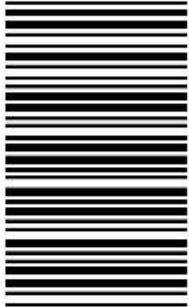


کد کنترل

221

A



221A



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
سازمان سنجش آموزش کشور

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.»  
امام خمینی (ره)

دفترچه شماره ۲  
صبح جمعه ۱۳۹۹/۵/۳۱

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور - ۱۳۹۹

آزمون اختصاصی  
گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژه نظام آموزشی ۳-۲-۶

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	۳۷ دقیقه
۵	شیمی	۳۵	۲۳۶	۲۷۰	۳۵ دقیقه

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به‌هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

سال ۱۳۹۹

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

اینجانب..... با شماره داوطلبی..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره سندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کدکنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات و پائین پاسخنامه ام را تأیید می‌نمایم.

امضاء:

۱۰۱- همه عبارتها مفهوم درستی را، از «ویژگی‌های کهکشان راه شیری» بیان می‌کنند، به جز:

- ۱) خورشید در یکی از بازوهای مارپیچی آن قرار گرفته است.
- ۲) از تعداد زیادی ستاره، سیاره و فضای بین ستاره‌ای تشکیل شده است.
- ۳) براساس اندازه‌گیری‌های نجومی، احتمال دور شدن آن، از سایر کهکشان‌ها وجود دارد.
- ۴) گرد و غبارهای بین ستاره‌ها و سیاره‌ها، تحت تأثیر نیروی گرانشی متقابل، استقرار یافته است.

۱۰۲- کدام گزینه، با «حرکت وضعی زمین» مغایرت دارد؟

- ۱) زاویه تابش خورشید در طول مدار ۳۰ درجه شمالی، در اول تیرماه، ثابت است.
- ۲) زاویه تابش خورشید در اول دی ماه، بر مدار ۲۳/۵ درجه جنوبی، عمود است.
- ۳) سرعت حرکت چرخشی زمین، با فاصله زمین از خورشید، تغییر می‌کند.
- ۴) خورشید در تمام ایام سال، بر مدار صفر درجه، قائم می‌تابد.

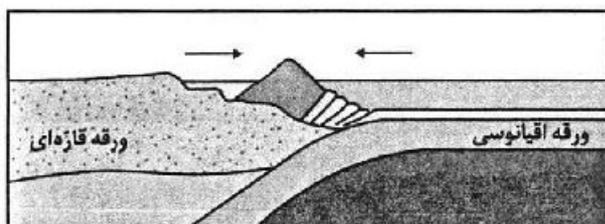
۱۰۳- کدام گزینه، علت مناسبی برای عبارت زیر است؟

«خزندگان در اوایل دوره کربونیفر ظاهر و طی ۸۰-۷۰ میلیون سال، جثه آن‌ها بزرگ‌تر شد.»

- ۱) تغییرات شرایط آب و هوایی و تشکیل سنگ‌ها
- ۲) تشکیل دریا‌های اولیه و به وجود آمدن چرخه آب
- ۳) حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و به وجود آمدن اقیانوس‌ها
- ۴) پیدایش نخستین سلول‌های هسته‌دار و تشکیل زیست‌کره

۱۰۴- تصویر زیر، فرایند تشکیل کدام پدیده، را بیان می‌کند؟

الف) جزایر قوسی      ب) اقیانوس جدید      ج) دراز گودال اقیانوسی      د) جزایر آتشفشانی



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

۱۰۵- چرا زمین‌شناسان در پی جویی‌های اکتشافی عناصر، به دنبال یافتن مناطقی با «بی‌هنجاری مثبت آن عنصر» هستند؟

- ۱) کنترل آلودگی‌های زیست‌محیطی
- ۲) استخراج عناصر با هزینه کمتر
- ۳) اندازه‌گیری غلظت میانگین عناصر
- ۴) شناسایی کانی‌های ارزشمند اقتصادی

۱۰۶- در کدام گزینه به ترتیب، مهم‌ترین کانه فلزهای کمیاب «مس و سرب» معرفی شده است؟

- ۱) میکا و هماتیت
- ۲) کوارتز و پیریت
- ۳) فلدسپار و مگنتیت
- ۴) کالکوپیریت و گالن

۱۰۷- کدام کانی با ویژگی‌های ارائه شده مطابقت بیشتری دارد؟

«از کانی‌های سیلیکاتی است که فراوان‌ترین رنگ آن، قرمز تیره است.»

- ۱) عقیق
- ۲) آپال
- ۳) یاقوت
- ۴) گارنت

- 108- با توجه به مراحل تشکیل آنتراسیت، چرا به تدریج ضخامت تورب، کاهش می‌یابد؟  
 (۱) فشار رسوبات و وزن سنگ‌های بالایی  
 (۲) خروج آب و مواد فرآر از بازمانده‌های گیاهی  
 (۳) سرعت تجزیه مواد گیاهی، در روی زمین  
 (۴) افزایش درصد کربن، نسبت به سایر عناصر
- 109- چرا در مناطق گرم و خشک، بیشتر رودها، «موقتی و فصلی»، هستند؟  
 (۱) کاهش میزان بارندگی و تبخیر زیاد  
 (۲) ریزش باران‌های سیلابی و ناگهانی  
 (۳) افزایش طول مدت خشکسالی و تغییرات بستر رود  
 (۴) ذوب ناگهانی برف و یخ انباشته شده در قله‌ها
- 110- کدام عبارت، جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟  
 «برای تشکیل آبخوان، لازم است، در رسوبات و سنگ‌ها، ...»  
 (۱) منافذ اولیه وجود داشته باشد.  
 (۲) درصد تخلخل، بیشتر از میزان نفوذپذیری باشد.  
 (۳) فضاهای خالی وجود داشته باشد.  
 (۴) درصد فضاهای خالی، برابر با حجم کل سنگ باشد.
- 111- کدام عبارت‌ها، با توجه به رابطه « $I - O = \Delta S$ » از دلایل کاهش آب دریاچه ارومیه، به‌شمار می‌روند؟  
 الف) میزان آب ورودی به آبخوان، بیشتر از مقدار آب خروجی است.  
 ب) میزان آب ورودی به آبخوان، کمتر از مقدار آب خروجی است.  
 ج) میزان تبخیر، بیشتر از مقدار آب ورودی به دریاچه است.  
 د) میزان تبخیر، برابر با مقدار آب ورودی به دریاچه است.  
 (۱) الف و ج (۲) الف و د (۳) ب و ج (۴) ب و د
- 112- کدام گزینه، «راهکار مناسبی را برای تحقق هدف نهایی حفاظت از خاک»، به درستی بیان کرده است؟  
 (۱) کنترل نفوذپذیری خاک  
 (۲) کنترل سرعت فرسایش خاک  
 (۳) جلوگیری از تخریب تدریجی خاک  
 (۴) کاهش سطح زیرکشت زمین‌های زراعی
- 113- کدام مورد، از عوامل مهم در «مکان‌یابی ساختگاه سازه‌ها» به‌شمار نمی‌آید؟  
 (۱) مقاومت آبرفت‌های پی سد  
 (۲) پایداری دامنه‌ها در برابر ریزش  
 (۳) نوع تنش‌های وارده بر سنگ‌های پی سد  
 (۴) وضعیت پستی و بلندی‌های محل احداث سازه
- 114- کدام گزینه، دلیل مناسبی، برای اهمیت «سد امیرکبیر»، به‌عنوان سازه مخزنی مهم، در استان البرز است؟  
 (۱) استفاده از کوارتزیت، مقاومت سد را افزایش داده است.  
 (۲) سنگ آهک فاقد حفره، سبب استحکام پی سازه شده است.  
 (۳) سنگ گابرو سبب افزایش مقاومت در پی سنگ شده است.  
 (۴) استحکام لازم سازه، با استفاده از ماسه‌سنگ افزایش یافته است.
- 115- همه گزینه‌ها با توجه به تصویر زیر، دلیل استفاده از «بالاست» را به درستی بیان می‌کنند، به جز:  
 (۱) با زهکشی رواناب‌های حاصل از بارندگی، استحکام زیرسازی را بیشتر می‌کند.  
 (۲) با کنترل رطوبت، پایداری خاک‌های ریزدانه را افزایش می‌دهد.  
 (۳) با دانه‌بندی مناسب، نفوذپذیری خاک را کنترل می‌کند.  
 (۴) با نگهداری ریل‌ها، پایداری سطح زمین را بیشتر می‌کند.



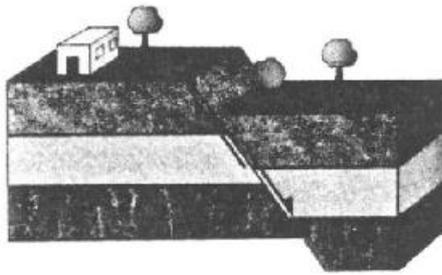
- 116- کدام گزینه، «مهم‌ترین مسیر انتقال آرسینیک به بدن انسان» را براساس عبارت زیر به درستی بیان می‌کند؟  
 «در پنجاه سال پیش، تحت تأثیر شدیدترین مسمومیت جهان با آرسینیک، حدود ۶۰۰۰۰۰ نفر در بنگال غربی، دچار مرگ زودرس شدند.»  
 (۱) خشک کردن مواد غذایی با حرارت زغال‌سنگ  
 (۲) آبیاری مزارع برنج با آب آلوده به این عنصر  
 (۳) هوازگی شیمیایی کانی‌های موجود در سنگ‌ها  
 (۴) وجود لایه‌های رسوبی با رگه‌هایی از کانی پیریت

۱۱۷- عبارت زیر با کدام عنصر مطابقت بیشتری دارد؟

«در سنگ‌های آهکی فراوان است و مصرف زیاد آن سبب کم‌خونی می‌شود.»

(۱) روی (۲) جیوه (۳) فلورین (۴) منیزیم

۱۱۸- کدام گزینه با «ویژگی و نوع تنش» در تصویر زیر، مطابقت دارد؟



(۱) سطح گسل مایل بوده و کششی است.

(۲) لغزش در امتداد سطح گسل بوده و کششی است.

(۳) فرودپواره به سمت بالا حرکت کرده و فشاری است.

(۴) فرادپواره به سمت پایین حرکت کرده و فشاری است.

۱۱۹- کدام گزینه، می‌تواند «پیش‌نشانگر وقوع زمین‌لرزه» باشد؟

(۱) نوسان اشیای آویزان (۲) جابه‌جا شدن سنگ‌های بزرگ

(۳) تغییر سطح آب‌های زیرزمینی (۴) حرکات دامنه‌ای در زمین‌های نرم

۱۲۰- در حال حاضر فعالیت کدام آتشفشان، با ویژگی ارائه شده مطابقت بیشتری دارد؟

«بخار آب، گاز گوگرد و ... از دهانه آن خارج می‌شود.»

(الف) دماوند (ب) سهند (ج) تفتان (د) سبلان

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

۱۲۱- کدام گزینه، دلیل مناسبی برای بررسی «مغناطیس زمین» توسط «ژئوفیزیکدان‌ها» است؟

(الف) احداث پروژه‌های عمرانی

(ب) مطالعه ساختار درونی زمین

(ج) اندازه‌گیری شدت گرانش سنگ‌های پوسته زمین

(د) شناسایی معادن زیرزمینی

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

۱۲۲- کدام رابطه، مفهوم درستی از مقایسه «سن سنگ‌های مناطق مختلف ایران» را با «برخی از نواحی جهان»، بیان می‌کند؟

(۱) کمتر از استرالیا و جوان‌تر از هند (۲) جوان‌تر از آفریقا و بیشتر از آمریکای شمالی

(۳) بیشتر از سبیری و کمتر از عربستان (۴) جوان‌تر از آمریکای جنوبی و بیشتر از سبیری

۱۲۳- کدام گزینه، با فرایند «شکل‌گیری رگه‌های زغال‌سنگ» در «رشته کوه البرز» مطابقت بیشتری دارد؟

(۱) باز شدن قاره گندوانا (۲) فرو رانش اقیانوس هند

(۳) بسته شدن اقیانوس تتیس (۴) برخورد ورقه عربستان به آسیا

۱۲۴- در کدام گزینه «نام عنصر یا معدن و محل استخراج آن» با عبارت داده شده انطباق دارد؟

«جواهری است که رنگ بنفش زیبایی دارد و از انواع کوارتز به‌شمار می‌آید.»

(۱) زبرجد، شهرستان جیرفت (۲) کزندوم، شهرستان تبریز

(۳) تورکوایز، شهرستان نیشابور (۴) آمتیست، شهرستان شاهرود

۱۲۵- کدام عبارت، با فرایند تشکیل «ذخایر نفتی ایران» مغایرت دارد؟

(۱) عمدتاً در لایه‌های سنگ آهک، قرار گرفته‌اند.

(۲) به‌صورت مایع و نیمه جامد، در زمین وجود دارند.

(۳) با راه یافتن به سطح زمین، ذخایر قیر طبیعی را به‌وجود آورده‌اند.

(۴) از ذخیره مواد آلی تجزیه شده و آب شور دریا، در سنگ مادر به‌وجود آمده‌اند.

۱۲۶- حاصل عبارت  $2(\sqrt[4]{9}-1)^{-1} - \frac{\sqrt{8}+\sqrt{27}}{5-\sqrt{6}}$  کدام است؟

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

۱۲۷- اعداد طبیعی متوالی را به طریقی دسته‌بندی می‌کنیم، که آخرین عدد هر گروه مربع کامل باشد، یعنی  $\dots, \{2, 3, 4\}, \{1\}$ . در دسته نهم، واسطه حسابی بین دو عدد اول و آخر آن، کدام است؟

- (۱) ۷۱ (۲) ۷۲ (۳) ۷۳ (۴) ۷۴

۱۲۸- فرض کنید چند جمله‌ای  $p(x)$  بر  $x^2-1$  بخش‌پذیر باشد. اگر  $Q(x) = p(x-1) + p(1-x)$ ، آنگاه حاصل تقسیم  $Q(x)$  بر  $x-2$  کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) صفر (۳) ۱ (۴) ۲

۱۲۹- معادله درجه دوم  $3x^2 + (2m-1)x + 2 - m = 0$  دارای دو ریشه حقیقی است. اگر مجموع ریشه‌ها با معکوس حاصل ضرب آن دو ریشه برابر باشد، مقدار  $m$  کدام است؟

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

۱۳۰- مجموعه جواب نامعادله  $1 < \frac{x+1}{2x-1} < 3$ ، کدام است؟

- (۱)  $(\frac{1}{5}, \frac{5}{6})$  (۲)  $(\frac{1}{2}, \frac{5}{8})$  (۳)  $(1, 2)$  (۴)  $(\frac{2}{8}, \frac{5}{8})$

۱۳۱- فرض کنید نقاط  $(-2, 5)$ ،  $(0, 5)$  و  $(1, 11)$ ، بر سهمی  $y = ax^2 + bx + c$  واقع باشند. این سهمی، از کدام یک از نقاط زیر می‌گذرد؟

- (۱)  $(-1, 3)$  (۲)  $(-1, 4)$  (۳)  $(2, 9)$  (۴)  $(2, 15)$

۱۳۲- نمودار تابع با ضابطه  $f(x) = \sqrt{x}$  را در امتداد محور  $x$ ها، ۱۲ واحد در جهت مثبت و سپس در امتداد محور  $y$ ها، ۲ واحد در جهت مثبت، انتقال می‌دهیم. فاصله نقطه برخورد منحنی حاصل با نمودار تابع  $f$ ، از مبدأ مختصات، کدام است؟

- (۱)  $4\sqrt{15}$  (۲)  $6\sqrt{7}$  (۳)  $4\sqrt{17}$  (۴)  $6\sqrt{10}$

۱۳۳- در بازه  $(a, b)$ ، نمودار تابع با ضابطه  $y = |2x^2 - 4|$  در زیر خط  $y = 2x$  واقع است. بیشترین مقدار  $b - a$ ، کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۴- اگر  $f(x) = 2x - [2x]$  و  $g(x) = -x^2 + 4x$  باشند، برد تابع  $g \circ f$ ، کدام است؟

- (۱)  $[0, 2)$  (۲)  $[0, 3)$  (۳)  $[0, 4)$  (۴)  $[1, 4)$

۱۳۵- اگر  $g(x)$  وارون تابع  $f(x) = x + \sqrt{x}$  باشد، مقدار  $f(6) + g(12)$ ، کدام است؟

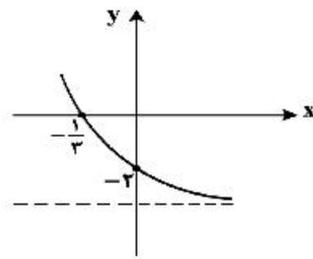
- (۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۱۳ (۴) ۱۴

۱۳۶- تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = x - \frac{2}{x}$  در دامنه  $D_f = (-\infty, 0)$  را در نظر بگیرید. نمودار تابع  $f^{-1}$  نیمساز ناحیه چهارم را با کدام طول، قطع می‌کند؟

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

۱۳۷- اگر  $\log_p 3 = \frac{5}{8}$  باشد، مقدار  $\log_{13} 6$ ، کدام است؟

- (۱)  $\frac{13}{18}$  (۲)  $\frac{8}{11}$  (۳)  $\frac{3}{4}$  (۴)  $\frac{7}{9}$



۱۳۸- شکل زیر، نمودار تابع با ضابطه  $I(x) = -4 + 2^{ax+b}$  است.  $f(-\frac{5}{3})$ ، کدام است؟

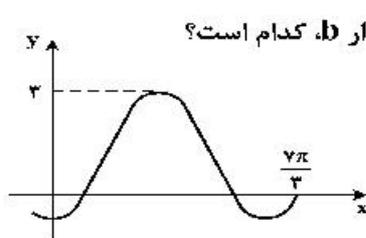
- (۱) ۵۴  
(۲) ۶۰  
(۳) ۴۸  
(۴) ۲۸

۱۳۹- فرض کنید در دامنه  $[0, +\infty)$ ، تابع با ضابطه  $f(x) = \frac{2^x + (\frac{1}{2})^x}{2}$ ، مفروض باشد.  $f^{-1}(2)$ ، کدام است؟

- (۱)  $\log_2(2 - \sqrt{2})$  (۲)  $\log_2(\sqrt{2} - 1)$  (۳)  $\log_2(1 + \sqrt{2})$  (۴)  $\log_2(2 + \sqrt{2})$

۱۴۰- حاصل عبارت  $\sin(84^\circ) \cos(48^\circ) + \tan(30^\circ) \cos(21^\circ)$ ، کدام است؟ (اعداد داده شده بر حسب درجه هستند).

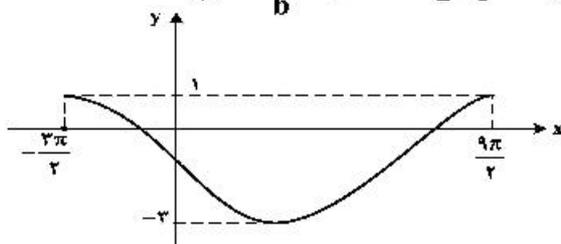
- (۱)  $-\frac{1}{2}$  (۲) صفر (۳) ۱ (۴) ۲



۱۴۱- شکل زیر، قسمتی از نمودار تابع با ضابطه  $y = a + b \sin(\frac{\pi}{3} + x)$  است. مقدار  $b$ ، کدام است؟

- (۱) ۲  
(۲) ۱  
(۳) -۱  
(۴) -۲

۱۴۲- شکل زیر، نمودار تابع  $y = a \sin(bx) + c$  را در یک بازه تناوب، نشان می‌دهد. نسبت  $\frac{a}{b}$ ، کدام است؟



- (۱) -۲  
(۲) -۳  
(۳) -۴  
(۴) -۶

۱۴۳- جواب‌های معادله مثلثاتی  $\sin(2x - \frac{\pi}{4}) = \cos(x + \frac{\pi}{4})$ ، با شرط  $x \neq k\pi$ ، که در آن  $k$  یک عدد صحیح است، کدام است؟

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

۱۴۴- حاصل  $\lim_{x \rightarrow -2^-} \frac{[x] + 2}{x + 2}$ ، کدام است؟

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

۱۴۵- تابع با ضابطه  $f(x) = \frac{ax - \sqrt{x^2 - 1}}{4x^n - 12}$  را در نظر بگیرید. اگر  $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = \frac{1}{6}$  باشد، آنگاه  $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ ، کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{24}$  (۲)  $\frac{1}{18}$  (۳)  $\frac{1}{12}$  (۴)  $\frac{5}{36}$

۱۴۶- تابع با ضابطه  $f(x) = \begin{cases} \sqrt{5-2x} & ; x \leq -2 \\ -\frac{1}{2}x^2 + bx + c & ; x > -2 \end{cases}$  در  $x = -2$ ، مشتق پذیر است. مقدار  $c$  کدام است؟

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

۱۴۷- مشتق تابع با ضابطه  $f(x) = \left( \frac{\sqrt{x^2+2x}}{x^2-x} \right)^3$  در نقطه  $x = 2$ ، کدام است؟

- (۱)  $-\frac{2}{4}$  (۲)  $-\frac{5}{4}$  (۳)  $-\frac{5}{2}$  (۴)  $-\frac{15}{4}$

۱۴۸- فاصله نقطه ماکسیمم نسبی تابع با ضابطه  $f(x) = x + \sqrt{4x - x^2}$  از نیمساز ناحیه اول کدام است؟

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

۱۴۹- از بین مثلث‌های قائم‌الزاویه با اندازه وتر ۱۰ واحد، دو ضلع قائم با کدام نسبت انتخاب شود تا حجم حاصل از دوران این مثلث حول ضلع قائم، بیشترین باشد؟

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

۱۵۰- به چند طریق می‌توان ۵ نفر از ۹ دوست صمیمی خود را به مهمانی دعوت کرد، به طوری که دو نفر آنان، نخواهند با هم در مهمانی شرکت کنند؟

- (۱) ۸۴ (۲) ۸۷ (۳) ۹۱ (۴) ۹۵

۱۵۱- پنج کتاب زبان فارسی و ۳ کتاب زبان انگلیسی، به تصادف در یک قفسه کنار هم چیده شده‌اند. با کدام احتمال کتاب‌های هم زبان، کنار هم قرار می‌گیرند؟

- (۱)  $\frac{1}{14}$  (۲)  $\frac{1}{21}$  (۳)  $\frac{1}{28}$  (۴)  $\frac{1}{56}$

۱۵۲- ضریب تغییرات داده‌های آماری به صورت جدول زیر، کدام است؟

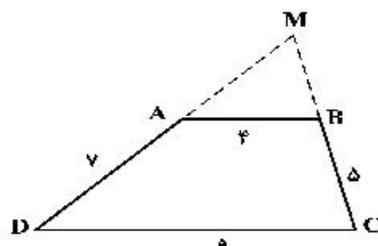
داده | ۱۴, ۱۴, ۱۴, ۱۴, ۱۴, ۱۴, ۱۴, ۱۱, ۱۱, ۱۱, ۱۰, ۱۰, ۱۰, ۱۰, ۱۰

- (۱) ۰/۱۲ (۲) ۰/۱۵ (۳) ۰/۱۷ (۴) ۰/۱۸

۱۵۳- مثلثی با رأس‌های  $A(1, 5)$ ،  $B(7, 3)$  و  $C(2, -2)$  مفروض است. اندازه ارتفاع  $AH$  در مثلث  $ABC$ ، کدام است؟

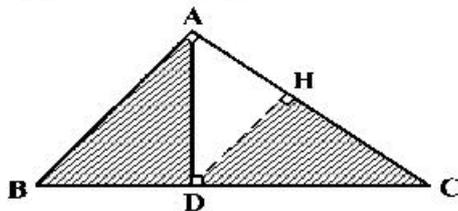
- (۱) ۴ (۲)  $3\sqrt{2}$  (۳) ۵ (۴)  $4\sqrt{2}$

۱۵۴- اندازه اضلاع متوازی‌الاضلاع  $ABCD$  مطابق شکل زیر داده شده است. محیط مثلث  $MAB$ ، کدام است؟



- (۱)  $13/2$  (۲)  $13/6$  (۳)  $14/4$  (۴)  $14/8$

۱۵۵- در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$ ، طول اضلاع قائم  $AB = \sqrt{3}$  و  $AC = 2$  است. نسبت مساحت‌های دو مثلث قائم‌الزاویه  $HCD$  و  $ABD$ ، کدام است؟



- (۱)  $\frac{2}{7}$  (۲)  $\frac{4}{7}$  (۳)  $\frac{16}{21}$  (۴)  $\frac{8}{9}$

- ۱۵۶- کدام عبارت، فقط دربارهٔ بعضی از بی‌مهرگانی صادق است که نوعی نفریدی دارند؟  
 (۱) به کمک یاخته و یا بخشی از آن، اثر محرک را دریافت می‌نمایند.  
 (۲) به منظور تنظیم فشار اسمزی بدن خود، از کریچه‌های انقباضی استفاده می‌کنند.  
 (۳) ساختاری جهت بستن منافذ موجود در ابتدای لوله‌های منشعب و مرتبط تنفسی دارند.  
 (۴) یاخته‌های حفرهٔ گوارشی آن‌ها، ذره‌های مواد غذایی را از طریق فاگوسیتوز دریافت می‌کنند.
- ۱۵۷- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
 «در گیاهان، تنظیم‌کنندهٔ رشدی که به واسطهٔ عامل چیرگی راسی در جوانه‌های جانبی تولید و افزایش می‌یابد، ..... شود.»
- (۱) نمی‌تواند باعث تأخیر در پیر شدن اندام‌های هوایی  
 (۲) می‌تواند سبب ایجاد ساقه از یاخته‌های تمایز یافته  
 (۳) نمی‌تواند باعث تحریک تولید آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیوارهٔ یاخته‌ها  
 (۴) می‌تواند در شرایط نامساعد سبب کاهش عمل تعرق و مانع رویش دانه
- ۱۵۸- کدام مورد، در ارتباط با هورمون‌های FSH و LH یک دختر بالغ همواره درست است؟  
 (۱) باعث تکمیل مراحل تخمک‌زایی می‌شوند.  
 (۲) با سازوکار بازخورد منفی کنترل می‌گردند.  
 (۳) با زیاد شدن ضخامت آندومتر، افزایش می‌یابند.  
 (۴) تحت تأثیر دو نوع هورمون مترشحه از مغز تنظیم می‌شوند.
- ۱۵۹- در خانواده‌ای که والدین هر دو سالم‌اند، دختری فاقد آنزیم تجزیه‌کنندهٔ فنیل آلانین با گروه خونی B و پسری فاقد عامل انعقادی شماره هشت با گروه خونی A متولد گردید. با فرض یکسان بودن گروه خونی والدین، تولد کدام فرزند در این خانواده ممکن است؟  
 (۱) پسری با گروه خونی O و فاقد عامل انعقادی شمارهٔ ۸ و دارای آنزیم تجزیه‌کنندهٔ فنیل آلانین  
 (۲) پسری با گروه خونی AB، دارای عامل انعقادی شمارهٔ ۸ و فاقد آنزیم تجزیه‌کنندهٔ فنیل آلانین  
 (۳) دختری با گروه خونی O و فاقد آنزیم تجزیه‌کنندهٔ فنیل آلانین و دارای عامل انعقادی شمارهٔ ۸  
 (۴) دختری با گروه خونی AB و فاقد عامل انعقادی شمارهٔ ۸ و دارای آنزیم تجزیه‌کنندهٔ فنیل آلانین
- ۱۶۰- چند مورد در ارتباط با طریقهٔ عمل سیانید بر یاختهٔ جانوری صحیح است؟  
 الف- ابتدا بر تجزیه NADH تأثیر می‌گذارد.  
 ب- مانع تشکیل آب در بخش داخلی راکیزه (میتوکندری) می‌شود.  
 ج- آنزیم ATP ساز موجود در غشای خارجی راکیزه (میتوکندری) را غیرفعال می‌کند.  
 د- از پمپ شدن پروتون‌ها به فضای داخلی راکیزه (میتوکندری) ممانعت به عمل می‌آورد.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۱۶۱- کدام عبارت در ارتباط با انسان صحیح است؟  
 (۱) در همهٔ افراد، بروز یک ویژگی خاص همواره ناشی از حضور دو دگره (الل) است.  
 (۲) اثر دو دگره (الل) مربوط به دو فام تن (کروموزوم) غیرجنسی، می‌تواند همراه با هم ظاهر شود.  
 (۳) دو نوع کربوهیدرات، با حضور دو نوع دگره (الل) موجود در غشای گویچه‌های قرمز تولید می‌شوند.  
 (۴) وجود پروتئین D بر غشای گویچه‌های قرمز به‌طور حتم وابسته به حضور دو دگره (الل) یکسان است.
- ۱۶۲- کدام مورد، دربارهٔ جانوران مهره‌داری صادق است که هر دو نوع خون موجود در قلب آن‌ها، همراه با هم وارد رگی می‌شود که ابتدا به دو شاخه تقسیم می‌گردد؟  
 (۱) همانند پرندگان، پیچیده‌ترین شکل کلیه را دارند.  
 (۲) برخلاف خزندگان، ابتدایی‌ترین طناب عصبی شکمی را دارند.  
 (۳) برخلاف خزندگان، به کمک ساده‌ترین اندام تنفسی هم، به تبادلات گازی می‌پردازند.  
 (۴) همانند پرندگان، نسبت به سایر مهره‌داران، انرژی بیشتری را به هنگام حرکت مصرف می‌کنند.
- ۱۶۳- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟  
 «در انسان، ..... ماهیچه‌های حلقوی (اسفنکترهای) لولهٔ گوارش، فقط .....»  
 (۱) بعضی از - یاخته‌های تک هسته‌ای دارند.  
 (۲) همهٔ - هنگام عبور مواد از انقباض رها می‌شوند.  
 (۳) همهٔ - تحت تأثیر بخش خود مختار دستگاه عصبی قرار دارند.  
 (۴) بعضی از - در شرایط خاصی، مواد غذایی را با سرعت به سمت دهان می‌رانند.
- ۱۶۴- در نهان‌دانگان کدام عبارت، دربارهٔ بزرگ‌ترین بخش رویان هر دانه صحیح است؟  
 (۱) تنها بخش ذخیره‌ای دانه محسوب می‌شود.  
 (۲) به دنبال تقسیم نامساوی یاختهٔ تخم ایجاد می‌شود.  
 (۳) به‌طور موقت می‌تواند مواد آلی را از مواد معدنی بسازد.  
 (۴) نخستین بخشی است که هنگام رویش دانه خارج می‌گردد.

۱۶۵- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در جاندارانی بی مهره که دستگاه عصبی، مسئول یک پارچه کردن اطلاعات دریافتی از هر یک از واحدهای بینایی است و فرد ماده، گاهی اوقات به تنهایی تولیدمثل می کند،.....»

الف- آب، اوریک اسید و بعضی از یون ها، به روش فعال به سامانه دفعی هر فرد وارد می شود.

ب- هر دو نوع غدد جنسی نر و ماده، در محوطه شکم هر فرد یافت می شود.

ج- پوشش سخت و ضخیم روی بدن، به عنوان تکیه گاه عضلات عمل می کند.

د- نوعی ترکیب شیمیایی مترشحه از یک فرد می تواند بر عملکرد و پاسخ رفتاری فرد دیگر تأثیرگذار باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟

«قبل از ورود کیموس به بخشی از لوله گوارش انسان که مراحل پایانی گوارش مواد غذایی در آن آغاز می شود،.....»

(۱) کربوهیدرات ها به مونوساکاریدها تبدیل می گردند.

(۲) تحت تأثیر پروتئازها، پروتئین ها به آمینواسیدها تجزیه می گردند.

(۳) فراوان ترین لیپیدهای رژیم غذایی، به طور کامل گوارش می یابند.

(۴) یاخته های پوششی سطحی و بعضی یاخته های غدد، ماده مخاطی زیادی ترشح می کنند.

۱۶۷- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟

«عدسی چشم انسان به وسیله رشته هایی به بخشی متصل شده است که ..... دارد.»

(۱) به ساختار رنگین چشم اتصال

(۲) با جزیی از دستگاه عصبی محیطی ارتباط

(۳) با داخلی ترین لایه چشم تماس

(۴) در مجاورت مایع مترشحه از مویرگ ها قرار

۱۶۸- کدام مورد، در ارتباط با تیغه های آبششی یک ماهی استخوانی صحیح است؟

(۱) محل انجام تبادلات گازهای تنفسی هستند.

(۲) آب را از درون خود عبور می دهند.

(۳) مانع خروج مواد غذایی از شکاف های آبششی می شوند.

(۴) بر روی خارهای آبششی قرار دارند.

۱۶۹- در یک یاخته گیاهی در حال تقسیم برگ، کدام مورد، قبل از شروع مراحل مربوط به تقسیم میان یاخته (سیتوپلاسم) رخ می دهد؟

(۱) پوشش هسته ای در اطراف هر مجموعه کروموزومی بازسازی می شود.

(۲) فام تن (کروموزوم) های کوتاه و فشرده شده، شروع به باز شدن می نمایند.

(۳) فام تن (کروموزوم) های تک کروماتیدی در دو قطب یاخته تجمع می یابند.

(۴) فام تن (کروموزوم) های غیرهمساخت در وسط یاخته، به صورت ردیف در می آیند.

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

«در هر جاندار پر یاخته ای، به منظور بروز پاسخ به هر محرک شیمیایی داخلی یا خارجی لازم است تا .....»

الف- اثر محرک به پیام عصبی تبدیل شود.

ب- نفوذ پذیری غشای یاخته پس سیناپسی تغییر نماید.

ج- مولکول های شیمیایی به گیرنده های اختصاصی خود متصل گردند.

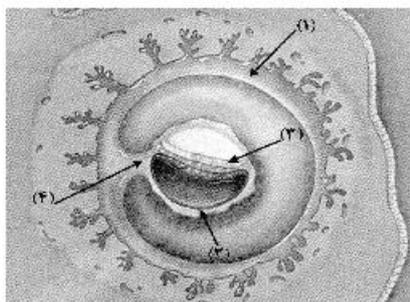
د- محتویات ریزکیسه (وزیکول) های ترشحی در فضای سیناپسی تخلیه شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷۱- با توجه به صفت چند جایگاهی مربوط به رنگ نوعی ذرت، کدام مورد، از نظر رخ نمود (فنوتیپ) به ذرتی با ژن نمود (ژنوتیپ)  $aaBBCC$  شباهت کمتری دارد؟

(۱)  $AAbbCc$  (۲)  $AABBCC$  (۳)  $aaBbCc$  (۴)  $Aabbcc$

۱۷۲- با توجه به شکل زیر، کدام عبارت نادرست است؟



(۱) بخش ۲ همانند بخش ۴، در آینده نقشی در تغذیه جنین دارد.

(۲) بخش ۱ برخلاف بخش ۳، در آینده مانع تخمک گذاری فرد پاردار می شود.

(۳) بخش ۳ برخلاف بخش ۴، در آینده همه بافت های مختلف جنین را می سازد.

(۴) بخش ۴ همانند بخش ۱، در آینده بر قطر هر دو نوع رگ خونی آن افزوده می گردد.

۱۷۳- با توجه به اپران لک در باکتری *E. coli*، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«ترکیبی که به عنوان ..... شناخته می شود،.....»

- ۱) مهارکننده - به توالی خاصی از DNA بیش از نوعی قند تمایل دارد.
  - ۲) آنزیم ویژه رونویسی - نیازمند پروتئین‌هایی برای شناسایی راه‌انداز است.
  - ۳) فعال کننده - پس از اتصال به نوعی قند، به جایگاه ویژه خود اتصال می‌یابد.
  - ۴) محرک فعالیت رنا بسپاراز (RNA پلیمراز) - نوعی دی‌ساکارید به حساب می‌آید.
- ۱۷۴- در همه بیماری‌های مطرح شده در بخش ژنتیک (فصل سوم) کتاب درسی، با فرض این که پدر بیمار و مادر سالم باشد، وجود کدام مورد غیرممکن خواهد بود؟

- ۱) فرزندی با ژن نمود (ژنوتیپ) پدر
- ۲) دختری بیمار و پسری سالم
- ۳) فرزندی با ژن نمود (ژنوتیپ) مادر
- ۴) دختری سالم با ژن نمود (ژنوتیپ) خالص

۱۷۵- به‌طور معمول چند مورد، در ارتباط با یک یاخته عصبی فاقد میلین انسان صحیح است؟

- الف- ایجاد پتانسیل عمل در هر نقطه از رشته عصبی به تولید پتانسیل عمل در نقطه مجاورش وابسته است.
- ب- سرعت هدایت پیام عصبی در بین هر دو نقطه متوالی یک رشته عصبی (با قطر یکنواخت)، مقدار ثابتی است.
- ج- در زمانی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به بیشترین حد خود می‌رسد، فقط یک نوع یون از غشا می‌گذرد.
- د- با بسته شدن هر دو نوع کانال دریچه‌دار یونی، مقدار اختلاف پتانسیل دو سوی غشا بدون تغییر خواهد ماند.

- ۱) ۱
- ۲) ۲
- ۳) ۳
- ۴) ۴

۱۷۶- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«آن دسته از تارهای ماهیچه اسکلتی که ..... در آن‌ها بیش از سایر تارهاست،.....»

- ۱) فعالیت آنزیم تجزیه‌کننده ATP سرمیوزین - در مقابل خستگی مقاومت اندکی دارند.
  - ۲) مقدار رنگ دائم قرمز - فعالیت آنزیم‌های مؤثر در چرخه کربس آن‌ها مهار گردیده است.
  - ۳) مقدار انرژی آزاد شده از مواد مغذی - با سرعت کندتری سارکومرها خود را کوتاه می‌کنند.
  - ۴) سرعت آزاد شدن یون‌های کلسیم از شبکه سارکوپلاسمی - در سیتوپلاسم خود، ساختارهای دو غشایی اندکی دارند.
- ۱۷۷- در انسان، اندامی که در دوران جنینی، یاخته‌های خون را می‌سازد و جزیی از دستگاه لنفی یک فرد بالغ محسوب نمی‌شود، چه مشخصه‌ای دارد؟

- ۱) در تنظیم تولید گویچه‌های قرمز خون نقش دارد.
- ۲) همه مویرگ‌های آن، مانع عبور مولکول‌های درشت می‌شود.
- ۳) هنگام خون‌ریزی شدید، در تولید لخته خون نقش اصلی را ایفا می‌کند.
- ۴) در دفع ماده حاصل از تخریب هموگلوبین گویچه‌های قرمز خون، فاقد نقش است.

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

«در همه گیاهانی که تثبیت کربن در آن‌ها، فقط به هنگام روز صورت می‌گیرد، آنزیمی باعث ..... می‌شود.»

- ۱) ترکیب شدن  $O_2$  با مولکولی پنج کربنی و فسفات‌دار
  - ۲) افزوده شدن  $CO_2$  به مولکول پنج کربنی دو فسفات
  - ۳) تجزیه مولکول پنج کربنی به دو مولکول سه کربنی و دو کربنی
  - ۴) ترکیب شدن  $CO_2$  با اسید سه کربنی و تشکیل اسید چهار کربنی
- ۱۷۹- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟
- «به‌طور معمول در انسان، همه رگ‌هایی که به دهلیز راست قلب وارد می‌شوند، ..... همه رگ‌هایی که به دهلیز چپ وارد می‌شوند،.....»

- الف- برخلاف- ترکیب آهن‌دار یاخته‌های خون آن‌ها، سهم کمتری در حمل اکسیژن دارد.
- ب- همانند - خون اندام‌های بالاتر یا پایین‌تر از قلب را دریافت می‌کنند.
- ج- همانند - در لایه‌میانی دیواره، رشته‌های کشسان زیادی دارند.
- د- برخلاف - تحت تأثیر تلمبه ماهیچه اسکلتی خون در آن‌ها به جریان درمی‌آید.

- ۱) ۱
- ۲) ۲
- ۳) ۳
- ۴) ۴

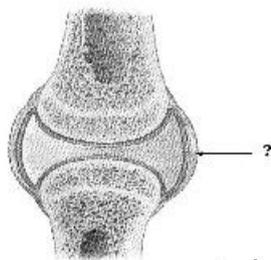
۱۸۰- در ارتباط با همه سازوکارهایی که باعث ایجاد گونه‌ای جدید می‌شود، کدام مورد به‌طور حتم صادق است؟

- ۱) به‌وجود آمدن کامه (گامت)هایی متفاوت (از نظر محتوی ژنی) با کامه (گامت)های طبیعی والدین الزامی است.
- ۲) انتخاب طبیعی با ایجاد تغییر در افراد، فراوانی دگره (الل)های جمعیت را تغییر می‌دهد.
- ۳) در ابتدا رانش دگره‌ای، به شدت بر میزان تفاوت بین دو جمعیت می‌افزاید.
- ۴) مانع جغرافیایی از شارش ژن، جلوگیری می‌نماید.



- ۱۸۹- در ارتباط با تحریک‌های ایجاد شده در بخش‌های مختلف قلب انسان، چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟
- «به‌طور معمول در انسان، زمانی که موج الکتریکی به ..... منتقل می‌شود، .....»
- الف- تارهای ماهیچه‌ای درون دیوارهٔ بطن‌ها - انقباض دهلیزها آغاز می‌گردد.  
ب- لایهٔ عایق بین دهلیزها و بطن‌ها - انقباض بطن‌ها پایان می‌یابد.  
ج- گره دهلیزی بطنی - مرحلهٔ انقباض بطن‌ها آغاز شده است.  
د- تارهای ماهیچه‌ای دیوارهٔ بین بطن‌ها - انقباض دهلیزها پایان یافته است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۱۹۰- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟  
«نوعی آنزیم می‌تواند .....»
- ۱) با کمک فرایندی انرژی‌زا، نوعی واکنش انرژی‌خواه را به انجام رساند.  
۲) پیوندی را که در یک مرحله ایجاد کرده است، در مرحلهٔ دیگری بشکند.  
۳) از طریق کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش‌های انجام نشدنی را ممکن سازد.  
۴) از طریق اتصال با مولکول‌های دیگر، تمایل خود را به پیش ماده تنظیم کند.
- ۱۹۱- کدام عبارت، دربارهٔ نوعی اسفنج صادق است؟
- ۱) یاخته‌های سازندهٔ منفذ فقط در مجاورت یاخته‌های تاژک‌دار قرار دارند.  
۲) آب از طریق سوراخ کیسهٔ گوارشی به خارج از بدن راه پیدا می‌کند.  
۳) یاخته‌های یقه‌دار فقط در سطح داخلی بدن یافت می‌شوند.  
۴) آب فقط به کمک یاخته‌های تاژک‌دار وارد بدن می‌شود.
- ۱۹۲- در ارتباط با کمبود ترشح کلریدریک اسید بدن انسان، کدام مورد غیرممکن است؟
- ۱) میزان خون‌بهر (هماتوکریت) فرد تغییر یابد.  
۲) هضم پروتئین‌های غذایی فرد دستخوش اختلال شود.  
۳) اختلالی در عملکرد شبکه‌های یاخته‌های عصبی رخ داده باشد.  
۴) همهٔ ترشحات برون‌ریز در طول لولهٔ گوارش فرد کاهش یابد.
- ۱۹۳- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
«در بخشی از لولهٔ گوارش .....»
- ۱) گاو که آنزیم‌های گوارشی جانور ترشح می‌گردند، مواد غذایی تا حدود زیادی آب‌گیری می‌شوند.  
۲) اسب که در محل اتصال رودهٔ بزرگ و رودهٔ کوچک قرار دارد، سلول‌های جانور وارد عمل می‌شود.  
۳) پرنده که فرایند آسیاب کردن غذا انجام می‌شود، آنزیم‌های گوارشی جانور ترشح می‌گردد.  
۴) ملخ که غذا نرم و ذخیره می‌شود، مواد غذایی تا حدی گوارش یافته‌اند.
- ۱۹۴- چند مورد، در ارتباط با انسان صحیح است؟
- الف- در نوعی بیماری کلیوی، میزان فشار اسمزی خون کاهش و بخش‌هایی از بدن متورم می‌گردد.  
ب- در نوعی بیماری مربوط به کم‌کاری کبد، میزان اوره خون پایین و میزان آمونیاک خون بالا می‌رود.  
ج- در نوعی بیماری مفصلی، میزان رسوب مادهٔ دفعی نیتروژن‌دار در مجاورت نوعی بافت پیوندی افزایش می‌یابد.  
د- در نوعی بیماری مربوط به کم‌کاری غده فوق کلیه، مقدار زیادی از آب نوشیده شده، دفع می‌گردد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۱۹۵- در انسان، بخشی از دستگاه عصبی مرکزی که منشأ اعصابی است که پیام‌هایی سریع و غیرارادی را به دست‌ها ارسال می‌کند، .....  
۱) مدت زمان دم را تنظیم می‌نماید.  
۲) در بالای مرکز تنظیم دمای بدن و گرسنگی و خواب قرار دارد.  
۳) در نزدیکی بخش مربوط به تنظیم فشارخون و ضربان قلب قرار دارد.  
۴) فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن را با کمک مغز و نخاع هماهنگ می‌نماید.
- ۱۹۶- به‌طور معمول، کدام مورد دربارهٔ هر یاختهٔ یک گل دوجنسی که توانایی انجام لقاح را دارد، نادرست است؟  
۱) فاقد بخش حرکتی است.  
۲) در بخش متورم مادگی یافت می‌شود.  
۳) تنها یک مجموعه قام‌تن (کروموزوم) دارد.  
۴) حاصل رشتمان (میتوز) یاخته‌ای تک لاد (هاپلوئید)ی است.

۱۹۷- کدام عبارت دربارهٔ بخش مورد نظر صحیح است؟



- ۱) برخلاف بخشی که استخوان‌ها را به هم متصل می‌کند، انعطاف‌پذیری کمی دارد.
- ۲) همانند بخشی که هر دسته تار ماهیچه‌ای را احاطه می‌نماید، مادهٔ زمینه‌ای اندکی دارد.
- ۳) همانند بخشی که یاخته‌های پوششی رودهٔ باریک را پشتیبانی می‌کند، دارای یاخته‌های زیادی است.
- ۴) برخلاف بخشی که یاخته‌های پوششی معده را به یکدیگر متصل نگه می‌دارد، واجد رشته‌های گلیکوپروتئینی است.

۱۹۸- چند مورد، در ارتباط با انسان صحیح است؟

- الف- به دنبال تحلیل لایهٔ مخاطی معده، فرد به نوعی کم‌خونی مبتلا می‌شود.
  - ب- به دنبال تنش‌های مداوم و طولانی مدت، گلوکز خوناب (پلازما) افزایش می‌یابد.
  - ج- به دنبال انسداد مجرای صفراوی، در روند انعقاد خون اختلال ایجاد می‌شود.
  - د- به دنبال هر اختلال در بخش‌های درون‌ریز لوزالمعده، تراکم  $\text{Na}^+$  در یاخته‌های عصبی کاهش می‌یابد.
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۱۹۹- کدام عبارت در ارتباط با بدن انسان، نادرست است؟

- ۱) فاصلهٔ کلیهٔ راست تا مثانه بیش از فاصلهٔ کلیهٔ چپ تا مثانه است.
  - ۲) تعداد لوب‌های شش راست بیش از تعداد لوب‌های شش چپ است.
  - ۳) به هنگام دم، نیمهٔ چپ دیافراگم پایین‌تر از نیمهٔ راست آن قرار می‌گیرد.
  - ۴) قطر رگ لنتی نیمهٔ راست که به سیاهرگ زیر ترقوهای می‌پیوندد، کمتر از قطر رگ مشابه در نیمهٔ چپ است.
- ۲۰۰- در ارتباط با وسیع‌ترین بخش ساقهٔ اصلی (تنه) یک درخت ده ساله، کدام مورد صحیح است؟

- ۱) دو نوع سرلاد (مریستم) پسین دارد.
  - ۲) فاقد یاخته‌هایی با دیوارهٔ چوب پنبه‌ای است.
  - ۳) در هدایت شیرهٔ خام گیاه فاقد نقش اصلی است.
  - ۴) یاخته‌های نرم آکنه (پارانسیم) و عدسک‌های فراوان دارد.
- ۲۰۱- به هنگام تجزیهٔ یک مولکول گلوکز، طی اولین مرحلهٔ تنفس در یاختهٔ ماهیچه‌ای انسان و به منظور تولید هر ترکیب غیرقندی سه کربنی دو فسفات، کدام مورد به‌ترتیب تولید و مصرف می‌شود؟



۲۰۲- در ارتباط با هر مولکول حامل اطلاعات وراثتی در هو هسته‌ای (یوکاریوت)ها، کدام مورد صحیح است؟

- ۱) هر رشتهٔ آن دو سر متفاوت دارد.
  - ۲) همانندسازی آن در دو جهت انجام می‌گیرد.
  - ۳) واحدهای سه بخشی آن توسط نوعی پیوند به هم متصل می‌شوند.
  - ۴) تعداد جایگاه‌های همانندسازی آن بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم می‌شود.
- ۲۰۳- چند مورد، دربارهٔ همهٔ موادی صحیح است که توسط یاخته‌های دستگاه ایمنی و در پاسخ به عوامل خارجی موجود در بافت‌ها به خوناب (پلازما) وارد می‌شوند؟

- الف- توانایی اتصال به غشای یاختهٔ بیگانه را دارند.
- ب- به‌عنوان گیرنده‌های دفاع اختصاصی عمل می‌کنند.
- ج- بر فعالیت مولکول‌هایی مؤثرند که در تب بسیار بالا تغییر ساختار می‌دهند.
- د- به کمک ساختارهای حلقه مانند باعث مرگ یاخته می‌شوند.

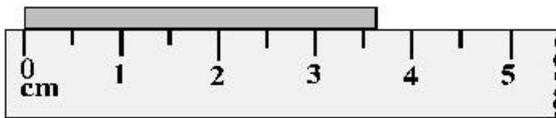
۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۲۰۴- کدام عبارت، دربارهٔ ساختار پروتئین قرمز رنگ موجود در تار ماهیچه‌ای گند انسان، صحیح است؟

- ۱) بخشی که دارای اتم آهن مرکزی است، جزیی از زنجیرهٔ پپتیدی آن محسوب می‌شود.
  - ۲) زنجیره‌های تاخوردهٔ آن، از طریق پیوندهای غیراشتراکی در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند.
  - ۳) همهٔ آمینواسیدهای موجود در ساختار دوم، از طریق پیوند هیدروژنی با یکدیگر ارتباط دارند.
  - ۴) در یک زنجیره، گروه  $\text{CO}$  یک آمینو اسید به گروه  $\text{NH}$  آمینو اسید غیر مجاورش نزدیک و پیوند برقرار می‌نماید.
- ۲۰۵- بخشی از بدن یک فرد بالغ که توسط مویرگ‌های ناپیوسته خون‌رسانی می‌شود و تعدادی از یاخته‌های آن می‌توانند به رگ‌های خونی تمایز یابند، در کدام مورد نقش ندارد؟

- ۱) انتقال مواد و تنظیم pH خون
- ۲) فاگوسیت شدن همهٔ انگل‌های فعال
- ۳) بروز نوعی اختلال دستگاه ایمنی
- ۴) ترشح عامل تنظیم‌کنندهٔ تولید گویچه‌های قرمز

۲۰۶- در شکل روبه‌رو، کدام گزارش برای نشان دادن طول جسم مناسب است؟



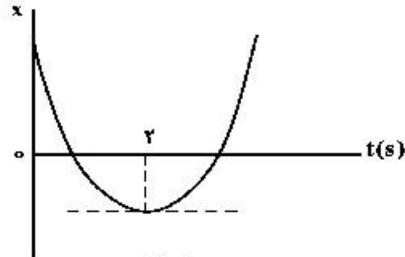
- (۱)  $3.7\text{cm} \pm 0.3\text{cm}$
- (۲)  $3.7\text{cm} \pm 0.25\text{cm}$
- (۳)  $3.70\text{cm} \pm 0.25\text{cm}$
- (۴)  $3.70\text{cm} \pm 0.30\text{cm}$

۲۰۷- دو متحرک روی محور X از حال سکون با شتاب‌های a و  $\frac{9}{16}a$  هم‌زمان از یک نقطه به سوی مقصدی معین به حرکت درمی‌آیند و با فاصله زمانی ۲ ثانیه به مقصد می‌رسند. زمان حرکت جسمی که زودتر به مقصد می‌رسد، چند ثانیه است؟

- (۱) ۴
- (۲) ۶
- (۳) ۸
- (۴) ۱۰

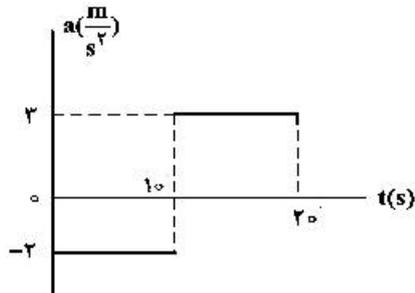
۲۰۸- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر سرعت متوسط متحرک در

بازه زمانی  $t_1 = 1\text{s}$  تا  $t_2 = 6\text{s}$  برابر  $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  باشد، مسافتی که متحرک در این بازه زمانی طی می‌کند، چند متر است؟



- (۱) ۱۳
- (۲) ۱۵
- (۳) ۱۷
- (۴) ۱۹

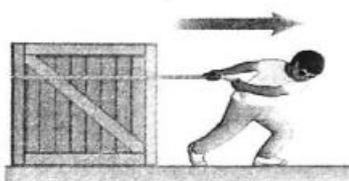
۲۰۹- نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند و در لحظه  $t = 0$  با سرعت اولیه  $\vec{v}_0 = (10 \frac{\text{m}}{\text{s}})\vec{i}$  برای اولین بار از مبدأ مکان عبور می‌کند، مطابق شکل زیر است. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، متحرک برای سومین بار از مبدأ عبور می‌کند؟



- (۱) ۱۰
- (۲)  $\frac{40}{3}$
- (۳) ۱۵
- (۴)  $\frac{50}{3}$

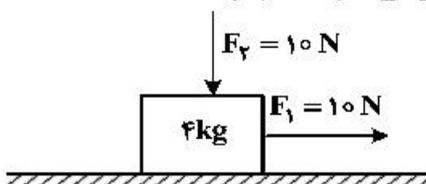
۲۱۰- مطابق شکل زیر، شخصی با نیروی افقی  $550\text{N}$  جعبه‌ای به جرم  $100\text{kg}$  را از حال سکون به حرکت درمی‌آورد و پس

از  $4\text{s}$  طناب پاره می‌شود. مسافتی که جعبه از شروع حرکت تا توقف طی می‌کند، چند متر است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )



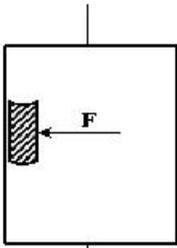
$\mu_k = 0.5$

۲۱۱- در شکل زیر، دو نیروی افقی و قائم به جسم وارد می‌شود و جسم روی سطح افقی با سرعت ثابت حرکت می‌کند و نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، زاویه  $\theta_1$  با سطح افقی می‌سازد. اگر نیروی  $F_2$  را خلاف جهت نشان داده شده در شکل به جسم وارد کنیم، نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، زاویه  $\theta_2$  با سطح افقی می‌سازد. کدام درست است؟



- (۱)  $\theta_2 = \theta_1 < 90^\circ$
- (۲)  $\theta_2 = \theta_1 = 90^\circ$
- (۳)  $0 < \theta_1$
- (۴)  $\theta_2 > \theta_1$

۲۱۲- شخصی درون آسانسوری که با شتاب ثابت  $2 \frac{m}{s^2}$  به طرف بالا شروع به حرکت می‌کند، کتابی به جرم  $2kg$  را مطابق شکل زیر با نیروی افقی  $F = 32N$  به دیوار قائم آسانسور فشرده و کتاب نسبت به آسانسور ساکن است. نیرویی که کتاب به دیوار آسانسور وارد می‌کند، چند نیوتون است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



- (۱) ۲۰
- (۲) ۲۴
- (۳) ۳۲
- (۴) ۴۰

۲۱۳- نوسانگری روی محور  $x$  حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و مبدأ مختصات نقطه تعادل (مرکز نوسان) است. اگر دامنه حرکت نوسانگر  $2cm$  و بسامد حرکتش  $\frac{1}{4} Hz$  باشد. بزرگی سرعت متوسط نوسانگر در کمترین بازه زمانی که از مکان  $+\sqrt{2}cm$  در جهت محور  $x$  عبور می‌کند و سپس به مکان  $-\sqrt{2}cm$  می‌رسد، چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

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

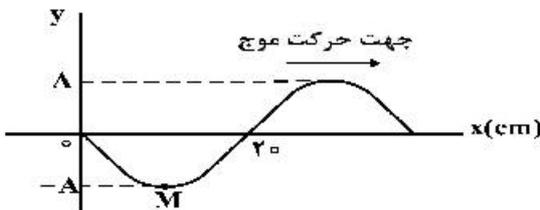
۲۱۴- جسمی به جرم  $100g$  به فنری متصل است و روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر بیشینه انرژی جنبشی نوسانگر  $0.8mJ$  باشد، لحظه‌ای که انرژی پتانسیل نوسانگر  $0.4mJ$  است، سرعت نوسانگر چند سانتی‌متر بر ثانیه می‌شود؟

- (۱) ۲
- (۲)  $4\sqrt{5}$
- (۳) ۴
- (۴)  $4\sqrt{10}$

۲۱۵- اگر با زیاد کردن دامنه یک صوت، شدت صوتی که به گوش می‌رسد،  $1000$  برابر شود. تراز شدت صوتی که می‌شنویم، چگونه تغییر می‌کند؟

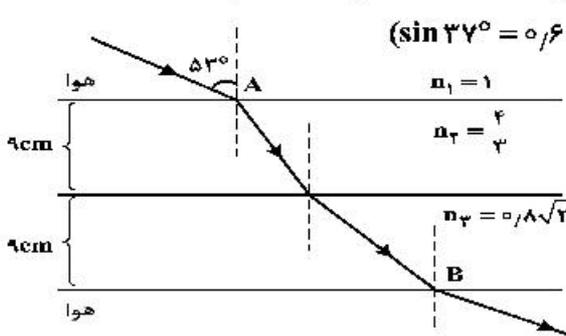
- (۱) ۳۰ برابر می‌شود.
- (۲) ۳ برابر می‌شود.
- (۳) ۳۰ دسی‌بل افزایش می‌یابد.
- (۴) ۲ دسی‌بل افزایش می‌یابد.

۲۱۶- شکل زیر، تصویری از موجی عرضی در یک ریسمان کشیده را در لحظه  $t = 0$  نشان می‌دهد. اگر سرعت انتشار موج  $2 \frac{m}{s}$  باشد در بازه زمانی  $t_1 = 0.25s$  تا  $t_2 = 0.35s$  حرکت ذره  $M$  چگونه است؟



- (۱) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده
- (۲) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده
- (۳) پیوسته کندشونده
- (۴) پیوسته تندشونده

۲۱۷- پرتو نوری مطابق شکل زیر، از هوا وارد محیط‌های شفاف می‌شود و شکست می‌یابد. این پرتو فاصله  $A$  تا  $B$  را در



چند نانو ثانیه طی می‌کند؟  $(\sin 37^\circ = 0.6 = \frac{3}{5}, \text{ تندی نور در هوا, } 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$

- (۱) ۰/۶
- (۲) ۹۶
- (۳) ۹۸
- (۴) ۹/۶

۲۱۸- در کدام یک از موارد زیر از مکان‌یابی پژواکی امواج فراصوت به همراه اثر دوپلر استفاده می‌شود؟

- (۱) میکروفون سهموی
- (۲) دستگاه لیتوتریپسی
- (۳) تعیین تندی خودروها
- (۴) تعیین تندی شارش خون (گویچه‌های قرمز) در رگ‌ها

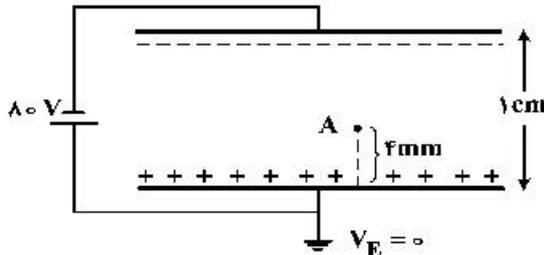
۲۱۹- در اتم هیدروژن، الکترون در مدار  $n$  قرار دارد. اگر این الکترون به مدار  $n' = 3$  برود، فوتونی به طول موج  $120 \text{ nm}$  گسیل می‌کند،  $n$  کدام است؟  $(R = 0.701 \text{ nm})^{-1}$

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۲۲۰- انرژی هر کوانتوم یک موج الکترومغناطیسی  $4 \times 10^{-7} \text{ eV}$  است. این موج در کدام ناحیه از طیف امواج الکترومغناطیسی قرار دارد؟  $(h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J.s}$  و  $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ،  $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )

- (۱) رادیویی (۲) نور مرئی (۳) فرابنفش (۴) فرو سرخ

۲۲۱- دو صفحه رسانای موازی با ابعاد بزرگ را مطابق شکل زیر به یک باتری وصل کرده‌ایم. پتانسیل نقطه  $A$  چند ولت است؟



- (۱) -۴۸  
(۲) -۳۲  
(۳) +۳۲  
(۴) +۴۸

۲۲۲- در شکل زیر، میدان الکتریکی حاصل از بار  $q_1$  در محل بار  $q_2$ ،  $\vec{E}_1$  است و میدان الکتریکی حاصل از بار  $q_2$  در محل بار  $q_1$ ،  $\vec{E}_2$  است. کدام رابطه بین  $\vec{E}_1$  و  $\vec{E}_2$  برقرار است؟

- (۱)  $\vec{E}_2 = \vec{E}_1$   
(۲)  $\vec{E}_2 = 4\vec{E}_1$   
(۳)  $\vec{E}_2 = -\vec{E}_1$   
(۴)  $\vec{E}_2 = -4\vec{E}_1$



۲۲۳- یک خازن تخت به یک باتری بسته شده است. پس از مدتی، درحالی‌که خازن همچنان به باتری متصل است، فاصله بین صفحه‌های خازن را دو برابر می‌کنیم. کدام موارد زیر درست است؟

- الف- میدان الکتریکی میان صفحه‌ها نصف می‌شود. ب- اختلاف پتانسیل میان صفحه‌ها نصف می‌شود.  
پ- ظرفیت خازن دو برابر می‌شود. ت- بار روی صفحه‌ها نصف می‌شود.

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

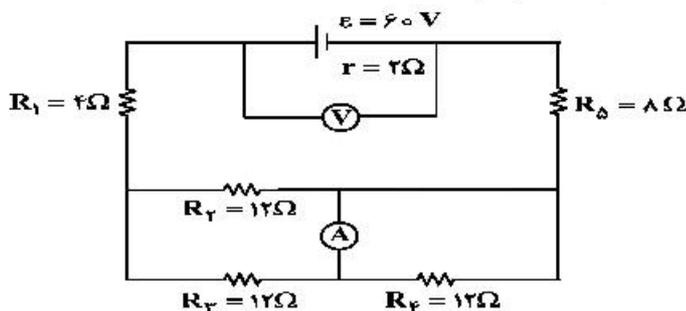
۲۲۴- یک ولت‌سنج به مقاومت  $60 \text{ k}\Omega$  را به دو سر یک باتری با نیروی محرکه  $6 \text{ V}$  و مقاومت درونی  $3 \Omega$  می‌بندیم. مرتبه بزرگی تعداد الکترون‌هایی که در هر دقیقه از این ولت‌سنج می‌گذرند، چقدر است؟  $(e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C})$

- (۱)  $10^{16}$  (۲)  $10^{17}$  (۳)  $10^{18}$  (۴)  $10^{19}$

۲۲۵- یک مقاومت  $25 \text{ }\Omega$  اهمی را به یک باتری می‌بندیم. جریان  $2 \text{ A}$  از آن عبور می‌کند. اگر یک مقاومت  $100 \text{ }\Omega$  اهمی را با مقاومت  $25 \text{ }\Omega$  اهمی موازی ببندیم، جریانی که در این حالت از مقاومت  $25 \text{ }\Omega$  اهمی عبور می‌کند،  $1/92 \text{ A}$  می‌شود. توان خروجی باتری در مدار دوم چند وات بیشتر از توان خروجی باتری در مدار اول است؟

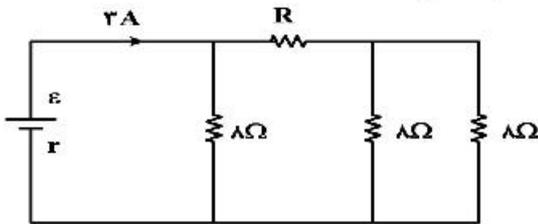
- (۱) ۲ (۲)  $4/8$  (۳)  $15/2$  (۴) ۲۴

۲۲۶- در مدار زیر، ولت‌سنج آرمانی و آمپرسنج آرمانی چه اعدادی را نشان می‌دهند؟



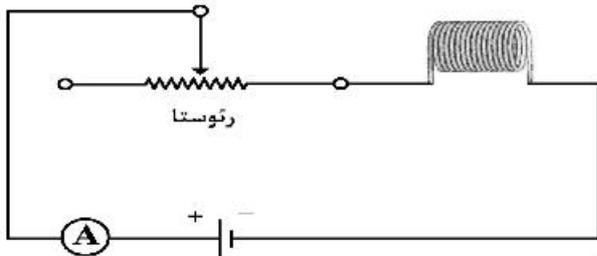
- (۱)  $1.5 \text{ A}$ ،  $54 \text{ V}$   
(۲)  $1.5 \text{ A}$ ،  $55 \text{ V}$   
(۳)  $3 \text{ A}$ ،  $54 \text{ V}$   
(۴)  $2 \text{ A}$ ،  $55 \text{ V}$

۲۲۷- در شکل روبه‌رو، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R، ۱۲ ولت است. R چند اهم است؟



- ۴ (۱)
- ۶ (۲)
- ۸ (۳)
- ۱۲ (۴)

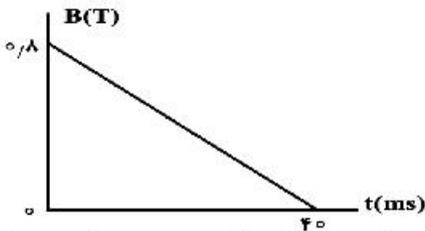
۲۲۸- در شکل زیر، ضریب القاوری (خود القایی) سیم‌لوله  $0.05H$  است و انرژی ذخیره شده در آن  $0.4J$  است. اگر سیم‌لوله دارای ۱۰۰ حلقه و طولش  $8cm$  باشد، میدان مغناطیسی داخل آن چند گاوس است؟



$$\left( \mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A} \right)$$

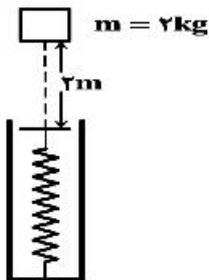
- ۶۰ (۱)
- ۹۰ (۲)
- ۱۲۰ (۳)
- ۱۸۰ (۴)

۲۲۹- پیچهای دارای ۵۰۰ حلقه و مساحت سطح هر حلقه آن  $40cm^2$  است و طوری در یک میدان مغناطیسی قرار گرفته است که خط‌های میدان عمود بر سطح حلقه‌های پیچ‌هاند. اگر نمودار تغییرات میدان بر حسب زمان به صورت شکل زیر باشد، نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه در بازه زمانی  $t_1 = 0$  تا  $t_2 = 30ms$  چند ولت است؟



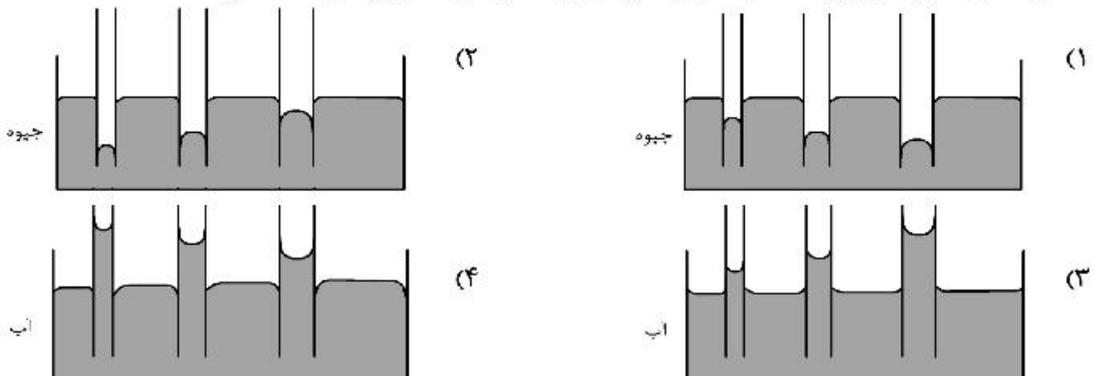
- ۱۲۰ (۱)
- ۴۰ (۲)
- ۳۰ (۳)
- ۱۶ (۴)

۲۳۰- مطابق شکل زیر، وزنه‌ای به جرم ۲ کیلوگرم را با سرعت اولیه  $2 \frac{m}{s}$  از ۲ متری بالای یک فنر قائم، به سمت فنر پرتاب می‌کنیم. اگر از جرم فنر و مقاومت هوا صرف‌نظر کنیم و بیشینه انرژی ذخیره شده در فنر  $46J$  باشد، بیشینه تراکم طول فنر چند سانتی‌متر است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

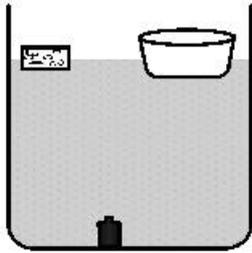


- ۱/۳ (۱)
- ۵ (۲)
- ۸ (۳)
- ۱۰ (۴)

۲۳۱- کدام‌یک از شکل‌های زیر، خاصیت مویینگی در لوله‌های شیشه‌ای را درست نشان داده است؟



۲۳۲- در شکل زیر، یک ظرف خالی و یک قطعه چوب روی آب شناورند و یک وزنه فلزی در کف ظرف آب قرار دارد. اگر چوب را از سطح آب برداشته و داخل ظرف قرار دهیم، فشار در کف ظرف آب چگونه تغییر می‌کند و اگر وزنه را از جایی که قرار دارد، برداریم و درون ظرف قرار دهیم و ظرف همچنان شناور بماند، فشار در کف ظرف آب چگونه تغییر می‌کند؟ (به ترتیب از راست به چپ)

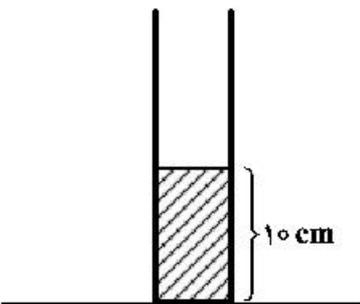


- (۱) کاهش می‌یابد - کاهش می‌یابد.
- (۲) افزایش می‌یابد - افزایش می‌یابد.
- (۳) ثابت می‌ماند - افزایش می‌یابد.
- (۴) ثابت می‌ماند - کاهش می‌یابد.

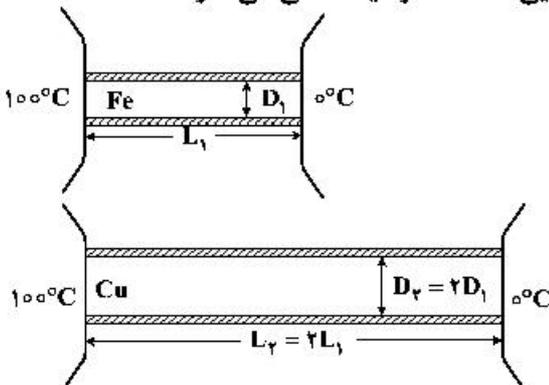
۲۳۳- مطابق شکل زیر، در یک استوانه بلند به سطح مقطع  $20\text{ cm}^2$  تا ارتفاع  $10\text{ cm}$  از یک مایع به چگالی  $1250\text{ g/cm}^3$  گرم بر لیتر قرار دارد و فشار در ته لوله  $P_1$  است. چند سانتی‌متر مکعب از مایع دیگری به چگالی  $800\text{ g/cm}^3$  گرم بر لیتر به مایع داخل لوله اضافه کنیم، تا فشار در ته لوله به  $1/2 P_1$  برسد؟

$$P_0 = 75\text{ cmHg}, \rho = 13/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \text{ و } g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$

- (۱)  $51/25$
- (۲)  $256/25$
- (۳)  $512/5$
- (۴)  $2562/5$



۲۳۴- در شکل زیر، رسانندگی گرمایی میله‌های استوانه‌ای آهنی و مسی به ترتیب  $80 \frac{\text{W}}{\text{m.K}}$  و  $400 \frac{\text{W}}{\text{m.K}}$  است. در یک بازه زمانی معین، گرمایی که از میله مسی می‌گذرد، چند برابر گرمایی است که از میله آهنی می‌گذرد؟ (میله‌ها عایق‌بندی شده است.)



- (۱)  $0/1$
- (۲)  $0/4$
- (۳)  $8$
- (۴)  $10$

۲۳۵- به  $500\text{ g}$  یخ  $20^\circ\text{C}$  - مقداری گرما با آهنگ  $10/5 \frac{\text{kJ}}{\text{min}}$  در مدت  $20$  دقیقه می‌دهیم. دمای نهایی آب حاصل،

$$\text{چند درجه سلسیوس است؟ } (L_f = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}} \text{ و } c_{\text{یخ}} = 2c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}})$$

- (۱) صفر
- (۲)  $5$
- (۳)  $10$
- (۴)  $15$

۲۳۶- عنصر A دارای چهار ایزوتوپ با عدد جرمی ۴۹، ۵۱، ۵۳ و ۵۴ است. اگر مجموع فراوانی دو ایزوتوپ اول ۶۵ و فراوانی ایزوتوپ سوم ۱۵ درصد باشد، درصد فراوانی دو ایزوتوپ اول، به ترتیب از راست به چپ کدام اند؟ (عدد جرمی ایزوتوپها، برابر جرم اتمی آنها و جرم اتمی میانگین برای عنصر A، برابر  $50/95 \text{ amu}$  فرض شود).

(۱)  $35/5$  ،  $29/5$  (۲)  $47/5$  ،  $17/5$  (۳)  $50$  ،  $15$  (۴)  $50/5$  ،  $14/5$

۲۳۷ با توجه به جدول زیر، داده‌های کدام ردیف‌های آن، درست است؟

ردیف	ویژگی‌ها	$Z$	$X$	$D$	$A$
۱	شماره گروه عنصر در جدول تناوبی	۱۱	۴	۸	۱۳
۲	تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها	۷	۴	۴	۸
۳	نسبت شمار الکترون‌های دارای $I = 0$ به $I = 2$ در اتم	$0/7$	۴	$1/4$	$0/6$
۴	اکسید با بالاترین عدد اکسایش	ZO	XO <sub>۲</sub>	DO <sub>۲</sub>	A <sub>۲</sub> O <sub>۳</sub>

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

۲۳۸- کدام مطلب درست است؟

- (۱) با دور شدن الکترون از هسته، انرژی آن کاهش می‌یابد.
  - (۲) در همه اتمها، تراز انرژی  $n = 1$ ، حالت پایه به‌شمار می‌آید.
  - (۳) در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، کمترین مقدار انرژی به نوار زردرنگ مربوط است.
  - (۴) الکترون در حالت برانگیخته، ناپایدار است و با از دست دادن انرژی، همواره به حالت پایه باز نمی‌گردد.
- ۲۳۹- چند مورد از مطالب زیر، درباره عنصرهای  $Z_0 X$  و  $Z_0 Y$  جدول تناوبی درست است؟

- شمار الکترون‌های لایه سوم اتم هر دو عنصر، برابر است.
- یون‌های  $X^{2+}$  و  $Z^{2+}$ ، آرایش الکترونی اتم گازهای نجیب را دارند.
- هر دو عنصر، تنها با عدد اکسایش +۲، در ترکیب‌های خود شرکت دارند.
- $X$  یک فلز از گروه ۲ و  $Z$ ، آخرین عنصر واسطه دوره چهارم است.
- همه لایه‌ها و زیرلایه‌های اشغال شده در یون پایدار آن‌ها، از الکترون پر شده است.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۲۴۰- در کدام ردیف‌های جدول زیر، داده‌های مربوط به ترکیب، درست است؟ (منظور از p.e، جفت الکترون‌های پیوندی و n.e، جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها است).

ردیف	نام ترکیب	فرمول شیمیایی	شمار p.e	$\frac{p.e}{n.e}$
۱	هیدروژن سیانید	HCN	۴	۴
۲	سیلیسیم تترافلوئورید	SiF <sub>۴</sub>	۴	$\frac{1}{12}$
۳	نیتروژن دی‌اکسید	N <sub>۲</sub> O	۳	$\frac{2}{3}$
۴	آرسنیک تری‌برمید	AsBr <sub>۳</sub>	۳	$\frac{2}{10}$

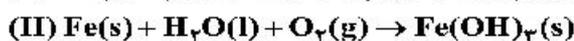
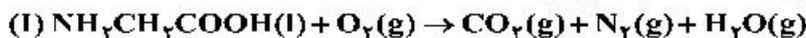
(۱) ۳ ، ۱

(۲) ۴ ، ۲

(۳) ۳ ، ۲

(۴) ۴ ، ۱

۲۴۱- پس از موازنه معادله واکنش‌ها، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (II) به مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها در واکنش (I) کدام است و اگر در واکنش (II)،  $10/7$  گرم ماده نامحلول در آب تشکیل شود، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP مصرف می‌شود؟



(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید،  $\text{H} = 1$ ،  $\text{O} = 16$ ،  $\text{Fe} = 56 \text{ g.mol}^{-1}$ )

(۱)  $2/28$  ،  $0/65$  (۲)  $1/68$  ،  $0/65$  (۳)  $1/45$  ،  $0/60$  (۴)  $1/25$  ،  $0/60$

۲۴۲- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- دگرشکل، به شکل‌های گوناگون بلوری یا اتمی یک عنصر گفته می‌شود.
- فرمول مولکولی، افزون بر نوع عنصرهای سازنده، شمار اتم‌ها و یون‌ها را نیز نشان می‌دهد.
- طبق قانون آووگادرو، در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای گوناگون با هم برابر است.
- توسعه پایدار، یعنی برای تولید هر فراورده، همه هزینه‌های اقتصادی و زیست‌محیطی آن در نظر گرفته می‌شود.
- استوکیومتری واکنش، بخشی از دانش شیمی است که به ارتباط کمی میان مواد شرکت‌کننده در هر واکنش می‌پردازد.

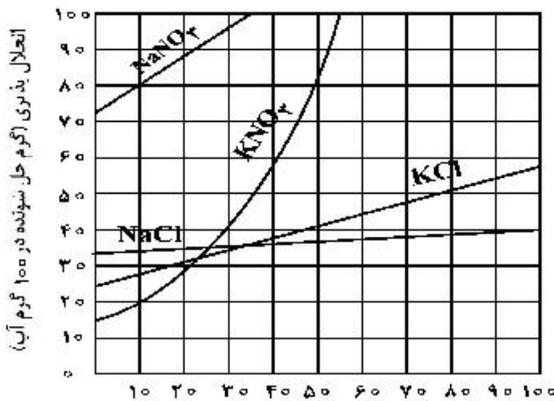
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴۳- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- انتقال پیام عصبی بدون وجود یون پتاسیم در بدن، ناممکن است.
- فراوان‌ترین کاتیون از گروه ۱ جدول تناوبی در آب دریاها، یون سدیم است.
- حرکت خودبه‌خودی مولکول‌های آب از محیط غلیظ به محیط رقیق را گذرندگی می‌نامند.
- برای حذف آلاینده‌های موجود در آب، استفاده از صافی کربنی نسبت به روش اسمز معکوس، بهتر است.
- با انجام عمل تقطیر، از سه آلاینده (میکروب‌ها، ترکیب آلی فرار و حشره‌کش‌ها)، تنها یک مورد را می‌توان حذف کرد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴۴- با توجه به شکل زیر، معادله:  $S = 0.35\theta + 26$ ، را برای انحلال‌پذیری کدام نمک می‌توان در نظر گرفت و تفاوت مقدار S به دست آمده از روی این معادله با مقدار آن از روی شکل در دمای  $76^{\circ}\text{C}$ ، به تقریب برابر چند گرم در  $100$  گرم آب است؟ ( $\theta$  دما است)



- (۱) پتاسیم کلرید،  $2/6$
- (۲) پتاسیم کلرید،  $1/9$
- (۳) سدیم کلرید،  $1/8$
- (۴) سدیم کلرید،  $2/1$

۲۴۵- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- قطبیت مولکول  $\text{H}_2\text{S}$ ، از مولکول  $\text{H}_2\text{O}$  کمتر است.
- با کاهش دمای آب، انحلال‌پذیری گازها در آب افزایش می‌یابد.
- در مواد مولکولی با جرم مولی مشابه، ماده با مولکول ناقطبی، نقطه جوش پایین‌تری دارد.
- مواد یونی در مقایسه با مواد مولکولی، در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع باقی می‌مانند.
- در شرایط یکسان، مولکول کربن دی‌اکسید آسان‌تر از مولکول گوگرد دی‌اکسید به مایع تبدیل می‌شود.

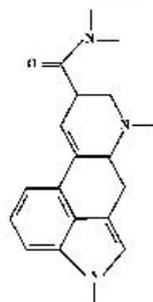
(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۲۴۶- اگر  $0.5$  مول پتاسیم هیدروکسید در  $112$  گرم آب مقطر حل شود، درصد جرمی پتاسیم هیدروکسید و غلظت مولی تقریبی محلول، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(از تغییر حجم آب چشم‌پوشی شود،  $\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{K} = 39; \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱)  $18, 4.64$  (۲)  $18, 5.43$  (۳)  $20, 3.58$  (۴)  $20, 4.46$

۲۴۷- درباره ترکیبی با فرمول «خط - نقطه» نشان داده شده در شکل، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟



- (آ) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌های آن برابر ۵ است.
- (ب) در مولکول آن، سه گروه عاملی آمینی و یک گروه کتونی وجود دارد.
- (پ) فرمول مولکولی آن،  $\text{C}_{16}\text{H}_{16}\text{N}_2\text{O}$  و دارای دو نوع گروه عاملی است.
- (ت) نسبت شمار اتم‌های کربن به اتم‌های نیتروژن در مولکول آن، به  $6/3$  نزدیک است.

(۱) آ، ت (۲) آ، ب (۳) ب، پ (۴) ب، ت

۲۴۸- ۵ گرم از یک نمونه گرد مس (II) اکسید ناخالص را در مقدار کافی هیدروکلریک اسید وارد و گرم می‌کنیم تا واکنش کامل انجام پذیرد. اگر در این واکنش، ۰/۱ مول هیدروکلریک اسید مصرف شده باشد، چند گرم مس (II) کلرید تشکیل شده و درصد ناخالصی در این نمونه اکسید کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، ناخالصی با

اسید واکنش نمی‌دهد.  $(\text{O} = ۱۶, \text{Cl} = ۳۵/۵, \text{Cu} = ۶۴: \text{g.mol}^{-1})$

(معادله واکنش، موازنه شود.)  $\text{CuO(s)} + \text{HCl(aq)} \rightarrow \text{CuCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O(l)}$

(۱) ۲۰ ، ۶/۷۵ (۲) ۸۰ ، ۶/۷۵ (۳) ۸۰ ، ۵/۷۵ (۴) ۲۰ ، ۵/۷۵

۲۴۹- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- یون  $\text{Fe}^{2+}$  یکی از سازنده‌های زنگ آهن است.
- واکنش فلز مس با آهن (II) اکسید، انجام‌ناپذیر است.
- نمک به دست آمده از واکنش هیدروکلریک اسید با فلز آهن و زنگ آهن، یکسان است.
- از واکنش ۰/۰۵ مول آهن (III) کلرید با سدیم هیدروکسید کافی، ۵/۳۵ گرم رسوب تشکیل می‌شود.

$(\text{H} = ۱, \text{O} = ۱۶, \text{Fe} = ۵۶: \text{g.mol}^{-1})$

(معادله واکنش موازنه شود.)  $\text{FeCl}_3(\text{aq}) + \text{NaOH(aq)} \rightarrow \text{Fe(OH)}_3(\text{s}) + \text{NaCl(aq)}$

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۵۰- مقدار گاز  $\text{SF}_6$  لازم برای تهیه ۵۰ لیتر گاز HF را از واکنش چند گرم سدیم فلئورید با گاز  $\text{SCl}_2$  کافی، می‌توان به دست آورد و در این فرایند، چند گرم گاز  $\text{SO}_2$  تولید می‌شود؟

$\text{SCl}_2(\text{g}) + \text{NaF(g)} \rightarrow \text{SF}_6(\text{g}) + \text{S}_2\text{Cl}_2(\text{g}) + \text{NaCl(s)}$

(معادله واکنش‌ها، موازنه شوند.)  $\text{SF}_6(\text{g}) + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{SO}_2(\text{g}) + \text{HF(g)}$

(جرم هر لیتر گاز HF برابر ۰/۸ گرم در نظر گرفته شود، گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

$(\text{H} = ۱, \text{O} = ۱۶, \text{F} = ۱۹, \text{Na} = ۲۳, \text{S} = ۳۲: \text{g.mol}^{-1})$

(۱) ۳۲ ، ۱۲۶ (۲) ۴۲ ، ۱۲۶ (۳) ۴۲ ، ۸۴ (۴) ۳۲ ، ۸۴

۲۵۱- مخلوطی گازی دارای ۱۰ درصد جرمی  $\text{SO}_2$ ، ۱۰ درصد جرمی  $\text{O}_2$ ، ۵۰ درصد جرمی نیتروژن و ۳۰ درصد جرمی کربن مونوکسید، از روی کلسیم اکسید عبور داده می‌شود. نسبت درصد جرمی نیتروژن به اکسیژن و نسبت درصد جرمی مونوکسید کربن به اکسیژن، در مخلوط گازی خروجی، به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟ (واکنش مربوط کامل فرض شود.)

(۱) ۳ ، ۵ (۲) ۲/۵ ، ۵ (۳) ۲ ، ۵/۵ (۴) ۲/۵ ، ۵/۵

۲۵۲- یک وعده غذایی شامل ۱۰۰ گرم تخم مرغ، ۱۴۶ گرم نان و ۵۰ گرم سیب زمینی، به تقریب برای چند روز می‌تواند انرژی لازم برای تپش قلب شخصی با متوسط ضربان ۷۵ بار در دقیقه را فراهم کند؟ (انرژی لازم برای هر تپش را ۱.۱ در نظر بگیرید.  $1 \text{ cal} = ۴/۲ \text{ J}$ )

ارزش سوختی ۱۰۰g	kcal
تخم مرغ	۱۴۰
نان	۲۵۰
سیب زمینی	۷۰

(۱) ۱۷

(۲) ۱۸

(۳) ۲۱

(۴) ۲۳

۲۵۳- اگر یک قطعه ۲ کیلوگرمی آهن و یک قطعه ۵۰۰ گرمی آلومینیم، هر یک با دمای  $۵۰^\circ\text{C}$  درون یک ظرف دارای دو لیتر آب با دمای  $۲۰^\circ\text{C}$  انداخته شود، کاهش دمای هر قطعه فلز، به تقریب چند برابر افزایش دمای آب است؟ (ظرفیت

گرمایی ویژه آب، آلومینیم و آهن به ترتیب برابر  $۴/۲ \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$ ،  $۰/۹$  و  $۰/۴۵$  است.)

(۱) ۲/۲۴ (۲) ۵/۴۷ (۳) ۶/۲۳ (۴) ۷/۴۷

۲۵۴- با توجه به واکنش‌های زیر:

$\text{SOCl}_2(\text{l}) + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{SO}_2(\text{g}) + 2\text{HCl(g)}$  ،  $\Delta H = +۱۱ \text{ kJ}$

$\text{P}_4(\text{s}) + 6\text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 4\text{PCl}_3(\text{g})$  ،  $\Delta H = -۱۲۲۴ \text{ kJ}$

$2\text{PCl}_3(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{POCl}_3(\text{l})$  ،  $\Delta H = -۶۵۰ \text{ kJ}$

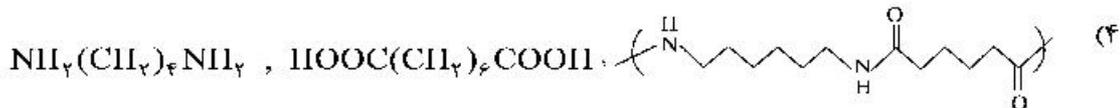
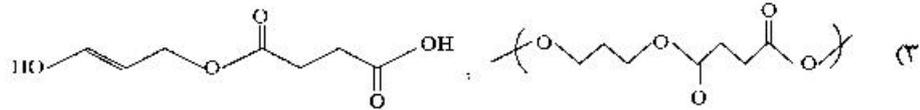
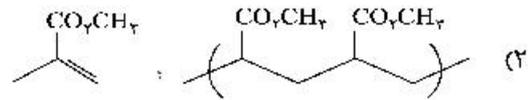
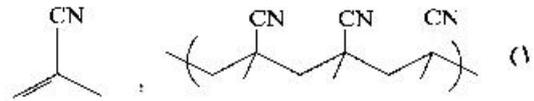
$4\text{HCl(g)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O(l)}$  ،  $\Delta H = -۲۰۲ \text{ kJ}$

به ازای تشکیل ۰/۱ مول  $\text{POCl}_3(\text{l})$ ، مطابق واکنش زیر، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

$\text{P}_4(\text{s}) + 4\text{SO}_2(\text{g}) + 10\text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 4\text{SOCl}_2(\text{l}) + 4\text{POCl}_3(\text{l})$

(۱) ۵۲/۸ (۲) ۵۴/۱ (۳) ۶۲/۴ (۴) ۶۴/۲

۲۵۵- در کدام گزینه، واحد تکراری پلیمر، درست است؟



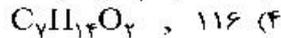
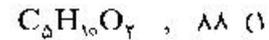
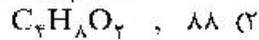
۲۵۶- برای سوزاندن کامل ۰/۰۱ مول از یک هیدروکربن زنجیره‌ای با فرمول  $\text{C}_{40}\text{H}_n$ ، ۰/۵۴ مول اکسیژن خالص مصرف می‌شود. فرمول مولکولی این ترکیب کدام است و چند پیوند دوگانه در ساختار مولکول آن شرکت دارد؟

(معادله واکنش موازنه شود.)  $\text{C}_{40}\text{H}_n(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$



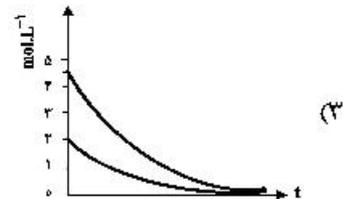
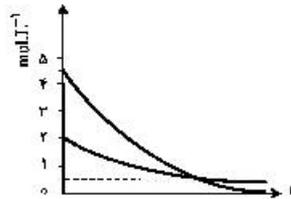
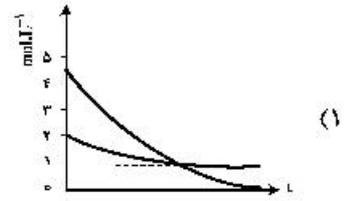
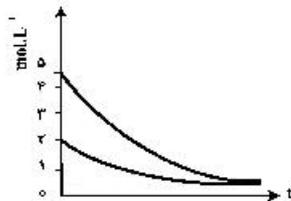
۲۵۷- ۵/۱ گرم از ماده اصلی تولیدکننده بوی نوعی میوه در شرایط مناسب در محیط اسیدی با آب واکنش داده و ترکیب A را به همراه ۰/۸ گرم متانول تولید می‌کند. در صورتی که بازده واکنش برابر ۵۰ درصد باشد، جرم مولکولی ماده A و فرمول مولکولی ماده اولیه کدام است؟

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



۲۵۸- روند تقریبی نمودار تغییر غلظت نسبت به زمان برای گازهای A و D در واکنش فرضی زیر، به کدام صورت است؟ (با این شرط که غلظت آغازی گازهای A و D، به ترتیب برابر ۲ و ۴/۵ مول بر لیتر باشد.)

(معادله واکنش موازنه شود.)  $\text{A}_2(\text{g}) + \text{D}_2(\text{g}) \rightarrow \text{AD}_2(\text{g})$



محل انجام محاسبات

۲۵۹- تغییر غلظت  $H_2O_2$  نسبت به زمان در آزمایش تجزیه آن، مطابق داده‌های زیر به دست آمده است:



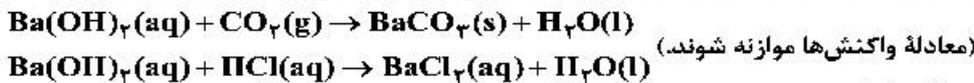
نسبت سرعت متوسط در دو ثانیه چهارم واکنش به سرعت متوسط در ده ثانیه آخر ثبت شده در جدول، کدام است؟

t(s)	۰	۲/۰	۶/۰	۸/۰	۱۰/۰	۲۰/۰
$[H_2O_2] (mol.L^{-1})$	۰/۰۵۰۰	۰/۰۴۴۸	۰/۰۳۰۰	۰/۰۲۴۹	۰/۰۲۰۹	۰/۰۰۸۴

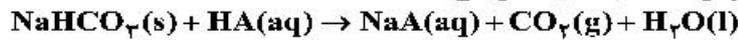
۲۶۰- اگر از انحلال ۰/۲۵۸ گرم از اسید آلی (AH) در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب، محلولی با  $pH = 2$  به دست آید، جرم مولی این اسید چند گرم است؟ (از تغییر حجم محلول چشم‌پوشی شود،  $K_a = 10^{-2}$ )

۱) ۱/۶۴	۲) ۱/۸۱	۳) ۲/۰۴	۴) ۲/۱۰
۱) ۱۷۲	۲) ۱۲۹	۳) ۹۶	۴) ۶۴

۲۶۱- ۲ لیتر مخلوط گازی دارای  $CO_2$  را از درون ۵۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۰۰۵ مولار  $Ba(OH)_2$  عبور می‌دهیم. اگر باقیمانده باز در محلول، با ۲۳/۶ میلی‌لیتر محلول ۰/۰۱ مولار  $HCl$  خنثی شود، غلظت  $CO_2$  در مخلوط گازی، به تقریب چند میلی‌گرم بر لیتر است؟ ( $C = 12, O = 16; g.mol^{-1}$ )، گازهای دیگر مخلوط با باز واکنش نمی‌دهند.



۲۶۲- اگر  $pH$  محلول اسید  $HA$  ( $\alpha = 0.2$ )، برابر ۱/۴ باشد، در ۲۰۰ میلی‌لیتر از آن، چند مول اسید وجود دارد و این محلول با چند گرم سدیم هیدروژن کربنات با خلوص ۸۰ درصد واکنش می‌دهد؟



( $H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23; g.mol^{-1}$ )

۱) ۰/۰۴ ، ۳/۲۶	۲) ۰/۰۲ ، ۴/۲۰	۳) ۰/۰۲ ، ۳/۲۶	۴) ۰/۰۴ ، ۴/۲۰
----------------	----------------	----------------	----------------

۲۶۳-  $HX$  و  $HY$  دو اسید ضعیف‌اند. اگر ۱۸ گرم از اولی و ۱۰ گرم از دومی را در دو ظرف جداگانه دارای دو لیتر آب حل کنیم،  $pH$  دو محلول، برابر می‌شود. چند مورد از مطالب زیر درباره آن‌ها درست است؟

( $HX = 60, HY = 50; g.mol^{-1}$ )

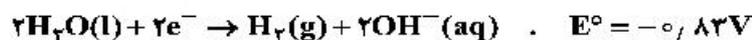
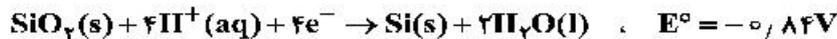
- شمار یون‌های موجود در دو محلول، برابر است.
- شمار گونه‌های موجود در دو محلول، نابرابر است.
- $K_a$  اسید  $HX$  بزرگ‌تر از  $K_a$  اسید  $HY$  است.
- درجه یونش اسید  $HY$ ، ۱/۴ برابر درجه یونش اسید  $HX$  است.
- درجه یونش اسید  $HX$ ، به تقریب نصف درجه یونش اسید  $HY$  است.

۱) ۱	۲) ۲	۳) ۳	۴) ۴
------	------	------	------

۲۶۴- کدام مطلب درباره سلول گالوانی و سلول الکترولیتی درست است؟

- ۱) در سلول گالوانی، الکترود آند، قطب مثبت است.
- ۲) در سلول الکترولیتی، قطب منفی و در سلول گالوانی، آند محل تشکیل اتم از یون است.
- ۳) در سلول الکترولیتی، در قطب منفی، اکسایش انجام شده و از جرم تیغه فلزی کاسته می‌شود.
- ۴) در سلول گالوانی، قطب منفی آند و در سلول الکترولیتی قطب مثبت آند است و در هر دو سلول، کاتیون‌ها به سمت کاتد می‌روند.

۲۶۵- سلول نور - الکتروشیمیایی برای تهیه هیدروژن کاربرد دارد. چند مورد از مطالب زیر، درباره این سلول درست است؟



- محلول پیرامون کاتد، رنگ کاغذ  $pH$  را قرمز می‌کند.
- $SiO_2(s)$  آند سلول را تشکیل می‌دهد و اکسایش می‌یابد.
- با انجام واکنش در سلول،  $pH$  محلول پیرامون آند، کاهش می‌یابد.
- واکنش کاتدی این سلول مانند واکنش کاتدی سلول برقکافت آب است.
- معادله واکنش سلول، به صورت:  $SiO_2(s) + 2H_2(g) \rightarrow Si(s) + 2H_2O(l)$  است.

۱) ۱	۲) ۲	۳) ۳	۴) ۴
------	------	------	------

۲۶۶- اگر قدرت اکسندگی چند یون به صورت  $A^{2+} > B^{2+} > M^+ > Y^{2+}$  و پتانسیل کاهش استاندارد آن‌ها بزرگ‌تر از صفر باشد، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- واکنش  $B + YSO_4 \rightarrow \dots$  انجام پذیر است.
- برای حفاظت از فلز آهن در برابر خوردگی، فلز A مناسب‌تر از فلز Y است.
- emf سلول گالوانی «Mg - A» از emf سلول گالوانی «Mg - B» بیشتر خواهد بود.
- اگر واکنش  $M + XCl_4 \rightarrow \dots$  انجام پذیر باشد واکنش  $B + XCl_4 \rightarrow \dots$  نیز انجام پذیر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶۷- اتم مرکزی تشکیل دهنده یون ..... در گروه ..... جدول تناوبی جای دارد و عدد اکسایش آن با عدد اکسایش اتم کلر در یون ..... برابر است.



۲۶۸- با توجه به داده‌های زیر:

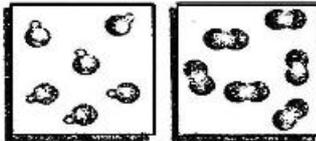
ماده a: در دمای اتاق گاز است.

ماده b: جامد سخت مورد استفاده در ساخت عدسی است.

ماده c: در حالت مذاب و محلول، رسانای جریان برق است.

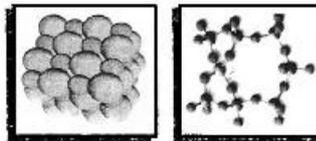
ماده d: ترکیبی است که مولکول آن در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

هر یک از شکل‌های (آ)، (ب)، (پ)، (ت)، به ترتیب از راست به چپ به کدام ماده مربوط است؟



(ب)

(ت)



(پ)

(آ)

(۱) c , b , d , a

(۲) c , d , a , b

(۳) b , c , a , d

(۴) b , a , d , c

۲۶۹- A یک عنصر از گروه ۱ جدول تناوبی و D عنصری با عدد اتمی ۱۲ است. درباره جامدهای یونی حاصل از واکنش هر یک از این دو عنصر با نافلز X، در مقایسه با جامد یونی LiF، چند مطلب زیر، درست است؟ (آنتالپی فروپاشی شبکه بلور را هم ارز با انرژی شبکه بلور در نظر بگیرید.)

- آنتالپی فروپاشی شبکه بلور D با X، بیشتر از آنتالپی فروپاشی شبکه بلور LiF است.
- آنتالپی فروپاشی جامد بلوری AX، برابر یا کمتر از آنتالپی فروپاشی شبکه بلور LiF است.
- اگر اتم X در لایه ظرفیت خود، ۶ الکترون داشته باشد، نقطه ذوب بلور A با X از نقطه ذوب بلور LiF پایین‌تر است.
- اگر به جای D در شبکه بلور D با X، یون کلسیم جایگزین شود، آنتالپی فروپاشی آن به آنتالپی فروپاشی LiF نزدیک می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۷۰- کدام گزینه، درست است؟

- ۱) افزایش دما، سرعت واکنش‌های گرماگیر و گرماده را افزایش می‌دهد.
- ۲) واکنش گاز هیدروژن با اکسیژن، گرماده و در مجاورت گرد روی، انفجاری است.
- ۳) واکنش‌های حذف آلاینده‌های آگروز خودروها، در دماهای پایین گرماده و سریع‌اند.
- ۴) با کاربرد کاتالیزگر، می‌توان  $E_a$  را به اندازه‌ای کاهش داد که واکنش گرماگیر به گرماده تبدیل شود.