

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





آزمون

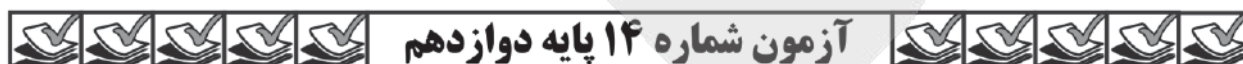
۱۴

پایه

۱۲



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون شماره ۱۴ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۲

چهارشنبه

۱۴۰۰/۳/۲۶

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۱۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۷۰

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	زمین‌شناسی	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۲۰ دقیقه
۲	ریاضی	۳۰	۱۲۶	۱۵۵	۴۷ دقیقه
۳	زیست‌شناسی	۵۰	۱۵۶	۲۰۵	۳۶ دقیقه
۴	فیزیک	۳۰	۲۰۶	۲۳۵	۲۷ دقیقه
۵	شیمی	۳۵	۲۳۶	۲۷۰	۲۵ دقیقه

مواد امتحانی	سر فصل دهم	سر فصل یازدهم	سر فصل دوازدهم
زمین‌شناسی	مطابق کنکور سراسری		
ریاضی	مطابق کنکور سراسری		
زیست‌شناسی	مطابق کنکور سراسری		
فیزیک	مطابق کنکور سراسری		
شیمی	مطابق کنکور سراسری		

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹

زمین‌شناسی

۱۰۱- طی تشکیل پوسته جدید اقیانوسی به ترتیب کدام پدیده‌های زمین‌شناسی به وقوع می‌پیوندد؟

- ۱) تشکیل پوسته جدید اقیانوسی - فرورانش - فرسایش و رسوب‌گذاری - تشکیل کوه
- ۲) خروج مواد مذاب از رشته‌کوه‌های میان اقیانوسی - فرسایش و رسوب‌گذاری - فرورانش - تشکیل کوه
- ۳) تشکیل پوسته جدید اقیانوسی - فرورانش - تشکیل کوه - فرسایش و رسوب‌گذاری
- ۴) فرورانش در محل درازگودال‌ها - تشکیل پوسته جدید اقیانوسی - فرورانش - فرسایش و رسوب‌گذاری

۱۰۲- در مرحله برخورد چرخه ویلسون کدام مورد اتفاق می‌افتد؟

- ۱) تشکیل پوسته جدید (۲) فشرده شده رسوبات
- ۳) تشکیل درازگودال (۴) صعود مواد مذاب

۱۰۳- تنوع پستانداران در کدام دوره رخ داده است؟

- ۱) کامبرین (۲) دونین (۳) پرمین (۴) پالئوژن

۱۰۴- فسیل شاخص آغاز دوران پالئوزویک کدام است؟

- ۱) تریلوبیت (۲) ماهی زره‌دار (۳) گیاه گل‌دار (۴) دایناسور

۱۰۵- کدام عبارت درباره ورقه‌های سنگ‌کره درست است؟

- ۱) چگالی و ضخامت ورقه قاره‌ای بیش‌تر از اقیانوس است.
- ۲) ورقه قاره‌ای در بستر اقیانوس‌ها قرار دارد.
- ۳) ورقه اقیانوسی ضخامت کم‌تری نسبت به ورقه قاره‌ای دارد.
- ۴) ضخامت ورقه اقیانوسی و قاره‌ای کم‌تر است.

۱۰۶- بلور نبات کدام ویژگی زیر را داشته باشد، کانی محسوب می‌شود؟

- ۱) جامد بودن (۲) ترکیب شیمیایی معین (۳) متبلور بودن (۴) طبیعی بودن

۱۰۷- کدام کانی ترکیب غیرسیلیکاتی دارد؟

- ۱) پیروکسن (۲) فیروزه (۳) گارنت (۴) کانی‌های رسی

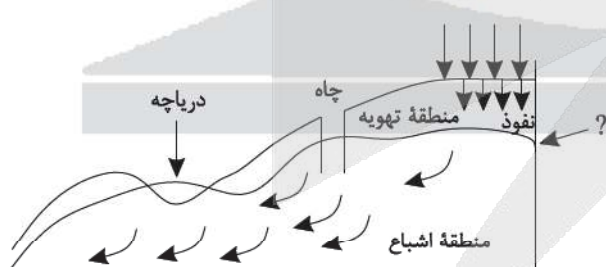
۱۰۸- فلز ارزشمند، کانه کالکوپیریت کدام است؟

- ۱) آهن (۲) آلومینیم (۳) مس (۴) نیکل

۱۰۹- اگر میزان آب خروجی از آبخوان کم‌تر از آب ورودی باشد،

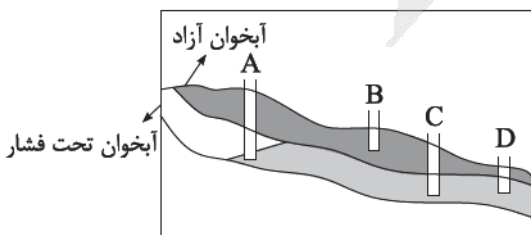
- ۱) سختی آب افزایش می‌یابد.
- ۲) مقدار شوری آب افزایش می‌یابد.
- ۳) بیلان آب مثبت است.
- ۴) آب تا سطح پیزومتریک در چاه بالا می‌آید.

۱۱۰- در شکل زیر که برشی از زمین را نشان می‌دهد، به جای علامت سوال کدام سطح را باید نوشت؟



- ۱) سطح مینا
- ۲) سطح پیزومتریک
- ۳) سطح ایستایی
- ۴) حاشیه مویینه

۱۱۱- کدام یک از چاه‌های زیر «آرتزین» می‌باشد؟



- A (۱)
- B (۲)
- C (۳)
- D (۴)



۱۱۲- اگر حدود ۳۰۰ متر مکعب آب در مدت ۲/۵ دقیقه از یک چاه عمیق خارج شود، آبدهی آن چاه چند متر مکعب بر ثانیه است؟

- (۱) ۱۲۰ (۲) ۶۰ (۳) ۵ (۴) ۲

۱۱۳- مصالح و قطعات خرده سنگی که در زیرسازی ریل‌های راه‌آهن استفاده می‌شود، چه نام دارد؟

- (۱) آسفالت (۲) بالاست (۳) تراورس (۴) ترانسه

۱۱۴- در یک منطقه، تنش کششی موجب ایجاد گسل شده است. کدام جمله صحیح است؟

- (۱) گسل از نوع معکوس است.
 (۲) فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین حرکت کرده است.
 (۳) لغزش سنگ‌ها در امتداد سطح گسل است.
 (۴) زاویه شیب گسل بسیار کم است.

۱۱۵- کدام مورد از نتایج لغزش در دیواره‌های مخزن سد است؟

- (۱) فرار آب و ایجاد حفرات انحلالی
 (۲) کاهش ظرفیت و عمر مفید مخزن
 (۳) نشست آب و فرونشست پی
 (۴) تخریب بدنه سد

۱۱۶- استفاده از کود روی که از سنگ معدن روی تولید می‌شود، می‌تواند سبب افزایش غلظت کدام عنصر در زنجیره غذایی شود؟

- (۱) آرسنیک (۲) جیوه (۳) کادمیم (۴) سلنیم

۱۱۷- نوع کدام عنصر در مقابل آن صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) روی ← جزئی (۲) سدیم ← اصلی (۳) منگنز ← جزئی (۴) منیزیم ← اصلی

۱۱۸- کمبود ناحیه‌ای عنصر روی را چگونه برطرف می‌کنند؟

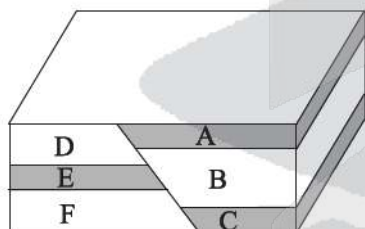
- (۱) افزودن به خمیر دندان
 (۲) افزودن به خاک‌های کشاورزی منطقه
 (۳) افزودن به آب آشامیدن شهری
 (۴) غذا و داروهای مکمل به طور مستقیم

۱۱۹- کدام مواد به ترتیب، فومرول و تفررا در آتشفشان محسوب می‌شوند؟

- (۱) بخار آب - بمب (۲) خاکستر - لاپیلی (۳) بمب - بخار آب (۴) لاوا - خاکستر

۱۲۰- شکل زیر یک گسل معکوس را نشان می‌دهد. کدام عبارت درست است؟

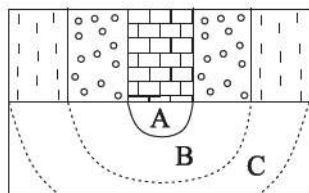
- (۱) سن F کم‌تر از E می‌باشد.
 (۲) سن A جوان‌تر از D می‌باشد.
 (۳) D و B دارای آثار پرنده - خزنده هستند.
 (۴) E و A دارای فسیل دوره پرمین هستند.



۱۲۱- فاصله ایستگاه لرزه‌سنجی تا مرکز سطحی زلزله چگونه محاسبه می‌شود؟

- (۱) تعیین فاصله رسیدن امواج P و S زلزله بر حسب میکرون.
 (۲) اختلاف رسیدن امواج درونی و سطحی بر حسب دقیقه.
 (۳) تعیین اختلاف زمانی رسیدن امواج طولی و عرضی به ایستگاه.
 (۴) تعیین میزان لرزش‌های ثبت شده توسط دستگاه لرزه‌نگار.

۱۲۲- در شکل زیر که برش عرضی یک ناودیس را نشان می‌دهد، اگر لایه A در دوره تریاس تشکیل شده باشد، سن لایه‌های B و C به ترتیب کدام است؟



- (۱) پرمین و کربونیفر
 (۲) ژوراسیک و کرتاسه
 (۳) کربونیفر و ژوراسیک
 (۴) کرتاسه و ترشیاری

۱۲۳- کدام یک از پهنه‌های زمین‌شناسی ایران از فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی به وجود آمده است؟

- (۱) ایران مرکزی (۲) کپه‌داغ (۳) البرز (۴) سهند - بزمان



۱۲۴- بیش تر فعالیت‌های آتش‌فشانی جوان کشور در دوره در امتداد نوار قرار دارند.

- (۱) ترشپاری - ارومیه، پل دختر
 (۲) ترشپاری - سنندج، سیرجان
 (۳) کواترنری - ارومیه، پل دختر
 (۴) کواترنری - سنندج، سیرجان

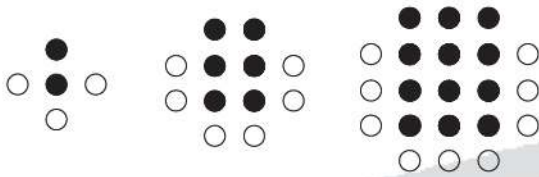
۱۲۵- نام پهنه‌های زمین‌ساختی A و B به ترتیب کدام است؟

- (۱) سه‌ند - بزمان، البرز
 (۲) کپه‌داغ، ایران مرکزی
 (۳) البرز، کپه‌داغ
 (۴) سه‌ند - بزمان، ایران مرکزی

پهنه	شرح
A	فرورانش تئیس نوین به زیر ایران مرکزی، ویژگی مهم آن است.
B	معدن روی مهدی‌آباد در این پهنه واقع است.

ریاضی تجربی

۱۲۶- با توجه به الگوی مقابل، در کدام شکل نسبت تعداد دایره‌های سیاه به تعداد دایره‌های سفید برابر ۱۰ است؟



- (۱) ۲۷
 (۲) ۲۹
 (۳) ۳۱
 (۴) ۳۳

۱۲۷- اگر A و B دو مجموعه غیر تهی باشند، آنگاه مجموعه $((A' \cup B') \cap A) \cup ((A \cup B) - A)$ با کدام مجموعه برابر است؟

- (۱) $(A - B) \cup (B - A)$ (۲) $(A \cup B)'$ (۳) $(A \cap B)'$ (۴) $A \cup (B - A)$

۱۲۸- حاصل $\frac{\sin \frac{4\pi}{3}}{\tan \frac{7\pi}{4} + \cot(\frac{3\pi}{4})}$ کدام است؟

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

۱۲۹- اگر مجموعه جواب نامعادله $\sqrt{2x+2} \leq 2-x$ به صورت $[a, b]$ باشد، مقدار $b-a$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) -۲

۱۳۰- در چند جایگشت از حروف کلمه «triangle» دقیقاً یکی از حروف T و g سر جای اصلی خود قرار دارند؟

- (۱) $12 \times 6!$ (۲) $8 \times 6!$ (۳) $6 \times 7!$ (۴) $12 \times 5!$

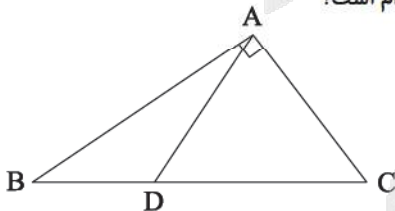
۱۳۱- اگر α و β ریشه‌های معادله $x^2 - x - 5 = 0$ باشند، در این صورت مقدار $\alpha^2 + \beta$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۳۲- تعداد جواب‌های معادله $\sqrt{x+4} - \sqrt{2x+6} = 1$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی‌شمار

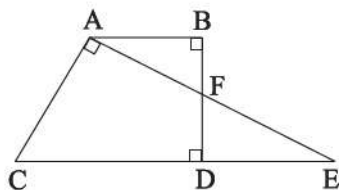
۱۳۳- در شکل زیر، $AD = AC$ است. اگر $AB = 4\sqrt{5}$ و $BD = 6$ باشد، آنگاه طول AC کدام است؟



- (۱) ۴
 (۲) $2\sqrt{5}$
 (۳) ۶
 (۴) $3\sqrt{5}$

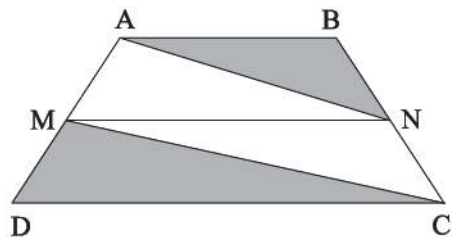


۱۳۴- با توجه به شکل زیر، اگر $BF = FD = \frac{AB}{3} = 1$ باشد، آنگاه طول CD کدام است؟



- (۱) $\frac{5}{2}$
- (۲) ۳
- (۳) $\frac{10}{3}$
- (۴) $\frac{7}{2}$

۱۳۵- در ذوزنقه $ABCD$ ، اگر $AB = 3$ ، $DC = 12$ و $MN = 9$ باشد، آنگاه مساحت مثلث ABN چند برابر مساحت مثلث CDM است؟ ($MN \parallel DC$)

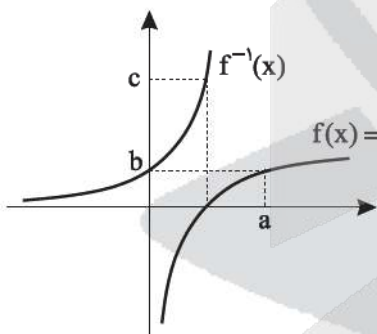


- (۱) ۲
- (۲) $\frac{3}{2}$
- (۳) ۱
- (۴) $\frac{1}{2}$

۱۳۶- اگر $\log_{21} 63 = 1,3$ باشد، آنگاه $\log_7 3$ کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{7}$
- (۲) $\frac{4}{7}$
- (۳) $\frac{5}{7}$
- (۴) $\frac{6}{7}$

۱۳۷- در شکل زیر، نمودار $f(x)$ با ضابطه $f(x) = \log_2(x-1)$ و $f^{-1}(x)$ داده شده است. مقدار $a+b+c$ کدام است؟



- (۱) ۷
- (۲) ۹
- (۳) ۱۲
- (۴) ۱۴

۱۳۸- تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{\sqrt{x}-1}{1-\sqrt{x}} & x > 1 \\ [-x] + a & x \leq 1 \end{cases}$ در $x=1$ پیوسته است. a کدام است؟

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

۱۳۹- در داده‌های ۱، ۲، ۱۶، ۷، ۳، ۱، ۱۹، ۵، ۱، ۲، ۱۶، ۴ و ۱۱ تمام داده‌های کمتر از چارک سوم و بیشتر از چارک اول را حذف می‌کنیم. آنگاه ضریب تغییرات داده‌های باقی‌مانده تقریباً کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{9}$
- (۲) $\frac{7}{9}$
- (۳) $\frac{2}{3}$
- (۴) $\frac{5}{9}$

۱۴۰- ۹ گوی با شماره‌های ۱ تا ۹ در ظرفی قرار دارند. گوی‌ها را به طور تصادفی و بدون جایگذاری و متوالیاً از ظرف خارج می‌کنیم. احتمال اینکه تمام گوی‌های با شماره زوج پشت سر هم (نه لزوماً صعودی) از ظرف خارج شوند، چقدر است؟

- (۱) $\frac{1}{35}$
- (۲) $\frac{2}{35}$
- (۳) $\frac{1}{21}$
- (۴) $\frac{2}{21}$



۱۴۱- نمودار تابع $f(x) = |x|x| - 1|$ در فاصله $(-\infty, a]$ اکیداً نزولی است. بیشترین مقدار a کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) -۱ (۴) ۲

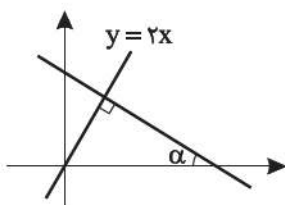
۱۴۲- اگر $f(x) = 2^{x-1} + 1$ و $g = \{(0, -1), (-1, 2), (2, 1), (1, 0)\}$ باشند، آن گاه مقدار تابع $f^{-1} \circ g^{-1}$ به ازای $x = 1$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) -۱ (۴) ۲

۱۴۳- اگر $f(x) = \log_2 x$ و $g(x) = \sqrt{1-x}$ باشد، دامنه تابع $y = g \circ f$ کدام است؟

- (۱) $[1, 5]$ (۲) $(0, 1]$ (۳) $(0, 5]$ (۴) $[1, 10]$

۱۴۴- با توجه به شکل زیر $\cos 2\alpha$ کدام است؟



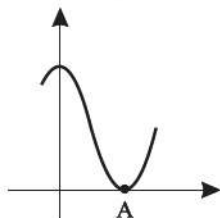
(۱) $\frac{2\sqrt{5}}{5}$

(۲) $\frac{\sqrt{5}}{5}$

(۳) $\frac{2}{5}$

(۴) $\frac{4}{5}$

۱۴۵- شکل زیر قسمتی از نمودار تابع $y = \cos(at\pi x) + 1$ است. اگر طول نقطه A برابر $\frac{2}{3}$ باشد، مقدار تابع به ازای $x = 1$ کدام است؟



(۱) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) ۱

(۴) $1/5$

۱۴۶- معادله $x \tan x = 1$ در فاصله $[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}]$ چند جواب دارد؟

- (۱) جواب ندارد. (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۴۷- اگر $f(x) = \frac{\sin x}{\cos x + |\cos x|}$ باشد، کدام گزینه صحیح است؟

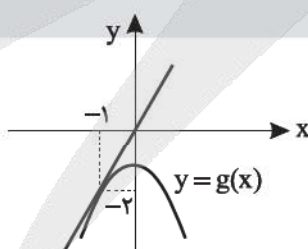
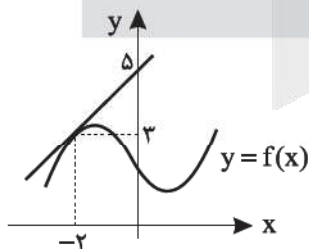
(۱) $\lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{2})^-} f(x) = -\infty$

(۲) $\lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{2})^+} f(x) = -\infty$

(۴) $\lim_{x \rightarrow (\frac{3\pi}{2})^+} f(x) = -\infty$

(۳) $\lim_{x \rightarrow (\frac{3\pi}{2})^-} f(x) = -\infty$

۱۴۸- نمودارهای توابع f و g در شکل های زیر رسم شده اند و خطوط رسم شده نیز خط مماس بر این نمودارها هستند. حاصل $(f \circ g)'(-1)$ کدام است؟



کدام است؟

(۱) $-\frac{1}{2}$

(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) -۲

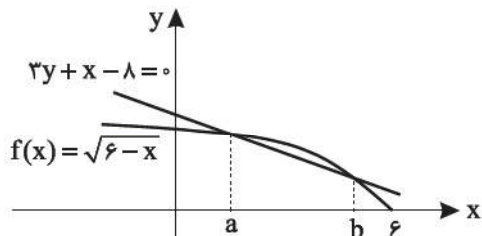
(۴) ۲



۱۴۹- در تابع $f(x) = \frac{\sqrt{x^3+1}}{\sqrt{x^2+x}}$ مقدار $f'(1)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{14}{25}$ (۲) $\frac{6}{25}$ (۳) $-\frac{14}{25}$ (۴) $-\frac{6}{25}$

۱۵۰- نمودار تابع $f(x) = \sqrt{6-x}$ در شکل زیر رسم شده است. آهنگ تغییر لحظه‌ای تابع f در نقطه $x=k$ برابر آهنگ تغییر متوسط تابع



در بازه $[a, b]$ است. مقدار k کدام است؟

- (۱) $\frac{9}{2}$ (۲) $\frac{13}{4}$ (۳) $\frac{7}{2}$ (۴) $\frac{15}{4}$

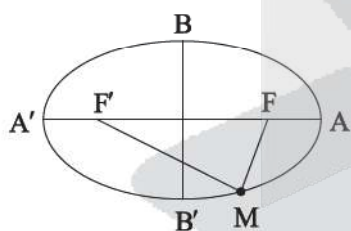
۱۵۱- حدود m برای آنکه تابع $f(x) = -4mx^3 - 2x^2 + (2m-1)x + 2$ در \mathbb{R} اکیداً صعودی باشد، کدام است؟

- (۱) $m < 0$ (۲) $-2 < m < 0$ (۳) $m \in \mathbb{R}$ (۴) به ازای هیچ مقدار m

۱۵۲- به ازای چند مقدار صحیح برای k ، تابع $f(x) = \begin{cases} |1-x^2| & x > 0 \\ k & x = 0 \\ (x-2)^3 + 2 & x < 0 \end{cases}$ دارای فقط یک اکسترمم نسبی است؟

- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) بی‌شمار

۱۵۳- در بیضی شکل زیر، M نقطه‌ای دلخواه روی بیضی است و نقاط F و F' کانون‌های بیضی هستند. اگر محیط مثلث MFF' برابر ۳۶ و محیط چهارضلعی $BFB'F'$ برابر ۴۰ باشد، خروج از مرکز بیضی کدام است؟



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

۱۵۴- دایره‌ای از نقاط $(1, 4)$ و $(-3, -2)$ عبور می‌کند و مرکز آن روی خط $y = -2x + 5$ قرار دارد. طول قطر این دایره چقدر است؟

- (۱) ۱۳ (۲) $\frac{13}{2}$ (۳) ۱۱ (۴) $\frac{11}{2}$

۱۵۵- تاسی را پرتاب می‌کنیم، سپس سکه‌ای را به تعداد عدد رو شده تاس پرتاب می‌کنیم. احتمال اینکه حداقل ۳ بار پشت ظاهر شود، چقدر است؟

- (۱) $\frac{9}{32}$ (۲) $\frac{17}{64}$ (۳) $\frac{35}{128}$ (۴) $\frac{71}{256}$



زیست‌شناسی

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

«یکی از شرایط در گیاه برای است.»

- (۱) افزایش بارگیری آبکشی، افزایش ورود آب به محل منبع
 - (۲) حرکت آب و املاح در آوندهای چوبی، مکش ناشی از سطح بخش‌های هوایی
 - (۳) باز شدن روزنه‌های آبی، جذب آب به دنبال تجمع مواد محلول در یاخته‌های نگهبان روزنه
 - (۴) بارگیری آوند چوبی، ورود آب و یون‌ها به روش انتقال فعال از یاخته‌های زنده استوانه آوندی به آوند چوبی
- ۱۵۷- کدام مورد، دربارهٔ همهٔ ماهیچه‌های بدن انسان درست است؟

- (۱) هنگام تبدیل یک اسید دوفسفاته به بنیان نوعی اسید، ATP تولید می‌شود.
- (۲) هر یاختهٔ آنها، از به هم پیوستن چند یاخته در دوران جنینی ایجاد شده است.
- (۳) تارهایی ویژه برای انجام حرکات استقامتی و تارهایی دیگر برای انجام انقباضات سریع دارند.
- (۴) تنها به دنبال اتصال نوعی ناقل عصبی به گیرندهٔ تار، یک موج تحریکی در طول غشای آن ایجاد می‌شود.

۱۵۸- کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) گیاه تنباکو با آزاد کردن نوعی ترکیب شیمیایی، توجه زنبور وحشی را به سمت نوزاد کرمی شکل جلب می‌کند.
- (۲) مورچه‌ها پس از آزاد نمودن نوعی ترکیب شیمیایی، شروع به خوردن برگ‌های درخت آکاسیا می‌کنند.
- (۳) گیاه آکاسیا پس از آزاد نمودن نوعی ترکیب شیمیایی، مانع حملهٔ زنبورها به مورچه‌ها می‌شود.
- (۴) گیاه تنباکو با آزاد کردن نوعی ترکیب شیمیایی، نوزاد کرمی شکل را از خود فراری می‌دهد.

۱۵۹- کدام عبارت، در مورد یوکاریوت‌ها (هسته‌ای‌ها)، صادق است؟

- (۱) سمی از رنا (RNA)ی پیک که زودتر ساخته شده، دیرتر ترجمه می‌گردد.
- (۲) رنا (RNA)ی کوچک پس اتصال به رنای ناقل، موجب توقف ترجمه می‌شود.
- (۳) اولین آمینواسید در انتهای آمینی همهٔ پلی‌پپتیدهای تازه ساخته شده، متیونین است.
- (۴) در یک مولکول دنا (DNA)، رشتهٔ مورد رونویسی نمی‌تواند از یک ژن به ژن دیگر تغییر نماید.

۱۶۰- جاندار هم‌زیست با گیاهان در میکوریزا برخلاف ریزوبیوم‌ها چه مشخصه‌ای دارند؟

- (۱) با کمک انرژی نور خورشید، مادهٔ آلی می‌سازند.
- (۲) برای گیاهان، مواد معدنی و فسفات فراهم می‌کنند.
- (۳) مواد آلی را از اندام‌های غیرهوائی گیاهان دریافت می‌کنند.
- (۴) نیتروژن جو را به نیتروژن قابل استفادهٔ گیاهان تبدیل می‌کنند.

۱۶۱- در انسان زام‌یاخته (اسپرماتوسیت)های اولیه با زام‌یاخته‌های ثانویه، از نظر با یکدیگر تفاوت و از نظر به یکدیگر شباهت دارند.

- (۱) مقدار دنا (DNA)ی هسته - داشتن فام‌تن (کروموزوم)های هم‌تا
- (۲) تعداد فام‌تن (کروموزوم)های هسته - تعداد میانک (سانتریول)ها
- (۳) عدد کروموزومی - تعداد فامینک (کروماتید)های هسته
- (۴) محل به وجود آمدن - تعداد سانترومرهای هسته

۱۶۲- کدام عبارت، صحیح است؟

- (۱) اندکی از جهش‌ها، تأثیری فوری بر رخ‌نمود (فنوتیپ) دارند.
- (۲) انتخاب طبیعی، ضامن بقای همهٔ زاده‌های فرد سازگار با محیط است.
- (۳) هر نوع عامل تغییردهندهٔ فراوانی دگره (الل)ها، خزانهٔ ژنی جمعیت را غنی‌تر می‌سازد.
- (۴) فراوانی دگره‌ای (اللی) یک جمعیت، همواره بر اثر رویدادهای تصادفی تغییر می‌نماید.

۱۶۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در همهٔ مهره‌دارانی که شش‌ها به کیسه‌های هوادار متصل هستند،»

- (۱) غدد نمکی در اطراف چشم وجود دارند.
- (۲) کلیه‌ها توانمندی زیادی در بازجذب آب دارند.
- (۳) خون تیره و روشن وارد یک بطن می‌شود.
- (۴) مثانه محل ذخیره آب و یون است.

۱۶۴- کدام عبارت، در ارتباط با سیستم ایمنی بدن انسان نادرست است؟

- ۱) همهٔ لنفوسیت‌های خاطره، می‌توانند از دیوارهٔ مویرگ‌ها عبور نمایند.
 - ۲) همهٔ یاخته‌های حاصل از تمایز مونوسیت‌ها، توانایی بیگانه‌خواری دارند.
 - ۳) همهٔ اینترفرون‌های ترشح شده به مایعات بدن، فقط در دفاع غیراختصاصی بدن شرکت می‌نمایند.
 - ۴) همهٔ یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ پرفورین، می‌توانند با شرکت در سومین خط دفاعی، بیگانه‌خوارها را فعال کنند.
- ۱۶۵- نوعی تنظیم‌کنندهٔ رشد در گیاهان در سوخت‌های فسیلی وجود دارد و نوعی دیگر نیز با قطع جوانهٔ رأسی در جوانهٔ جانبی تولید می‌شود. نقش این دو هورمون به ترتیب، کدام است؟

- ۱) ریزش برگ - تأخیر در پیر شدن اندام‌های هوایی
- ۲) ایجاد یاخته‌های جدید - تشکیل میوه‌های بدون دانه
- ۳) رشد طولی یاخته‌ها - کاهش رشد گیاه در شرایط نامساعد
- ۴) تحریک ریشه‌زایی - بستن روزنه‌های هوایی در شرایط خشکی

۱۶۶- کدام گزینه، در ارتباط با زنجیرهٔ انتقال الکترون موجود در غشای درونی میتوکندری یک یاختهٔ زندهٔ پوششی بدن انسان نادرست است؟

- ۱) انرژی لازم برای پمپ کردن پروتون‌ها از الکترون‌های پرانرژی تأمین می‌شود.
- ۲) الکترون‌های هر حامل الکترون برای رسیدن به اکسیژن از همهٔ مولکول‌های آن عبور می‌کند.
- ۳) یون‌های اکسید در ترکیب با پروتون‌های موجود در بخش داخلی، مولکول‌های آب را به وجود می‌آورند.
- ۴) تنها راه ورود پروتون‌ها به بخش داخلی راکیزه (میتوکندری)، عبور از نوعی کانال پروتئینی است.

۱۶۷- کدام عبارت، درست است؟

- ۱) هر رنگیزهٔ جذب‌کنندهٔ طیف نوری نارنجی - قرمز، در مرکز واکنش فتوسنتزها وجود دارد.
- ۲) ژن مربوط به هر پروتئین مورد نیاز تنفس یاخته‌ای، درون راکیزه (میتوکندری) یافت می‌شود.
- ۳) هر تار ماهیچهٔ اسکلتی برای انجام اولین مرحلهٔ تخمیر، به انرژی فعالسازی نیاز دارد.
- ۴) هر یاختهٔ زنده و فعالی می‌تواند ATP را به سه روش مختلف بسازد.

۱۶۸- کدام عبارت، دربارهٔ ریشهٔ لوبیا صادق نیست؟

- ۱) مرز بین پوست و استوانهٔ آوندی قابل رؤیت است.
- ۲) دسته‌های آوندی چوبی و آبکشی به صورت یک در میان قرار دارند.
- ۳) نوار کاسپاری در دیوارهٔ جانبی یاخته‌های درون پوست (آندودرم) وجود دارد.
- ۴) پارانشیم مغزی در بخش مرکزی استوانهٔ آوندی به وضوح دیده می‌شود.

۱۶۹- کدام عبارت، دربارهٔ نوعی پردهٔ جنینی که به دیوارهٔ رحم مادر می‌چسبد، نادرست است؟

- ۱) در دو طرف آن، مبادلهٔ مواد می‌تواند صورت گیرد.
- ۲) در جلوگیری از اختلاط خون مادر و جنین نقش مؤثری دارد.
- ۳) در حفظ جسم زرد و تداوم ترشح هورمون‌های جنسی مادر نقش دارد.
- ۴) به دنبال تغییر و تمایز یاخته‌های درونی بلاستوسیت به وجود آمده است.

۱۷۰- کدام عبارت، دربارهٔ هر پروتئین شرکت‌کننده در سومین خط دفاعی بدن انسان، به‌طور حتم صحیح است؟

- ۱) برای اتصال به پادگن (آنتی‌ژن) دو جایگاه دارد.
- ۲) توسط یاخته‌های سازندهٔ خود به خون وارد می‌شود.
- ۳) توسط هریک از لنفوسیت‌های عمل‌کننده تولید می‌شود.
- ۴) از بسیار یا بسیارهای بلند و بدون شاخه ساخته شده‌اند.

۱۷۱- با توجه به مراحل تکثیر جنسی گیاه آلبالو، چند مورد درست بیان شده است؟

- الف) در لولهٔ کرده حداکثر سه هسته، با مادهٔ ژنتیکی یکسان دیده می‌شود.
- ب) پس از لقاح مضاعف (دوتایی)، دانه درون بخش متورم گل تشکیل می‌گردد.
- ج) با شکوفایی بساک، گرده‌هایی که پراکنده می‌شوند حداکثر دارای دو یاختهٔ هم‌اندازه هستند.
- د) همهٔ یاخته‌های حاصل از لقاح در یک تخمک، پس از تقسیم رشتمان به رویان تبدیل می‌شوند.

۱۷۹- کدام عبارت، درباره هر یاخته گیاهی با دیواره چوب پنبه‌ای، صدق می‌کند؟

- (۱) میان‌یاخته (سیتوپلاسم) آن کاملاً از بین می‌رود.
- (۲) در استحکام پیکر گیاه نقش دارد.
- (۳) تنها در سامانه بافت پوششی دیده می‌شود.
- (۴) حاصل فعالیت کامبیوم تشکیل شده در بافت زمینه‌ای است.

۱۸۰- کدام عبارت، برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

«در ساختار پیش انسولین انسولین»

- (۱) برخلاف - انتهای آمینی زنجیره A آزاد نیست.
- (۲) همانند - انتهای کربوکسیل زنجیره B آزاد است.
- (۳) برخلاف - پیوند شیمیایی بین دو زنجیره A و B وجود ندارد.
- (۴) همانند - زنجیره بلند پلی‌پپتیدی در بین دو زنجیره کوتاه آن قرار دارد.

۱۸۱- کدام گزینه، برای کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟

«به منظور تولید ATP در هر تار ماهیچه اسکلتی انسان، همواره لازم است تا محصول نهایی قند کافت (گلیکولیز)،»

- (۱) در اکسایش یا کاهش نوعی ماده نوکلئوتیددار شرکت کند.
- (۲) در راکیزه (میتوکندری)، CO_2 از دست بدهد.
- (۳) در غشای درونی راکیزه (میتوکندری)، به کوانزیم A متصل شود.
- (۴) در ماده زمینه میان‌یاخته (سیتوپلاسم)، اکسایش بیشتری بیابد.

۱۸۲- کدام عبارت، فقط در مورد برخی جانورانی صادق است که تغذیه جنین از طریق اندامی به نام جفت میسر گشته است؟

- (۱) عمل گوارش میکروبی غذا آنها قبل از گوارش آنزیمی صورت می‌گیرد.
- (۲) هوا به وسیله مکش حاصل از فشار منفی به شش‌های آنها وارد می‌شود.
- (۳) بخش جلویی طناب عصبی پستی آنها، برجسته شده و مغز را تشکیل داده است.
- (۴) ویژگی ساختار قلب آنها به ترتیبی است که حفظ فشار خون در سامانه گردش مضعاف را آسان می‌کنند.

۱۸۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«رفتار مراقبت مادری در موش»

- (۱) فقط تحت تاثیر یک ژن است.
- (۲) به‌طور حتم با کسب تجربه تغییر می‌کند.
- (۳) به‌طور حتم ژنی و ارثی است.
- (۴) فقط در دوران بارداری ظاهر می‌شود.

۱۸۴- کدام عبارت، در مورد بخشی از مغز انسان، که جسم یاخته‌ای نورون‌های آن پیک شیمیایی برای ترشح شیر ترشح می‌کنند، صحیح است؟

- (۱) در فعالیت شنوایی و بینایی و حرکت نقش اساسی دارد.
- (۲) یکی از اجزای اسبک مغز (هیپوکامپ) محسوب می‌شود.
- (۳) در مجاورت محل تقویت اطلاعات حسی قرار دارد.
- (۴) مرکز انعکاس‌های عطسه و سرفه است.

۱۸۵- با توجه به اینکه صفت رنگ در نوعی ذرت دارای سه جایگاه ژنی است و هر کدام دو دگره (الل) دارند و دگره‌های بارز، رنگ قرمز و دگره‌های نهفته، رنگ سفید را به‌وجود می‌آورند، ذرت‌هایی که از آمیزش دو ذرت با ژن نمود (ژنوتیپ)‌های Aabbcc و AABbCC به‌وجود می‌آیند، از نظر رنگ به کدام ذرت شباهت کمتری دارند؟

- (۱) Aabbcc (۲) AabbCc (۳) AaBBCC (۴) AABbCC

۱۸۶- چند مورد، در ارتباط با هریک از بخش‌هایی از چشم که در بیماری آستیگماتیسم دچار عیب می‌شوند، صحیح می‌باشد؟

- (الف) دارای گیرنده‌های مخروطی و استوانه‌ای هستند.
- (ب) با مایع شفاف مترشحه از رگ در تماس هستند.
- (ج) به صورت حلقه‌ای بین مشیمیه و عنبیه قرار دارند.
- (د) یاخته‌هایی آنها هدف انواعی از پیک‌های شیمیایی هستند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸۷- کدام عبارت، دربارهٔ بیشترین گروه کاتالیزورهای زیستی در بدن انسان، نادرست است؟

- (۱) رشته یا رشته‌های سازندهٔ آنها می‌توانند بلند و منشعب باشند.
- (۲) برای ساخت هریک از آنها به نوعی آنزیم درون یاخته‌ای نیاز است.
- (۳) بنیان R واحدهای سازندهٔ آنها می‌تواند روی ساختار آنها موثر باشد.
- (۴) یون‌هایی که روی سرعت فعالیت آنها موثر هستند می‌توانند از نوع فلزی باشند.

۱۸۸- در غدد جنسی یک فرد بالغ، یاخته‌ایی که طی فرایند تخمک‌زایی سیتوپلاسم کمتری دریافت می‌کند، چه مشخصه‌ای دارد؟

- (۱) با تقسیم خود، یاخته‌های تک‌لاد (هاپلوئید)ی را به‌وجود می‌آورد.
- (۲) برای هر صفت وابسته به جنس، یک ژن دارد.
- (۳) دارای فام تن‌های تک‌فامینکی است.
- (۴) در صورت لقاح به تخمک تبدیل می‌شود.

۱۸۹- کدام عبارت، دربارهٔ هر سامانهٔ تبدیل انرژی در غشای تیلاکوئید گیاه نرگس نادرست است؟

- (۱) مرکز واکنش آن، انرژی نور را می‌گیرد و به هر آنتن منتقل می‌کند.
- (۲) در هر آنتن آن، انواعی رنگیزه به همراه انواعی پروتئین یافت می‌شود.
- (۳) در مرکز واکنش آن، مولکول‌های سبزینه (کلروفیل) a، در بستری پروتئینی قرار دارند.
- (۴) با دریافت حداکثر جذب طول موج‌های طیف نوری نارنجی - قرمز فعالیت خود را انجام می‌دهد.

۱۹۰- چند مورد در ارتباط با هر تار ماهیچهٔ شکمی انسان صحیح است؟

- (الف) به دلیل عدم تشکیل کمربندهای انقباضی در دوران جنینی، چندهسته‌ای شده‌اند.
- (ب) پس از تحریک، کلسیم شبکهٔ آندوپلاسمی آن با صرف انرژی زیستی آزاد می‌شود.
- (ج) به دلیل وجود واحدهای تکراری در تارچه‌های آن، مخطط دیده می‌شوند.
- (د) سریع‌ترین راه تولید ATP در آنها به روش اکسایشی است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹۱- کدام عبارت، در ارتباط با ناهنجاری‌های فام‌تنی (کروموزومی) در سطح وسیع و از نوع مضاعف‌شدگی، نادرست است؟

- (۱) از طریق کاریوتیپ قابل مشاهده و شناسایی است.
- (۲) در پی وقوع بعضی جهش‌های جابه‌جایی رخ می‌دهد.
- (۳) باعث تغییر در تعداد فام‌تن (کروموزوم)‌های یاخته می‌شود.
- (۴) می‌تواند منجر به تشکیل یاخته‌های غیرطبیعی گردد.

۱۹۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در دم‌سنج، به‌منظور رسم متحنی مربوط به حجم ماهیچه یا ماهیچه‌های

- (۱) جاری - شکمی منقبض می‌شوند.
- (۲) ذخیرهٔ دمی - گردن انقباض می‌یابند.
- (۳) باقی‌مانده - دیافراگم فقط نقش اساسی را برعهده دارد.
- (۴) ذخیرهٔ بازدمی - بین دنده‌ای داخلی به حالت استراحت درمی‌آیند.

۱۹۳- در یک فرد بالغ، گویچه‌های قرمز پیر و فرسوده هنگام عبور از اندام‌هایی از خون خارج می‌شود، کدام عبارت، دربارهٔ هریک از این

اندام صحیح است؟

- (۱) در تولید و دفع کلسترول نقش دارند.
- (۲) اریتروپوئین آنها بر سرعت تولید یاخته‌های قرمز خون تأثیرگذار است.
- (۳) به کمک یاخته‌های خود، گویچه‌های قرمز را تولید می‌کنند.
- (۴) فاصلهٔ یاخته‌های بافت پوششی مویرگ‌های آن بسیار زیاد است.



۱۹۴- بره‌هایی که مادر خود را از دست داده‌اند و انسان آنها را پرورش داده است، دنبال او راه می‌افتند، و تمایلی برای ارتباط با گوسفندان

دیگر نشان نمی‌دهند. کدام عبارت، دربارهٔ این رفتار صدق می‌کند؟

- (۱) برخلاف رفتار نقش‌پذیری، حاصل برهم‌کنش ژن‌ها و اثرهای محیطی است.
- (۲) برخلاف رفتار شرطی شدن فعال، در دورهٔ حساسی از زندگی جانور رخ می‌دهد.
- (۳) همانند رفتار حل مسئله، براساس تجارب گذشته و موقعیت جدید برنامه‌ریزی می‌گردد.
- (۴) همانند رفتار شرطی شدن کلاسیک، فقط در پاسخ به محرک‌های طبیعی بروز می‌نماید.

۱۹۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در همهٔ جانداران، هر رنا (RNA) بی‌کی که دارد، فقط»

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

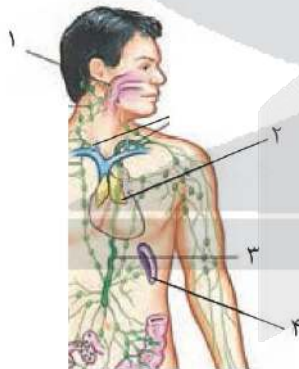
۱۹۶- کدام عبارت، در ارتباط با کلیه‌های یک فرد سالم صحیح است؟

- (۱) گردیزه‌های هر لپ آن در فواصل بین هرم‌ها جای گرفته‌اند.
- (۲) انشعابات سرخرگ وایران در اطراف لوله جمع‌کننده یافت می‌شود.
- (۳) به محض ورود مواد به اولین بخش گردیزه (نفرون)، فرایند بازجذب آغاز می‌شود.
- (۴) به دلیل رسوب نوعی مادهٔ آلی دفعی کم محلول در آب، سنگ کلیه ایجاد می‌شود.

۱۹۷- در باکتری اشرشیاکلا، به دنبال پیوستن فعال‌کننده مهارکننده به توالی خاصی از دنا (DNA)

- (۱) همانند - ژن‌های تجزیه‌کنندهٔ نوعی دی ساکارید، بیان می‌شوند.
- (۲) برخلاف - اتصال رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) به راه‌انداز تسهیل می‌شود.
- (۳) همانند - اولین نوکلئوتید مناسب توسط رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) رونویسی می‌شود.
- (۴) برخلاف - رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) به کمک عوامل رونویسی، از ژن‌های تجزیه‌مالتوز رونویسی می‌کند.

۱۹۸- مطابق با شکل روبه‌رو، کدام عبارت نادرست است؟



- (۱) بخش ۱، یکی از اندام‌های لنفی است.
- (۲) بخش ۳، بزرگ‌ترین مجرای لنفی بدن است.
- (۳) بخش ۴، در دوران جنینی در خون‌سازی نقش دارد.
- (۴) بخش ۲، با ترشح هورمون تیموسین در تولید لنفوسیت نقش دارد.

۱۹۹- چند مورد جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

- «در انسان، به منظور عبور مولکول‌های گلوکز از غشای یاختهٔ پوششی پرز روده، به‌طور حتم لازم است تا»
- (الف) مولکول‌های ویژه پروتئینی، در امر جابه‌جا نمودن گلوکز دخالت نمایند.
 - (ب) یون‌های پتاسیم همواره با صرف انرژی به درون یاخته منتقل گردند.
 - (ج) گلوکز با کمک کیسه‌های غشایی جابه‌جا گردد.
 - (د) گلوکز همراه با سدیم از یاخته خارج گردد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۲۰۰- نوعی یاخته بیگانه‌خوار در بروز پاسخ ایمنی به مواد بی‌خطر اطراف ما نقش مؤثری دارد. به‌طور معمول، این یاخته همانند یاخته دارینه‌ای (دندریتی)
 (۱) در بخش‌های مرتبط با محیط بیرون بدن به فراوانی وجود دارد.
 (۲) در گشاد کردن رگ‌ها و افزایش نفوذپذیری آنها فاقد نقش است.
 (۳) جزو نیروهای واکنش سریع دفاع غیراختصاصی بدن به حساب می‌آید
 (۴) همواره با عبور از دیواره مویرگ‌ها، با میکروب‌های خون مبارزه می‌نماید.

۲۰۱- در ارتباط با گیاه آناناس، کدام مورد صحیح است؟

- (۱) برخلاف گل رز، در شرایطی وضعیت برای نقش اکسیژنازی آنزیم به روبیسکو مساعد می‌گردد.
 (۲) همانند گل رز، دو مرحله از تثبیت کربن را در یک زمان مشابه به انجام می‌رساند.
 (۳) همانند گیاه ذرت، فقط در صورت بسته بودن روزنه‌ها، کربن را تثبیت می‌کند.
 (۴) برخلاف گیاه ذرت، فرایند تثبیت کربن را یک نوع یاخته انجام می‌دهد.

۲۰۲- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در انعکاس عقب کشیدن دست در انسان، هر نورونی که با نورون سیناپس دارد»

- (الف) حسی - میلین‌دار است. (ب) حرکتی - مهارکننده است.
 (ج) حسی - موجب انتقال پیام می‌شود. (د) حرکتی - باعث باز شدن کانال‌های آن می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰۳- با قرار گرفتن دانه‌گرد گل میمونی صورتی (RW) بر روی کلاله گل میمونی سفید (WW)، کدام رخ‌نمود (فنتوتیپ) برای رویان و کدام ژن نمود (ژنوتیپ) برای پوسته دانه، انتظار است؟

(۱) سفید - WW (۲) قرمز - RR (۳) صورتی - RW (۴) صورتی - RR

۲۰۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در انسان، همه گیرنده‌های، در جای دارند.»

- (۱) مکانیکی حواس پیکری - پوست
 (۲) شیمیایی حواس ویژه - خارج از بافت پوششی
 (۳) مکانیکی حواس ویژه - گوش
 (۴) شیمیایی حواس پیکری - درون بافت پوششی

۲۰۵- چند مورد از مطالب زیر، صحیح است؟

- (الف) در همه گیاهان روز کوتاه، برای گل‌دهی طول شب نباید از حدی کوتاه‌تر باشد.
 (ب) در همه گیاهان روز بلند، سرلاد (مریستم) زایشی به سرلاد رویشی تبدیل می‌شود.
 (ج) در هیچ‌یک از میوه‌های کاذب، تخمدان‌ها در میوه رسیده قابل تشخیص نیست.
 (د) در هیچ‌یک از میوه‌های بدون دانه، تخم‌زا درون تخمک با زامه لقاح انجام نداده است.

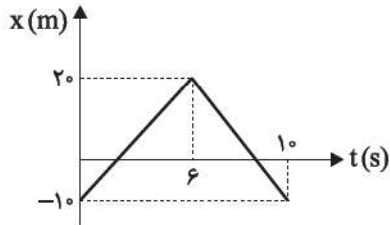
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۲۰۶- ذره‌ای با سرعت ثابت روی محور y در حال حرکت است. اگر در لحظه $t = 4s$ در مکان $y = -5m$ و دو ثانیه بعد در مکان $y = 1m$ باشد، مکان اولیه ذره مورد نظر روی محور y چند متر است؟

- (۱) -17 (۲) -11 (۳) -5 (۴) 7

۲۰۷- شکل زیر نمودار مکان-زمان متحرکی را در حرکت روی خط راست نشان می‌دهد. اندازه شتاب متوسط متحرک در 4 ثانیه دوم حرکت چند $\frac{m}{s^2}$ است؟



- (۱) $3/25$ (۲) $3/75$ (۳) $6/5$ (۴) $7/5$

۲۰۸- شخصی به جرم $85kg$ درون آسانسوری که با شتاب ثابت $2\frac{m}{s^2}$ از حال سکون به طرف بالا شروع به حرکت می‌کند، ایستاده است.

نیروی عمودی که کف آسانسور به شخص وارد می‌کند، چند نیوتن است؟ ($g = 10\frac{N}{kg}$)

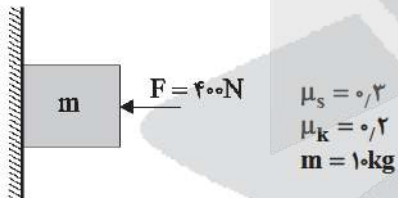
- (۱) 1020 (۲) 680 (۳) 850 (۴) 650

۲۰۹- دو گلوله به جرم‌های m_1 و $m_2 = 3m_1$ را از ارتفاع یکسان و بلند از سطح زمین رها می‌کنیم. اگر نیروی مقاومت هوا برای آنها ثابت و یکسان باشد، شتاب گلوله‌ها در کدام گزینه درست مقایسه شده است؟

- (۱) $a_2 > a_1$ (۲) $a_2 < a_1$

- (۳) $a_2 = a_1$ (۴) هر سه گزینه می‌تواند درست باشد.

۲۱۰- در شکل زیر در ابتدا جسم ساکن بوده و نیروی افقی $F = 400N$ به جسم وارد می‌شود. اگر نیروی F را به 500 نیوتن افزایش دهیم، نیروی اصطکاک وارد بر جسم چند نیوتن تغییر می‌کند؟ ($g = 10\frac{m}{s^2}$ و دیوار قائم است.)

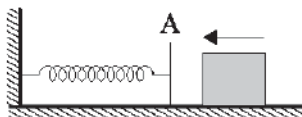


- (۱) 30 (۲) 120 (۳) 150 (۴) ثابت می‌ماند.

۲۱۱- گلوله‌ای به جرم معین با سرعت $10\frac{m}{s}$ حرکت می‌کند و در اثر برخورد به یک مانع انرژی جنبشی آن 75 درصد تغییر می‌کند. اگر زمان این برخورد 0.2 ثانیه باشد، اندازه شتاب متوسط گلوله در این برخورد، چند $\frac{m}{s^2}$ می‌تواند باشد؟

- (۱) 15 (۲) 20 (۳) 75 (۴) 100

۲۱۲- مطابق شکل جسمی به جرم $4kg$ روی مسیر افقی دارای اصطکاک در حرکت است. در نقطه A با تندی $6\frac{m}{s}$ به طول طبیعی دارد برخورد می‌کند. وقتی طول فنر به اندازه d کم می‌شود، تندی جسم به $2\frac{m}{s}$ رسیده و انرژی پتانسیل کشسانی فنر برابر 60 ژول می‌شود. مقدار d چند سانتی‌متر است؟ ($\mu_k = 0.25$)



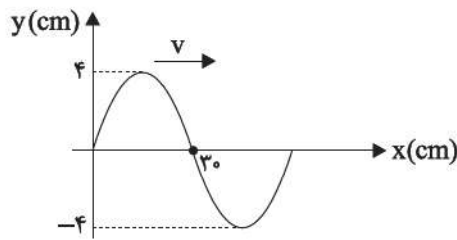
- (۱) 20 (۲) 40 (۳) 60 (۴) $12/4$



۲۱۲- معادله مکان بر حسب سرعت یک آونگ ساده به صورت $1 = 25v^2 + 100x^2$ می‌باشد. طول آونگ ساده چند متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۵ (۲) ۲ (۳) $1/5$ (۴) $2/5$

۲۱۴- در شکل زیر نقش موج در لحظه‌ای معین داده شده است. نسبت سرعت پیشینه ارتعاش ذرات محیط به سرعت انتشار موج کدام است؟



- (۱) $\frac{\pi}{15}$
(۲) $\frac{2\pi}{15}$
(۳) $\frac{4\pi}{15}$
(۴) $\frac{\pi}{8}$

۲۱۵- چه تعداد از جملات زیر درست است؟

(الف) طبق نظریه ماکسول سرعت انتشار نور در خلأ از رابطه $c = \sqrt{\mu_0 \epsilon_0}$ به دست می‌آید.

(ب) تندی انتشار امواج سطحی در آب‌های کم عمق ارتباطی به عمق آب ندارد.

(ج) در موج طولی جابه‌جایی هر جزء فنر از وضع تعادل که در مرکز یک فشردگی قرار دارد بیشینه است.

(د) شدت صوت را می‌توان با یک آشکارساز اندازه گرفت.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۱۶- در فاصله ۲۰ متری صدای یک منبع صوت را با تراز ۱۰۰db احساس می‌کنیم. اگر شدت صوت آستانه دردناکی $1 \frac{W}{m^2}$ باشد، در چند

متری از منبع صوت احساس درد در گوش می‌کنیم؟ ($I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$ ، دامنه ثابت و اتلاف انرژی ناچیز است.)

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) $0/2$ (۴) $0/4$

۲۱۷- وقتی جبهه‌های موج صوتی به طور مایل از هوا به آب تابیده و وارد آب می‌شوند. فاصله جبهه‌های موج در آب هوا و بسامد موج صوتی در آب بسامد موج صوتی در هوا است.

- (۱) بیشتر از - کمتر از (۲) کمتر از - بیشتر از (۳) کمتر از - برابر با (۴) بیشتر از - برابر با

۲۱۸- بسامد سومین خط رشته‌المر ($n' = 2$) دارای چه رنگی بوده و بسامد آن تقریباً چند تراهرتز است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$, $R = 0.01 \text{ nm}^{-1}$)

- (۱) نیلی - ۶۳۰۰ (۲) بنفش - ۸۷۰ (۳) نیلی - ۶۳۰ (۴) بنفش - ۸۷۰۰

۲۱۹- در مدل اتمی بور با افزایش شماره ترازها، اختلاف فاصله دو شعاع متوالی در مدل اتمی بور همواره

(۱) مضرب فردی از شعاع اتم بور است.

(۲) مضرب زوج شعاع اتم بور است.

(۳) با توان دوم شعاع اتم بور متناسب است.

(۴) با جذر شعاع اتم بور متناسب است.

۲۲۰- به جز و که در طبیعت یافت می‌شود، سایر هسته‌های سنگین با عدد اتمی ($Z > 82$) ناپایدار هستند. این دو عنصر تنها عنصرهایی هستند که واپاشی آنها خیلی کند است.

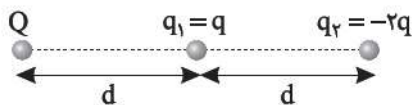
- (۱) توریم - بیسموت (۲) پروتاکتینوم - اورانیم (۳) اورانیم - توریم (۴) همه گزینه‌ها می‌توانند جایگزین شوند.

۲۲۱- نیمه عمر یک ماده پرتوزا ۴ ساعت است. پس از گذشت یک روز مقدار ۶۳۰ گرم ماده تجزیه شده است. اگر ۶۰ درصد از جرم اولیه به انرژی گرمایی تبدیل شود، با این انرژی چند تن آب $100^\circ C$ را می‌توان به بخار $100^\circ C$ تبدیل کرد؟ ($L_v = 540 \times 4000 \frac{J}{kg}$, $c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)

- (۱) 16×10^6 (۲) 54×10^9 (۳) 16×10^9 (۴) 54×10^6



۲۲۲- در شکل زیر برابند نیروهای وارد بر بار Q از طرف بارهای q_1 و q_2 ، بردار \vec{F} است. اگر جای بارهای q_1 و q_2 عوض شود، بردار برابند نیروهای وارد بر بار Q از طرف بارهای q_1 و q_2 کدام است؟

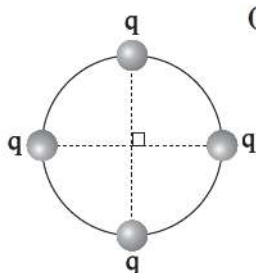


- (۱) $\frac{1}{5}\vec{F}$
- (۲) $-\frac{1}{5}\vec{F}$
- (۳) $\frac{3}{5}\vec{F}$
- (۴) $-\frac{3}{5}\vec{F}$

۲۲۳- ذره‌ای با بار $3\mu\text{C}$ در نقطه‌ای با پتانسیل 80V ، انرژی جنبشی 0.2mJ دارد. اگر این ذره به نقطه‌ای با پتانسیل 200V منتقل شود. انرژی جنبشی آن چند میلی ژول می‌شود؟ (فرض کنید تنها نیروی وارد بر بار نیروی الکتریکی است.)

- (۱) 0.16
- (۲) 0.56
- (۳) 0.24
- (۴) 0.44

۲۲۴- مطابق شکل زیر چهار بار الکتریکی مشابه نقطه‌ای ساکن در فواصل مساوی روی محیط دایره قرار دارند. برابند نیروهای الکتریکی وارد بر یکی از بارها چند برابر نیرویی است که هر یک از بارها به بار مجاور خود وارد می‌کند؟ ($\sqrt{2} = 1.4$)

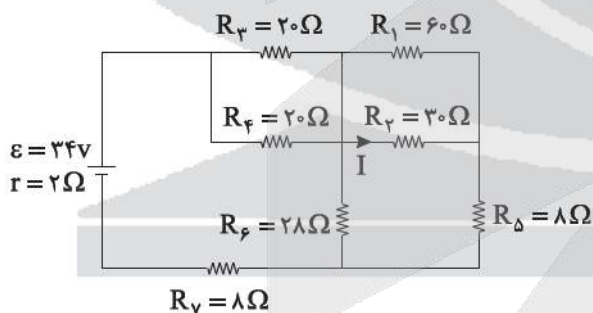


- (۱) $\frac{1}{9}$
- (۲) $\frac{2}{4}$
- (۳) $\frac{1}{2}$
- (۴) $\frac{1}{7}$

۲۲۵- خازنی که ضریب دی‌الکتریک آن k است به مولدی متصل است. پس از پر شدن خازن، در حالی که خازن به مولد متصل است. دی‌الکتریک را از میان صفحات خازن خارج می‌کنیم. میدان الکتریکی بین صفحات خازن و انرژی خازن به ترتیب از راست به چپ چند برابر می‌شود؟

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

۲۲۶- در مدار زیر، جریان گذرنده از مقاومت 30Ω (I) چند آمپر است؟



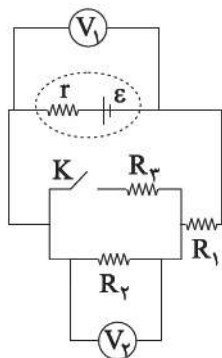
- (۱) 1
- (۲) 0.5
- (۳) $\frac{1}{6}$
- (۴) $\frac{1}{3}$

۲۲۷- چند مورد از عوامل زیر بر مقدار مقاومت الکتریکی رسانای اهمی مؤثر است؟

- (الف) اختلاف پتانسیل (در دمای ثابت)
 - (ب) ابعاد و شکل هندسی
 - (ج) دما
 - (د) جنس رسانا
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۲۲۸- در مدار شکل زیر، اگر کلید K بسته شود، اعدادی که ولتسنج‌های V_1 و V_2 نشان می‌دهند به ترتیب از راست به چپ چگونه



تغییری می‌کنند؟

- (۱) افزایش - افزایش
- (۲) افزایش - کاهش
- (۳) کاهش - کاهش
- (۴) کاهش - افزایش

۲۲۹- یک الکترون در منطقه استوایی با تندی $5 \times 10^5 \frac{m}{s}$ به سمت شرق در حرکت است. اگر میدان مغناطیسی زمین 0.5 گاوس و رو به

شمال باشد. نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون چند نیوتون و در چه جهتی است؟ ($|e| = 1.6 \times 10^{-19} C$)

- (۱) 4×10^{-14} - پایین
- (۲) 4×10^{-14} - بالا
- (۳) 4×10^{-18} - پایین
- (۴) 4×10^{-18} - بالا

۲۳۰- یک حلقه فلزی در میدان مغناطیسی قرار دارد و خطوط میدان مغناطیسی عمود بر سطح حلقه است. حلقه را در مدت Δt به اندازه

90° حول یکی از قطرهای می‌چرخانیم. کدام کمیت به زمان چرخش حلقه (Δt) ارتباط ندارد؟

- (۱) نیروی محرکه القایی و تغییر شار مغناطیسی
- (۲) نیروی محرکه القایی و بار الکتریکی القایی در حلقه
- (۳) تغییر شار مغناطیسی و بار القایی شارش شده در حلقه
- (۴) تغییر شار مغناطیسی و جریان القایی

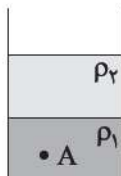
۲۳۱- دو کره مشابه و هم اندازه A و B از یک فلز، یکی توپر و دیگری توخالی به ترتیب با جرم‌های 560 gr و 350 gr در اختیار داریم. اگر

چگالی فلز تشکیل دهنده دو کره $7 \frac{g}{cm^3}$ باشد، حجم حفره داخل کره توخالی چند cm^3 است؟

- (۱) ۳۰
- (۲) ۴۰
- (۳) ۵۰
- (۴) ۸۰

۲۳۲- در شکل زیر دو مایع روی هم در ظرف قرار دارند. اگر به وسیله هم زدن دو مایع را با هم مخلوط کنیم، فشار در نقطه A بعد از هم‌زدن

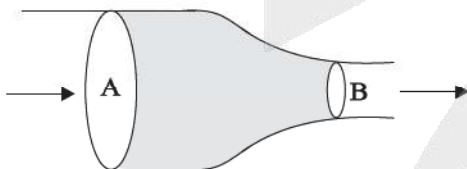
نسبت به قبل از هم‌زدن چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱) افزایش می‌یابد.
- (۲) کاهش می‌یابد.
- (۳) ثابت می‌ماند.
- (۴) نمی‌توان اظهار نظر قطعی کرد.

۲۳۳- جریان یکنواخت و لایه‌ای در لوله‌ای به صورت شکل مقابل برقرار است. اگر مقطع لوله دایره‌ای باشد و تندی آب در مقطع A برابر

$4 \frac{m}{s}$ بوده و قطر لوله A برابر 10 cm و قطر لوله B برابر 4 cm باشد، تغییر انرژی جنبشی 2 kg آب در جابه‌جایی از A تا B چند



ژول است؟

- (۱) $10/5$
- (۲) $30.4/5$
- (۳) ۲۱
- (۴) ۶۰۹

۲۳۴- در دمای صفر درجه سلسیوس ظرفی به گنجایش یک لیتر، از مایعی به ضریب انبساط حجمی $\frac{1}{5} \times 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ کاملاً پر شده است. اگر

ضریب انبساط سطحی ظرف $\frac{1}{5} \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ باشد، با رساندن دمای مجموعه به 8°C چند cm^3 مایع از ظرف بیرون می‌ریزد؟

۲۵ (۱) ۲۸ (۲) ۳۰ (۳) ۳۲ (۴)

۲۳۵- 400°C گرم آب 72.5°C حداکثر می‌توان باعث میعان چند گرم بخار آب 120°C شود؟ (بخار $c_{\text{بخار}} = 2 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ ، آب $c_{\text{آب}} = 540 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$)

۱۰ (۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۴۰ (۴)

شیمی

۲۳۶- عنصر X دارای ۳ ایزوتوپ 5X ، ^{48}X و ^{47}X بوده و جرم اتمی میانگین آن برابر 48.2 amu است. اگر درصد فراوانی ایزوتوپ

سبک تر 0.75% برابر درصد فراوانی سنگین ترین ایزوتوپ باشد، نسبت درصد فراوانی ایزوتوپ فراوان تر به ایزوتوپ کمیاب تر به تقریب کدام است؟

۲/۴۱ (۱) ۴/۸۳ (۲) ۲/۸۷ (۳) ۳/۲۲ (۴)

۲۳۷- چند مورد از موارد زیر درست است؟ ($\text{C} = 12$, $\text{O} = 16$, $\text{N} = 14$, $\text{H} = 1$; g.mol^{-1})

(الف) در میان ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن، ایزوتوبی که دارای ۴ نوترون در هسته خود می‌باشد، پایدارتر است.

(ب) نور زرد لامپ‌هایی که شب هنگام خیابان‌ها را روشن می‌سازد، به دلیل وجود بخار سدیم است.

(ج) در ایزوتوپ‌های منیزیم با افزایش جرم، از فراوانی ایزوتوپ‌ها کاسته می‌شود.

(د) تعداد اتم‌های کربن موجود در 20°C گرم آسپرین ($\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$) برابر تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در $45/4^\circ\text{C}$ گرم نیتروگلیسرین ($\text{C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3$) است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۳۸- کدام یک از گزینه‌های زیر دربارهٔ سه عنصر ^{32}Ge و ^{56}Fe و ^{35}Cl درست است؟

(۱) تعداد الکترون‌هایی با $l=2$ در ^{56}Fe برابر شمار زیرلایه‌های اشغال شده در اتم ^{35}Cl است.

(۲) مجموع شمارهٔ دوره و گروه برای عنصر ^{32}Ge ، برابر عدد اتمی عنصر ^{35}Cl است.

(۳) مجموع شمار الکترون‌هایی با $l=0$ در دو عنصر ^{56}Fe و ^{35}Cl برابر شمار الکترون‌هایی با $l=1$ در ^{32}Ge است.

(۴) حداقل سه نوع ترکیب یونی مختلف می‌توان به کمک این سه عنصر به وجود آورد.

۲۳۹- چه تعداد از مطالب زیر، نادرست است؟

(الف) در فرایند تشکیل هوای مایع، با ثابت نگه داشتن فشار، دمای هوا را تا 200°C کاهش می‌دهند.

(ب) فلز آهن به دلیل تمایل زیاد برای واکنش با اکسیژن، حتی با اکسیژن در هوای خشک واکنش داده و زنگ آهن قهوه‌ای رنگ تولید می‌کند.

(ج) از فراوان ترین عنصر تک‌اتمی هواکره می‌توان جهت ایجاد محیط بی‌اثر در جوشکاری استفاده کرد.

(د) رنگ شعله حاصل از سوختن سدیم و گوگرد به ترتیب همانند رنگ شعله سوختن کامل و ناقص سوخت‌های فسیلی است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۴۰- برای پر شدن کیسه‌های هوای خودروها، واکنش‌های زیر به صورت پیوسته انجام می‌شوند. در صورتی که ابتدا $97/5$ گرم سدیم آزید

(NaN_3) تجزیه شود، به ترتیب از راست به چپ، در نهایت چند لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط STP مصرف شده و اگر واکنش

دوم 20 ثانیه طول بکشد، سرعت تولید سدیم اکسید چند مول بر دقیقه می‌شود؟ (واکنش‌ها موازنه نشده‌اند.)

($\text{Na} = 23$, $\text{Fe} = 56$, $\text{N} = 14$, $\text{C} = 12$, $\text{O} = 16$, $\text{H} = 1$; g.mol^{-1})

I) $\text{NaN}_3(\text{s}) \rightarrow \text{Na}(\text{s}) + \text{N}_2(\text{g})$

II) $\text{Na}(\text{s}) + \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) \rightarrow \text{Na}_2\text{O}(\text{s}) + \text{Fe}(\text{s})$

III) $\text{Na}_2\text{O}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{NaHCO}_3(\text{s})$

۱/۱۲۵ - ۳۳/۶ (۱) ۱/۱۲۵ - ۳۳/۶ (۲) ۲/۲۵ - ۶۷/۲ (۳) ۱/۱۲۵ - ۶۷/۲ (۴)

۲۴۱- کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

(۱) در ساختار لوویس مولکول دی‌نیتروژن مونواکسید، شمار جفت الکترون ناپیوندی، دو برابر جفت الکترون‌های پیوندی است.

(۲) یکی از فراورده‌های واکنش اکسیژن با اکسید قهوه‌ای رنگی از نیتروژن، در هواکره در اثر جذب پرتوهای فروسرخ به آلوتروپ خود تبدیل می‌شود.

(۳) گرمای آزاد شده به ازای سوختن یک گرم از بنزین و همچنین یک گرم از هیدروژن بیشتر از گاز طبیعی است.

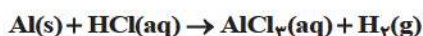
(۴) فراوردهٔ واکنش آب با اتن، نمونه‌ای از انواع سوخت‌های سبز است.

۲۴۲- اگر بدانیم در شرایط استاندارد (STP) حجم مولی گازها برابر ۲۲٫۴ لیتر باشد، به ترتیب از راست به چپ، از واکنش $\frac{8}{1}$ گرم فلز

آلمینیم با مقدار کافی از محلول هیدروکلریک اسید در فشار $\frac{8}{10}$ اتمسفر و در دمای 39.9°C ، به تقریب چند لیتر گاز هیدروژن

تولید شده و چگالی گاز هیدروژن در این شرایط به تقریب چند گرم بر لیتر است؟ ($\text{Al} = 27, \text{Cl} = 35.5, \text{H} = 1 \text{g.mol}^{-1}$)

(واکنش موازنه شود.)



(۱) $\frac{19.84}{100} - \frac{34}{100}$ (۲) $\frac{14.4}{100} - \frac{62}{100}$ (۳) $\frac{19.84}{100} - \frac{62}{100}$ (۴) $\frac{14.4}{100} - \frac{34}{100}$

۲۴۳- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد واکنش سدیم سولفات و باریم کلرید نادرست است؟

(۱) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در این واکنش، مشابه مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها در واکنش میان کلسیم کلرید و سدیم فسفات است.

(۲) رنگ رسوب حاصل از این واکنش، مشابه رنگ رسوب حاصل از واکنش نقره نترات و سدیم کلرید است.

(۳) فراورده محلول در آب حاصل از این واکنش در مقایسه با پتاسیم کلرید و لیتیم سولفات تغییرات انحلال‌پذیری کمتری نسبت به تغییر دما دارد.

(۴) ساختار لوویس یون چنداتی شرکت‌کننده در این واکنش مشابه یون سیلیکات بوده اما شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی یون سیلیکات بیشتر است.

۲۴۴- 270°C گرم محلول سدیم هیدروکسید با غلظت ۳ مولار در اختیار داریم. 400 میلی‌لیتر از محلول دیگری از سدیم هیدروکسید با چگالی

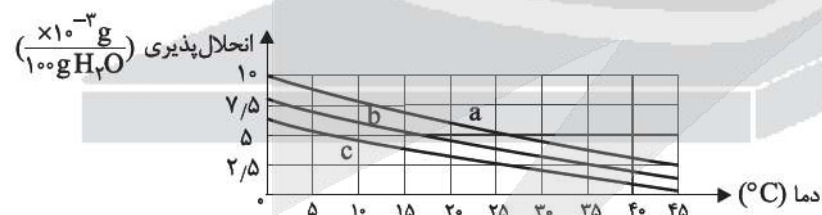
1.25 گرم بر میلی‌لیتر را به محلول اولیه اضافه می‌کنیم. اگر محلول حاصل با ۲ لیتر محلول HX که محتوی 210 گرم اسید است به طور کامل واکنش دهد، درصد جرمی سدیم هیدروکسید در محلول اضافه شده به محلول اولیه کدام است؟ (چگالی محلول سدیم

هیدروکسید اولیه را 1.25g.mL^{-1} در نظر بگیرید.) ($\text{Na} = 23, \text{HX} = 140, \text{O} = 16, \text{H} = 1 \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) $\frac{6}{100}$ (۲) $\frac{2.4}{100}$ (۳) $\frac{7}{100}$ (۴) $\frac{3}{100}$

۲۴۵- با توجه به شکل زیر که انحلال‌پذیری گازهای NO ، O_2 و N_2 در آب را نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟

($\text{O} = 16, \text{N} = 14 \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) در دما و فشار معین، انحلال‌پذیری گاز a از فراوان‌ترین ترکیب هواکره بیشتر است.

(۲) در دمای 15°C ، غلظت گاز اکسیژن در محلول سیرشده‌ای از آن، به تقریب 15g.mol^{-1} مولار است. ($d_{\text{محلول}} = 1 \text{g.mL}^{-1}$)

(۳) مقدار گاز N_2 آزاد شده با افزایش دما از 5°C تا 25°C ، تقریباً برابر مقدار گاز NO آزاد شده با افزایش دما از 1°C تا 1°C است.

(۴) در دمای ثابت و در هر فشاری انحلال‌پذیری گاز a بیشترین و انحلال‌پذیری گاز b کمترین مقدار بین این سه گاز است.



۲۴۶- ۱۱۷ گرم محلول سیر شده پتاسیم کلرید در آب 90°C را تا دمای 40°C سرد می‌کنیم. اگر رسوب باقی مانده در ته ظرف را به طور کامل برداریم، در دمای 10°C به تقریب با چند گرم آب می‌توان محلولی سیر شده از این مقدار KCl تهیه کرد؟ (انحلال پذیری نمک

KCl در دماهای 90°C ، 40°C و 10°C به ترتیب ۵۶، ۴۰ و ۳۰ گرم در آب است.)

(۱) ۲۵ (۲) ۳۰ (۳) ۳۵ (۴) ۴۰

۲۴۷- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) گاز هیدروژن با هالوژنی که در دمای اتاق جامد است، در دمای 200°C واکنش می‌دهد.
(۲) تعداد عنصرهای گازی شکل دوره دوم، برابر مجموع تعداد الکترون‌های با $4 = 1 + n$ در نافلز جامد زرد رنگ دوره سوم است.

(۳) کمترین اختلاف شعاع میان دو عنصر متوالی دوره سوم، مربوط به دو عنصر فلزی است.

(۴) دو عنصر شبه‌فلز گروه ۱۴ جدول تناوبی رسانایی الکتریکی کمی داشته و در اثر ضربه خرد نمی‌شوند.

۲۴۸- اگر جرم مولی یک آلکین ۴٪ از جرم آلکان هم کربن خود کمتر باشد، در اثر سوختن کامل ۲۴۰ گرم از این آلکین چند گرم گاز در

شرایط STP تولید می‌شود؟ (بازده درصدی واکنش سوختن آلکین را ۶۰٪ در نظر بگیرید.) ($\text{C} = 12$ ، $\text{O} = 16$ ، $\text{H} = 1$: g.mol^{-1})

(۱) ۷۷۰ (۲) ۶۴۲ (۳) ۴۶۲ (۴) ۵۲۳

۲۴۹- در مورد واکنش گاز اتن با برم مایع، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($\text{C} = 12$ ، $\text{Br} = 80$: g.mol^{-1})

(الف) درصد جرمی کربن در فراورده این واکنش به تقریب برابر ۱۲/۷٪ است.

(ب) حضور کاتالیزگر Ni(s) برای انجام این واکنش، ضروری است.

(ج) برخی آلکن‌ها در واکنش با برم مایع شرکت کرده، بنابراین این واکنش یکی از روش‌های شناسایی هیدروکربن‌های سیر نشده است.

(د) شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در فراورده این واکنش یکسان است.

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۱

۲۵۰- برای تهیه ۷/۷ لیتر گاز کربن دی‌اکسید از واکنش کلسیم کربنات و محلول هیدروکلریک اسید، چند گرم کلسیم کربنات با درصد خلوص ۲۵٪ مصرف می‌شود؟ (چگالی گاز کربن دی‌اکسید را برابر ۱/۰۸ گرم بر لیتر در نظر بگیرید و بازده درصدی واکنش ۹۰٪ است.) (واکنش موازنه

نشده است.) ($\text{Ca} = 40$ ، $\text{C} = 12$ ، $\text{O} = 16$: g.mol^{-1}) $\text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

(۱) ۶۰ (۲) ۶۳ (۳) ۶۷ (۴) ۶۴/۵

۲۵۱- با توجه به داده‌های جدول زیر و واکنش‌های داده شده، گرمای آزاد شده حاصل از واکنش $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{CO}(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g})$ که در اثر تولید ۱/۴ گرم گاز نیتروژن آزاد می‌شود، سبب تولید به تقریب چند گرم گاز

اکسیژن در واکنش $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$ می‌شود؟ ($\text{N} = 14$ ، $\text{O} = 16$: g.mol^{-1})

$\text{CO}(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$	$\Delta H_1 = -285 \text{ kJ}$	پیوند	$\text{O} - \text{H}$	$\text{O} = \text{O}$	$\text{H} - \text{H}$
$\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}(\text{g})$	$\Delta H_2 = +180 \text{ kJ}$	آنتالپی پیوند (kJ.mol^{-1})	۴۷۵	۴۸۰	۴۲۵

(۱) ۲/۱ (۲) ۲/۴ (۳) ۱/۹ (۴) ۱/۷

۲۵۲- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(الف) مجموع انرژی جنبشی ذرات آب در یک استخر پر از آب با دمای 30°C بیشتر از یک لیوان آب با دمای 45°C است.

(ب) نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به شمار جفت الکترون‌های پیوندی در هیدرازین برابر ۰/۸ است.

(ج) از دیدگاه شیمیایی می‌توان بیان کرد که واکنش پذیری روغن نسبت به چربی بیشتر است.

(د) در دما و فشار اتاق 2 kg آب 10°C زودتر از 2 kg روغن زیتون 10°C با محیط هم‌دما می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۵۲- با توجه به جدول زیر، انرژی حاصل از خوردن ۱۵۰ گرم نان به تقریب معادل انرژی حاصل از سوختن چند گرم اتانول است؟ (آنتالپی سوختن اتانول برابر $1366 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ بوده و درصد جرمی پروتئین، چربی و کربوهیدرات در نان را به ترتیب برابر ۸، ۳ و ۲۰ در نظر

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

چربی	کربوهیدرات	پروتئین	ماده غذایی ارزش سوختی ($\text{kJ} \cdot \text{g}^{-1}$)
۳۸	۱۷	۱۷	

(۱) ۲۸/۸

(۲) ۲۹/۸

(۳) ۲۶/۴

(۴) ۲۷/۶

۲۵۴- کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

(۱) کلسترول از الکل‌های سیرنشده و آروماتیک به حساب می‌آید که مقدار اضافی آن در دیواره رگ‌ها رسوب می‌کند.

(۲) مجموع ضرایب استوکیومتری در واکنش تولید گلوکز از قند جوانه جو برابر ۴ است.

(۳) انحلال کلسیم کلرید خشک در آب برخلاف انحلال آمونیوم نیترات گرماگیر است.

(۴) در انفجار، از مقدار کمی ماده منفجرشونده به حالت مایع یا گاز، حجم زیادی از گازهای داغ تولید می‌شود.

۲۵۵- مقداری پتاسیم نیترات را درون ظرفی قرار داده تا در اثر گرما مطابق واکنش موازنه نشده زیر تجزیه شود. اگر با گذشت ۱۵۰ ثانیه از ابتدای واکنش ۵۴ گرم گاز تولید شود، سرعت تولید پتاسیم اکسید در این مدت چند مول در دقیقه است؟



(۱) ۰/۴ (۲) ۰/۳ (۳) ۰/۲ (۴) ۰/۱

۲۵۶- کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

(۱) ویتامین موجود در مرکبات، دارای گروه‌های عاملی استری و الکی است.

(۲) ۱- هگزانول نوعی الکل یک‌عاملی بوده که در آب به صورت کم‌محلول حل می‌شود.

(۳) تعداد اتم‌های هیدروژن مونومر سازنده پلیمر تشکیل دهنده ظروف یکبار مصرف، برابر تعداد اتم‌های کربن نفتالن است.

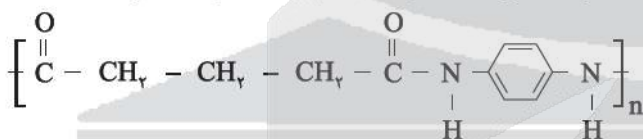
(۴) الکل سازنده استر بوی انگور، به عنوان ضد عفونی کننده در بیمارستان‌ها استفاده می‌شود.

۲۵۷- ۲/۹ گرم از استر تشکیل دهنده بوی آناناس، در شرایط مناسب به اسید و الکل سازنده خود تبدیل می‌شود. چند گرم از اسید تشکیل

دهنده این استر را اتم‌های کربن تشکیل می‌دهند؟ ($\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) ۰/۶ (۲) ۱/۸ (۳) ۱/۲ (۴) ۰/۸

۲۵۸- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد ترکیب داده شده درست است؟ ($\text{C} = 12, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



(۱) اختلاف جرم مولی اسید و آمین سازنده این ترکیب برابر $25 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ است.

(۲) بوی بد ماهی می‌تواند ناشی از آمین تشکیل دهنده این پلیمر باشد.

(۳) این پلیمر می‌تواند با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار کند.

(۴) مجموع عددهای اکسایش اتم‌های کربن در هر واحد تکرارشونده این پلیمر، برابر +۱ است.

۲۵۹- ۲۵ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $\text{pH} = 1/8$ را با ۶۰ میلی لیتر محلول ۰/۷ درصد جرمی نیتریک اسید و ۱۵ میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید با $\text{pH} = 12/3$ مخلوط می‌کنیم. در این صورت در دمای اتاق، pH محلول نهایی کدام است؟ (چگالی

محلول نیتریک اسید را ۰/۹ گرم بر میلی لیتر در نظر بگیرید.) ($\text{N} = 14, \text{Cl} = 35/5, \text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) ۲/۱۵ (۲) ۲/۸۵ (۳) ۱۱/۳ (۴) ۱۱/۸۵

۲۶۰- ۲۵/۶ گرم از یک صابون جامد با زنجیر کربنی سیر شده با ۲۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۲ مولار کلسیم کلرید به طور کامل واکنش می‌دهد. درصد جرمی عنصر کربن در این صابون به تقریب چقدر است؟ $\text{RCOONa(aq)} + \text{CaCl}_2(\text{aq}) \rightarrow (\text{RCOO})_2\text{Ca(s)} + 2\text{NaCl(aq)}$

($\text{Na} = 23, \text{Ca} = 40, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۶۹/۸ (۲) ۷۱/۲۵ (۳) ۷۰/۵ (۴) ۷۱/۸

۲۶۱- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

الف) پیش از اینکه ساختار اسیدها و بازها شناخته شوند، شیمی‌دان‌ها با برخی واکنش‌های آنها آشنا بودند.

ب) گل ادریسی در خاکی که غلظت یون هیدرونیوم آن $2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$ است به رنگ آبی در می‌آید.

ج) از مخلوطی محتوی سدیم و آلومینیم هیدروکسید به همراه آب می‌توان جهت باز کردن لوله‌هایی که چربی و رسوب دارند استفاده کرد.

د) در یک محلول آبی حاوی آمونیاک، غلظت یون H_3O^+ در هر شرایطی کمتر از غلظت یون NH_4^+ است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶۲- در ۲ لیتر از یک محلول هیدروبرمیک اسید، ۶۰/۷۵ گرم از این اسید یافت می‌شود. این محلول را در یک محلولی از کلسیم هیدروکسید ۴۰ درصد جرمی به جرم ۴۶/۲۵ گرم می‌ریزیم. در نهایت مقدار باقی‌مانده از اسید را با یک لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید با چگالی 1.0252 g.mL^{-1} به طور کامل واکنش می‌دهیم. در شرایط آزمایش، انحلال پذیری پتاسیم هیدروکسید چند

گرم در ۱۰۰ گرم آب است؟ ($\text{Ca} = 40, \text{K} = 39, \text{Br} = 80, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۱۱۷ (۲) ۱۲۰ (۳) ۱۲۳ (۴) ۱۲۵

۲۶۳- چند مورد از مطالب زیر درباره شکل داده شده درست است؟ ($\text{Zn} = 65, \text{Cu} = 64: \text{g.mol}^{-1}$)

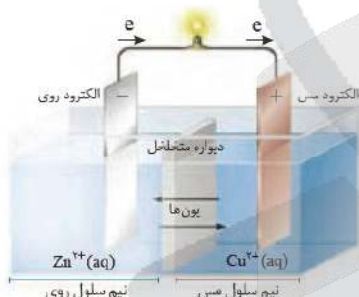
الف) ΔH واکنش انجام شده منفی است.

ب) با قرار دادن تیغه SHE به جای کاتد این سلول، جهت حرکت الکترون عوض نمی‌شود.

ج) با گذشت زمان، از مجموع جرم دو تیغه آند و کاتد کاسته می‌شود.

د) با گذشت زمان، کاتیون‌های Cu^{2+} در نیم‌سلول آندی نیز دیده می‌شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۲۶۴- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد خوردگی آهن درست است؟

(۱) در صورت اسیدی شدن محیط، نیم‌واکنش کاتدی انجام شده در جهت عکس نیم‌واکنش آندی برقکافت آب است.

(۲) در معادله موازنه شده آن، ضریب استوکیومتری گونه کاهنده، ۰/۷۵ برابر گونه اکسنده است.

(۳) نیم‌واکنش اکسایش در خوردگی آهن، مشابه نیم‌واکنش اکسایش انجام شده در آهن سفید و حلبی است.

(۴) فرایند کاهش فقط در قسمتی از آهن انجام می‌شود که زیر قطره آب قرار دارد.

۲۶۵- از اکسیژن حاصل از فرایند برقکافت آب جهت سوزاندن مقداری پنتان استفاده می‌کنیم. اگر طی این واکنش سوختن در نهایت ۱۲/۱ گرم کربن دی‌اکسید تولید شود، چند مول الکترون در فرایند برقکافت آب جابه‌جا شده است؟

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

- (۱) ۳/۶۳ (۲) ۲/۸۴ (۳) ۱/۷۶ (۴) ۱/۸۱۵

۲۶۶- کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

الف) به طور کلی فلزهای دسته p و d در ویژگی‌های رسانایی گرمایی و الکتریکی و سختی مشابه هستند.

ب) چگالی و آنتالپی سوختن در الماس، از دیگر آلوتروپ کربن بیشتر است.

ج) ساختار فلزها، آرایش منظمی از کاتیون‌ها در سه بعد است که در فضایی میان آنها، الکترون‌های ظرفیت، آزادانه حرکت می‌کنند.

د) در میان عنصرهای دوره سوم و چهارم جدول که در گروه ۱ و ۲ قرار دارند، کمترین چگالی بار یون تک‌اتمی مربوط به Na^+ است.

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

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۱۴
۲۶ خرداد ۱۴۰۰

دوازدهم
تجربی

پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	زبان و ادبیات فارسی	مرتضی کلاشلو	اسمعیل محمدزاده	اکرم صالحی نیا - محمدحسین قاسمی
۲	زبان عربی	کاظم غلامی	ولی برجی - کاظم غلامی	سمانه ریحانی - محمدحسین قاسمی
۳	فرهنگ و معارف اسلامی	محمدرضا فرهنگیان	محسن بیاتی - فردین سماقی - سیدهادی هاشمی وحید دولتی - محمد رضایی بقا - محمدعلی عبادتی مرتضی محسنی کبیر	مجید فرهنگیان - محمدحسین قاسمی
۴	زبان انگلیسی	مازلان حاجی ملکی	مازلان حاجی ملکی	زهرا پروین - محمدحسین قاسمی
۵	زمین شناسی	رضا ملکان پور	رضا ملکان پور	—
۶	ریاضی	محمدامین نباخته	محمد مصطفی ابراهیمی - محمد پور سعید سید جواد نظری	جعفر شریف اوغلی - سید جواد نظری
۷	زیست شناسی	علی کرامت	مازیار اعتمادزاده - امیرحسین بهروزی فر علی کرامت	معصومه فرهادی
۸	فیزیک	جواد قزوینیان	مجتبی دانایی - جواد قزوینیان	داریوش امیری - جعفر شریف اوغلی
۹	شیمی	مسعود جعفری	محمد عظیمیان زواره - علیرضا میرزائیان تفتی	محمدحسین جزایری - آناهیتا کوشکی

گروه تایپ و ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)

زهرا احدی - باران اسماعیل پور - رقیه اسدیان - امیرعلی الماسی

برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کانال تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.



۱۱۱. گزینه ۴ صحیح است.

چاه D، آبخوان تحت فشار را قطع کرده و چون زیر سطح پیزومتریک می‌باشد، آرتزین می‌شود.

۱۱۲. گزینه ۴ صحیح است.

$$Q = \frac{V}{t} = \frac{300 \text{ m}^3}{(2,5 \times 60 \text{ s})} = \frac{300}{150} = 2 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

۱۱۳. گزینه ۲ صحیح است.

به مصالح و قطعات خرده سنگی که در زیرسازی ریل‌های راه‌آهن استفاده می‌شود، بالاست می‌گویند.

۱۱۴. گزینه ۲ صحیح است.

تنش کششی موجب گسل عادی می‌شود و در گسل عادی فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین حرکت کرده است.

۱۱۵. گزینه ۲ صحیح است.

لغزش توده‌های خاک و سنگ، افزون بر ایجاد امواج خطرناک در مخزن باعث کاهش ظرفیت و عمر مفید مخزن می‌شود.

۱۱۶. گزینه ۳ صحیح است.

طبق مطلب (پیوند با پزشکی) صفحه ۸۰ کتاب درسی: استفاده از کودهای روی که از سنگ معدن روی تولید می‌شود، در مزارع می‌تواند باعث افزایش غلظت کادمیم در گیاهان و زنجیره غذایی می‌شود.

۱۱۷. گزینه ۳ صحیح است.

مطابق جدول ۱-۵ صفحه ۷۶ کتاب درسی: منگنز عنصر فرعی می‌باشد.

۱۱۸. گزینه ۴ صحیح است.

ید به علت انحلال پذیری بالا، معمولاً در نواحی پر باران و یا مناطقی که پوشیده از برف است حل می‌شود. خاک و در نتیجه گیاهان و بدن جانداران با کمبود ید روبه‌رو می‌شود و بیماری‌های ناشی از کمبود ید در این نواحی مشاهده می‌شود. در این حالت مردمان و جانوران اهلی را با غذا و داروهای مکمل به طور مستقیم مداوا می‌کنند.

۱۱۹. گزینه ۳ صحیح است.

فومرول به گازهای آتش‌فشانی گفته می‌شود، مانند بخار آب و تفراب به مواد جامد پرتابی از دهانه‌ی آتشفشان گفته می‌شود، مانند خاکستر، لاپیلی، قطعه سنگ و بمب.

۱۲۰. گزینه ۱ صحیح است.

اگر گسل معکوس باشد، فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است. پس A در فرادیواره، لایه‌ای تیره رنگ است که می‌تواند با لایه E هم سن باشد.

۱۲۱. گزینه ۳ صحیح است.

برای تعیین فاصله مرکز سطحی زلزله تا ایستگاه لرزه‌سنجی نیاز به تعیین اختلاف زمانی رسیدن امواج P (طولی) و امواج S (عرضی) به محل ایستگاه لرزه‌سنجی می‌باشد.

۱۲۲. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به اینکه در ناودیس‌ها، لایه‌های مرکز جوان‌تر از حاشیه هستند و با عنایت به این لایه مرکز A مربوط به دوره تریاس است. بنابراین لایه‌های B و C که در حاشیه هستند باید قدیمی‌تر از تریاس باشند که فقط در گزینه ۱ این وضعیت دیده می‌شود.

زمین‌شناسی

۱۰۱. گزینه ۳ صحیح است.

خروج مواد مذاب گوشته از محور میانی رشته‌کوه‌های میان‌اقیانوسی سبب تشکیل پوسته جدید اقیانوسی می‌شود. گسترش بستر اقیانوس‌ها سبب نزدیک شدن ورقه‌ها در محل گودال‌های اقیانوسی می‌شود. در این مناطق به علت برخورد ورقه‌ها، فرورانش رخ داده و کوه تشکیل می‌شود. کوه‌ها با ایجاد پستی و بلندی در سطح زمین سبب تداوم فرسایش و رسوب‌گذاری می‌گردند.

۱۰۲. گزینه ۲ صحیح است.

در مرحله بخورد چرخه ویلسون، با بسته شدن اقیانوس‌ها و برخورد ورقه‌ها، رسوبات فشرده شده و رشته‌کوه‌ها به وجود می‌آیند.

۱۰۳. گزینه ۴ صحیح است.

نوع پستانداران در دوره پالتوژن تا نئوژن مطرح شد.

۱۰۴. گزینه ۱ صحیح است.

فسیل تریلوبیت، که فسیل شاخص دوره کامبرین (اولین دوره، دوران پالتوژوئیک) است، نسبت به سایر موارد قدمت کم‌تری دارد.

۱۰۵. گزینه ۳ صحیح است.

ورود اقیانوسی نسبت به ورقه‌قاره‌ای ضخامت کم‌تر و چگالی بیش‌تری دارد.

۱۰۶. گزینه ۴ صحیح است.

بلور نبات به طور طبیعی در پوسته زمین یافت نمی‌شود، به همین دلیل در زمره کانی‌ها طبقه‌بندی نمی‌شود. در حالی که سه شرط دیگر را دارا است.

۱۰۷. گزینه ۲ صحیح است.

کانی فیروزه ترکیب فسفاتی (غیر سیلیکاتی) دارد. بقیه موارد مطرح شده ترکیبات سیلیکاتی دارند.

۱۰۸. گزینه ۳ صحیح است.

در کانه کالکوپیریت عنصر مس به عنوان فلز ارزشمند استخراج می‌شود.

۱۰۹. گزینه ۳ صحیح است.

اگر آب ورودی به آبخوان بیش‌تر از مقدار آب خروجی باشد، بیلان مثبت است. (در صورت سوال برعکس گفته شده است.)

۱۱۰. گزینه ۳ صحیح است.

سطح فوقانی منطقه اشباع را سطح ایستایی می‌گوییم. تصویر مورد نظر یک آبخوان آزاد را نشان می‌دهد.

۱۲۳. گزینه ۴ صحیح است.

۱۲۴. گزینه ۳ صحیح است.

بیشتر فعالیت‌های آتش‌فشانی جوان، در دوره‌ی کواترنری در ایران آتش‌فشان‌هایی هستند که در امتداد نوار ارومیه - پل دختر قرار دارند.

۱۲۵. گزینه ۴ صحیح است.

طبق جدول صفحه ۱۲۶ کتاب درسی:

ویژگی مهم پهنه زمین‌ساختی سهند - بزمان، فرورانش تئیس نوین به زیرمرکزی است. از معادن پهنه‌ی زمین‌ساختی ایران مرکزی می‌توان معدنی مانند، آهن چغارت و روی مهدی‌آباد را نام برد.

ریاضی

۱۲۶. گزینه ۲ صحیح است.

دنباله‌ی مربوط به دایره‌های رنگی، یک دنباله‌ی درجه دوم است:

$$2, 6, 12, \dots \Rightarrow \begin{cases} a=2 \\ t_1=2, t_n = \frac{a}{2}n^2 + bn + c \\ t_2=6 \\ t_3=12 \end{cases}$$

بنابراین جمله‌ی عمومی دنباله مربوط به دایره‌های رنگی برابر $t_n = n^2 + n$ می‌باشد.

از طرفی دنباله مربوط به دایره‌های سفید، یک دنباله‌ی خطی است:

$$3, 6, 9, \dots \Rightarrow \begin{cases} a=3 \\ c_1=3, c_n = an + b \\ 3=3+b \Rightarrow b=0 \end{cases}$$

جمله‌ی عمومی دنباله مربوط به دایره‌های سفید برابر $c_n = 3n$ می‌باشد. حال باید شماره‌ی شکلی را پیدا کنیم که در آن نسبت تعداد دایره‌های سیاه به تعداد دایره‌های سفید برابر ۱۰ است، یعنی:

$$\frac{t_n}{c_n} = 10 \Rightarrow \frac{n^2 + n}{3n} = 10 \Rightarrow \frac{n(n+1)}{3n} = 10 \Rightarrow \frac{n+1}{3} = 10 \Rightarrow n+1 = 30 \Rightarrow n = 29$$

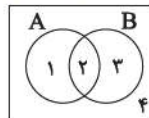
پس در شکل ۲۹ ام تعداد دایره‌های سیاه ۱۰ برابر تعداد دایره‌های سفید است.

۱۲۷. گزینه ۱ صحیح است.

براساس روابط زیر داریم:

$$\begin{aligned} A \cap B' &= A - B \\ A \cap (B \cup C) &= (A \cap B) \cup (A \cap C) \\ (A' \cup B) \cap A &= (A \cap A') \cup (A \cap B) = A - B \\ (A \cup B) - A &= (A \cup B) \cap A' = (A \cap A') \cup (B \cap A') = B - A \\ \Rightarrow (A - B) \cup (B - A) \end{aligned}$$

روش دوم: نمودار ون را برای هر دو مجموعه A و B رسم می‌کنیم و نواحی را شماره‌گذاری می‌کنیم:



$$\begin{aligned} ((A' \cup B) \cap A) \cup ((A \cup B) - A) \\ = ((\{3, 4\} \cup \{1, 2\}) \cap \{1, 2\}) \cup (\{1, 2, 3\} - \{1, 2\}) \\ = (\{1, 2, 3, 4\} \cap \{1, 2\}) \cup (\{3\}) \Rightarrow \{1, 2, 3\} = \{1, 2, 3\} \end{aligned}$$

با توجه به نمودار، ناحیه‌ای که اعضای ۱ و ۳ را دارد، مجموعه $(A - B) \cup (B - A)$ است.

۱۲۸. گزینه ۳ صحیح است.

$$\begin{aligned} \sin \frac{4\pi}{3} &= \sin(\pi + \frac{\pi}{3}) = -\sin \frac{\pi}{3} = -\frac{\sqrt{3}}{2} \\ \tan \frac{7\pi}{4} &= \tan(2\pi - \frac{\pi}{4}) = -\tan \frac{\pi}{4} = -1 \\ \cot \frac{3\pi}{4} &= \cot(\pi - \frac{\pi}{4}) = -\cot \frac{\pi}{4} = -1 \end{aligned}$$

$$\frac{-\frac{\sqrt{3}}{2}}{-1-1} = \frac{\sqrt{3}}{4}$$

۱۲۹. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا طرفین نامعادله $\sqrt{2x+2} \leq 3-x$ را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$\begin{aligned} 2x+2 \leq (3-x)^2 &\Rightarrow x^2 - 6x + 9 \geq 2x+2 \\ \Rightarrow x^2 - 8x + 7 \geq 0 &\Rightarrow \begin{cases} x=1 \\ x=7 \end{cases} \\ \begin{array}{c|ccc} x & 1 & 7 & \\ \hline & + & - & + \end{array} &\Rightarrow x \in (-\infty, 1] \cup [7, +\infty) \quad (1) \end{aligned}$$

از طرفی با توجه به نامعادله $\sqrt{2x+2} \geq 3-x$ داریم:

$$\begin{cases} 2x+2 \geq 0 \Rightarrow x \geq -1 & (2) \\ 3-x \geq 0 \Rightarrow x \leq 3 & (3) \end{cases} \xrightarrow{(1) \cap (2) \cap (3)} -1 \leq x \leq 1$$

با توجه به مجموعه جواب به دست آمده داریم:

$$\begin{cases} a=-1 \\ b=1 \end{cases} \Rightarrow b-a = 1 - (-1) = 2$$

۱۳۰. گزینه ۱ صحیح است.

یک بار فرض می‌کنیم I سر جای خود قرار دارد و g سر جای خودش نیست و بار دیگر برعکس این را فرض می‌کنیم:

$6 \times 6! \Rightarrow 6$ سر جای خودش نباشد و I سر جای خودش باشد $\rightarrow 12 \times 6!$
 $6 \times 6! \Rightarrow 6$ سر جای خودش نباشد و g سر جای خودش باشد
 مثلاً در حالت اول، I فقط یک انتخاب دارد و g از بین ۷ محل باقی مانده می‌تواند یکی از ۶ محل را انتخاب کند. پس از آن ۶ حرف باقی مانده به ۶! حالت جایگشت دارند.

۱۳۱. گزینه ۲ صحیح است.

اگر α و β ریشه‌های معادله $x^2 - x - 5 = 0$ فرض کنیم، داریم:

$$\begin{aligned} \alpha^2 - \alpha - 5 = 0 &\Rightarrow \alpha^2 = \alpha + 5 \\ \alpha^2 + \beta = \alpha + 5 + \beta &= \frac{b}{a} + 5 = 1 + 5 = 6 \end{aligned}$$

۱۳۲. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت $\sqrt{2x+6}$ را به طرف راست معادله برده و طرفین را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$\begin{aligned} \sqrt{x+4} - \sqrt{2x+6} = 1 &\Rightarrow \sqrt{x+4} = 1 + \sqrt{2x+6} \\ \Rightarrow x+4 = 1 + 2\sqrt{2x+6} + 2x+6 &\Rightarrow 2\sqrt{2x+6} = -x-3 \end{aligned}$$

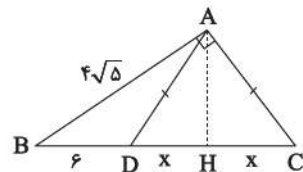
حال مجدداً طرفین معادله به دست آمده را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$\begin{aligned} 4(2x+6) = x^2 + 6x + 9 &\Rightarrow 8x + 24 = x^2 + 6x + 9 \\ \Rightarrow x^2 - 2x - 15 = 0 &\Rightarrow (x-5)(x+3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=5 & \text{غ.ق.ق} \\ x=-3 & \text{ق.ق.ق} \end{cases} \end{aligned}$$

با امتحان کردن جواب‌های به دست آمده، معادله فقط $x = -3$ را قبول می‌کند.

۱۳۳. گزینه ۲ صحیح است.

در مثلث ADC، ارتفاع وارد بر DC را رسم کرده و پای عمود را H می‌نامیم:



با توجه به اینکه $AD = AC$ ، بنابراین AH عمود منصف پاره‌خط DC است. پس: $DH = DC = x$



۱۳۶. گزینه ۱ صحیح است.

نکته: $\log_b a = \frac{\log_c a}{\log_c b}$

مبنای لگاریتم خواسته سؤال برابر ۷ است، پس باید لگاریتم داده شده را به مبنای ۷ ببریم:

$$\log_{71} 63 = \frac{\log_7 9 \times 7}{\log_7 3 \times 7} = \frac{\log_7 3^2 + \log_7 7}{\log_7 3 + \log_7 7} = \frac{2\log_7 3 + 1}{\log_7 3 + 1} = \frac{13}{10}$$

حال $\log_7 3$ را برابر t فرض کرده و داریم:

$$\frac{2t+1}{t+1} = \frac{13}{10} \Rightarrow 2t+10 = 13t+13 \Rightarrow 7t = 3 \Rightarrow t = \frac{3}{7}$$

۱۳۷. گزینه ۳ صحیح است.

می‌دانیم که دامنه تابع f ، برد تابع f^{-1} است و بالعکس یعنی اگر $f(a) = b$ باشد، آنگاه $f^{-1}(b) = a$.

حال طول نقطه برخورد تابع $f(x)$ با محور x ها را به دست می‌آوریم:
 $f(x) = 0 \Rightarrow \log_7(x-1) = 0 \Rightarrow x-1 = 1 \Rightarrow x = 2$

تابع $f(x)$ از نقطه $(2, 0)$ عبور کرده است، بنابراین طبق نکته گفته شده، باید تابع وارون f از نقطه $(0, 2)$ عبور کند، بنابراین $b = 2$ است. با به دست آوردن $b = 2$ ، مشخص است که تابع $f(x)$ از نقطه $(a, 2)$ عبور کرده است. پس:

$$f(a) = 2 \Rightarrow \log_7(a-1) = 2 \Rightarrow a-1 = 49 \Rightarrow a = 50$$

از طرفی چون تابع f از نقطه $(5, 2)$ عبور کرده است، بنابراین می‌توان گفت که تابع f^{-1} باید از نقطه $(2, 5)$ عبور کند، پس $c = 5$ است. در نتیجه مقدار $a+b+c = 50+2+5 = 57$ برابر است با: $a+b+c = 57$

۱۳۸. گزینه ۲ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} \left(\frac{\sqrt{x}-1}{1-\sqrt{x}} \times \frac{\sqrt{x}+\sqrt{x}+1}{\sqrt{x}+\sqrt{x}+1} \times \frac{1+\sqrt{x}}{1+\sqrt{x}} \right)$$

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

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

$$-1 + a = -\frac{2}{3} \Rightarrow a = \frac{1}{3}$$

مقادیر بالا باید برابر باشند:

۱۳۹. گزینه ۱ صحیح است.

برای پیدا کردن چارک‌های اول و سوم ابتدا باید داده‌های داده شده را مرتب کنیم:

۱, ۱, ۱, ۳, ۳, ۳, ۴, ۵, ۷, ۱۱, ۱۶, ۱۶, ۱۶, ۱۹

$$Q_1 = \frac{1+3}{2} = 2 \quad Q_2 = 4 \quad Q_3 = \frac{11+16}{2} = 13.5$$

حال داده‌هایی که بین چارک اول و چارک سوم قرار می‌گیرند را حذف می‌کنیم و در نتیجه داده‌های ۱, ۱, ۱, ۱۶, ۱۶, ۱۹ می‌مانند:

$$\bar{x} = \frac{(3 \times 1) + (2 \times 16) + 19}{6} = \frac{54}{6} = 9$$

$$\sigma_x^2 = \frac{3(1-9)^2 + 2(16-9)^2 + (19-9)^2}{6} = \frac{390}{6} = 65$$

$$\sigma_x = \sqrt{65} \sim 8 \Rightarrow CV = \frac{\Delta}{9}$$

۱۴۰. گزینه ۳ صحیح است.

شماره‌های زوج عبارت‌اند از ۲, ۴, ۶, ۸ که باید این شماره‌ها کنار هم باشند، پس اگر این اعداد را در یک دسته قرار دهیم، خواهیم داشت:

۲, ۴, ۶, ۸ | ۱, ۳, ۵, ۷, ۹

$$n(A) = 4! \times 6!, \quad n(S) = 9!$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{4! \times 6!}{9!} = \frac{4 \times 3 \times 2}{9 \times 8 \times 7} = \frac{1}{21}$$

حال با استفاده از روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه ABC داریم:

$$AB^2 = BH \times BC$$

$$(4\sqrt{5})^2 = (6+x)(6+2x) \Rightarrow 80 = 36 + 12x + 6x + 2x^2$$

$$\Rightarrow x^2 + 9x - 22 = 0 \Rightarrow (x-2)(x+11) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=2 & \text{ق.ق} \\ x=-11 & \text{غ.ق} \end{cases}$$

با داشتن اندازه BC، می‌توان با استفاده از رابطه فیثاغورس در مثلث ABC، اندازه AC را محاسبه کرد:

$$AB^2 + AC^2 = BC^2 \Rightarrow AC = \sqrt{100 - 80} = 2\sqrt{5}$$

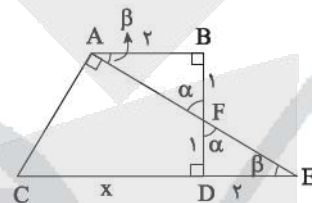
۱۳۴. گزینه ۲ صحیح است.

با استفاده از رابطه فیثاغورس در مثلث ABF داریم:

$$AF^2 = AB^2 + BF^2$$

$$AF = \sqrt{4+1} = \sqrt{5}$$

می‌دانیم دو مثلث ABF و FED بنا به حالت دو زاویه و ضلع بین همنهشت هستند. پس:



$$\begin{cases} AB = DE = 2 \\ AF = FE = \sqrt{5} \end{cases}$$

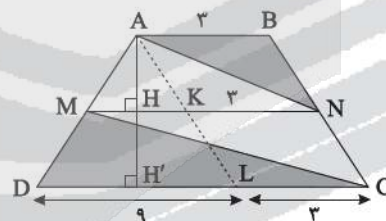
از طرفی دو مثلث ACE و DFE، بنا بر حالت دو زاویه برابر، متشابه هستند، بنابراین می‌توان نسبت اضلاع متناظر آنها را تشکیل داد:

$$\frac{AE}{DE} = \frac{CE}{FE} \Rightarrow \frac{2\sqrt{5}}{2} = \frac{x+2}{\sqrt{5}} \Rightarrow x = CD = 3$$

۱۳۵. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا از نقطه A خطی موازی BC تا ضلع DC امتداد می‌کنیم، با توجه به اینکه چهارضلعی ABCL متوازی‌الاضلاع است.

پس $AB = KN = LC = 3$ ، از طرفی با توجه به اندازه‌های داده شده ($DC = 12, MN = 9, AB = 3$)



$$\begin{cases} MK = MN - KN = 9 - 3 = 6 \\ DL = DC - LC = 12 - 3 = 9 \end{cases}$$

حال ارتفاع دوزنقه را از رأس A بر ضلع DC رسم کرده و با توجه به اینکه $AB \parallel DC \parallel MN$ داریم:

$$\begin{cases} \triangle ADH' : MH' \parallel DH' \Rightarrow \frac{AH}{AH'} = \frac{AM}{AD} \Rightarrow \frac{AH}{AH'} = \frac{MK}{DL} = \frac{6}{9} \\ \triangle ADL : MK \parallel DL \Rightarrow \frac{MK}{DL} = \frac{AM}{AD} \end{cases}$$

$$\Rightarrow AH = \frac{2}{3} AH'$$

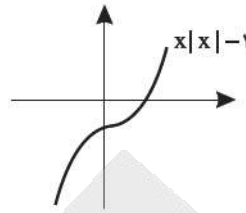
نسبت مساحت مثلث ABN به CDM برابر است با:

$$\frac{S_{\triangle ABN}}{S_{\triangle CDM}} = \frac{\frac{1}{2} \times AB \times AH}{\frac{1}{2} \times DC \times HH'} = \left(\frac{2}{3}\right) \times \left(\frac{AH}{AH' - AH}\right)$$

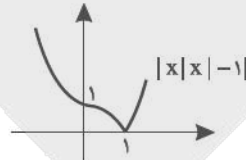
$$\xrightarrow{AH = \frac{2}{3} AH'} \frac{S_{\triangle ABN}}{S_{\triangle CDM}} = \frac{1}{4} \times \frac{\frac{2}{3} AH'}{AH' - \frac{2}{3} AH'} = \frac{1}{4} \times \frac{\frac{2}{3} AH'}{\frac{1}{3} AH'} = \frac{1}{2}$$

۱۴۱. گزینه ۲ صحیح است.

$$y = x|x| - 1 = \begin{cases} x^2 - 1 & x \geq 0 \\ -x^2 - 1 & x < 0 \end{cases}$$



حالا نمودار تابع $f(x) = |x|x| - 1$ را رسم می کنیم. مطابق شکل این تابع در فاصله $(-\infty, 1]$ اکیداً نزولی است.



۱۴۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$f^{-1}(g^{-1}(1)) = f^{-1}(2)$$

برای پیدا کردن $f^{-1}(2)$ ، $f(x)$ را برابر ۲ قرار می دهیم:

$$2^{x-1} + 1 = 2 \rightarrow 2^{x-1} = 1$$

می دانیم $2^0 = 1$ است. پس $x = 1$ می باشد.

۱۴۳. گزینه ۳ صحیح است.

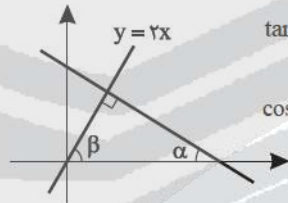
$$D_f : x > 0$$

$$D_g : x \leq 1$$

$$D_{g \circ f} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\} = \{x > 0 \mid \log 2x \leq 1\}$$

$$= \{x > 0 \mid \log 2x \leq \log 10\} = \{x > 0 \mid 2x \leq 10\} = \{x > 0 \mid x \leq 5\} = (0, 5]$$

۱۴۴. گزینه ۳ صحیح است.

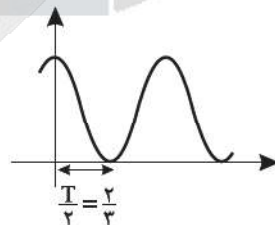


$$\tan \beta = 2 \Rightarrow \cot \alpha = 2 \Rightarrow \tan \alpha = \frac{1}{2}$$

$$\cos 2\alpha = \frac{1 - \tan^2 \alpha}{1 + \tan^2 \alpha} = \frac{1 - \frac{1}{4}}{1 + \frac{1}{4}} = \frac{3}{5}$$

۱۴۵. گزینه ۳ صحیح است.

نمودار $y = \cos(\pi x) + 1$ به صورت مقابل است:



مطابق شکل نصف دوره تناوب برابر $\frac{2}{2}$ است.

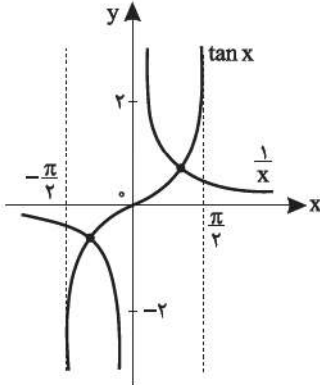
$$\frac{T}{2} = \frac{2}{2} \Rightarrow T = \frac{4}{2} \Rightarrow \frac{2\pi}{|a\pi|} = \frac{4}{2} \Rightarrow |a| = \frac{2}{2} \rightarrow a = \pm \frac{2}{2}$$

$$y = \pm \cos\left(\frac{2\pi}{2}x\right) + 1 = \pm \cos(\pi x) + 1 = 0 + 1 = 1$$

۱۴۶. گزینه ۳ صحیح است.

$$x \tan x = 1 \rightarrow \tan x = \frac{1}{x}$$

نمودار تابع $y = \tan x$ و $y = \frac{1}{x}$ را در فاصله $\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$ رسم می کنیم و تعداد نقاط برخورد را می شماریم.



مطابق شکل بالا این دو تابع در ۲ نقطه با هم برخورد می کنند.

۱۴۷. گزینه ۴ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{4}^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{4}^+} \frac{\sin x}{\cos x + |\cos x|} = \lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{4}^+} \frac{-1}{\cos x + \cos x} = \frac{-1}{-2} = \frac{1}{2}$$

در $\frac{3\pi}{4}^-$ و $\frac{\pi}{4}^+$ چون $\cos x < 0$ است، مخرج صفر مطلق می شود و حاصل حد بینهایت نیست. به ازای $\frac{\pi}{4}^-$ هم حاصل حد برابر $+\infty$ می شود.

۱۴۸. گزینه ۴ صحیح است.

$$(f \circ g)'(-1) = g'(-1) \times f'(g(-1)) = g'(-1) \times f'(-2)$$

$g'(-1)$ شیب خط مماس بر منحنی تابع g در نقطه $x = -1$ و $f'(-2)$ شیب خط مماس بر منحنی تابع f در نقطه $x = -2$ است. پس خواهیم داشت:

$$g'(-1) = \frac{-2-0}{-1-0} = 2, f'(-2) = \frac{5-2}{0+2} = 1 \Rightarrow (f \circ g)'(-1) = 2 \times 1 = 2$$

۱۴۹. گزینه ۱ صحیح است.

$$f(x) = \frac{\sqrt{x^2+1}}{\sqrt{x^2+x}} = \frac{x^{\frac{1}{2}} + 1}{x^{\frac{1}{2}} + x} = \frac{x^{\frac{1}{2}} + 1}{x^{\frac{1}{2}}(1+x^{\frac{1}{2}})} = \frac{1}{x^{\frac{1}{2}}}$$

$$f'(x) = -\frac{1}{2}x^{-\frac{3}{2}} \Rightarrow f''(x) = \left(-\frac{1}{2}\right)\left(-\frac{3}{2}\right)x^{-\frac{5}{2}} = \frac{3}{4} \times \frac{1}{\sqrt{x^5}}$$

$$\Rightarrow f''(1) = \frac{3}{4} \times 1 = \frac{3}{4}$$

۱۵۰. گزینه ۴ صحیح است.

آهنگ متوسط تغییر تابع در بازه $[a, b]$ برابر شیب خط واصل بین دو نقطه $x = a$ و $x = b$ است، پس خواهیم داشت:

$$3y + x - 8 = 0 \Rightarrow m = -\frac{1}{3} \Rightarrow [a, b] \text{ آهنگ تغییر متوسط در بازه } [a, b]$$

آهنگ تغییر لحظه ای تابع f در نقطه $x = k$ برابر $f'(k)$ است. بنابراین داریم:

$$f(x) = \sqrt{6-x} \Rightarrow f'(x) = \frac{-1}{2\sqrt{6-x}} \Rightarrow f'(k) = \frac{-1}{2\sqrt{6-k}}$$

$$\Rightarrow \frac{-1}{2\sqrt{6-k}} = \frac{-1}{3} \Rightarrow 2\sqrt{6-k} = 3 \Rightarrow \sqrt{6-k} = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow 6-k = \frac{9}{4} \Rightarrow k = 6 - \frac{9}{4} = \frac{15}{4}$$



۱۵۱. گزینه ۴ صحیح است.

شرط اینکه تابع f در \mathbb{R} اکیداً صعودی باشد، این است که مشتق آن همواره نامنفی باشد، یعنی به ازای هر عدد حقیقی x ، شرط $f'(x) \geq 0$ برقرار باشد که در این صورت خواهیم داشت:

$$f(x) = -4mx^3 - 2x^2 + (2m-1)x + 3$$

$$f'(x) = -12mx^2 - 4x + (2m-1) \Rightarrow f'(x) \geq 0 \Rightarrow \begin{cases} a > 0 \\ \Delta \leq 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -12m > 0 \Rightarrow m < 0 \\ \Delta = 16 - 4(-12m)(2m-1) \leq 0 \end{cases}$$

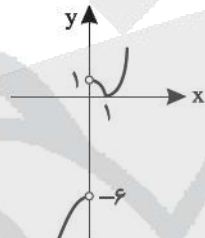
با تقسیم طرفین نامساوی بر ۱۶ خواهیم داشت:

$$1 + 3m(2m-1) \leq 0 \Rightarrow 6m^2 - 3m + 1 \leq 0$$

عبارت $6m^2 - 3m + 1$ همواره مثبت است، زیرا در آن $a > 0$ و $\Delta < 0$ است. پس مجموعه جواب نامعادله $6m^2 - 3m + 1 \leq 0$ برابر \emptyset است. یعنی تابع f به ازای هیچ مقدار m نمی تواند در \mathbb{R} اکیداً صعودی باشد.

۱۵۲. گزینه ۲ صحیح است.

با رسم نمودار تابع f مشخص می شود که تابع f در نقطه $x=1$ دارای مینیمم نسبی است، حال به ازای $-6 \leq k < 1$ تابع f در نقطه $x=0$ فاقد اکسترمم نسبی خواهد بود. در نتیجه به ازای γ مقدار صحیح برای k ، تابع f دارای فقط یک اکسترمم نسبی خواهد بود.



۱۵۳. گزینه ۲ صحیح است.

توجه شود که چهارضلعی $BFB'F'$ یک لوزی است که طول ضلع آن برابر a می باشد، پس محیط آن برابر $4a$ است. یعنی داریم:



$$4a = 4 \cdot 1 \Rightarrow a = 1$$

همچنین اگر M نقطه دلخواهی روی بیضی باشد، بنا به تعریف بیضی خواهیم داشت:

$$MF + MF' = 2a \Rightarrow \text{محیط مثلث } MFF' = 2a + 2c = 2(a+c) = 26 \\ \Rightarrow a+c = 13 \xrightarrow{a=1} 1+c=13 \Rightarrow c=12 \Rightarrow e = \frac{c}{a} = \frac{12}{1} = 12$$

۱۵۴. گزینه ۱ صحیح است.

چون دایره از نقاط $A(1,4)$ و $B(-3,-2)$ عبور می کند، پس مرکز آن روی عمودمنصف AB قرار دارد، یعنی داریم:

$$AB \text{ وسط } M(-1,1) \quad m_{AB} = \frac{4+2}{1+3} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2} \\ \Rightarrow \text{عمودمنصف } m' = -\frac{2}{3} \Rightarrow \text{معادله عمودمنصف: } y-1 = -\frac{2}{3}(x+1)$$

چون مرکز دایره روی دو خط $3y+2x=1$ و $y=-2x+5$ قرار دارد، پس باید در محل تلاقی این دو خط باشد.

$$\begin{cases} 3y+2x=1 \\ y+2x=5 \end{cases} \Rightarrow 2y = -4 \Rightarrow y = -2 \Rightarrow x = \frac{7}{2}$$

پس مرکز دایره نقطه $O(\frac{7}{2}, -2)$ است و در نتیجه خواهیم داشت:

$$OA = R \Rightarrow R = \sqrt{\frac{49}{4} + 26} = \sqrt{\frac{169}{4}} = \frac{13}{2} \Rightarrow 2R = 13$$

۱۵۵. گزینه ۲ صحیح است.

برای محاسبه احتمال مطلوب باید تاس با اعداد ۳ یا ۴ یا ۵ یا ۶ ظاهر شود و حداقل ۳ سکه به پشت ظاهر شود.

$$P(\text{متطلب}) = \frac{1}{6} \times \frac{\binom{3}{3}}{2^3} + \frac{1}{6} \times \frac{\binom{4}{3} + \binom{4}{4}}{2^4} + \frac{1}{6} \times \frac{\binom{5}{3} + \binom{5}{4} + \binom{5}{5}}{2^5} \\ + \frac{1}{6} \times \frac{\binom{6}{3} + \binom{6}{4} + \binom{6}{5} + \binom{6}{6}}{2^6} = \frac{1}{6} \times \left(\frac{1}{8} + \frac{5}{16} + \frac{16}{32} + \frac{47}{64} \right) \\ = \frac{1}{6} \times \left(\frac{8+20+32+47}{64} \right) = \frac{1}{6} \times \frac{107}{64} = \frac{107}{384}$$

نکته: اگر سکه ای را n بار پرتاب کنیم و بخواهیم k بار به پشت ظاهر شود، احتمال پیشامد مطلوب برابر است با:

$$P(A) = \frac{\binom{n}{k}}{2^n}$$

زیست شناسی

۱۵۶. گزینه ۲ صحیح است.

عامل اصلی انتقال شیره خام (آب و املاح موجود در آوندهای چوبی، مکشی است که در اثر تعلق از سطح گیاه (سطح بخش های هوایی) ایجاد می شود که ناشی از پیوستگی ستون آب (به علت ویژگی های هم چسبی و دگر چسبی مولکول های آب) درون آوندهای چوبی است. بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) بارگیری آبکشی مربوط به ورود قند و مواد آلی با انتقال فعال از محل منبع به یاخته های آبکشی است نه ورود آب به محل منبع.
- ۳) روزنه های آبی همیشه باز هستند.
- ۴) آب با اسمز وارد می شود نه انتقال فعال.

(زیست شناسی دهم، فصل ۷، صفحه های ۱۱۹، ۱۲۰، ۱۲۱ و ۱۲۳)

۱۵۷. گزینه ۱ صحیح است.

در همه ماهیچه های بدن فرایند قندکافت یا گلیکولیز رخ می دهد که در مراحل انتهایی آن در هنگام تبدیل اسید دوفسفاته به پیرووات (بنیان پیروویک اسید) ATP تولید می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

۲ تا ۴) برای یاخته های ماهیچه ای صاف و قلبی الزاماً صادق نیست.

(زیست شناسی دهم، فصل ۲، صفحه ۱۸)

(زیست شناسی یازدهم، فصل ۳، صفحه های ۴۷ تا ۵۱)

(زیست شناسی دوازدهم، فصل ۵، صفحه ۶۶)

۱۵۸. گزینه ۱ صحیح است.

از یاخته های آسیب دیده برگ گیاه تنباکو ترکیب فراری متصاعد می شود که نوعی زنبور وحشی آن را شناسایی می کند و با ردیابی این مواد، خود را به نوزاد کرمی شکل می رساند.

بررسی گزینه های ۲ و ۳:

ترکیب شیمیایی از هنگام باز شدن گل های درخت آکاسیا، توسط این گل ها تولید و منتشر می شود، تا با فراری دادن مورچه ها، مانع از حمله آنها به زنبورهای گرده افشان شوند.

(زیست شناسی یازدهم، فصل ۹، صفحه های ۱۵۱ و ۱۵۲)



۱۵۹. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به شکل ۷ صفحه ۲۷ کتاب زیست‌شناسی ۳، اولین آمینواسید در انتهای آمینی همه پلی‌پپتیدهای ساخته شده آمینواسید متیونین است (با توجه رمزه آغاز یا همان AUG بر روی رنای پیک).

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) سمتی از رنای پیک که زودتر ساخته شده، زودتر ترجمه می‌گردد.
- ۲) رنای کوچک پس از اتصال به رنای پیک (نه رنای ناقل) موجب توقف ترجمه می‌شود.
- ۴) با توجه به شکل ۳ صفحه ۲۵ کتاب زیست‌شناسی ۱ نادرست است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، فصل ۲، صفحه‌های ۲۴، ۲۵، ۲۷، ۳۰، ۳۱ و ۳۶)

۱۶۰. گزینه ۲ صحیح است.

در قارچ ریشه‌ای یا میکوریزا، قارچ مواد آلی را از گیاه می‌گیرد و برای گیاه، مواد معدنی و به‌خصوص فسفات فراهم می‌کند. ریزوبیوم‌ها با تثبیت نیتروژن، نیاز گیاه را به این عنصر برطرف می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) نه قارچ و نه ریزوبیوم هیچ کدام فتوسنتزکننده نیستند.
- ۳) هر دو مواد آلی را از اندام‌های غیر هوایی گیاهان (ریشه) دریافت می‌کنند.
- ۴) ریزوبیوم برخلاف قارچ توانایی تثبیت نیتروژن جو را دارد.

(زیست‌شناسی دهم، فصل ۷، صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵)

۱۶۱. گزینه ۲ صحیح است.

اسپرماتوسیت اولیه ۴۶ کروموزوم دو کروماتیدی دارد، در حالی که اسپرماتوسیت ثانویه ۲۳ کروموزوم دو کروماتیدی یا مضاعف دارد و هر دو به واسطه توانایی تقسیم دو جفت سانتیولیول یا میانک را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) زام یاخته ثانویه برخلاف زام یاخته اولیه فاقد کروموزوم همتا است.
- ۳) زام یاخته ثانویه ۴۶ فامینک و زام یاخته اولیه ۹۲ فامینک یا کروماتید دارد.
- ۴) هر دو در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز ایجاد می‌شوند و در ضمن زام یاخته اولیه ۴۶ سانترومر و زام یاخته ثانویه ۲۳ سانترومر دارد.

(زیست‌شناسی یازدهم، فصل‌های ۶ و ۷، صفحه‌های ۸۴، ۹۲، ۹۳ و ۹۹)

۱۶۲. گزینه ۱ صحیح است.

طبق متن کتاب زیست‌شناسی ۳ در صفحه ۵۴، بسیاری از جهش‌ها تأثیری فوری بر رخ‌نمود ندارند، پس می‌توان در نظر گرفت که اندکی از جهش‌ها، تأثیری فوری بر رخ‌نمود یا فنوتیپ ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) اگر این زاده‌ها دچار جهش یا رانش دگره‌ای شوند، دیگر بقای آنها تحت تأثیر انتخاب طبیعی نیست.
- ۳) برای رانش دگره‌ای صادق نیست.
- ۴) به واسطه کلمه همواره این جمله صحیح نیست.

(زیست‌شناسی دوازدهم، فصل ۴، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۱۶۳. گزینه ۲ صحیح است.

منظور سؤال پرندگان است، کلیه در خزندگان و پرندگان، توانمندی با جذب آب زیادی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) تنها برای برخی از پرندگان دریایی و بیابانی صادق است.
- ۳) این ساختار قلب مربوط به دوزیستان است. پرندگان قلب چهار حفره‌ای (دو دهلیز و دو بطن) دارند.
- ۴) مربوط به دوزیستان است.

(زیست‌شناسی دهم، فصل‌های ۳ تا ۵، صفحه‌های ۵۴، ۷۸ و ۹۰)

۱۶۴. گزینه ۴ صحیح است.

یاخته‌های ترشح‌کننده پرفورین، یاخته‌کننده طبیعی و لنفوسیت T کشنده است. یاخته‌کننده طبیعی در دومین خط دفاعی شرکت دارد نه سومین خط (دفاع اختصاصی).

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) تراگذری (عبور از دیواره مویرگ‌ها) از ویژگی همه گویچه‌های سفید است.
- ۲) منظور ماکروفاژ (درشت‌خوار) و یاخته‌دندردیتی (دارینه‌ای) است که هر دو بیگانه‌خواری می‌کنند.
- ۳) اینترفرون‌ها در ارتباط با دومین خط دفاعی بدن هستند.

(زیست‌شناسی یازدهم، فصل ۵، صفحه‌های ۶۶، ۶۷، ۶۹، ۷۰ و ۷۴)

۱۶۵. گزینه ۱ صحیح است.

بخش اول مربوط به هورمون اتیلن و بخش دوم مربوط به هورمون سیتوکینین است. اتیلن در ریزش برگ و سیتوکینین در تأخیر پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه دخالت دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) اکسین، جیبرلین و سیتوکینین - اکسین و جیبرلین
- ۳) اکسین و جیبرلین - آبسزیک اسید
- ۴) اکسین - آبسزیک اسید

(زیست‌شناسی یازدهم، فصل ۹، صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۳)

۱۶۶. گزینه ۲ صحیح است.

NADH و FADH_۲ حامل‌های الکترون هستند. با توجه به شکل ۸ صفحه ۷۰ کتاب زیست‌شناسی ۳، الکترون‌های FADH_۲ به اولین مولکول زنجیره انتقال الکترون وارد نمی‌شوند. سایر گزینه‌ها با توجه به شکل و متن کتاب در این صفحه صحیح هستند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، فصل ۵، صفحه‌های ۶۹ و ۷۰)

۱۶۷. گزینه ۳ صحیح است.

اولین مرحله تخمیر همانند اولین مرحله تنفس یاخته‌ای هوازی، قندکافت یا گلیکولیز است. برای انجام واکنش‌های مربوط به تجزیه گلوکز (قندکافت) انرژی فعالسازنی نیاز است که از ATP تأمین می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) کلروفیل‌ها علاوه بر حضور در مرکز واکنش فتوسنتز، در آنتن‌های گیرنده نور نیز حضور دارند.
- ۲) با توجه به متن صفحه ۶۷ کتاب زیست‌شناسی ۳، ژن برخی پروتئین‌های تنفس یاخته‌ای در هسته قرار دارند.
- ۴) برای یاخته‌هایی که توانایی فتوسنتز ندارند، صادق نیست.

(زیست‌شناسی دوازدهم، فصل‌های ۵ و ۶، صفحه‌های ۶۴ تا ۶۷، ۷۳، ۷۹ و ۸۰)

۱۶۸. گزینه ۴ صحیح است.

لوبیا گیاهی دولپه است، مغز ریشه که از یاخته‌های بافت پاراننشیمی است در گیاهان تک‌لپه دیده می‌شود نه لوبیا. سایر گزینه‌ها با توجه به شکل صفحه ۱۰۴ کتاب زیست‌شناسی ۱ صحیح هستند.

(زیست‌شناسی دهم، فصل‌های ۶ و ۷، صفحه‌های ۱۰۴، ۱۱۸ و ۱۱۹)

(زیست‌شناسی یازدهم، فصل ۸، صفحه ۱۳۱)

۱۶۹. گزینه ۴ صحیح است.

منظور صورت سؤال پرده کوریون یا برون شامه جنین است. بلاستوسیت یک لایه بیرونی به نام تروفوبلاست دارد که در مراحل بعدی برون‌شامه جنین را می‌سازد. سایر گزینه‌ها در ارتباط با کوریون صحیح هستند.

(زیست‌شناسی یازدهم، فصل ۷، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۱)



۱۷۰. گزینه ۴ صحیح است.

همه پروتئین‌ها از جمله پروتئین‌های شرکت‌کننده در سومین خط دفاعی (پادتن‌ها، گیرنده‌های آنتی‌ژنی، پرفورین، آنزیم‌ها و...) از یک یا چند زنجیره بلند و بدون شاخه از پلی‌پپتیدها ساخته شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مربوط به پادتن است.

(۲) ممکن است این پروتئین‌ها وارد خون نشوند.

(۳) برای پادتن‌های تولید شده توسط یاخته‌های خاخره صادق نیست.

(زیست‌شناسی یازدهم، فصل ۵، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

(زیست‌شناسی دوازدهم، فصل ۱، صفحه ۱۶)

۱۷۱. گزینه ۲ صحیح است.

موارد الف و ب صحیح هستند.

بررسی موارد:

(الف) به هسته‌های دوزامه و هسته یاخته رویشی اشاره دارد.

(ب) بخش متورم گل تخمدان است که درون تخمک(های) آن لقاح صورت می‌گیرد و دانه تشکیل می‌شود.

(ج) دو یاخته زایشی و رویشی دانه گرده رسیده هم‌اندازه نیستند.

(د) روبان از تقسیم یاخته تخم اصلی تشکیل می‌شود نه از تقسیم یاخته تخم ضمیمه.

(زیست‌شناسی یازدهم، فصل ۸، صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۲۸ و ۱۳۰)

۱۷۲. گزینه ۱ صحیح است.

برای تعیین سرعت و ترکیب شیره پرورده از شته که نوعی حشره است، استفاده می‌شود. در هر واحد بنیادی در چشم مرکب حشرات، سطح پهن عدسی به سمت قرینه است نه یاخته‌های گیرنده نور. سایر گزینه‌ها در ارتباط با این جانوران صحیح هستند.

(زیست‌شناسی دهم، فصل‌های ۳ و ۷، صفحه‌های ۷۷ و ۱۳۳)

(زیست‌شناسی یازدهم، فصل‌های ۲ و ۳، صفحه‌های ۱۸، ۳۴ و ۵۲)

۱۷۳. گزینه ۳ صحیح است.

موارد الف، ب و د صحیح هستند. در آزمایش چهارم گرفتار از موش‌ها و باکتری‌های زنده فاقد پوشینه و باکتری پوشینه‌دار کشته شده با حرارت استفاده شد. موارد الف، ب و د برای همه جانداران (یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها) صادق است، در حالی که عوامل رونویسی تنها در یوکاریوت‌ها دیده می‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، فصل‌های ۱ و ۲، صفحه‌های ۱۲، ۱۳، ۱۵، ۲۷، ۳۰ و ۳۵)

۱۷۴. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به اطلاعات صورت سؤال، زن نمود والدین برای گروه‌های خونی ABO به صورت $I^A I^B$ و $I^A i$ ، برای Rh به صورت Dd و dd و برای صفت وابسته به X هموفیلی، به صورت $X^H X^h$ و $X^H Y$ می‌باشند. از این والدین امکان تولد دختر مبتلا به هموفیلی $X^h X^h$ وجود ندارد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، فصل ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۳)

۱۷۵. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به شکل‌های ۲۵ و ۲۶ کتاب زیست‌شناسی ۱ در صفحه ۷۷ در هر دو جانور، رگ پشتی به صورت قلب عمل کرده و خون (در کرم خاکی) یا همولف (در زنبور عسل ملکه) را به سمت جلو می‌راند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) حشرات (زنبور عسل) مویرگ ندارند.

(۲) ایمنی اختصاصی مختص مهره‌داران است نه بی‌مهرگان.

(۴) برای کرم خاکی صادق نیست.

(زیست‌شناسی دهم، فصل‌های ۴ و ۵، صفحه‌های ۷۷، ۸۸ و ۸۹)

(زیست‌شناسی یازدهم، فصل‌های ۵ و ۷، صفحه‌های ۷۸ و ۱۱۶)

۱۷۶. گزینه ۳ صحیح است.

موارد الف، ب و د عبارات را به درستی کامل می‌کنند. در یوکاریوت‌ها، عامل اصلی انتقال صفات وراثتی (دنا) به غشای یاخته مکمل نیست، در حالی که در پروکاریوت‌ها، دنا به غشای یاخته متصل است.

بررسی موارد:

(الف) مربوط به یوکاریوت‌ها است.

(ب) به ساختار دنا حلقوی در پروکاریوت‌ها اشاره دارد.

(ج) با جدا کردن دو گروه فسفات از نوکلئوتید جدید (نه از انتهای رشته پلی‌نوکلئوتیدی)، این فرایند رخ می‌دهد.

(د) فعالیت هلیکازی آنزیم رنابسپاراز اشاره دارد.

(زیست‌شناسی یازدهم، فصل‌های ۱ و ۲، صفحه‌های ۴، ۵، ۱۱ تا ۱۳ و ۲۳)

۱۷۷. گزینه ۲ صحیح است.

طبق شکل ۲ صفحه ۵۴ کتاب زیست‌شناسی ۲، همه پیک‌های شیمیایی طبق برون‌رانی (اگزوسیتوز) از یاخته سازنده خود خارج می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) برای اکسی‌توسین مترشح از یاخته‌های عصبی صادق نیست.

(۳) برخی هورمون‌ها از یاخته‌هایی ترشح می‌شوند که در ساختار غده قرار ندارند. از طرفی برخی پیک‌های شیمیایی نظیر آنچه که در التهاب دیده می‌شود، هورمون نیستند.

(۴) برای یاخته‌های عصبی ترشح کننده هورمون صادق نیست.

(زیست‌شناسی یازدهم، فصل‌های ۴ و ۵، صفحه‌های ۵۴، ۵۸، ۷۰ و ۷۱)

۱۷۸. گزینه ۱ صحیح است.

در روده انسان، شبکه‌های یاخته‌های عصبی در لایه‌های زیر مخاط و ماهیچه‌ای دیده می‌شوند که در هر دو بافت پیوندی سست مشاهده می‌شود که دارای ماده زمینه‌ای شفاف، بی‌رنگ و چسبنده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) برای لایه ماهیچه‌ای صادق نیست.

(۳) این شبکه‌ها می‌توانند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار نیز فعالیت کنند.

(۴) محتویات سیاهرگ‌های روده‌ای (نه هر رگ روده‌ای) ابتدا وارد کبد می‌شوند.

(زیست‌شناسی دهم، فصل ۲، صفحه‌های ۲۱، ۳۰، ۳۲ و ۳۳)

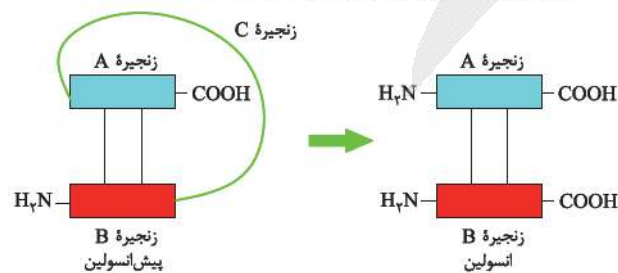
۱۷۹. گزینه ۲ صحیح است.

یکی از عملکردهای دیواره هر یاخته‌ای، از جمله یاخته‌های چوب پنبه‌ای استحکام یاخته‌ها و در نتیجه استحکام پیکر گیاه است. سایر گزینه‌ها برای یاخته‌های با دیواره چوب پنبه‌ای آندودرم (درون پوست) صادق نیستند.

(زیست‌شناسی دهم، فصل‌های ۶ و ۷، صفحه‌های ۹۲، ۹۹، ۱۰۶ و ۱۱۹)

۱۸۰. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به شکل ۱۲ صفحه ۱۰۲ کتاب زیست‌شناسی ۳، در ساختار پیش انسولین برخلاف انسولین انتهایی آمینی زنجیره A آزاد نیست. سایر گزینه‌ها با توجه به شکل نادرست هستند.



(زیست‌شناسی دوازدهم، فصل ۷، صفحه ۱۰۲)

۱۸۱. گزینه ۱ صحیح است.

محصول نهایی قندکافت، پیرووات است که با از طریق تنفس هوازی یا از طریق تخمیر لاکتیکی به منظور تولید ATP مورد استفاده قرار می‌گیرد. در تنفس هوازی با کاهش NAD^+ به NADH در تولید ATP به کار گرفته می‌شود و در تخمیر با اکسایش NADH به NAD^+ برای تولید ATP در قندکافت به کار گرفته می‌شود. $NADH$ و NAD^+ در ساختار خود نوکلئوتید دارند.

(زیست‌شناسی یازدهم، فصل ۳، صفحه ۵۰)

(زیست‌شناسی دوازدهم، فصل ۵، صفحه‌های ۶۶، ۶۸ تا ۷۰ و ۷۴)

۱۸۲. گزینه ۱ صحیح است.

منظور سؤال، برخی از پستانداران جفت‌دار است. در پستانداران گیاه‌خوار نشخوارکننده، عمل گوارش میکروبی قبل از گوارش آنزیمی رخ می‌دهد. سایر گزینه‌ها برای همه پستانداران صادق است.

(زیست‌شناسی دهم، فصل‌های ۲ تا ۴، صفحه‌های ۳۸، ۵۴ و ۷۸)

(زیست‌شناسی یازدهم، فصل‌های ۱ و ۷، صفحه‌های ۱۸ و ۱۱۸)

۱۸۳. گزینه ۳ صحیح است.

رفتار موش مادر در مراقبت از فرزندان رفتاری غریزی است. رفتار غریزی، رفتاری ژنی و ارثی است. سایر گزینه‌ها با توجه به متن کتاب زیست‌شناسی دوازدهم در صفحات ۱۰۸ و ۱۰۹ نادرست هستند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، فصل ۸، صفحه‌های ۱۰۸ و ۱۰۹)

۱۸۴. گزینه ۳ صحیح است.

منظور سؤال یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس و نقش آنها در ترشح اکسی‌توسین، هورمون مؤثر بر ترشح شیر است. هیپوتالاموس در مجاورت تالاموس (محل تقویت اطلاعات حسی) قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مربوط به مغز میانی

(۲) مربوط به سامانه کناره‌ای

(۴) مربوط به بصل‌النخاع است.

(زیست‌شناسی یازدهم، فصل‌های ۱، ۴ و ۷، صفحه‌های ۱۰، ۱۱، ۵۷ و ۱۱۳)

۱۸۵. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به زن‌نمود والدین، گامت والد AABbCC به صورت ABC و گامت‌های والد Aabbcc به صورت Abc و abc خواهند بود. از آمیزش این گامت‌ها زاده‌ها می‌توانند زن‌نمودهای AABbCc (۴ دگره بارز و ۲ دگره نهفته) یا AaBbCc (۳ دگره بارز و ۳ دگره نهفته) داشته باشد. در گزینه ۱ تنها دگره بارز وجود دارد که بیشترین اختلاف را با زاده‌ها نسبت به سایر گزینه‌ها دارد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، فصل ۳، صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

۱۸۶. گزینه ۲ صحیح است.

موارد ب و د در ارتباط با عدسی و قرنیه (بخش‌هایی از چشم که در بیماری آستیگماتیسم دچار عیب می‌شوند) صحیح هستند.

بررسی موارد:

(الف) مربوط به شبکیه است.

(ب) به زلالیه اشاره دارد.

(ج) مربوط به جسم مژگانی است.

(د) همه یاخته‌های زنده از جمله یاخته‌های عدسی و قرنیه، یاخته‌های هدف هورمون‌های تیروئیدی (T_4 و T_3) هستند.

(زیست‌شناسی یازدهم، فصل‌های ۲ و ۴، صفحه‌های ۲۴، ۲۶ و ۵۸)

۱۸۷. گزینه ۱ صحیح است.

کانالیزورهای زیستی یا همان آنزیم‌ها می‌توانند از نوع پروتئینی یا از نوع رنا باشند که بیشتر آنها از نوع پروتئین هستند. رشته یا رشته‌های سازنده پروتئین‌ها بلند و بدون انشعاب است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، فصل ۱، صفحه‌های ۱۵، ۱۶، ۱۸ و ۱۹)

۱۸۸. گزینه ۱ صحیح است.

منظور سؤال جسم‌های قطبی هستند که در صورت تقسیم یاخته‌های تک‌لاد (هابلوتید) ایجاد می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ و ۳) برای نخستین جسم قطبی صادق نیست.

۴) برای هیچ‌یک از اجسام قطبی صدق نمی‌کند.

(زیست‌شناسی یازدهم، فصل ۷، صفحه ۱۰۴)

۱۸۹. گزینه ۱ صحیح است.

در هر فتوسیسستم (سامانه تبدیل انرژی)، آنتن‌ها انرژی نوری را می‌گیرند و به مرکز واکنش می‌دهند نه برعکس. سایر گزینه‌ها برای هریک از فتوسیسستم‌های ۱ و ۲ صدق می‌کنند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، فصل ۶، صفحه‌های ۷۹، ۸۰ و ۸۲)

۱۹۰. گزینه ۱ صحیح است.

تنها مورد ج در ارتباط با ماهیچه‌های اسکلتی (مخطط) شکمی صحیح است.

بررسی سایر موارد:

(الف) علت به هم پیوستن، چند یاخته در دوران جنینی است نه عدم تقسیم سیتوپلاسم.

(ب) آزادسازی کلسیم از شبکه آندوپلاسمی طی روند انتشار و بدون نیاز به صرف انرژی زیستی است.

(ج) به سارکومر اشاره دارد.

(د) طبق متن صفحه ۵۰ کتاب درسی زیست‌شناسی ۲، ساخته شدن ATP در سطح پیش ماده سریع‌ترین راه تولید آن است.

(زیست‌شناسی یازدهم، فصل ۴، صفحه‌های ۴۷ تا ۵۰)

(زیست‌شناسی دوازدهم، فصل ۵، صفحه‌های ۶۴ و ۶۵)

۱۹۱. گزینه ۳ صحیح است.

مضاعف شدگی سبب تغییر تعداد فام‌تن‌ها در یاخته نمی‌شود. سایر گزینه‌ها برای این جهش بزرگ صادق هستند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، فصل ۴، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

۱۹۲. گزینه ۲ صحیح است.

ماهیچه‌های گردنی زمانی منقبض می‌شوند که به دم عمیق نیاز باشد، هوای ذخیره‌دمی نیز در ارتباط با دم عمیق است. سایر گزینه‌ها با توجه به متن کتاب زیست‌شناسی ۱ در صفحات ۴۶ تا ۴۹ نادرست هستند.

(زیست‌شناسی دهم، فصل ۳، صفحه‌های ۴۶ تا ۴۹)

۱۹۳. گزینه ۴ صحیح است.

تخریب یاخته‌های خونی آسیب دیده و مرده در کبد و طحال انجام می‌شود. در هر دوی این اندام‌ها مویرگ‌های ناپیوسته وجود دارند که فاصله یاخته‌های بافت پوششی در این مویرگ‌ها زیاد است.

گزینه‌های ۱ و ۲ فقط مربوط به کبد و گزینه ۳ به علت اینکه فرد بالغ است، برای هیچ‌کدام صحیح نیست.

(زیست‌شناسی دهم، فصل‌های ۲ و ۴، صفحه‌های ۲۶، ۶۶، ۷۲ و ۷۳)



۱۹۴. گزینه ۲ صحیح است.

صورت سؤال به رفتار نقش پذیری اشاره دارد که برخلاف رفتار شرطی شدن فعال، در دوره حساسی از زندگی جانور رخ می‌دهد.
(زیست‌شناسی دوازدهم، فصل ۸، صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۴)

۱۹۵. گزینه ۳ صحیح است.

رنای ناقل به رشته پلی‌پپتیدی در حال ساخت اتصال دارد که در پروکاریوت‌ها توسط رنابسپاراز پروکاریوتی و در یوکاریوت‌ها توسط رنابسپاراز ۳ تولید می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همه رناها پیوند اشتراکی (فسفو دی‌استر) دارند، در پروکاریوت‌ها رنای پیک ممکن است حاصل رونویسی چند ژن باشد.

(۲) منظور رنای پیک است. رنای پیک می‌تواند درون میتوکندری و کلروپلاست نیز ترجمه شود، همه این اندامک‌ها نیز رناتن دارند.

(۴) هر رنایی شبیه رشته رمزگذار است ولی رمزه تنها مربوط به رنای پیک است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، فصل‌های ۲، ۵ و ۶، صفحه‌های ۲۳، ۲۴، ۲۷ تا ۲۹، ۶۷ و ۷۹)

۱۹۶. گزینه ۴ صحیح است.

به دلیل رسوب بلورهای اوریک اسید در کلیه‌ها، سنگ کلیه ایجاد می‌شود. اوریک اسید انحلال پذیری زیادی در آب ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در فواصل بین هرم‌ها، ستون‌های کلیه قرار دارند نه الزاماً گردیزه‌ها.

(۲) انشعابات سرخرگ و ابران در اطراف لوله‌های پیچ‌خورده و هنله قرار دارد.

(۳) اولین بخش گردیزه، کیسول بومن است، در کیسول بومن فقط فرایند تراوش دیده می‌شود نه بازجذب.

(زیست‌شناسی دهم، فصل ۵، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۵)

۱۹۷. گزینه ۲ صحیح است.

به دنبال پیوستن فعال‌کننده، اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز تسهیل می‌شود اما مهارکننده نقشی در اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱ و ۲) اتصال مهارکننده به اپراتور مانع از فعالیت رنابسپاراز و در نتیجه مانع از تجزیه لاکتوز می‌شود.

(۴) در پروکاریوت‌ها نظیر باکتری، عوامل رونویسی وجود ندارند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، فصل ۲، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۱۹۸. گزینه ۴ صحیح است.

۱- لوزه‌ها، ۲- تیموس، ۳- مجرای لنفی چپ و ۴- طحال است. تیموس با ترشح تیموسین در تمایز لنفوسیت‌ها نقش دارد و نه در تولید آنها.

سایر گزینه‌ها با توجه به شکل و متن کتاب زیست‌شناسی ۱ صحیح هستند.

(زیست‌شناسی دهم، فصل ۴، صفحه‌های ۶۹، ۷۰ و ۷۲)

(زیست‌شناسی یازدهم، فصل ۴، صفحه ۶۱)

۱۹۹. گزینه ۲ صحیح است.

موارد الف و ب عبارت را به درستی کامل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) گلوکز با کمک مولکول ویژه‌ای همراه با سدیم وارد یاخته پرز می‌شود.

ب) با توجه به شکل ۲۰ صفحه ۲۱ کتاب زیست‌شناسی ۱، پتاسیم با انتقال فعال (مصرف انرژی زیستی) وارد یاخته پرز می‌شود.

ج) گلوکز به کمک مولکول‌های پروتئینی نه کیسه‌های غشایی وارد و خارج می‌شود.

د) گلوکز به همراه سدیم وارد می‌شود ولی به تنهایی از یاخته خارج می‌شود.

(زیست‌شناسی دهم، فصل ۲، صفحه ۳۱)

۲۰۰. گزینه ۱ صحیح است.

منظور سؤال ماستوسیت است که همانند یاخته‌های دارینه‌ای در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط هستند، به فراوانی یافت می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) برای ماستوسیت‌ها صادق نیست.

(۳) مربوط به نوتروفیل است.

(۴) این یاخته‌ها در خارج از خون هستند.

(زیست‌شناسی یازدهم، فصل ۵، صفحه‌های ۶۷ و ۷۸)

۲۰۱. گزینه ۴ صحیح است.

در آناناس هر دو مرحله تثبیت کربن در یاخته میانبرگ رخ می‌دهد، در حالی که در ذرت تثبیت CO₂ چو در یاخته میانبرگ و تثبیت ثانویه کربن در یاخته غلاف آوندی رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در گل رز، در شرایطی تنفس نوری رخ می‌دهد.

(۲) تثبیت در گل رز تک مرحله‌ای است.

(۳) تثبیت کربن چو در آناناس در زمان باز بودن روزنه‌ها رخ می‌دهد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، فصل ۶، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۸)

۲۰۲. گزینه ۲ صحیح است.

موارد ج و د عبارت را به درستی کامل می‌کند.

بررسی موارد:

الف) برای نورون رابط الزاماً صادق نیست.

ب) برای نورون رابط متصل به ماهیچه دوسر صادق نیست.

ج) طبق شکل ۲۰ صفحه ۱۶ کتاب زیست‌شناسی ۲ صحیح است.

د) در هر دو نورون حرکتی کانال‌های دریچه‌دار باز می‌شوند اما در نورون حرکتی ماهیچه دوسر، این امر سبب تحریک نورون اما در نورون حرکتی ماهیچه سه‌سر این امر سبب مهار این نورون می‌شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، فصل ۱، صفحه‌های ۳، ۸ و ۱۶)

۲۰۳. گزینه ۱ صحیح است.

ژن نمود پوسته دانه همان ژن نمود گل میمونی ماده (WW) است و در صورتی که دانه گرده حاوی دگره W باشد، رویان نیز رخ نمود سفید خواهد داشت.

(زیست‌شناسی دوازدهم، فصل ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

۲۰۴. گزینه ۳ صحیح است.

گیرنده‌های مکانیکی حواس ویژه مربوط به گیرنده‌های شنوایی و حس تعادل هستند که هر دو در گوش قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) برای گیرنده‌های مکانیکی حس وضعیت موجود در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی‌ها و... صادق نیست.

(۲) برای گیرنده‌های شیمیایی چشایی صادق نیست.

(۴) برای گیرنده‌های شیمیایی میزان اکسیژن در آئورت و فشار خون در دیواره رگ‌ها صادق نیست.

(زیست‌شناسی دهم، فصل‌های ۳ و ۴، صفحه‌های ۵۱ و ۷۰)

(زیست‌شناسی یازدهم، فصل ۲، صفحه‌های ۲۱، ۲۲ و ۳۰ تا ۳۲)

۲۰۵. گزینه ۱ صحیح است.

تنها مورد الف صحیح است.

بررسی موارد:

الف) در گیاهان روز کوتاه (شب بلند) برای گل‌دهی، طول شب نباید از حدی کوتاه‌تر باشد.

ب) سرلاد رویشی به سرلاد زایشی تبدیل می‌شود نه برعکس.

ج) برای میوه سیب صادق نیست.

د) برای موزه‌های بدون دانه صادق نیست.

(زیست‌شناسی یازدهم، فصل‌های ۸ و ۹، صفحه‌های ۱۳۲، ۱۳۴، ۱۴۶ و ۱۴۷)



$$W_T = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_{f_k} + W_{f_r} + W_{f_N} = K_f - K_i = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2)$$

$$-10 \times d - 60 = \frac{1}{2} \times 4(3^2 - 6^2) \Rightarrow -10d - 60 = -64$$

$$\Rightarrow d = 0.4 \text{ m} = 40 \text{ cm}$$

۲۱۳. گزینه ۴ صحیح است.

کافی است یک بار $x=0$ قرار دهیم تا v_m به دست آید و یک بار $v=0$ قرار دهیم تا A به دست آید.

$$\left. \begin{aligned} x=0 &\rightarrow 25v_{\max}^2 = 1 \rightarrow v_{\max} = \frac{1}{5} \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ v=0 &\rightarrow 100A^2 = 1 \rightarrow A = \frac{1}{10} \text{ m} \end{aligned} \right\}$$

$$v_m = A\omega \Rightarrow \frac{1}{5}\omega = \frac{1}{5} \Rightarrow \omega = 2 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}} \Rightarrow 2 = \sqrt{\frac{10}{l}} \Rightarrow 4 = \frac{10}{l} \Rightarrow l = 2.5 \text{ m}$$

۲۱۴. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به شکل دامنه $A=4 \text{ cm}$ و طول موج $\lambda=60 \text{ cm}$ است. سرعت بیشینه ذرات محیط از رابطه $v_m = A\omega$ و سرعت انتشار از رابطه $v = \frac{\lambda}{T}$ به دست می آید.

$$\left. \begin{aligned} v_m \text{ ارتعاش} &= A\omega = \frac{A}{T} \cdot 2\pi = \frac{4}{15} \cdot 2\pi = \frac{2\pi(4)}{15} \\ v \text{ انتشار} &= \frac{\lambda}{T} = \frac{60}{15} = 4 \end{aligned} \right\}$$

۲۱۵. گزینه ۲ صحیح است.

موارد الف، ب و ج غلط و مورد د درست است.

$$c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}} \text{ (الف)}$$

(ب) هرچه عمق کمتر باشد، سرعت کمتر است.
(ج) در مرکز یک فشردگی جابه جایی صفر است.

۲۱۶. گزینه ۱ صحیح است.

$$\beta_1 = 100 \text{ db}$$

$$\beta_f - \beta_1 = 10 \log \left(\frac{I_f}{I_1} \right) \Rightarrow 120 - 100 = 10 \log \left(\frac{I_f}{I_1} \right)$$

$$\Rightarrow \log \left(\frac{I_f}{I_1} \right) = 2 \Rightarrow \frac{I_f}{I_1} = 100$$

$$\frac{I_f}{I_1} = \left(\frac{d_1}{d_f} \right)^2 \Rightarrow 100 = \left(\frac{2}{d_f} \right)^2 \Rightarrow 10 = \frac{2}{d_f} \Rightarrow d_f = 2 \text{ m}$$

۲۱۷. گزینه ۴ صحیح است.

در عبور صوت از هوا به آب طول موج افزایش یافته و فاصله جبهه های موج زیاد می شود، ولی بسامد در عبور از محیط ثابت است.

۲۱۸. گزینه ۳ صحیح است.

می دانیم طیف اتم هیدروژن رنگ های قرمز - آبی - نیلی - بنفش دارد. سومین خط رشته بالمر مربوط به $n=2$ و $n=5$ بوده و رنگ آن نیلی است.

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right) = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{5^2} \right) = \frac{21}{10^4}$$

$$\lambda = \frac{10^4}{21} \text{ nm} = \frac{10^{-5}}{21} \text{ m} \Rightarrow f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{\frac{10^{-5}}{21}} = 63 \times 10^{13} \text{ Hz}$$

$$= 63 \times 10^{13} \times 10^{-12} \text{ THz} = 630 \text{ THz}$$

۲۱۹. گزینه ۱ صحیح است.

طبق نظریه مدل بور $r_n = n^2 a$ است که a شعاع اتم بور است.

$$\Delta r = r_n - r_{n-1} = (n^2 - (n-1)^2) a = (2n-1) a$$

فیزیک

۲۰۶. گزینه ۱ صحیح است.

$$y = vt + y_0 \rightarrow \begin{cases} t_1 = 4 \text{ s} \\ y_1 = -5 \text{ m} \\ t_2 = 6 \text{ s} \\ y_2 = +1 \text{ m} \end{cases} \Rightarrow v = \frac{\Delta y}{\Delta t} = \frac{6}{2} = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

جایگذاری $y = vt + y_0$

$$\rightarrow \begin{cases} t_1 = 4 \text{ s} \\ y_1 = -5 \text{ m} \end{cases} \rightarrow -5 = 12 + y_0 \rightarrow y_0 = -17 \text{ m}$$

۲۰۷. گزینه ۱ صحیح است.

$$0 < t < 6 \Rightarrow v = \frac{20 - (-10)}{6} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$6 < t < 10 \Rightarrow v = \frac{-10 - 20}{4} = -7.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$t = 4 \text{ s} \Rightarrow v_1 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$t = 8 \text{ s} \Rightarrow v_2 = -7.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-7.5 - 5}{4} = \frac{-12.5}{4} = -3.125 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۲۰۸. گزینه ۱ صحیح است.

$$F_N - mg = ma \Rightarrow F_N = m(g+a)$$

$$F_N = M(g+a) = 85(10+2) = 85 \times 12 = 1020 \text{ N}$$

۲۰۹. گزینه ۱ صحیح است.

اگر فرض کنیم f_D نیروی مقاومت هوا باشد.

$$mg - f_D = ma \Rightarrow a = g - \frac{f_D}{m}$$

با توجه به آنکه جرم گلوله m_2 بزرگ تر است پس:

$$a_2 > a_1$$

۲۱۰. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا $f_{s, \max}$ را برای نیروی $F=400$ حساب می کنیم.

$$\begin{cases} f_{s, \max} = \mu_s N \\ N = F = 400 \end{cases} \rightarrow f_{s, \max} = 0.7 \times 400 = 120 \text{ N} > Mg = 100 \text{ N}$$

جسم حرکت نمی کند، پس افزایش F فقط نیروی N را افزایش می دهد ولی نیروی f_s تغییر نمی کند.

۲۱۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$\Delta K = -\frac{75}{100} k_1 \rightarrow k_2 = \frac{1}{4} k_1 \rightarrow v_2^2 = \frac{1}{4} v_1^2$$

$$v_2 = \pm \frac{1}{2} v_1 \rightarrow v_2 = +5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\rightarrow v_2 = -5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

اگر جهت حرکت عوض نشود:

$$\rightarrow a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{5-10}{0.2} = -25 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

اگر جهت حرکت عکس شود:

$$\rightarrow a_2 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-5-10}{0.2} = -75 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

پس اندازه شتاب می تواند $25 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ یا $75 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ باشد.

۲۱۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$f_k = \mu_k mg = 0.25 \times 40 = 10 \text{ N}$$

طبق قضیه کار و انرژی $W_T = \Delta k$ و $W_{\text{فر}} = -\Delta U_{\text{فر}}$ و $W_T = \Delta k$

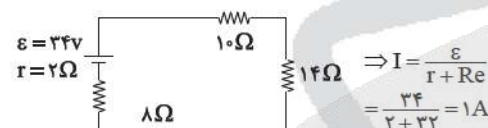
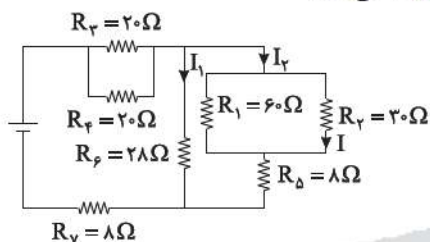


۲۲۵. گزینه ۱ صحیح است.

چون خازن به مولد متصل است، مقدار ولتاژ (V) ثابت و طبق رابطه $E = \frac{\Delta v}{d}$ مقدار میدان ثابت است، اما با خارج کردن دی الکتریک $\frac{C_2}{C_1} = \frac{K_2}{K_1}$ ظرفیت خازن $\frac{1}{K}$ می شود. پس طبق رابطه $U = \frac{1}{2} C V^2$ مقدار انرژی خازن هم $\frac{1}{K}$ برابر می شود.

۲۲۶. گزینه ۴ صحیح است.

R_1 و R_2 موازی و با R_3 متوالی است. $R_{2,1} = 20 \Omega$ و $R_{1,2,5} = 28 \Omega$ و حالا با مقاومت R_6 موازی است و $R_{1,2,5,6} = 14 \Omega$ است، همچنین مقاومت های R_4 و R_7 موازی است و معادل آن 10Ω می باشد.



$I_1 = I_2 = \frac{1}{2} A \Rightarrow I = \frac{2}{3} I_2 = \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{3} A$

۲۲۷. گزینه ۳ صحیح است.

به طور کلی ابعاد هندسی و عوامل ساختمانی طبق رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ عامل دما می تواند بر مقاومت اهمی اثر داشته باشد و عامل ولتاژ مهم نیست.

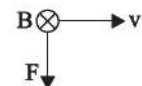
۲۲۸. گزینه ۳ صحیح است.

وقتی کلید K بسته شود، مقاومت معادل کم شده و جریان کل افزایش می یابد. بنابراین افت پتانسیل در مولد (I↑) افزایش می یابد. و ولتاژ دو سر مولد ($V = \epsilon - rI \uparrow$) کاهش می یابد، پس V_1 کاهش می یابد. چون جریان گذرنده از مقاومت R_1 جریان کل مدار است پس جریان و ولتاژ مقاومت R_1 زیاد می شود و از رابطه $V_{مولد} = V_{R_1} + V_{R_2}$ چون V مولد کم و V_{R_1} زیاد شده، پس V_{R_2} باید کم شود.

۲۲۹. گزینه ۳ صحیح است.

$F = |q| v B \sin(\alpha) = 1/6 \times 10^{-19} \times 5 \times 10^5 \times 0.5 \times 10^{-4} \times \sin(90)$
 $= 4 \times 10^{-18} N$

میدان مغناطیسی زمین درون سو و شمال است.



۲۳۰. گزینه ۳ صحیح است.

تغییر شار مغناطیسی به زمان ارتباط ندارد.

(۱) $\Delta \phi = AB(\cos \theta_2 - \cos \theta_1)$

(۲) $\Delta q = |\bar{I} \Delta t| = \left| \frac{\bar{\epsilon}}{R} \right| \times \Delta t = \frac{N}{R} \left| \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \right| \Delta t = \frac{N}{R} |\Delta \phi|$

میزان بار القایی به زمان بستگی ندارد.

طبق رابطه $\bar{\epsilon} = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$ و $\bar{I} = \frac{\bar{\epsilon}}{R}$ جریان القایی و نیروی محرکه به Δt وابسته است.

۲۲۰. گزینه ۳ صحیح است.

طبق متن کتاب

۲۲۱. گزینه ۱ صحیح است.

جرم باقی مانده: m

جرم ماده اولیه: m_0

(۱) $m = \frac{m_0}{r^n} \Rightarrow n = \frac{t}{T} = \frac{24}{6} = 4 \Rightarrow m = \frac{m_0}{r^4} = \frac{m_0}{6^4}$ باقی مانده

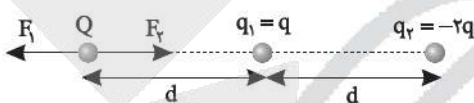
(۲) $m_0 - \frac{m_0}{6^4} = 620 \Rightarrow m_0 = 640 g \Rightarrow E = Qv = mc^2 = M L v$

$\frac{60}{100} (640 \times 10^{-3}) \times 9 \times 10^{16} = M' \times 540 \times 4000$

$M' = 16 \times 10^9 kg = 16 \times 10^6$ تن

۲۲۲. گزینه ۴ صحیح است.

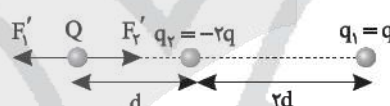
در حالت اول:



$F_1 = \frac{KqQ}{d^2}, F_2 = \frac{KQ \times 2q}{4a^2}$

$F_1 > F_2 \Rightarrow F = \frac{KqQ}{a^2} - \frac{2KqQ}{4a^2} \Rightarrow |F| = \frac{KqQ}{2a^2}$

در حالت دوم:



$F'_1 = \frac{KqQ}{4a^2}, F'_2 = \frac{KQ(2q)}{d^2}$

$F'_2 > F'_1 \Rightarrow F' = \frac{2KqQ}{d^2} - \frac{KqQ}{4d^2} \Rightarrow |F'| = \frac{7KqQ}{4d^2}$

$\frac{|F'|}{|F|} = \frac{7}{2} = \frac{7}{2} \Rightarrow |F'| = 3.5 |F|$

با توجه به اینکه جهت بردار برایند در حالت دوم در خلاف جهت بردار برایند اولیه است، پس:

$\vec{F}' = -3.5 \vec{F}$

۲۲۳. گزینه ۲ صحیح است.

$\Delta V = V_2 - V_1 = -200 - (-80) = -120 V$

$\Delta U = q \Delta v = 3 \times 10^{-6} \times (-120) = -360 \times 10^{-6} = -0.36 mJ$

$\Delta K = -\Delta U = 0.36 mJ \Rightarrow K_2 - K_1 = \Delta K$

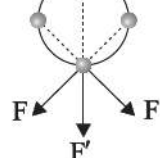
$K_2 - 0.2 = 0.36 \Rightarrow K_2 = 0.56 mJ$

۲۲۴. گزینه ۱ صحیح است.

اگر شعاع دایره r فرض شود، فاصله هر دو بار مجاور $r\sqrt{2}$ است.

$F =$ نیرویی که دو بار مجاور به هم وارد می کنند.

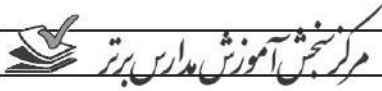
$F' =$ نیرویی که دو بار روی قطر به هم وارد می کنند.



$F = \frac{kqq}{(r\sqrt{2})^2} = \frac{kq^2}{2r^2} = F$

$F' = \frac{kqq}{(r)^2} = \frac{kq^2}{r^2} = 2F$

$\Rightarrow R_{برایند} = F\sqrt{2} + F = F\sqrt{2} + \frac{F}{\sqrt{2}} = F(\sqrt{2} + \frac{1}{\sqrt{2}}) = 1.9F$



همچنین جرم اتمی میانگین عنصر X به صورت زیر محاسبه می شود:

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_1}{100} (M_2 - M_1) + \frac{F_2}{100} (M_3 - M_1)$$

$$= 47 + \left(\frac{F_1}{100} \times 1\right) + \left(\frac{F_2}{100} \times 3\right) = 48.7$$

$$\Rightarrow F_1 + 3F_2 = 130$$

$$\Rightarrow \begin{cases} F_1 + 1.75F_2 = 100 \\ F_1 + 3F_2 = 130 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -F_1 - 1.75F_2 = -100 \\ F_1 + 3F_2 = 130 \end{cases}$$

$$1.25F_2 = 30 \Rightarrow F_2 = 24\%$$

$$\Rightarrow F_1 = 76\%, F_2 = 24\% \Rightarrow \frac{76}{18} \approx 4.22$$

(شیمی دهم، فصل ۱، صفحه ۷، ۱۵، ۲۰ و ۲۲)

۲۳۷. گزینه ۳ صحیح است.

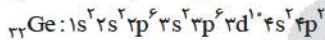
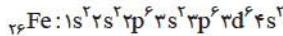
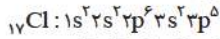
موارد الف، ب و د درست هستند.

بررسی موارد نادرست:

ج) باید توجه داشت که فراوانی ایزوتوپ ^{24}Mg بیشتر از ^{25}Mg است. (شیمی دهم، فصل ۱، صفحه ۳۰ تا ۳۲)

۲۳۸. گزینه ۳ صحیح است.

آرایش الکترونی سه عنصر مذکور به صورت زیر است:



در دو عنصر Cl و Fe در مجموع ۱۴ الکترون در زیرلایه s وجود داشته و همچنین در عنصر Ge نیز ۱۴ الکترون در زیرلایه p (L=1) موجود است.

توجه داشته باشید که Ge نوعی شبه فلز بوده و تنها الکترون به اشتراک می گذارد.

(شیمی دهم، فصل ۱، صفحه ۱۸ و ۱۹)

۲۳۹. گزینه ۳ صحیح است.

تنها عبارت ج درست است:

از آرگون می توان جهت ایجاد محیط بی اثر در جوشکاری استفاده کرد.

بررسی عبارت های نادرست:

الف) در فرایند تشکیل هوای مایع، با استفاده از فشار، دما را تا 200°C کاهش می دهند.

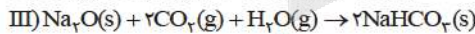
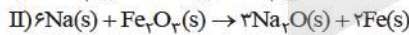
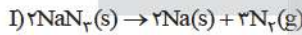
ب) فلز آهن فقط در هوای مرطوب با اکسیژن هوا واکنش می دهد.

د) رنگ شعله سوختن سدیم و گوگرد به ترتیب زرد و آبی است.

(شیمی دهم، فصل ۲، صفحه ۵۱، ۵۵، ۶۰ و ۷۸)

۲۴۰. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا واکنش ها را موازنه می کنیم:



مقدار CO_2 مصرفی را به دست می آوریم:

$$?L\text{CO}_2 = 97.5\text{g Na}_2\text{O} \times \frac{1\text{mol Na}_2\text{O}}{62\text{g Na}_2\text{O}} \times \frac{2\text{mol Na}}{2\text{mol Na}_2\text{O}}$$

$$\times \frac{2\text{mol Na}_2\text{O}}{6\text{mol Na}} \times \frac{2\text{mol CO}_2}{1\text{mol Na}_2\text{O}} \times \frac{22.4\text{L CO}_2}{1\text{mol CO}_2} = 33.6\text{L CO}_2$$

در نهایت مقدار Na_2O تولید شده در واکنش دوم را به دست می آوریم:

$$?L\text{Na}_2\text{O} = 97.5\text{g Na}_2\text{O} \times \frac{1\text{mol Na}_2\text{O}}{62\text{g Na}_2\text{O}} \times \frac{2\text{mol Na}}{2\text{mol Na}_2\text{O}}$$

$$\times \frac{2\text{mol Na}_2\text{O}}{6\text{mol Na}} = 0.75\text{mol Na}_2\text{O}$$

$$R = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0.75\text{mol}}{\frac{3}{60}\text{min}} = 2.25\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

(شیمی دهم، فصل ۲، صفحه ۴۹، ۶۳، ۷۸ و ۸۳)

۲۳۱. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به مشابه بودن کره ها می توان نتیجه گرفت حجم ظاهری هر دو

کره برابر است:

حجم کره توپ: $\rho = \frac{m}{V_{\text{واقعی}}} \rightarrow V = \frac{56}{\rho} = 80\text{cm}^3$

حجم فلز کره توخالی: $\rho' = \frac{m'}{V'_{\text{واقعی}}} \rightarrow V' = \frac{35}{\rho'} = 50\text{cm}^3$

$$\Rightarrow V_{\text{حفره}} = V - V' = 30\text{cm}^3$$

$$\Rightarrow V_{\text{حفره}} = 80 - 50 = 30\text{cm}^3$$

۲۳۲. گزینه ۱ صحیح است.

با مخلوط کردن مایع ها چگالی $\bar{\rho}$ به دست می آید که چون مایع ρ_2

روی مایع ρ_1 است، پس $\rho_1 > \rho_2$ است. در حالت مخلوط

$\rho_2 < \bar{\rho} < \rho_1$ ، حال اگر فشار در کف ظرف P باشد:

$$P_A = P - \rho_2 gh \quad (1) \quad \bar{\rho} < \rho_1 \Rightarrow P'_A > P_A$$

$$P'_A = P - \bar{\rho} gh \quad (2) \quad \text{اکنون}$$



دقت کنید فشار در کف ظرف در دو حالت یکسان است.

۲۳۳. گزینه ۴ صحیح است.

با استفاده از معادله پیوستگی:

$$A_A v_A = A_B v_B \rightarrow D_A v_A = D_B v_B$$

$$\rightarrow 10^2 \times 4 = 4^2 \times v_B \Rightarrow v_B = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Delta K = K_B - K_A = \frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2)$$

$$= \frac{1}{2} \times 2(25^2 - 4^2) = 609\text{J}$$

۲۳۴. گزینه ۴ صحیح است.

$$2\alpha = 4 \times 10^{-5} \rightarrow \alpha = 2 \times 10^{-5} \frac{1}{^\circ\text{C}}$$

$$\Delta V_{\text{ظاهری}} = \Delta V_{\text{مایع}} - \Delta V_{\text{ظرف}} = V_1 \beta \Delta \theta - V_1 \alpha \Delta \theta = V_1 (\beta - \alpha) \Delta \theta$$

$$\Delta V = 1000 \times 80 \times (4/6 \times 10^{-4} - 0.6 \times 10^{-5}) = 32\text{cm}^3$$

۲۳۵. گزینه ۲ صحیح است.

برای محاسبه حداکثر جرم باید دمای تعادل آب 100°C شود.

$$\text{آب } 100^\circ\text{C} \rightarrow \text{بخار آب } 100^\circ\text{C} \rightarrow \text{بخار آب } 120^\circ\text{C}$$

$$Q_{\text{بخار}} = mc\Delta\theta + mL_v$$

$$Q_{\text{بخار}} = m \times \frac{1}{2} c_{\text{آب}} \times 20 + m \times 540 = 550 mc_{\text{آب}}$$

$$72.5^\circ\text{C} \text{ آب} \rightarrow 100^\circ\text{C} \text{ آب}$$

$$Q_{\text{آب}} = mc\Delta\theta = 400 \times c_{\text{آب}} \times 27.5$$

$$Q_{\text{آب}} = Q_{\text{بخار}} \Rightarrow 400 \times c_{\text{آب}} \times 27.5 = 550 \times m \times c_{\text{آب}}$$

$$m = \frac{400 \times 27.5}{550} = \frac{400}{2} = 20\text{g}$$

شیمی

۲۳۶. گزینه ۴ صحیح است.

درصد فراوانی ^{47}X را برابر F_1 ، ^{48}X را برابر F_2 و ^{49}X را برابر F_3 در نظر می گیریم:

$$F_1 + F_2 + F_3 = 100 \rightarrow 0.75F_2 + F_2 + F_3 = 100$$

$$\Rightarrow 1.75F_2 + F_3 = 100$$



۲۴۱. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) ساختار لوویس N_2O به صورت زیر است:



(۲) فرآورده‌های واکنش NO_2 و O_2 دو گاز O_2 و NO هستند که

گاز O_2 در هواکره با جذب پرتوهای فرابنفش به O_3 تبدیل می‌شود.

(۳) گرمای آزاد شده به ازای سوختن یک گرم:

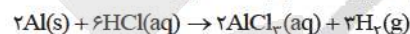
بنزین > گاز طبیعی > هیدروژن

۲۴۲. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا باید حجم مولی گازها را در شرایط 0.8 atm و $39.9^\circ C$ به دست آوریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 22.4}{273} = \frac{0.8 \times V_2}{(273 + 39.9)} \Rightarrow V_2 = 32L$$

پس باید حجم گاز H_2 تولید شده را به دست آورد:



$$?L H_2 = 8/8g Al \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27g Al} \times \frac{3 \text{ mol } H_2}{2 \text{ mol Al}} \times \frac{32L}{1 \text{ mol } H_2} = 14.4L H_2$$

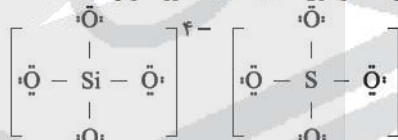
همچنین باید مقدار گرم H_2 موجود در 14.4 لیتر از آن را به دست آورد:

$$14.4L H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{22.4L H_2} \times \frac{2g H_2}{1 \text{ mol } H_2} = 0.9g H_2$$

$$d = \frac{m}{V} = \frac{0.9g}{14.4L} \approx 0.062$$

۲۴۳. گزینه ۴ صحیح است.

ساختار لوویس یون سولفات و یون سیلیکات به صورت زیر است:



۲۴۴. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا باید حجم مخلوط نهایی $NaOH$ را محاسبه کنیم:

$$V_1 : 270g NaOH \times \frac{1 \text{ mL } NaOH}{1.35g NaOH} = 200 \text{ mL}, V_2 = 400 \text{ mL}$$

$$\Rightarrow V_{\text{کل}} = 400 + 200 = 600 \text{ mL} = 0.6L$$

$$MV_{\text{اسید}} = MV_{\text{باز}} \Rightarrow M_{\text{باز}} \times 0.6 = \frac{M}{V} \times V$$

$$\Rightarrow 0.6M_{\text{باز}} = \frac{210}{140} \Rightarrow M_{\text{باز}} = 2/5 \text{ mol/L}^{-1}$$

همچنین می‌دانیم که محلول $NaOH$ نهایی از مخلوط ۲ محلول

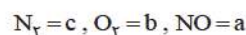
$NaOH$ به دست آمده است:

$$M = \frac{M_1 V_1 + M_2 V_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow 2/5 = \frac{M \times 0.4 + 3 \times 0.2}{0.4 + 0.2} \Rightarrow M_1 = 2/25 \text{ mol/L}^{-1}$$

در نهایت داریم:

$$M = \frac{10 \cdot a \cdot d}{M_w} \Rightarrow 2/25 = \frac{10 \times a \times 1/25}{40} \Rightarrow a = 1/2$$

۲۴۵. گزینه ۳ صحیح است.



با افزایش دما از $10^\circ C$ تا $2/5$ گرم NO آزاد شده و همچنین با

افزایش دما از $5^\circ C$ تا $25^\circ C$ نیز $2/5$ گرم N_2 آزاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در دما و فشار معین، انحلال‌پذیری CO_2 در آب بیشتر از NO است.

(۲) در دمای $15^\circ C$ در 100 گرم آب، 5×10^{-3} گرم گاز O_2 حل شده است.

$$n = \frac{5 \times 10^{-3}}{32} \approx 0.000156 \text{ mol} \times \frac{1 \text{ mL محلول}}{1 \text{ g محلول}}$$

$$\approx 100 \text{ mL} = 0.1L$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0.000156}{0.1} = 0.00156 \text{ mol/L}^{-1}$$

(۴) در دما و فشار معین انحلال‌پذیری گاز NO بیشترین مقدار و انحلال‌پذیری گاز N_2 کمترین مقدار بین این سه گاز است.

۲۴۶. گزینه ۴ صحیح است.

تفاوت انحلال‌پذیری KCl در دو دمای $90^\circ C$ و $40^\circ C$ برابر $(56 - 40 = 16g)$ است. پس اگر 156 گرم محلول سیرشده KCl را از

دمای $90^\circ C$ تا $40^\circ C$ سرد کنیم، 16 گرم رسوب ایجاد می‌شود. پس با سرد کردن 117 گرم محلول جرم رسوب ایجاد شده برابر است با:

$$117g \text{ محلول} \times \frac{16g \text{ محلول}}{156g \text{ محلول}} = 12g \text{ رسوب}$$

در دمای $10^\circ C$ ، $30g$ از KCl در 100 گرم آب حل شده و محلول سیرشده تولید می‌شود. پس به ازای $12g$ از KCl مقدار آب مورد نیاز برابر است با:

$$12g KCl \times \frac{100g \text{ آب}}{30g KCl} = 40g \text{ آب}$$

۲۴۷. گزینه ۲ صحیح است.

گوگرد (S)، نافلز زردرنگ دوره سوم است که ۴ الکترون با $(3p^4)n+1=4$ دارد. همچنین ۴ عنصر N, O, F و Ne در دوره دوم گازی شکل‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) H_2 با I_2 در دمای بالاتر از $400^\circ C$ واکنش می‌دهد.

(۳) کمترین اختلاف شعاع میان دو عنصر متوالی دوره سوم، مربوط به S و Cl است.

(۴) دو عنصر Si و Ge در اثر ضربه خرد می‌شوند.

۲۴۸. گزینه ۳ صحیح است.

جرم مولی آلکین ۴٪ از جرم آلکان هم کربن خود کمتر است. بنابراین می‌توان گفت جرم آلکین، ۹۶٪ آلکان است:

$$14n + 2 = \text{جرم آلکان} \Rightarrow (14n + 2) \times \frac{96}{100} = 14n - 2$$

$$\Rightarrow 1344n + 192 = 1400n - 200 \Rightarrow n = 7$$

واکنش سوختن آلکین به صورت زیر است:



نکته: در شرایط STP (دمای $0^\circ C$) H_2O حالت مایع و CO_2 حالت گاز دارد:

$$?g CO_2 : 240g C_7H_{12} \times \frac{1 \text{ mol } C_7H_{12}}{96g C_7H_{12}} \times \frac{7 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_7H_{12}}$$

$$\times \frac{44g CO_2}{1 \text{ mol } C_7H_{12}} \times \frac{60}{100} = 462g CO_2$$

۲۴۹. گزینه ۴ صحیح است.

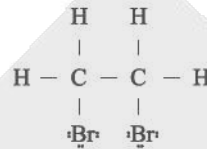
تنها مورد الف درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) این واکنش بدون حضور کاتالیزگر انجام می‌شود.

(ج) همه الکن‌ها در این واکنش شرکت می‌کنند.

(د) ساختار لوویس آن به صورت زیر است:



۲۵۰. گزینه ۱ صحیح است.

معادله موازنه شده واکنش:



$$? \text{g CaCO}_3 = V \text{L CO}_2 \times \frac{108 \text{g CaCO}_3}{1 \text{L CO}_2} \times \frac{1 \text{mol CO}_2}{44 \text{g CaCO}_3}$$

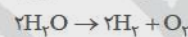
$$\times \frac{1 \text{mol CaCO}_3}{1 \text{mol CO}_2} \times \frac{100 \text{g CaCO}_3}{1 \text{mol CaCO}_3} \times \frac{100}{90} \times \frac{100}{35}$$

درصد خلوص بازده درصدی

$$= 60 \text{g CaCO}_3$$

۲۵۱. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا به کمک $\Delta H_{\text{پیوند}}$ ، باید ΔH واکنش تجزیه آب را به دست آوریم:

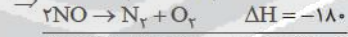
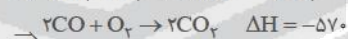
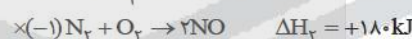


$$\Delta H_{\text{پیوند}} = [\text{مجموع } \Delta H_{\text{پیوند فرآورده‌ها}}] - [\text{مجموع } \Delta H_{\text{پیوند واکنش دهنده‌ها}}]$$

$$= [4(\text{O}-\text{H})] - [2(\text{H}-\text{H}) + (\text{O}=\text{O})]$$

$$= [4 \times 475] - [2(425) + 480] = 570 \text{kJ}$$

همچنین به کمک قانون هس، باید ΔH واکنش CO و NO را به دست آورد:



$$? \text{g O}_2 = 1/4 \text{N}_2 \times \frac{1 \text{mol N}_2}{28 \text{g N}_2} \times \frac{750 \text{kJ}}{1 \text{mol N}_2} \times \frac{1 \text{mol O}_2}{570 \text{kJ}} \times \frac{32 \text{g O}_2}{1 \text{mol O}_2}$$

$$\approx 21 \text{g O}_2$$

۲۵۲. گزینه ۱ صحیح است.

تنها عبارت د نادرست است.

می‌دانیم که ظرفیت گرمایی ویژه آب بیشتر از روغن زیتون بوده و بنابراین برای تغییر دمای یکسان به ازای جرم برابری از آب و روغن زیتون، آب گرمای بیشتری از محیط دریافت کرده و دیرتر با محیط هم‌دما می‌شود.

(الف) جرم آب استخر 30°C بسیار بیشتر از لیوان آب 45°C بوده و بنابراین مجموع انرژی جنبشی آن بیشتر است.

(ب) در هیدرازین ($\text{H}_2\text{N}-\text{NH}_2$)، ۴ الکترون ناپیوندی و ۵ جفت الکترون پیوندی یافت می‌شود.

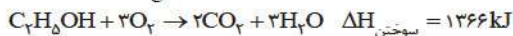
(ج) روغن نسبت به چربی پیوندهای دوگانه بیشتری داشته و بنابراین واکنش پذیری آن بیشتر است.

۲۵۳. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا مقدار انرژی حاصل از خوردن 150g نان را به دست می‌آوریم:

$$? \text{kJ} = [150 \times \frac{1}{100} \times \frac{17 \text{kJ}}{1 \text{g}}] + [150 \times \frac{3}{100} \times \frac{38 \text{kJ}}{1 \text{g}}]$$

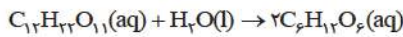
$$+ [150 \times \frac{20}{100} \times \frac{17 \text{kJ}}{1 \text{g}}] = 885 \text{kJ}$$



$$? \text{g C}_7\text{H}_5\text{OH} = 885 \text{kJ} \times \frac{1 \text{mol C}_7\text{H}_5\text{OH}}{1366 \text{kJ}} \times \frac{96 \text{g C}_7\text{H}_5\text{OH}}{1 \text{mol C}_7\text{H}_5\text{OH}} \approx 29.78$$

۲۵۴. گزینه ۲ صحیح است.

واکنش تولید گلوکز از قند جوانه جو به صورت زیر است:



(۱) در ساختار کلسترول حلقه بنزن دیده نشده و بنابراین جزء ترکیبات غیرآروماتیک است.

(۳) انحلال CaCl_2 در آب گرماده و انحلال NH_4NO_3 در آب گرماگیر است.

(۴) در انفجار، ماده منفجرشونده در حالت جامد یا مایع است.

۲۵۵. گزینه ۴ صحیح است.

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



در اثر تولید هر 2mol از K_2O ، 2mol N_2 نیز تولید می‌شود. یعنی به ازای هر دو مول K_2O تولیدی، 216 گرم گاز تولید می‌شود.

$$? \text{mol K}_2\text{O} = 54 \text{g گاز} \times \frac{2 \text{mol K}_2\text{O}}{216 \text{g گاز}} = 0.5 \text{mol K}_2\text{O}$$

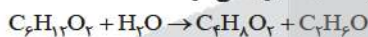
$$R = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0.5 \text{mol}}{150 \text{min}} = 0.2 \text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

۲۵۶. گزینه ۳ صحیح است.

فرمول مولکولی استرین به صورت C_8H_8 و فرمول مولکولی نفتالن به صورت C_{10}H_8 است.

۲۵۷. گزینه ۳ صحیح است.

ایتیل بوتانوات همان استر تشکیل دهنده بوی آناناس بوده که در شرایط مناسب به اتانول و بوتانوئیک اسید تجزیه می‌شود:



$$? \text{g C اسید} = 2.9 \text{g استر} \times \frac{1 \text{mol استر}}{116 \text{g استر}} \times \frac{1 \text{mol اسید}}{1 \text{mol استر}}$$

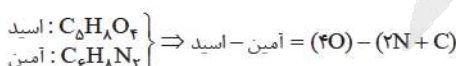
$$\times \frac{4 \text{mol C}}{1 \text{mol اسید}} \times \frac{12 \text{g C}}{1 \text{mol C}} = 1.2 \text{g C}$$

۲۵۸. گزینه ۳ صحیح است.

این پلیمر می‌تواند با آب پیوند هیدروژنی برقرار کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فرمول مولکولی اسید و آمین سازنده این پلی‌آمید به صورت زیر است:



$$= (4 \times 16) - (2 \times 14) - 12 = 24 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

(۲) بوی بد ماهی ناشی از وجود متیل آمین است.

(۴) مجموع عددهای اکسایش اتم‌های کربن برابر -4 است.



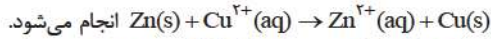
$$\text{محلول } 0.252 \text{ g KOH} \times \frac{\text{محلول } 1000 \text{ mL}}{\text{محلول } 1 \text{ mL KOH}} = 252 \text{ g KOH}$$

در ۲۵/۲ گرم محلول KOH، ۱۴g KOH موجود بوده بنابراین ۱۱/۲ گرم این محلول آب است:

$$100 \text{ g آب} \times \frac{14 \text{ g KOH}}{11.2 \text{ g آب}} = 125 \text{ g KOH} / 100 \text{ g H}_2\text{O}$$

۲۶۳. گزینه ۳ صحیح است.

تنها مورد د نادرست است.
در این سلول گالوانی واکنش:



طی انجام این واکنش مقداری گرما آزاد شده (ΔH منفی است.) و با گذشت زمان مجموع جرم تیغه‌های آندی و کاتدی کاهش می‌یابد. همچنین با گذشت زمان، از سمت تیغه روی کاتیون‌های Zn^{2+} به سمت کاتد رفته و از سمت تیغه مس، آنیون‌ها به سمت تیغه آند جابه‌جا می‌شوند.

۲۶۴. گزینه ۱ صحیح است.

نیم‌واکنش آندی برقکافت آب به صورت $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$ است، اما نیم‌واکنش کاتدی خوردگی آهن در محیط اسیدی به صورت $\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ است.

۲۶۵. گزینه ۳ صحیح است.

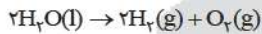
واکنش سوختن پنتان به صورت زیر است:



$$? \text{ mol O}_2 = 12.1 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{8 \text{ mol O}_2}{5 \text{ mol CO}_2}$$

$$= 0.44 \text{ mol O}_2$$

واکنش انجام شده در فرایند برقکافت آب به صورت زیر است:



در این فرایند به ازای تولید هر مول O_2 ، ۴ مول الکترون جابه‌جا می‌شود.

$$? \text{ mole}^- = 0.44 \text{ mol O}_2 \times \frac{4 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol O}_2} = 1.76 \text{ mole}^-$$

۲۶۶. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

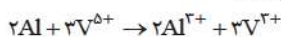
(الف) به طور کلی فلزهای دسته d با s و p در ویژگی‌های جلا، رسانایی الکتریکی و گرمایی و نیز شکل‌پذیری مشابه هستند.

(د) در میان ۴ یون Ca^{2+} ، Mg^{2+} ، Na^+ و K^+ مقایسه چگالی بار به صورت زیر است:

$$\text{Mg}^{2+} > \text{Ca}^{2+} > \text{Na}^+ > \text{K}^+$$

۲۶۷. گزینه ۲ صحیح است.

محلول حاوی (V^{5+}) زرد و محلول حاوی (V^{3+}) سبزرنگ است. پس واکنش انجام شده به صورت زیر است:



$$? \text{ g Al} = 3.4 \text{ g V}^{3+} \times \frac{1 \text{ mol V}^{3+}}{51 \text{ g V}^{3+}} \times \frac{2 \text{ mol Al}}{3 \text{ mol V}^{3+}}$$

$$\times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} \times \frac{100}{60} = 2 \text{ g Al}$$

بازده درصدی

در این واکنش ۲ گرم آلومینیم مصرف می‌شود. پس جرم نهایی تیغه برابر است با:

$$25 - 2 = 23 \text{ g}$$

۲۵۹. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا باید تعداد مول‌های H^+ اسیدها و تعداد مول‌های OH^- باز را حساب کرده و در نهایت مقدار H^+ یا OH^- باقی‌مانده را حساب کنیم:

$$\text{mol H}^+(\text{HNO}_3) : M = \frac{10 \times a \times d}{\text{جرم مولی}} = \frac{10 \times 0.7 \times 0.9}{63} = 0.1 \text{ mol L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+] = M = 0.1 \Rightarrow M = \frac{n}{V} \Rightarrow n = M \times V$$

$$= 10^{-2} \times 60 \times 10^{-3} = 6 \times 10^{-4} \text{ mol H}^+$$

$$\text{mol H}^+(\text{HCl}) : [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-1.8} = 10^{-2} \times 10^{0.2} = 10^{-2} \times 1.6$$

$$[\text{H}^+] = \frac{n}{V} \Rightarrow n = 1.6 \times 10^{-2} \times 25 \times 10^{-3} = 4 \times 10^{-4} \text{ mol H}^+$$

$$\text{mol OH}^-(\text{NaOH}) : [\text{OH}^-] = 10^{-\text{pOH}} = 10^{-1.7} = 10^{-2} \times 10^{0.3}$$

$$= 2 \times 10^{-2}, [\text{OH}^-] = \frac{n}{V} \Rightarrow n = 2 \times 10^{-2} \times 15 \times 10^{-3}$$

$$= 3 \times 10^{-4} \text{ mol OH}^-$$

$$n_{\text{H}^+} = 6 \times 10^{-4} + 4 \times 10^{-4} = 10^{-3} \Rightarrow \frac{n(\text{H}^+) - n(\text{OH}^-)}{V_{\text{نهایی}}}$$

$$n_{\text{OH}^-} = 3 \times 10^{-4} = \frac{(10^{-3} - 3 \times 10^{-4}) \text{ mol}}{0.1 \text{ L}} = 7 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log 7 \times 10^{-3} = 3 - \log 7$$

$$= 3 - 0.85 = 2.15$$

۲۶۰. گزینه ۲ صحیح است.

معادله واکنش صابون با کلسیم کلرید به صورت زیر است:



$$? \text{ صابون g} = 200 \text{ mL محلول} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{1000 \text{ mL محلول}} \times \frac{0.2 \text{ mol CaCl}_2}{1 \text{ L محلول}}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol صابون}}{1 \text{ mol CaCl}_2} \times \frac{x \text{ g صابون}}{1 \text{ mol صابون}} = 25.6 \text{ g صابون}$$

$$\Rightarrow x = 320 \text{ g mol}^{-1} \text{ صابون}$$



$$\Rightarrow 12n + 2n + 1 + 12 + (16 \times 2) + 23 = 320 \Rightarrow n = 18$$

$$\text{C جرمی} = \frac{\text{جرم صابون}}{\text{جرم صابون}} \times 100 = \frac{19 \times 12}{320} \times 100 = 71.25\%$$

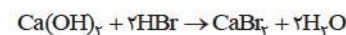
۲۶۱. گزینه ۳ صحیح است.

تنها مورد ج نادرست است.

مخلوط محتوی آلومینیم و سدیم هیدروکسید به همراه آب، نوعی پاک‌کننده محسوب می‌شود.

۲۶۲. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا باید مقدار H^+ باقی‌مانده از واکنش Ca(OH)_2 ، HBr را به دست آوریم:



$$? \text{ g HBr} = 46.25 \text{ g محلول} \times \frac{40 \text{ g Ca(OH)}_2}{100 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol Ca(OH)}_2}{74 \text{ g Ca(OH)}_2}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol HBr}}{1 \text{ mol Ca(OH)}_2} \times \frac{81 \text{ g HBr}}{1 \text{ mol HBr}} = 40.5 \text{ g HBr}$$

$$\text{HBr مصرفی} = \text{HBr اولیه} - \text{HBr باقی‌مانده}$$

$$= 20.25 \text{ g HBr} \Rightarrow 0.25 \text{ mol HBr}$$

در نهایت باید مقدار KOH مصرفی را محاسبه کرد:



$$? \text{ g KOH} = 0.25 \text{ mol HBr} \times \frac{1 \text{ mol KOH}}{1 \text{ mol HBr}} \times \frac{56 \text{ g KOH}}{1 \text{ mol KOH}}$$

$$= 14 \text{ g KOH}$$



۲۶۸. گزینه ۳ صحیح است.

فسفر سفید برخلاف گاز H_2 در هوا و در دمای اتاق می‌سوزد.

۲۶۹. گزینه ۲ صحیح است.

موارد الف و ج درست هستند.

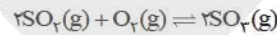
گازهای A, B, C, D و E به ترتیب CH_4 , H_2O , H_2 , CO و CH_3OH هستند که در مرحله اول واکنش $CH_4(g) + H_2O(g) \rightarrow CO(g) + 2H_2(g)$ و در مرحله دوم واکنش $CO(g) + 2H_2(g) \rightarrow CH_3OH(g)$ انجام می‌شود.

بررسی سایر عبارت‌ها:

ب) دمای لازم جهت انجام فرایند هابر $450^\circ C$ است.

د) میل ترکیبی CO با هموگلوبین، بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است.

۲۷۰. گزینه ۴ صحیح است.



در صورت سؤال مقدار $2x$ برابر 0.8 فرض شده است:

مقدار اولیه	Z	۴	۰
تغییر مول	-2x	-x	+2x
مول نهایی	Z-2x	4-x	+2x

$$K = \frac{(2x)^2}{(Z-2x)^2 \times (4-x)} \times V$$

$$\frac{V=9L}{X=0.4} \rightarrow \frac{(0.8)^2}{(Z-0.8)^2 \times 3.6} \times 0.9 = 0.1$$

$$\Rightarrow (Z-0.8)^2 = 16 \Rightarrow Z^2 - 1.6Z + 0.64 = 16$$

$$\Rightarrow Z^2 - 1.6Z - 15.36 = 0$$

$$\Rightarrow Z = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{1.6 \pm \sqrt{64}}{2} \Rightarrow \begin{matrix} Z = 4.8 \text{ ق ق} \\ Z = -3.4 \text{ ق ق} \end{matrix}$$

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف

