه ۲: با توجه به اندازه‌های تولیدی جهت حرکت رنابسپاراز در ژن A از چپ به راست و در ژن C برعکس می‌باشد.

گزینه ۳: در یک رشته دنا جهت رونویسی همیشه به یک سمت می‌باشد و رشته مقابل جهت حرکت رنابسپاراز قطعاً مخالف رشته دیگر می‌باشد. به شکل ۳ صفحه ۲۵ دوازدهم دقت کنید.

گزینه ۴: ژن‌های A و C می‌تواند ژن مربوط به ساخته شدن mRNA و با rRNA و با tRNA باشد و نمی‌توان گفت قطعاً از یک نوع می‌باشد.

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۸۶ زیست‌شناسی ۲

۱۹۳- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به شکل ۹ صفحه ۸۶ می‌توان گفت ریزکیسه‌های تشکیل‌دهنده صفحه یاخته‌ای سریع‌تر شروع به تشکیل می‌کنند، ولی قبل از پیوستن آن‌ها به یکدیگر و ایجاد یک ریزکیسه بزرگ، پوشش هسته تشکیل می‌شود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: قبل از ایجاد پوشش هسته، ریزکیسه‌ها در بخش میانی یاخته جمع می‌شوند.

گزینه ۳: پکتین پلی‌ساکارید می‌باشد، نه پروتئین.

گزینه ۴: دیواره یاخته‌ای پاراننشیمی دارای یک لایه تیغه میانی و یک لایه دیواره نخستین است، پس دارای دو لایه دیواره است.

▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه‌های ۴۲ و ۴۳ زیست‌شناسی ۳

۱۹۴- پاسخ: گزینه ۲

با توجه به صورت سؤال می‌توان متوجه شد که مادر دارای ژنوتیپ $(X^H X^h OO)$ می‌باشد و پدر دارای $(X^H Y AB)$ می‌باشد و با توجه به ژنوتیپ والدین، احتمال تولد فرزندی با گروه خوی OO و AB وجود ندارد. (رد گزینه‌های ۱ و ۴)

و احتمال تولد فرزندی با گروه خونی BO وجود دارد که در این صورت قطعاً الل (دگره) B را از پدر و دگره O را از مادر به ارث برده است.



۱۹۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * سه صفحه‌های ۲، ۴، ۵ و ۷ زیست‌شناسی ۱

تقسیم میوز با تغییر در تعداد کروموزوم‌ها همراه است، اما جهش محسوب نمی‌شود.

امروزه با استفاده از دنا، هویت انسان‌ها را به آسانی شناسایی می‌کنند. نگرش‌ها، روش‌ها و ابزارهای زیست‌شناسان پس از شناخت ساختار مولکول دنا، متحول شده است.

۱۹۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه ۸۶ زیست‌شناسی ۱

الف) سرخرگ کلیه (ب) سیاهرگ کلیه (ج) سرخرگ آنورت

د) بزرگ‌سیاهرگ زیرین (ه) میزای

اگرچه ساختار پایه‌ای سرخرگ‌ها با سیاهرگ‌ها شباهت دارد، ضخامت لایه ماهیچه‌ای و پیوندی در سرخرگ‌ها بیشتر است تا بتواند فشار زیاد وارد شده از سوی قلب را تحمل و هدایت کند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پس از ورود ادرار به مثانه، دریچه‌ای که حاصل چین‌خوردگی مخاط مثانه روی دهانه میزای است، مانع بازگشت ادرار به میزای می‌شود.

گزینه ۲: انشعابات سرخرگ کلیه از فواصل بین هرم‌ها عبور می‌کند و در بخش قشری کلیه به سرخرگ‌های کوچک تری تقسیم می‌شود.

گزینه ۳: مویزهای شبکه مویزگی دورلوله‌ای در بخش مرکزی کلیه به یکدیگر می‌پیوندند و سیاهرگ کوچکی به وجود می‌آورد که سرانجام سیاهرگ کلیه را می‌سازند.

۱۹۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۴۲ و ۴۳ زیست‌شناسی ۳

اگر دانه گرده گل میمونی صورتی بر روی کلاله گل میمونی صورتی قرار گیرد و ژنوتیپ تخم اصلی WW شود، پس قطعاً ژنوتیپ تخم ضمیمه WWW می‌شود. یعنی ژنوتیپ اسپرم W، تخم‌زا W و ژنوتیپ سلول دوهسته‌ای WW بوده است.

$$RW \times RW$$



WW

ژنوتیپ تخم اصلی و WWW ژنوتیپ تخم ضمیمه است.

۱۹۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۶۱ و ۶۲ زیست‌شناسی ۳

در پدیده‌ای که توسط هوگو دووری درباره گل مغربی مورد مطالعه قرار گرفت، مشخص شد که تغییرات ناگهانی در جمعیت می‌تواند منجر به ایجاد گونه‌ای جدید شود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۲ و ۳: گل مغربی ۲n اولیه حاصل خطای کاستمانی است و دارای گامت‌های طبیعی ۲n می‌باشد که طی فرایند لقاح (خودلقاحی یا دگرلقاحی با گامت‌های گل مغربی ۲n دیگری) می‌تواند گل مغربی ۲n طبیعی ایجاد کند.

گزینه ۴: گل مغربی چارلاد نمی‌تواند با گل مغربی دیپلوئید آمیزشی موفق انجام دهد. بنابراین یک گونه محسوب نمی‌شوند.

۱۹۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه ۶۱ زیست‌شناسی ۳

فام‌تن شماره ۱، دارای ژن مربوط به پروتئین D می‌باشد. اگر با هم ماندن کروموزوم‌ها در میوز یک حاصل شود، ۵۰٪ گامت‌های حاصله دارای تعداد کروموزوم کمتر و ۵۰٪ دارای تعداد کروموزوم بیشتر است و اگر با هم ماندن کروموزوم‌ها در میوز دو ایجاد شود، ۵۰٪ گامت‌های حاصله دارای تعداد کروموزوم‌های مناسب و ۲۵٪ دارای تعداد کروموزوم کمتر و ۲۵٪ نیز دارای تعداد کروموزوم بیشتر است.

۲۰۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه ۸۳ زیست‌شناسی ۳

تنها مورد «د» به‌درستی بیان شده است.

بررسی موارد:

الف) الکترون‌های برانگیخته فتوسیستم ۲، کمبود الکترونی مرکز واکنش فتوسیستم ۱ را جبران می‌کند، نه آنتن‌های موجود در فتوسیستم ۱ را.

ب) الکترون‌های وارد شده به فضای درونی تیلاکوئید، کمبود الکترونی بخشی را جبران نمی‌کند و در تولید ATP مؤثر هستند.

ج) فتوسیستم ۲ خاصیت آنزیمی دارد و با تجزیه آب، کمبود الکترون‌های مرکز واکنش خود را جبران می‌کند، نه مراکز واکنش را.

د) پمپ‌ها برای فعالیت خود برخلاف شیب غلظت، قطعاً انرژی مصرف می‌کنند، ولی الزاماً ATP مصرف نمی‌کنند.

۲۰۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۷۰ زیست‌شناسی ۲

تمام موارد به‌درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

موارد «الف و د»: اینترفرون نوع یک از یاخته آلوده به ویروس ترشح می‌شود. اینترفرون نوع دو از یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T ترشح می‌شود و درشت‌خوارها را فعال می‌کند. این نوع اینترفرون نقش مهمی در مبارزه علیه یاخته‌های سرطانی دارد.

موارد «ب و ج»: وقتی اینترفرون با روش مهندسی ژنتیک ساخته می‌شود، فعالیتی بسیار کمتر از اینترفرون طبیعی دارد. علت این کاهش فعالیت، تشکیل پیوندهای نادرست در هنگام ساخته شدن آن در باکتری است. به کمک فرایند مهندسی، پروتئین طوری تغییر می‌یابد که

به جای یکی از آمینو اسیدهای آن آمینو اسید دیگری قرار می‌گیرد. این تغییر فعالیت ضدویروسی اینترفرون ساخته شده را به اندازه پروتئین طبیعی افزایش می‌دهد.

ریزوبیوم‌ها باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن هستند، ولی توانایی انجام فتوسنتز را ندارند. باکتری‌های تثبیت‌کننده N_2 ، نیتروژن جو را به نیتروژن قابل استفاده گیاهان تبدیل می‌کنند. سیانوباکتری‌ها نوعی از باکتری‌های فتوسنتزکننده هستند که بعضی از آن‌ها می‌توانند علاوه بر فتوسنتز، تثبیت نیتروژن هم انجام دهند. باکتری‌های آمونیاک‌ساز، مواد آلی را به آمونیوم تبدیل می‌کنند.

باکتری‌های نیترات‌ساز، آمونیوم (NH_4^+) را به نیترات (NO_3^-) تبدیل می‌کنند.

در مرحله آغاز رونویسی از ژن‌های مؤثر در تجزیه مالتوز، فعال‌کننده که پروتئینی غیرآنزیمی است و رنابسپاراز که نوعی آنزیم است به دنا متصل می‌شوند. در مرحله آغاز ترجمه، شناسایی رمزه آغاز قبل از تشکیل جایگاه P صورت می‌گیرد. در مرحله طول شدن هم جلوی آنزیم و هم در عقب آن دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی از هم جدا می‌شود.

موارد «الف و ب» درست است.

ملخ می‌تواند منجر به کاهش بقای آن و نوعی مورچه می‌تواند منجر به افزایش بقای آن گردد.

زنبورعسل می‌تواند منجر به افزایش زادآوری آن گردد.

آکاسیا نوعی درخت دولپه است، بنابراین در پوست خود بن‌لاد چوب‌پنبه‌ساز دارد.

آکاسیا گیاه دارزی نیست، اما گیاه دارزی روی آن می‌تواند زندگی کند.

تنها مورد «ب» درست است.

پیام‌های بینایی به مخ، مخچه و ساقه مغز (برجستگی‌های چهارگانه آن) می‌رود.

برجستگی‌های روی زبان حاوی جوانه‌های چشایی است.

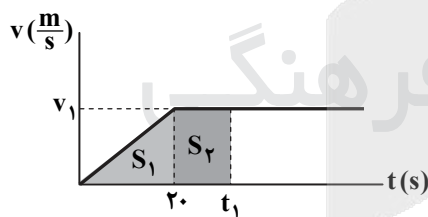
گیرنده‌های تعادلی در قاعده هر مجرای نیم‌دایره قرار دارد.

فیزیک

حرکت تندشونده، حرکتی است که تندی متحرک در حال افزایش باشد. در نمودار $x-t$ شیب خط مماس بر نمودار برابر با سرعت متحرک است؛ بنابراین اگر اندازه شیب نمودار بیشتر شود، تندی متحرک نیز بیشتر خواهد شد. با توجه به شکل در بازه زمانی ۸s تا ۱۶s اندازه شیب زیاد شده و حرکت تندشونده است که در این مدت، در بازه زمانی ۱۴s تا ۱۶s متحرک از مبدأ دور می‌شود.

$$\Delta x_{\text{خودرو}} = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \Rightarrow 160 = \frac{1}{2}a \times 10^2 + 0 \Rightarrow a = 3/2 \frac{m}{s^2}$$

$$\Delta x_{\text{کامیون}} = vt = 24 \times 10 = 240 \text{ m}$$

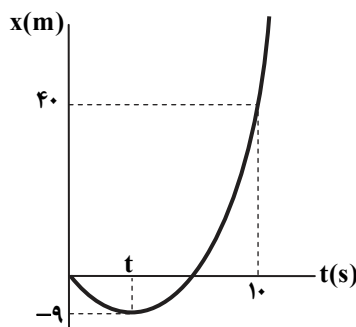


$$v_{av} = \frac{v_1 + v_0}{2} \Rightarrow 15 = \frac{v_1 + 0}{2} \Rightarrow v_1 = 30 \frac{m}{s}$$

$$\Delta x = S_1 + S_2 \Rightarrow x(t_1) - x(0) = \frac{20 \times 30}{2} + (t_1 - 20) \times 30 = 300 + 30t_1 - 600$$

$$\Rightarrow 700 - 600 = 30t_1 - 300 \Rightarrow t_1 = \frac{660 + 300}{30} = 32 \text{ s}$$

سؤال راه‌حل‌های متفاوتی دارد که ما یکی از راه‌حل‌های آن را بیان می‌کنیم. می‌دانیم سرعت در مکان $x = -9 \text{ m}$ برابر صفر است.



$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t = \frac{1}{2}at^2 + (v - at)t = -\frac{1}{2}at^2 + vt$$

$$\Rightarrow -9 - 0 = -\frac{1}{2}at^2 + vt \Rightarrow 9 = \frac{1}{2}at^2 \quad (1)$$

$$40 - (-9) = \frac{1}{2}a(10-t)^2 \quad (2)$$

$$\frac{(1):(2)}{\frac{1}{2}a(10-t)^2} \rightarrow \frac{9}{49} = \frac{\frac{1}{2}at^2}{\frac{1}{2}a(10-t)^2} \Rightarrow t = 3 \text{ s}$$

$$\Delta x = \frac{v + v_0}{2} \Delta t \Rightarrow 49 = \frac{v + 0}{2} \times (10 - 3) \Rightarrow v = 14 \frac{m}{s}$$

در بازه زمانی ۳s تا ۱۰s داریم:



▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۳۲ و ۳۷ فیزیک ۳

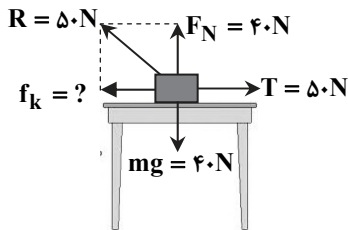
۲۱۰- پاسخ: گزینه ۴

نیروی وزن برابر با نیروی گرانشی وارد بر جسم است که از رابطه $W = mg$ محاسبه می‌شود و با کشیدن نخ تغییر نمی‌کند. نیروی اصطکاک ایستایی ($f_s \leq \mu_s F_N$) نیز ثابت است؛ چراکه نیروی کشش نخ باعث لغزیدن جسم روی سطح نمی‌شود و در نتیجه نیروی اصطکاک ایستایی صفر باقی می‌ماند. لازم به ذکر است با کشیدن نخ، نیروی عمودی سطح (F_N) کم می‌شود و بیشینه اصطکاک ایستایی کاهش می‌یابد، ولی این در صورتی است که جسم روی سطح بلغزد.

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۴۰ و ۴۴ فیزیک ۳

۲۱۱- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به اینکه نیروی وزن جسم 40N بوده و جسم در حال حرکت افقی است، نیروی عمودی سطح $F_N = 40\text{N}$ خواهد بود. از طرفی سطح نیرویی به بزرگی 50N بر جسم وارد می‌کند؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت نیروی اصطکاک جنبشی نیز بر جسم وارد می‌شود.



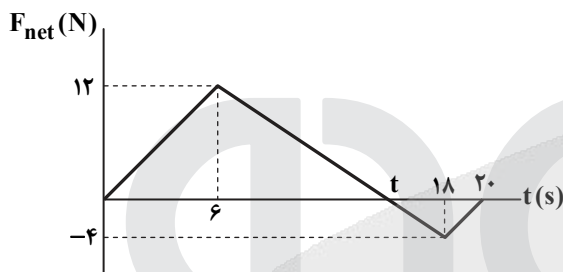
$$f_k^2 + F_N^2 = R^2 \Rightarrow f_k^2 + 40^2 = 50^2 \Rightarrow f_k = 30\text{N}$$

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow T - f_k = ma \Rightarrow 50 - 30 = 4a \Rightarrow a = \frac{5}{2}\text{m/s}^2$$

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۴۵ و ۴۶ فیزیک ۳

۲۱۲- پاسخ: گزینه ۳

از تشابه دو مثلث داریم:



$$\frac{t-6}{18-t} = \frac{12}{4} = 3 \Rightarrow 54 - 3t = t - 6 \Rightarrow 60 = 4t \Rightarrow t = 15\text{s}$$

$$F_{\text{net}} - t = \Delta p$$

$$\Rightarrow \frac{15 \times 12}{2} - \frac{5 \times 4}{2} = p_2 \Rightarrow 90 - 10 = p_2$$

$$\Rightarrow p_2 = 80 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$$

$$K = \frac{p^2}{2m} = \frac{80 \times 80}{2 \times 5} = 640\text{J}$$

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۴۴ و ۴۵ فیزیک ۳

۲۱۳- پاسخ: گزینه ۳

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F_1 - F_2 = ma \Rightarrow 8 - 6 = 5a \Rightarrow a = 0.4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow v^2 - 0 = 2 \times 0.4 \times 20 \Rightarrow v = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$p = mv \Rightarrow p = 5 \times 4 = 20 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$$

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵ فیزیک ۱

۲۱۴- پاسخ: گزینه ۴

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_F + W_{f_k} + W_{F_N} + W_{mg} = \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_A^2 \Rightarrow Fd\cos\theta + f_k d\cos 180^\circ + F_N d\cos 90^\circ - mgh = \frac{1}{2}mv_B^2 - 0$$

$$\Rightarrow 20 \times 16 - 9 \times 16 + 0 - 2 \times 10 \times 8 = \frac{1}{2} \times 2 \times v_B^2 \Rightarrow 16 \times (20 - 9 - 10) = v_B^2 \Rightarrow v_B = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۵۰ و ۵۱ فیزیک ۱

۲۱۵- پاسخ: گزینه ۲

انرژی لازم برای بالا بردن بار:

$$E_{\text{کل}} = mg\Delta h = 5000 \times 10 \times 50 = 2.5 \times 10^6\text{J}$$

$$\text{بازده برحسب درصد} = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} \times 100 \Rightarrow 50 = \frac{P_{\text{خروجی}}}{20000} \times 100 \Rightarrow P_{\text{خروجی هر موتور}} = 10^4\text{W}$$

انرژی‌ای که در مدت 50s توسط دو موتور تأمین می‌شود:

$$E_1 = P\Delta t_1 = 2 \times 10^4 \times 50 = 10^6\text{J}$$

انرژی‌ای که موتور دیگر با از کار افتادن یک موتور باید تأمین نماید:

$$E_2 = 2.5 \times 10^6 - 10^6 = 1.5 \times 10^6\text{J}$$

$$\Delta t_2 = \frac{E_2}{P} = \frac{1.5 \times 10^6}{10^4} = 150\text{s}$$

$$E = U + K = 15 + 5 = 20 \text{ J}$$

$$E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \Rightarrow 20 = \frac{1}{2} m (\omega \cdot 0.2)^2 \Rightarrow m = 0.4 \text{ kg} = 400 \text{ g}$$

مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۶۳، ۶۵ و ۹۰ فیزیک ۳

۲۱۷- پاسخ: گزینه ۴

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{72}{0.08}} = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

چون موج به طرف راست در حال انتشار بوده، ذره M از طناب هم‌اکنون در حال حرکت به طرف بالا است؛ از این رو پس از $\frac{T}{4}$ به بالاترین نقطه و

پس از $\frac{2T}{4}$ مجدداً به وضع تعادل و پس از $\frac{3T}{4}$ به پایین‌ترین نقطه (N) می‌رسد. (T دوره نوسان است).

$$\frac{3T}{4} = 0.1 \Rightarrow T = \frac{4}{30} \text{ s} \Rightarrow \lambda = v \cdot T = 30 \times \frac{4}{30} = 4 \text{ m}$$

مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۶۷ فیزیک ۳

۲۱۸- پاسخ: گزینه ۴

$$c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \cdot \epsilon_0}} \Rightarrow 3 \times 10^8 = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \cdot \epsilon_0}} \Rightarrow \mu_0 \cdot \epsilon_0 = \frac{1}{(3 \times 10^8)^2} \approx 10^{-17} \frac{\text{s}^2}{\text{m}^2}$$

مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۸۵ فیزیک ۳

۲۱۹- پاسخ: گزینه ۱

$$n_{\text{مایع}} \sin \theta_1 = n_{\text{هوا}} \sin \theta_2 \Rightarrow n \times \frac{\lambda}{8\sqrt{2}} = 1 \times \frac{\lambda}{10} \Rightarrow n = \frac{4\sqrt{2}}{5}$$

مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۹۷ و ۹۸ فیزیک ۳

۲۲۰- پاسخ: گزینه ۴

$$E = P \cdot \Delta t = nhf$$

$$\left. \begin{aligned} 10 \times \Delta t = n_{\text{قرمز}} \times h \times 4 \times 10^{14} \\ 20 \times \Delta t = n_{\text{سبز}} \times h \times 6 \times 10^{14} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{10 \times \Delta t}{20 \times \Delta t} = \frac{n_{\text{قرمز}} \times h \times 4 \times 10^{14}}{n_{\text{سبز}} \times h \times 6 \times 10^{14}} \Rightarrow \frac{n_{\text{قرمز}}}{n_{\text{سبز}}} = \frac{3}{4}$$

مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۵ و ۹ فیزیک ۲

۲۲۱- پاسخ: گزینه ۲

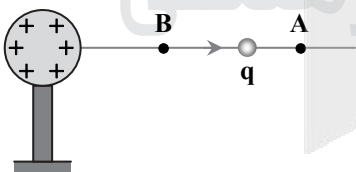
$$F_{12} = k \frac{|q_1 q_2|}{r_{12}^2} = k \frac{4 \times 4}{(d\sqrt{2})^2}$$

$$F_{12} = F_{23} = k \frac{4 \times |q_3|}{d^2} \Rightarrow F_{T2} = \sqrt{2} k \frac{4 \times |q_3|}{d^2}$$

$$F_{12} = F_{T2} \Rightarrow k \frac{4 \times 4}{2d^2} = \sqrt{2} k \frac{4 \times |q_3|}{d^2} \Rightarrow |q_3| = \sqrt{2} \mu\text{C}$$

مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۲۰، ۲۲ و ۳۶ فیزیک ۲ (تمرین ۱۶)

۲۲۲- پاسخ: گزینه ۴



$$W_E = -\Delta U_E \Rightarrow 20 \times 10^{-9} = -\Delta U_E \Rightarrow \Delta U_E = -20 \times 10^{-9} \text{ J}$$

چون بار کره مثبت است، خط میدان الکتریکی آن مانند شکل از B به طرف A خواهد بود. از طرفی می‌دانیم وقتی در خلاف جهت خطوط میدان حرکت می‌کنیم، پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد؛ از این رو می‌توان نوشت:

$$V_B - V_A = 10 \text{ V}$$

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow 10 = \frac{-20 \times 10^{-9}}{q} \Rightarrow q = -2 \text{ nC}$$

مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۲۸ تا ۳۱، ۳۳ و ۳۸ فیزیک ۲ (تمرین ۲۷)

۲۲۳- پاسخ: گزینه ۳

انرژی خازن در ابتدا برابر است با:

$$U = \frac{1}{2} C V^2 = \frac{1}{2} \times 8 \times 5^2 = 100 \mu\text{J}$$

با قطع نمودن کلید، بار خازن ثابت می‌ماند. حال اگر فاصله صفحه‌ها را نصف کنیم، با توجه به رابطه $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ ظرفیت خازن ۲ برابر و طبق

رابطه $U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$ انرژی خازن نصف می‌شود؛ از این رو انرژی خازن به $50 \mu\text{J}$ می‌رسد.

اکنون اگر مجدداً کلید را وصل کنیم، خازن با ظرفیت جدید $C = 16 \mu\text{F}$ شارژ می‌شود؛ بنابراین: $U' = \frac{1}{2} C' V^2 = \frac{1}{2} \times 16 \times 5^2 = 200 \mu\text{J}$

چون دو سیم به طور متوالی قرار گرفته‌اند، مقاومت کل برابر با مجموع مقاومت آن‌ها است.

$$R = R_{\text{سرب}} + R_{\text{تنگستن}} = \rho \frac{l}{A} + \rho \frac{l}{A}$$

چون قطر سیم تنگستنی $\frac{1}{4}$ برابر قطر سیم سربی است، سطح مقطع آن $\frac{1}{16}$ برابر سطح مقطع سیم سربی خواهد بود ($A = \pi r^2$).

$$30 = \frac{5}{5 \times 10^{-8}} \times \frac{l_{\text{سرب}}}{\frac{1}{4} A_{\text{سرب}}} + 22 \times 10^{-8} \times \frac{l_{\text{سرب}}}{A_{\text{سرب}}} = 66 \times 10^{-8} \times \frac{l_{\text{سرب}}}{A_{\text{سرب}}}$$

$$R_{\text{سرب}} = 22 \times 10^{-8} \times \frac{l_{\text{سرب}}}{A_{\text{سرب}}} = 22 \times 10^{-8} \times \frac{30}{66 \times 10^{-8}} \Rightarrow R_{\text{سرب}} = 10 \Omega$$

▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه ۵۵ فیزیک ۲

۲۲۵- پاسخ: گزینه ۱

$$P_{\text{خروجی}} = IV = I(\mathcal{E} - rI) = \mathcal{E}I - rI^2 \Rightarrow 25 = 30I - 5I^2 \Rightarrow I^2 - 6I + 5 = 0 \Rightarrow \begin{cases} I = 1A \\ I = 5A \end{cases}$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R+r} \Rightarrow \begin{cases} 1 = \frac{30}{R+5} \Rightarrow R = 25 \Omega \\ 5 = \frac{30}{R+5} \Rightarrow R = 1 \Omega \end{cases}$$

توضیح: می‌دانیم توان خروجی باتری با توان مصرفی در مقاومت خارجی (R) برابر است؛ یعنی $RI^2 = P_{\text{خروجی باتری}}$. وقتی مقاومت خارجی 25Ω باشد، جریان مدار کمتر بوده ($1A$) و توان مصرفی $P = 25 \times 1^2$ است و وقتی مقاومت خارجی 1Ω باشد، جریان مدار بیشتر شده ($5A$) و توان مصرفی $P = 1 \times 5^2 = 25W$ خواهد بود؛ لذا می‌بینید که در هر دو حالت توان خروجی باتری (توان مصرفی مدار) یکسان است.

▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه‌های ۵۴ و ۶۱ فیزیک ۲

۲۲۶- پاسخ: گزینه ۲

ابتدا با توجه به عدد ولت‌سنج، جریان مقاومت 0.8Ω که همان جریان لامپ و جریان کل مدار است را محاسبه می‌کنیم:

$$V = RI \Rightarrow 8 = 0.8I \Rightarrow I = 10A$$

$$P_{\text{لامپ}} = R_{\text{لامپ}} I^2 \Rightarrow 200 = R_{\text{لامپ}} \times 10^2 \Rightarrow R_{\text{لامپ}} = 2 \Omega$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{\text{eq}} + r} \Rightarrow 10 = \frac{78}{R_{\text{eq}} + 1} \Rightarrow R_{\text{eq}} = 6.8 \Omega$$

چون مقاومت 0.8Ω ، $R_{1,2,3}$ و لامپ به صورت متوالی به هم متصل‌اند، می‌توان مقاومت $R_{1,2,3}$ را به دست آورد.

$$R_{\text{eq}} = R_{0.8} + R_{1,2,3} + R_{\text{لامپ}} \Rightarrow 6.8 = 0.8 + R_{1,2,3} + 2 \Rightarrow R_{1,2,3} = 4 \Omega$$

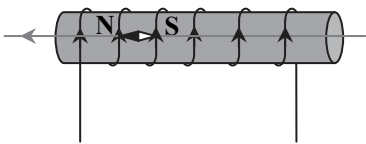
$$V_{1,2,3} = R_{1,2,3} I = 4 \times 10 = 40V \Rightarrow V_{1,3} = 40V$$

چون آمپرسنج $2A$ را نشان می‌دهد، جریان $R_{1,3}$ برابر با $2 - 10 = 8A$ است.

$$V_{1,3} = I_{1,3} R_{1,3} \Rightarrow 40 = 8 \times R_{1,3} \Rightarrow R_{1,3} = 5 \Omega \Rightarrow R_1 + 3 = 5 \Rightarrow R_1 = 2 \Omega$$

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۸۱ فیزیک ۲

۲۲۷- پاسخ: گزینه ۲



$$B = \frac{\mu_0 NI}{L} \Rightarrow 8.0 \times 10^{-4} T = \frac{(4 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})(1000) \times I}{(0.30m)} \Rightarrow I = 2A$$

با توجه به جهت عقربه مغناطیسی، میدان درون سیم‌لوله به طرف چپ است و با توجه به قاعده دست راست، جهت جریان باید مانند جهت ۲ باشد.

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶ و ۱۰۴ فیزیک ۲ (تمرین ۳۰)

۲۲۸- پاسخ: گزینه ۲

با کاهش مقاومت رتوستا، جریان گذرنده از القاگر و در نتیجه میدان و شار مغناطیسی عبوری از آن افزایش می‌یابد. طبق قانون لنز، در القاگر نیروی محرکه‌ای القا می‌شود تا با این افزایش جریان مخالفت کند. از طرفی بر اثر افزایش جریان در القاگر، انرژی ذخیره‌شده در آن نیز افزایش

$$\text{می‌یابد. } (U = \frac{1}{2} LI^2)$$

$$T = 0.04s \Rightarrow \frac{T}{4} = 0.01s$$

با توجه به نمودار در لحظه $t = 0.01s$ جریان الکتریکی برابر با ΔA است؛ بنابراین:

$$\mathcal{E} = RI \Rightarrow \mathcal{E} = 2 \times 5 = 10V$$

در پیچه جریان متناوب معادله‌های جریان (یا ولتاژ) سینوسی و معادله شار کسینوسی است.

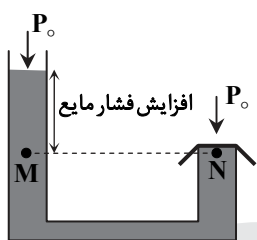
$$I = I_m \sin \frac{2\pi}{T} t, \quad \Phi = BA \cos \frac{2\pi}{T} t$$

از این رو در لحظه $t = 0.01s$ جریان و شار به صورت زیر است:

$$I = \Delta \sin \left(\frac{2\pi}{0.04} \times 0.01 \right) = \Delta A, \quad \Phi = BA \cos \left(\frac{2\pi}{0.04} \times 0.01 \right) = BA \cos \frac{\pi}{2} = 0$$

۲۳۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۸۸ فیزیک ۱ (تمرین ۱۰)

فشار زیر درپوش (P_N) تا جایی می‌تواند افزایش یابد که درپوش را از دهانه مخزن بلند نکند و به عبارت دیگر نیروهای وارد بر درپوش متوازن بمانند:



$$P_0 A + m g_{\text{درپوش}} = P_N A$$

$$1.5 \times 8 \times 10^{-4} + 4 \times 10 = P_N \times 8 \times 10^{-4} \Rightarrow P_N = 1/5 \times 10^5 \text{ Pa} = 1/5 \text{ atm}$$

تمرین: در این حالت اختلاف ارتفاع سطح آب در دو شاخه چقدر است؟

$$P_M = P_N \Rightarrow P_0 + \rho g h = P_0 + \frac{m g_{\text{درپوش}}}{A} \Rightarrow \rho g h = \frac{m g_{\text{درپوش}}}{A} \Rightarrow 1000 \times 10 \times h = \frac{4 \times 10}{8 \times 10^{-4}} \Rightarrow h = 5 \text{ m}$$

۲۳۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۷۵ و ۸۸ فیزیک ۱ (تمرین ۱۱)

ارتفاع جیوه درون لوله جوسنج برابر فشار هوای محیطی است که جوسنج در آن قرار دارد. چون فشار هوا در بالای کوه کمتر از سطح زمین است، مقداری از جیوه درون لوله داخل ظرف تخلیه می‌شود.

$$\Delta P = \rho g \Delta h \Rightarrow 1.5 \text{ Pa} - 9/32 \times 10^4 \text{ Pa} = (1360 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}) (10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}) (\Delta h) \Rightarrow \Delta h = 0.05 \text{ m} = 5 \text{ cm}$$

۲۳۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۸۳ فیزیک ۱

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{A_1}{A_2} = \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 = 4$$

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1} \right)^2 = 16 \Rightarrow K_2 = 16 K_1 = 160 \text{ J}$$

$$\Delta K = 160 - 10 = 150 \text{ J}$$

۲۳۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۱۰۱، ۱۰۰ و ۱۰۶ فیزیک ۱

$$\Delta V = 3\alpha V_1 \Delta\theta \Rightarrow 0.005 = 3 \times 12 \times 10^{-6} \times 10 \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{5 \times 10^{-3}}{36 \times 10^{-5}} = \frac{125}{9} \text{ }^\circ\text{C}$$

$$Q = mc\Delta\theta = 8 \times 450 \times \frac{125}{9} = 50000 \text{ J} = 50 \text{ kJ}$$

۲۳۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه ۱۱۲ فیزیک ۱

۲۳۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۱۳۵ فیزیک ۱

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 80 \times A}{47 + 273} = \frac{1/1 \times h_2 \times A}{47 + 273 + 10} \Rightarrow \frac{80}{320} = \frac{1/1 h_2}{330} \Rightarrow h_2 = 75 \text{ cm}$$

$$\Delta h = 80 - 75 = 5 \text{ cm}$$

۲۳۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه‌های ۵ و ۶ شیمی ۱

نسبت شمار نوترون به شمار پروتون در سبک‌ترین ایزوتوپ هیدروژن (^1_1H) برابر با صفر، ولی در سبک‌ترین ایزوتوپ منیزیم ($^{24}_{12}\text{Mg}$) برابر با یک است.

شیمی ۶۶



عبارت‌های «الف» و «ب» درست هستند.

الف) طیف نشری هیدروژن در ناحیه مرئی به صورت خط‌هایی جدا از یکدیگر است که این خط‌ها در ناحیه کم‌انرژی طیف، از یکدیگر دورتر و در ناحیه پرانرژی به یکدیگر نزدیک‌تر هستند. (با افزایش طول موج، خط‌ها از یکدیگر دورتر می‌شوند).
پ) پرتوهای سرخ در رنگین‌کمان و طیف نشری خطی هیدروژن، دارای کم‌ترین انرژی و بیشترین طول موج هستند.
بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) با تعیین دقیق طول موج نوارهای رنگی طیف نشری خطی یک اتم، می‌توان به تصویر دقیقی از انرژی لایه‌های الکترونی و در واقع آرایش الکترونی اتم دست یافت.

ت) محلول مس (II) سولفات، آبی‌رنگ است.

۲۳۸- پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند.

وقتی آرایش الکترونی آنیونی با دو بار منفی به $4p^6$ ختم می‌شود، یعنی آرایش الکترونی اتم عنصر موردنظر به $4p^4$ ختم شده، دارای ۶ الکترون ظرفیتی و متعلق به گروه ۱۶ و دوره ۴ جدول (یعنی عدد اتمی ۳۴) است. عدد اتمی نخستین فلز واسطه برابر با ۲۱ است:

$$34 - 21 = 13$$

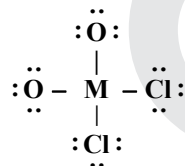
بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) عنصر X به دسته p جدول دوره‌ای تعلق دارد.

پ) در آرایش الکترونی اتم عنصر X، شمار الکترون‌هایی که عدد کوانتومی فرعی آن‌ها یک است (الکترون‌های موجود در زیرلایه p) برابر با ۱۶ می‌باشد.

۲۳۹- پاسخ: گزینه ۳

ساختار لوویس گونه موردنظر به صورت زیر است:



$$M + 2(6) + 2(7) = 22 \Rightarrow M = 6$$

در ساختار این گونه، ۳۲ الکترون وجود دارد:

پس اتم عنصر M، شش الکترون ظرفیتی دارد و مربوط به گروه ۱۶ جدول است.

۲۴۰- پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های «ب» و «پ» درست هستند.

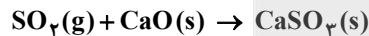
بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) باید به جای بخش اندکی، بخش قابل توجهی آورده شود.

ت) O_2 و O_3 از جمله دگرشکل‌های مولکولی اکسیژن هستند.

۲۴۱- پاسخ: گزینه ۴

معادله شیمیایی واکنش انجام‌شده به صورت زیر است:



$$1/4 \text{ L } SO_2 \times \frac{1 \text{ mol } SO_2}{28 \text{ L } SO_2} \times \frac{1 \text{ mol } CaO}{1 \text{ mol } SO_2} \times \frac{56 \text{ g } CaO}{1 \text{ mol } CaO} = 2/8 \text{ g } CaO$$

۲۴۲- پاسخ: گزینه ۲

فرمول شیمیایی پتاسیم سولفات، K_2SO_4 است و از حل شدن هر مول از آن در آب، ۲ مول یون پتاسیم به آب وارد می‌شود.

$$2L \times \frac{0.2 \text{ mol } K^+}{1L} \times \frac{1 \text{ mol } K_2SO_4}{2 \text{ mol } K^+} \times \frac{174 \text{ g } K_2SO_4}{1 \text{ mol } K_2SO_4} = 34.8 \text{ g } K_2SO_4$$

۲۴۳- پاسخ: گزینه ۳

برای محاسبه غلظت ppm یک جزء در محلول، باید جرم آن جزء و جرم محلول را داشته باشیم.

ابتدا از روی جرم رسوب (کلسیم فسفات)، جرم یون کلسیم را به دست می‌آوریم:

$$0.062 \text{ g } Ca_3(PO_4)_2 \times \frac{1 \text{ mol } Ca_3(PO_4)_2}{310 \text{ g } Ca_3(PO_4)_2} \times \frac{3 \text{ mol } Ca^{2+}}{1 \text{ mol } Ca_3(PO_4)_2} \times \frac{40 \text{ g } Ca^{2+}}{1 \text{ mol } Ca^{2+}} = 0.024 \text{ g } Ca^{2+}$$

$$\text{غلظت یون کلسیم} = \frac{0.024}{2000} \times 10^6 = 12 \text{ ppm}$$



۲۴۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۰ شیمی ۱

با توجه به نمودار، محلول A، محلولی سیر نشده است که دارای ۵۰ گرم آب و ۱۵ گرم حل‌شونده است. در دمای ۳۰°C انحلال‌پذیری ماده نشان داده شده، برابر با ۴۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب یعنی ۲۲/۵ گرم در ۵۰ گرم آب است، پس اگر ۱۵ گرم از ماده جامد به محلول ذکر شده افزوده شود، ۷/۵ گرم از آن در محلول حل شده و ۷۲/۵ گرم محلول سیر شده ایجاد می‌شود و ۷/۵ گرم از آن در ته ظرف باقی می‌ماند.

۲۴۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۲۳ شیمی ۱

مولکول‌های کربن دی‌اکسید در مقایسه با مولکول‌های نیتروژن مونوکسید ناقصی هستند، ولی به دلیل انجام واکنش شیمیایی هنگام انحلال در آب (انحلال شیمیایی)، انحلال‌پذیری بیشتری دارند.

۲۴۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه ۱۲۹ شیمی ۱

به دلیل پدیده اسمز، مولکول‌های آب بیشتر از سمت آب مقطر به سمت آب دریا جابه‌جا می‌شوند؛ بنابراین سطح مایع در سمت آب دریا بالاتر می‌رود. برای شیرین کردن آب دریا باید از اسمز معکوس استفاده کرد.

۲۴۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه‌های ۷ تا ۹ شیمی ۲

تفاوت شمار نافلزها و شبه‌فلزهای گروه ۱۴ (۱-۲) همانند تفاوت شمار نافلزها و فلزها در دوره سوم جدول دوره‌ای (۱-۳) برابر با یک است.

۲۴۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴ شیمی ۲

عبارت‌های «ب»، «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت نادرست:

الف) در عنصرهای دوره سوم، واکنش‌پذیری فلزها با شعاع اتمی آن‌ها رابطه مستقیم، ولی واکنش‌پذیری نافلزها با شعاع اتمی آن‌ها رابطه عکس دارد.

۲۴۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ شیمی ۲

با توجه به غلظت و حجم محلول پس از واکنش، می‌توان نتیجه گرفت شمار مول $FeCl_3$ برابر با ۰/۰۲ مول است:

$$0.02 \text{ mol } FeCl_3 \times \frac{1 \text{ mol } Fe_2O_3}{2 \text{ mol } FeCl_3} \times \frac{160 \text{ g } Fe_2O_3}{1 \text{ mol } Fe_2O_3} = 1.6 \text{ g } Fe_2O_3$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{1.6}{2} \times 100 = 80$$

۲۵۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ شیمی ۲

با بررسی معادله متوجه می‌شویم که اگر ضریب Cl_2 برابر با ۳ باشد، ضریب BCl_3 برابر با ۲ است:

$$\text{روش اول: } 0.02 \text{ mol } BCl_3 \times \frac{100}{60} \times \frac{3 \text{ mol } Cl_2}{2 \text{ mol } BCl_3} \times \frac{22400 \text{ mL } Cl_2}{1 \text{ mol } Cl_2} = 1120 \text{ mL}$$

$$\text{روش دوم: } \frac{x \times \frac{60}{100}}{3 \times 22400} = \frac{0.02}{2 \times 1} \Rightarrow x = 1120 \text{ mL}$$

۲۵۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳ شیمی ۲

در گزینه‌های ۲، ۳ و ۴، چهار ظرفیتی بودن یکی از اتم‌های کربن رعایت نشده و ۵ پیوند اشتراکی تشکیل داده است.

۲۵۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۵۴ تا ۶۰ شیمی ۲

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) انرژی گرمایی به تعداد ذرات هم بستگی دارد.

(۲) اگر گرمای Q دمای سامانه را $\Delta\theta$ افزایش دهد، گرمای ۲Q، دمای آن سامانه را $2\Delta\theta$ افزایش می‌دهد. (با فرض عدم تغییر حالت یا انجام واکنش شیمیایی)

(۳) اگر طی انجام فرایندی دما ثابت بماند، گرمای مبادله شده طی انجام فرایند می‌تواند مربوط به تغییر حالت فیزیکی یا انجام واکنش شیمیایی باشد.

۲۵۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه‌های ۶۵ تا ۶۸ شیمی ۲

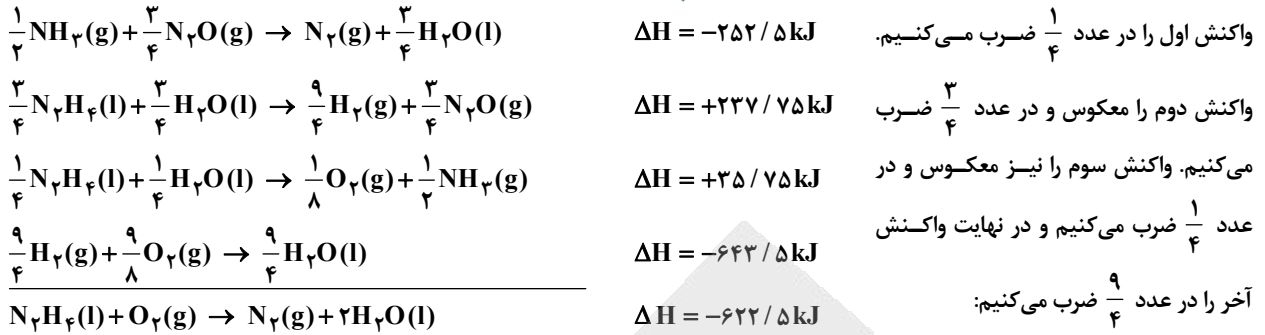
معادله شیمیایی واکنش انجام شده به صورت $2H_2(g) + CO(g) \rightarrow CH_3OH(g)$ است.

$$1 \text{ mol } CH_3OH \times \frac{32 \text{ g } CH_3OH}{1 \text{ mol } CH_3OH} \times \frac{5/5 \text{ kJ}}{1/6 \text{ g } CH_3OH} = 110 \text{ kJ}$$

پس آنتالپی این واکنش ۱۱۰ kJ- است و بر اساس آنتالپی‌های پیوند به شکل زیر محاسبه می‌شود:

$$[2\Delta H(H-H) + \Delta H(C \equiv O)] - [3\Delta H(C-H) + \Delta H(C-O) + \Delta H(O-H)] = -110$$

$$[872 + X] - [1245 + 350 + 464] = -110 \Rightarrow X = 1077 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱ شیمی ۲

۲۵۵- پاسخ: گزینه ۱

کاهش جرم مخلوط برابر با جرم گاز اکسیژن تولید شده است:

$(\circ \rightarrow 5 \text{ min}) \Rightarrow \bar{R}(\text{O}_2) = \frac{0/32}{32 \times 5} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$

$(\circ \rightarrow 10 \text{ min}) \Rightarrow \bar{R}(\text{O}_2) = \frac{0/4}{32 \times 10} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} \Rightarrow \bar{R}(\text{H}_2\text{O}_2) = 2 \times \frac{0/4}{32 \times 10} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$

$(\Delta \rightarrow 10 \text{ min}) \Rightarrow \bar{R}(\text{O}_2) = \frac{0/0.8}{32 \times 5} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$

$\frac{\bar{R}(\text{H}_2\text{O}_2), \circ - 10}{\bar{R}(\text{واکنش}) (\Delta - 10)} = \frac{2 \times \frac{0/4}{32 \times 10}}{\frac{0/0.8}{32 \times 5}} = 5$

مشخصات سؤال: * ساده * صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۵ شیمی ۲

۲۵۶- پاسخ: گزینه ۳

بررسی عبارتهای نادرست:

- مجموع شمار اتمها در فرمول مولکولی مونومرهای تفلون (C_2F_4) و پلی‌وینیل کلرید ($\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$) یکسان و برابر با ۶ است.
- انسولین و کولار از دسته درشت‌مولکولها هستند، ولی سیانو اتن مولکولی کوچک است.
- پلی‌اتن را می‌توان هیدروکربنی سیرشده در نظر گرفت، ولی تفلون از اتمهای کربن و فلئور تشکیل شده است و هیدروکربن محسوب نمی‌شود.

مشخصات سؤال: * ساده * صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۲ شیمی ۲

۲۵۷- پاسخ: گزینه ۴

اولین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها، فورمیک اسید (HCOOH) است.

مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۱۱۲ و ۱۱۳ شیمی ۲

۲۵۸- پاسخ: گزینه ۱

در واکنش استری شدن، الکل و اسید با ضریب استوکیومتری یک، واکنش داده و استر و آب نیز با ضرایب استوکیومتری یک تولید می‌شوند؛ بنابراین شمار مول الکل مصرف‌شده با شمار مول اسید مصرف‌شده و شمار مول آب تولیدشده برابر است.

$$\frac{4/6 \text{ g C}_7\text{H}_5\text{OH}}{46 \text{ g C}_7\text{H}_5\text{OH}} \times \frac{1 \text{ mol C}_7\text{H}_5\text{OH}}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_5\text{OH}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_5\text{OH}} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 1/8 \text{ g H}_2\text{O}$$

طی این فرایند، $0/1$ مول اسید مصرف می‌شود که جرمی برابر با $7/4$ گرم ($8 - 0/6 = 7/4$) دارد؛ پس جرم مولی اسید 74 گرم بر مول است.

مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵ شیمی ۲

۲۵۹- پاسخ: گزینه ۳

بررسی عبارتهای نادرست:

- مانند کولار از دسته پلی‌آمیدها است و آمین دواملی و اسید دو عاملی، مونومرهای سازنده این پلیمر هستند.
- اگر در ساختار مونومر نیتروژن دار آن، به جای گروه‌های آمین، گروه‌های هیدروکسیل قرار دهیم، $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{OH}$ حاصل می‌شود نه اتیلن گلیکول $(\text{HO}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{OH})$!

۴) اگر در تهیه یک مول از این پلیمر، 10 مول از هر نوع مونومر استفاده شده باشد، 20 مول آب به‌عنوان فرآورده جانبی تولید می‌شود.

مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۱۶، ۵۳ و ۷۵ شیمی ۳

۲۶۰- پاسخ: گزینه ۳

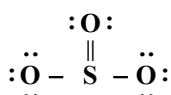
عبارتهای «الف» و «پ» درست هستند.

پ) عدد اکسایش گوگرد در SO_3 ، $+6$ است که بالاترین عدد اکسایش ممکن برای گوگرد است.

بررسی عبارتهای نادرست:

ب) SO_3 ناقطبی است و در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.

ت) اتم مرکزی (گوگرد) در SO_3 ، جفت الکترون ناپیوندی ندارد.



$$K_a = \frac{[H^+]^2}{M - [H^+]} \Rightarrow K_a = \frac{\alpha^2 \cdot M^2}{M - [H^+]} \Rightarrow \frac{K_a}{\alpha} = \frac{\alpha \cdot M \cdot M}{M - [H^+]} = \frac{[H^+] \cdot M}{M - [H^+]} = 2 \times 10^{-5} \times 0.5 = 10^{-6}$$

ابتدا غلظت مولی HBr را محاسبه می‌کنیم:

$$0.2 \text{ L AgNO}_3 \times \frac{0.2 \text{ mol AgNO}_3}{1 \text{ L AgNO}_3} \times \frac{1 \text{ mol HBr}}{1 \text{ mol AgNO}_3} = 0.04 \text{ mol HBr}$$

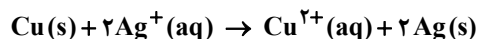
$$[HBr] = \frac{0.04 \text{ mol}}{0.4 \text{ L}} = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

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

در نیم سلول استاندارد روی، تیغه فلز روی در محلول ۱ مولار یون‌های روی قرار دارد.

اگر نیم سلول‌های استاندارد به هم متصل شوند، نیم سلول فلز واکنش پذیرتر (کاهنده‌تر) نقش آند داشته و در سطح آن اکسایش رخ می‌دهد.

واکنش انجام شده به صورت زیر است:



$$E^\circ (\text{سلول}) = E^\circ (\text{Ag}^+ / \text{Ag}) - E^\circ (\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) = 0.8 - 0.34 = 0.46 \text{ V}$$

$$9.03 \times 10^{23} \text{ e}^- \times \frac{1 \text{ mol e}^-}{6.02 \times 10^{23} \text{ e}^-} = 1.5 \text{ mol e}^-$$

$$1.5 \text{ mol e}^- \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{2 \text{ mol e}^-} \times \frac{64 \text{ g Cu}}{1 \text{ mol Cu}} = 48 \text{ g Cu}$$

کاهش جرم تیغه آندی برابر است با:

$$1.5 \text{ mol e}^- \times \frac{2 \text{ mol Ag}}{2 \text{ mol e}^-} \times \frac{108 \text{ g Ag}}{1 \text{ mol Ag}} = 162 \text{ g Ag}$$

افزایش جرم تیغه کاتدی برابر است با:

$$\text{تفاوت جرم دو تیغه} = 162 + 48 = 210 \text{ g}$$

در قطب منفی (آند) گاز هیدروژن و در قطب مثبت (کاتد) گاز اکسیژن مصرف می‌شود:



$$2/5 \text{ L H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{22.4 \text{ L H}_2} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol H}_2} \times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 1.6 \text{ g O}_2$$

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) در این فرایند، فلز آهن کاهنده است و با از دست دادن الکترون اکسایش می‌یابد.

(۲) طی فرایند خوردگی آهن، اکسیژن نقش اکسنده داشته و سبب اکسایش آهن می‌شود.

(۴) در حلی، از قلع برای محافظت از آهن استفاده می‌شود.

فقط عبارت «ت» درست است.

(ت) اتم‌های هیدروژن در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول‌های HCl و H₂O، رنگ مشابه (آبی) دارند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(الف) در ساختار شبکه‌ای سیلیس (SiO₂)، اتم‌های Si به چهار اتم O و هر اتم O به دو اتم Si متصل است.

(ب) اتیلن (C₂H₄) ساختار خطی ندارد.

(پ) در کربن تتراکلرید برخلاف متان، تراکم بار الکتریکی منفی روی اتم‌های اطراف اتم مرکزی مولکول است.

بررسی مقایسه‌های نادرست:

(۱) آنتالپی فروپاشی: NaF < Na₂O (چگالی بار آنیون اکسید بیشتر از فلوئورید است).

(۲) چگالی بار آنیون: KBr < NaCl (آنیون کلرید به دلیل شعاع کمتر، چگالی بار بیشتری دارد).

(۳) نقطه ذوب: K₂S < Na₂O (آنتالپی فروپاشی سدیم اکسید بیشتر است).

عبارت‌های «پ» و «ت» درست هستند.

ت) عنصر A ۳۳ همان وانادیم است که دارای عدد اکسایش‌های مختلفی در ترکیب‌هایش است، اما عنصر B ۳ (فلز روی) فقط دارای یک عدد اکسایش (+۲) در ترکیب‌هایش می‌باشد.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) جامدهای یونی رسانای جریان برق نیستند.

ب) مدل دریای الکترونی برای توجیه برخی رفتارهای فیزیکی فلزها ارائه شده است.

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۹۳ تا ۹۵ شیمی ۳

۲۷۰- پاسخ: گزینه ۱

$$\begin{cases} E_a = 1/56|\Delta H| \\ E_a + |\Delta H| = 64 \end{cases} \Rightarrow 2/56|\Delta H| = 64 \Rightarrow |\Delta H| = 25 \text{ kJ}$$

به‌ازای مصرف ۲ مول NO، ۲۵ kJ گرما آزاد می‌شود؛ بنابراین مقدار گرمای آزاد شده به‌ازای مصرف ۱ مول از آن، ۱۲/۵ kJ خواهد بود.



آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف

