



RIAZISARA

www.riazisara.ir **سایت ویژه ریاضیات**

**درسنامه ها و جزوه های ریاضی
سوالات و پاسخنامه تشریحی کنکور
نمونه سوالات امتحانات ریاضی
نرم افزارهای ریاضیات**

و...

[@riazisara](https://t.me/riazisara)

ریاضی سرا در تلگرام:



<https://t.me/riazisara>

[@riazisara.ir](https://www.instagram.com/riazisara.ir) ریاضی سرا در اینستاگرام:



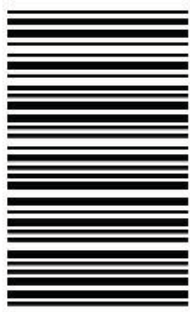
<https://www.instagram.com/riazisara.ir>

کد کنترل

261

A

خارج از کشور



261A

دانلود سوالات و پاسخنامه تشریحی کنکور از سایت ریاضی سرا



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

دفترچه شماره ۲

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

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور - ۱۳۹۹

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژه نظام آموزشی ۳-۲-۹

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 به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و یا 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 صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سوالات، نوع و کدکنترل درج شده بر روی دفترچه سوالات و پائین پاسخنامه ام را تأیید می‌نمایم.

امضاء:

۱۰۱- کدام عبارت، با توجه به «حرکت ظاهری خورشید در آسمان»، درست است؟

- ۱) زمین به حول محور خود در قطبین، حرکت گردشی دارد.
- ۲) همه اجرام منظومه شمسی، به دور سیاره زمین می‌چرخند.
- ۳) محور زمین، نسبت به مدار بیضوی حرکت آن به دور خورشید، تمایل دارد.
- ۴) خورشید، همواره در یکی از دو کانون مدار بیضوی حرکت انتقالی زمین، قرار دارد.

۱۰۲- چرا اختلاف طول مدت شبانه‌روز در مدار $60^{\circ}N$ در مقایسه با مدار $10^{\circ}N$ ، بیشتر است؟

- ۱) چرخش زمین به دور محورش در جهت خلاف عقربه‌های ساعت
- ۲) تمایل $23/5$ درجه‌ای محور زمین نسبت به سطح مدار گردش آن
- ۳) برابر بودن طول مدت شبانه‌روز در تمام مدت سال در مدار صفر درجه
- ۴) گردش زمین بر روی مدار بیضوی، به دور خورشید در جهت خلاف عقربه‌های ساعت

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

«خورشید در اول تیرماه بر مدار رأس‌السرطان، تابش قائم دارد.»

- ۱) حرکت زمین و زاویه انحراف محور آن
- ۲) تفاوت زاویه تابش خورشید بر عرض‌های جغرافیایی
- ۳) یکسان نبودن فاصله زمین نسبت به خورشید در طول سال
- ۴) تابش قائم خورشید بر مدار $23/5$ درجه شمالی در تابستان

۱۰۴- کدام گزینه، پیامد عبارت زیر است؟

«پوسته جدید ایجاد شده، به طرفین حرکت کرده و باعث گسترش بستر اقیانوسی شده است.»

- ۱) برخورد هندوستان به آسیا
- ۲) بسته شدن اقیانوس تتیس
- ۳) دور شدن عربستان از آفریقا
- ۴) تشکیل جزایر قوسی در اقیانوس آرام

۱۰۵- کدام گزینه با «شرایط بهره‌برداری کانسنگ» مغایرت دارد؟

- ۱) تعیین عیار و کیفیت ماده معدنی
- ۲) وجود عناصر با حجم و غلظت کافی در ماده معدنی
- ۳) تعیین موقعیت تقریبی یک توده معدنی در زیرزمین
- ۴) افزایش غلظت عناصر نسبت به غلظت کلارک در یک منطقه

۱۰۶- در کدام سنگ به ترتیب احتمال تشکیل «سرب و اورانیوم» وجود دارد؟

- ۱) گچ و شیل
- ۲) شیل و آهک
- ۳) آهک و ماسه‌سنگ
- ۴) گچ و ماسه‌سنگ

۱۰۷- در کدام گزینه شباهت «کانی کریزوبریل و تورکوایز» به درستی بیان شده است؟

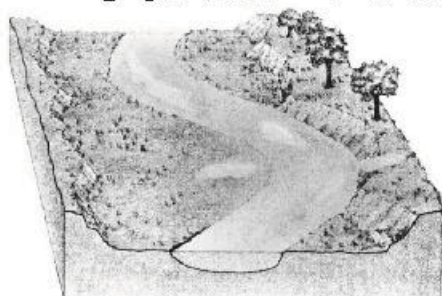
- | | | | |
|--------------------|--------------|----------|---------------|
| الف) درخشانده بودن | ب) سختی زیاد | ج) رنگ | د) کمیاب بودن |
| ۱) الف و ب | ۲) الف و ج | ۳) ب و د | ۴) د و ج |



۱۰۸- کدام گزینه، دلیل قابل قبولی در توجیه فرایند ترسیم شده، است؟

- ۱) اختلاف چگالی
- ۲) مهاجرت ثانویه نفت
- ۳) برخورد با پوش سنگ
- ۴) نفوذپذیری لایه‌های رسوبی

۱۰۹- کدام گزینه، بیشترین سرعت حرکت آب در مسیر رودخانه و دلیل آن را، با توجه به تصویر زیر، بیان می‌کند؟



- ۱) کف ← شکل بستر
- ۲) کناره کاو ← شیب دیواره
- ۳) کناره کوژ ← شدت جریان
- ۴) سطح ← کاهش اصطکاک

۱۱۰- کدام گزینه براساس عبارت زیر، با «زمان حداکثری آبدهی رودهای کشورهای شورمان و دلیل آن» مطابقت بیشتری دارد؟

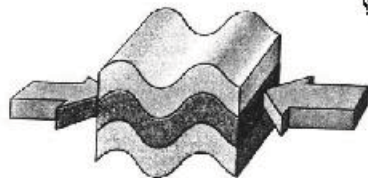
«بیشترین بارش در کشور ما، مربوط به فصل سرد سال است.»

- ۱) اوایل پاییز ← افزایش بارندگی و کاهش نفوذپذیری
- ۲) اواخر تابستان ← کاهش تبخیر و بارش باران
- ۳) زمستان ← بارش برف و کاهش تبخیر
- ۴) بهار ← ذوب برف و افزایش بارندگی

۱۱۱- در کدام حالت، احتمال تشکیل «باتلاق» افزایش می‌یابد؟

- ۱) برخورد منطقه اشباع با سطح زمین
- ۲) انطباق سطح ایستابی بر سطح زمین
- ۳) برخورد سطح ایستابی با سطح زمین
- ۴) چسبیدن بخشی از آب نفوذی به سطح ذرات خاک

۱۱۲- کدام عبارت، با توجه به تصویر زیر، وضعیت سنگ‌ها را، به درستی بیان می‌کند؟



- ۱) با رفع تنش، به حالت اولیه باز می‌گردد.
- ۲) با ایجاد شکستگی، درزه‌ها به وجود می‌آیند.
- ۳) با کم شدن تنش، مقاومت سنگ تغییر نمی‌یابد.
- ۴) پس از رفع تنش، به طور کامل به حالت اولیه باز نمی‌گردد.

۱۱۳- همه عبارت‌ها، دلیل مناسبی برای تمرکز مطالعات زمین‌شناسان، در شناسایی «مناطق با کم‌ترین هوازگی، در

احداث فضاهای زیرزمینی هستند، به جز:

- ۱) فشار آب زیرزمینی، از عوامل مهم ناپایداری تونل‌ها است.
- ۲) کنترل جریان آب زیرزمینی، در ترانشه‌ها اهمیت زیادی دارد.
- ۳) جنس لایه‌ها در فرار آب، از سازه‌های زیرزمینی بسیار اهمیت دارد.
- ۴) قرار گرفتن سنگ‌های تبخیری، در لایه‌های زیرین زمین بر کیفیت آب زیرزمینی تأثیر دارد.

۱۱۴- کدام عبارت، در ارتباط با نوع مصالح به کار رفته در «سد خاکی» و دلیل استفاده از آن، درست است؟

- ۱) استفاده از شن و قلوه سنگ ← زهکش مناسبی، برای لایه نفوذناپذیر است.
- ۲) احداث هسته سیمانی در پی سد ← سازه از مقاومت بالایی برخوردار می‌شود.
- ۳) احداث هسته رسی در بدنه سد ← لایه نفوذناپذیر از حرکت آب جلوگیری می‌کند.
- ۴) استفاده از خاک رس و قلوه سنگ ← نفوذپذیری و اندازه دانه‌ها، سبب هدایت آب می‌شود.

۱۱۵- کدام گزینه، دلیل مناسبی برای عبارت زیر است؟

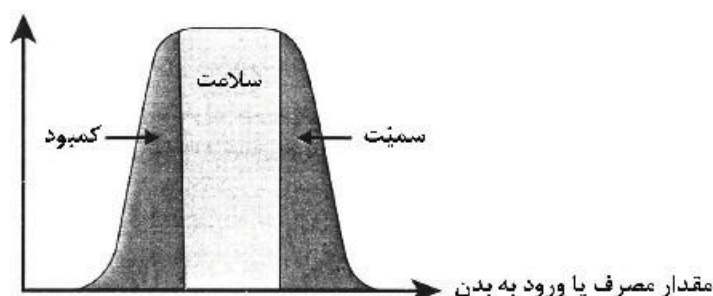
«متخصصین زمین‌شناسی مهندسی، می‌توانند نقش مهمی در هدایت پروژه‌های عمرانی کشورمان داشته باشند.»

- ۱) بررسی مقاومت مواد سطحی زمین
- ۲) مطالعه پراکندگی عناصر در پوسته زمین
- ۳) مطالعه مغناطیس زمین و مقاومت الکتریکی سنگ‌ها
- ۴) بررسی فرایندهای فرسایشی و تبدیل رسوبات به انواع سنگ

۱۱۶- در کدام گزینه، ترکیب شیمیایی عناصر اصلی «سنگ گرانیت» به درستی بیان شده است؟

- (۱) O, Na (۲) Al, Si (۳) K, Ca (۴) Si, Mg

۱۱۷- براساس نمودار، مصرف مواد غذایی حاوی کدام عناصر سبب تضعیف سیستم ایمنی بدن در مقابل «ویروس کرونا» می شود؟



- (۱) Ca
(۲) Se
(۳) Cd
(۴) Zn

۱۱۸- در کدام ناحیه کوهستانی، احتمال گسترش «بیماری گواتر» بیشتر است؟

- (۱) آند (۲) آلپ (۳) راکی (۴) هیمالیا

۱۱۹- کدام گزینه، دلیل مناسبی برای عبارت زیر، است؟

«مقداری از انرژی انباشته شده در سنگها، به طور ناگهانی آزاد می شود و به صورت امواج لرزه ای به اطراف حرکت می کند.»

- (۱) رفتار الاستیک سنگها
(۲) کاهش مقاومت سنگها
(۳) حرکت ورقه های سنگ کره
(۴) شکستگی سنگ های سازنده سنگ کره

۱۲۰- کدام گزینه، با دلیل اهمیت «مطالعه شکستگی ها»، مغایرت دارد؟

- (۱) تجمع منابع زیرزمینی
(۲) به وجود آمدن رشته کوهها
(۳) تشکیل کانسنگ های گرمایی
(۴) جابه جایی سنگ های دو طرف سطح درزه ها

۱۲۱- همه موارد از «فواید آتشفشان ها» هستند، به جز:

- (۱) آرامش نسبی ورقه های سنگ کره
(۲) ایجاد رشته کوه های میان اقیانوسی
(۳) درمان بیماری های پوستی
(۴) توسعه زمین گردشگری

۱۲۲- در کدام گزینه، نام عنصر یا ماده معدنی و محل استخراج آن، براساس مؤلفه های ذکر شده، به درستی بیان شده است؟

«با سرد شدن و تبلور ماگما، این عنصر که چگالی نسبتاً بالایی دارد، در بخش زیرین ماگما، ته نشین می شود.»

- (۱) سرب ← شهرستان ملایر در استان همدان
(۲) مس ← شهرستان تفت در استان یزد
(۳) کروم ← شهرستان چیرفت در استان کرمان
(۴) طلا ← شهرستان قروه در استان کردستان

۱۲۳- در کدام عبارت، فرایند «تشکیل بزرگترین میدان نفتی ایران» به درستی بیان شده است؟

- (۱) در لابه لای رسوبات ریزدانه و با فشرده شدن ماده آلی، به وجود آمده است.
(۲) در فلات قاره و در عمق تقریبی ۲۰۰ تا ۴۰۰ متر، تشکیل شده است.
(۳) در لایه هایی از سنگ گچ یا آهک حفره دار، به دام افتاده است.
(۴) در محیط های مردابی، با اکسیژن اندک، تشکیل شده است.

۱۲۴- کدام عبارت با ویژگی های «آتشفشان های ایران» مغایرت دارد؟

- (۱) ته نشین شدن خاکسترهای آتشفشانی در محیط دریایی کم عمق، توفهای آتشفشانی را به وجود آورده است.
(۲) با فرونشینی مواد جامد و سخت شدن آنها، سنگ های آذر آوری تشکیل می شوند.
(۳) آثار فعالیت های اغلب آتشفشان ها، به صورت خروج گازهای گوگردی مشاهده می شود.
(۴) بیشتر فعالیت های آتشفشانی جوان، در امتداد نوار ارومیه - دختر قرار گرفته اند.

۱۲۵- در کدام گزینه هدف از ایجاد «ژئوپارک» به درستی بیان شده است؟

- (۱) بهره برداری از پدیده های طبیعی
(۲) رونق اقتصادی جامعه محلی
(۳) معرفی جاذبه های زمین گردشگری
(۴) حفاظت از پدیده های زمین شناختی

۱۲۶- حاصل عبارت $(2-\sqrt{3})^{-1} + \frac{\sqrt{27}-1}{4+\sqrt{3}}$ ، کدام است؟

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

۱۲۷- جملات سوم، هفتم و شانزدهم یک دنباله حسابی، جملات متوالی یک دنباله هندسی، هستند. قدر نسبت دنباله هندسی، کدام است؟

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

۱۲۸- فرض کنید باقی‌مانده تقسیم چندجمله‌ای $p(x)$ بر $x-4$ و $x+2$ ، به ترتیب ۳ و ۱ باشند. باقی‌مانده تقسیم

$p(x^2) + 4p(-x)$ بر $x-2$ ، کدام است؟

- (۱) ۷ (۲) ۱ (۳) ۰ (۴) -۱

۱۲۹- معادله درجه دوم $2x^2 + mx + m + 6 = 0$ دارای دو ریشه مثبت است. بازه مقادیر m ، کدام است؟

- (۱) $(-4, 0)$ (۲) $(-4, -2)$ (۳) $(-6, 0)$ (۴) $(-6, -4)$

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

- (۱) $(0, +\infty)$ (۲) $(4, +\infty)$ (۳) $\mathbb{R} - [-4, 0]$ (۴) $\mathbb{R} - [-4, -1]$

۱۳۱- فرض کنید $A(-1, 9)$ رأس سهمی $y = ax^2 + bx + c$ گذرا بر نقطه $(3, 1)$ باشد. این سهمی از کدام یک از نقاط زیر، می‌گذرد؟

- (۱) $(5, -7)$ (۲) $(5, -9)$ (۳) $(2, 5)$ (۴) $(1, 5)$

۱۳۲- نمودار تابع با ضابطه $f(x) = x^2 - 2x; (x > 1)$ ، مفروض است. قرینه نمودار آن نسبت به محور x ها را، 16 واحد در امتداد محور y ها در جهت مثبت انتقال می‌دهیم. فاصله نقطه برخورد منحنی حاصل با نمودار تابع f ، از مبدأ مختصات، کدام است؟

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

۱۳۳- در بازه (a, b) ، نمودار تابع $y = (x-1)^2$ بالاتر از نمودار تابع $y = 4x^4$ است. بیشترین مقدار $b-a$ ، کدام است؟

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

۱۳۴- اگر $f(x) = [x] - x$ و $g(x) = \frac{1-2x}{x+1}$ باشند، برد تابع $g \circ f$ ، کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

۱۳۵- فرض کنید $g(x)$ وارون تابع $f(x) = x + 2\sqrt{x}$ باشد. حاصل $g(2) + g(15)$ ، کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۱ (۳) ۱۰ (۴) ۸

۱۳۶- تابع f با ضابطه $f(x) = x - \frac{1}{2x}$ بر دامنه $(0, +\infty)$ مفروض است. نمودار تابع f^{-1} نیمساز ناحیه دوم را با کدام طول

قطع می‌کند؟

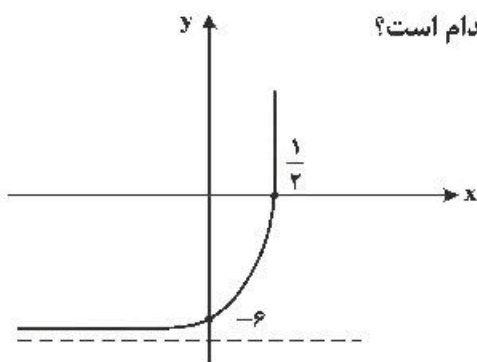
- (۱) $-\frac{3}{2}$ (۲) $-\frac{3}{4}$ (۳) -1 (۴) $-\frac{1}{2}$

۱۳۷- اگر $\log_3 2 = \frac{5}{8}$ باشد، آنگاه $\log_{18} 8$ ، کدام است؟

- (۱) $\frac{15}{22}$ (۲) $\frac{5}{7}$ (۳) $\frac{8}{11}$ (۴) $\frac{3}{4}$

۱۳۸- شکل زیر، نمودار تابع با ضابطه $f(x) = -9 + (\frac{1}{4})^{ax+b}$ است. $f(2)$ ، کدام است؟

- (۱) ۲۳۴ (۲) ۱۰۸ (۳) ۷۲ (۴) ۱۸



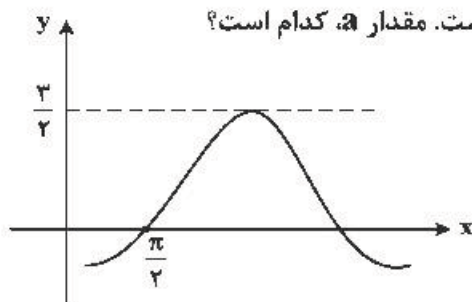
۱۳۹- تابع با ضابطه $f(x) = \frac{2^x - (\frac{1}{2})^x}{2}$ را در نظر بگیرید. $f^{-1}(2)$ ، کدام است؟

- (۱) $\log_2(-1 + \sqrt{5})$ (۲) $\log_2(1 + \sqrt{5})$ (۳) $\log_2(2 + \sqrt{5})$ (۴) $\log_2(3 + \sqrt{5})$

۱۴۰- حاصل عبارت $\tan(285)\tan(-165) - \sin(1095)\cos(255)$ ، کدام است؟ (اعداد داده شده برحسب درجه هستند.)

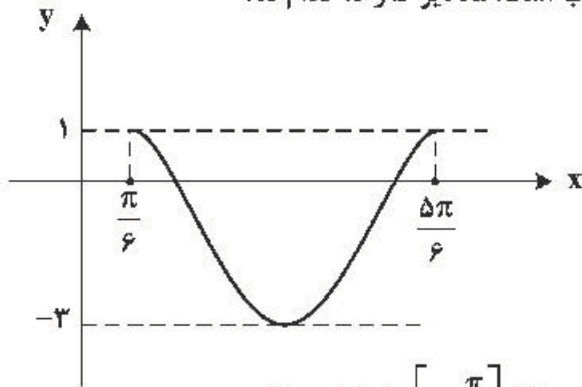
- (۱) $\sin^2(15)$ (۲) $\cos^2(15)$ (۳) $-\sin^2(15)$ (۴) $-\cos^2(15)$

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



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

۱۴۲- شکل زیر، نمودار تابع $y = a \sin(bx) + c$ ، در یک بازه تناوب است. مقادیر b و c ، کدام اند؟



(۱) $b = 3, c = -1$

(۲) $b = 3, c = -2$

(۳) $b = \frac{3}{2}, c = -2$

(۴) $b = \frac{3}{2}, c = -1$

۱۴۳- تعداد جواب‌های معادله مثلثاتی $4 \sin^2(3x) \cos(3x) = 1$ ، در بازه $[0, \frac{\pi}{2}]$ ، کدام است؟

(۴) ۵

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

۱۴۴- به ازای کدام مقدار a ، تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} \frac{2 \sin^2 x - \sin x - 1}{\cos^2 x} & ; x \neq \frac{\pi}{2} \\ a & ; x = \frac{\pi}{2} \end{cases}$ ، در $x = \frac{\pi}{2}$ پیوسته است؟

(۴) $-\frac{1}{5}$

(۳) -1

(۲) ۱

(۱) $\frac{1}{5}$

۱۴۵- تابع با ضابطه $f(x) = \frac{4x^n - 6x^2 + 1}{ax^3 + 7x^2 - 2}$ را در نظر بگیرید. اگر $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 2$ باشد، آنگاه $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} f(x)$ ، کدام است؟

(۴) $-\frac{6}{11}$

(۳) $-\frac{5}{12}$

(۲) $-\frac{6}{17}$

(۱) $-\frac{4}{17}$

۱۴۶- خط مماس بر نمودارهای دو تابع با ضابطه‌های $f(x) = \frac{x+2}{x-1}$ و $g(x) = ax^2 + bx$ ، در نقطه $x = 2$ ، مشترک‌اند.

مقدار b ، کدام است؟

(۴) ۷

(۳) ۶

(۲) ۵

(۱) ۴

۱۴۷- مقدار مشتق تابع با ضابطه $f(x) = \sqrt[3]{\left(\frac{2x-x^2}{3x+5}\right)^2}$ ، در نقطه $x = -2$ ، کدام است؟

(۴) ۶

(۳) ۵

(۲) ۴

(۱) ۳

۱۴۸- مقدار ماکسیمم نسبی تابع با ضابطه $f(x) = \frac{x^2 + 2x - 3}{x^2 + 1}$ ، کدام است؟

(۴) $1 + \sqrt{3}$

(۳) $-1 + \sqrt{3}$

(۲) $1 + \sqrt{5}$

(۱) $-1 + \sqrt{5}$

۱۴۹- کوتاه‌ترین فاصله نقطه $A(5, 0)$ از نقاط منحنی به معادله $y = \sqrt{2x+7}$ ، کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) $\frac{4}{5}$ (۳) ۵ (۴) $3\sqrt{2}$

۱۵۰- به چند طریق می‌توان ۵ کتاب متمایز را بین ۳ نفر توزیع کرد، به شرط آنکه هر نفر حداقل یک کتاب، دریافت کند؟

- (۱) ۱۰۵ (۲) ۱۲۵ (۳) ۱۳۵ (۴) ۱۵۰

۱۵۱- ۱۰ نفر در یک صف ایستاده‌اند. با کدام احتمال دو فرد موردنظر از آن‌ها، در کنار هم نیستند؟

- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{4}{5}$ (۴) $\frac{9}{10}$

۱۵۲- داده‌های آماری ۵، ۷، ۸، ۸، ۸، ۱۰ و ۱۰ مفروض‌اند. ضریب تغییرات داده‌ها، کدام است؟ $\left(\sqrt{\frac{2}{7}} \cong 0,534\right)$

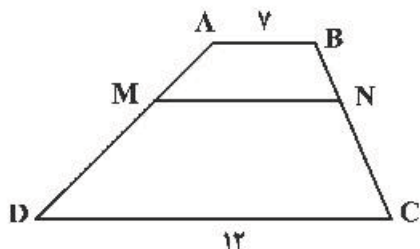
- (۱) ۰,۱۵ (۲) ۰,۲۰ (۳) ۰,۲۵ (۴) ۰,۳۰

۱۵۳- اضلاع مثلثی، منطبق بر سه خط به معادلات $y + 2x = 16$ ، $y - x = 2$ و $y = 0$ هستند. اندازه میانه نظیر ضلع

افقی این مثلث، در صفحه مختصات کدام است؟

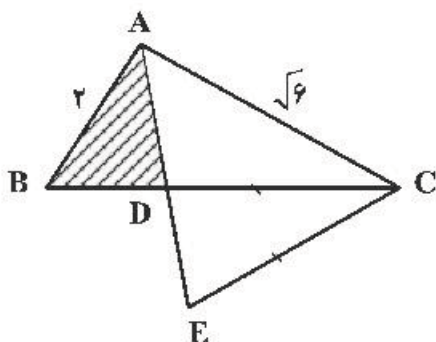
- (۱) $2\sqrt{5}$ (۲) ۵ (۳) $3\sqrt{3}$ (۴) ۶

۱۵۴- در ذوزنقه $ABCD$ ، پاره خط MN موازی قاعده‌ها و $\frac{MA}{MD} = \frac{2}{3}$ است. اندازه MN ، کدام است؟



- (۱) ۸
(۲) $8,75$
(۳) ۹
(۴) $9,5$

۱۵۵- در شکل زیر، AD نیمساز زاویه A و $CE = CD$ است. نسبت مساحت‌های دو مثلث ACE و ABD ، کدام است؟



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

محل انجام محاسبات

۱۵۶- کدام مورد، دربارهٔ همهٔ بی‌مهرگانی صادق است که به کمک تفریدی، عمل دفع مواد زائد را به انجام می‌رسانند؟
 (۱) ساختاری جهت بستن منافذ تنفسی سطح بدن دارند.
 (۲) با کمک یاخته و یا بخشی از آن، اثر محرک را دریافت می‌کنند.
 (۳) همولنف در آن‌ها، از طریق رگ‌ها به درون حفره‌هایی پمپ می‌شود.
 (۴) مواد زائد بدن آن‌ها، توسط کریچه (واکوئل)های انقباضی دفع می‌شود.

۱۵۷- به‌طور معمول کدام عبارت، در خصوص یک یاخته عصبی فاقد میلین انسان صحیح است؟
 (۱) در زمانی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به کمترین مقدار خود برسد، فقط یک نوع یون از غشا عبور می‌کند.
 (۲) سرعت هدایت پیام عصبی در بین هر دو نقطهٔ متوالی یک رشتهٔ عصبی (با قطر یکنواخت)، مقدار ثابتی است.
 (۳) با بسته شدن هر دو نوع کانال دریچه‌دار یونی، مقدار اختلاف پتانسیل دو سوی غشا بدون تغییر خواهد ماند.
 (۴) ایجاد پتانسیل عمل در هر نقطه از رشتهٔ عصبی به تولید پتانسیل عمل در نقطهٔ مجاورش وابسته است.

۱۵۸- کدام مورد، دربارهٔ همهٔ جانورانی صادق است که زاده‌هایشان را به کمک غدد شیری خود تغذیه می‌کنند؟
 (۱) گوارش میکروبی در آن‌ها، پس از گوارش آنزیمی صورت می‌گیرد.
 (۲) در شرایطی، بازجذب آب از مثانهٔ آن‌ها به خون افزایش پیدا می‌کند.
 (۳) فشار خون ریوی در آن‌ها، کم‌تر از فشار خون گردش عمومی بدن است.
 (۴) در شرایط بارداری، سرخرگ‌های بند ناف، خون جنین آن‌ها را به جفت منتقل می‌کند.

۱۵۹- بخشی از ساقهٔ مغز انسان که نسبت به سایرین به بخش حاوی گیرنده‌های حساس به افزایش کربن دی‌اکسید نزدیک‌تر است، چه مشخصه‌ای دارد؟
 (۱) می‌تواند دم را خاتمه دهد و مدت زمان دم را تنظیم نماید.
 (۲) باعث تنظیم دمای بدن، تشنگی، گرسنگی و خواب می‌شود.
 (۳) در فعالیت‌های شنوایی، بینایی و حرکت نقش اصلی را دارد.
 (۴) با دریافت پیام گیرنده‌های مفاصل و عضلات اسکلتی، وضعیت بدن را تنظیم می‌کند.

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

- الف- عملکرد هر آنزیم، تحت تأثیر جهش دستخوش تغییر می‌گردد.
 ب- نوعی جهش می‌تواند هر دو فام‌تن (کروموزوم) هم‌تا را تحت تأثیر قرار دهد.
 ج- در پی وقوع نوعی جهش در رمزه (کدون) پایان، بر طول فراوردهٔ ژن افزوده می‌شود.
 د- در هر جهش کوچک، همواره نوکلئوتید یا نوکلئوتیدهایی اضافه، حذف و جانشین می‌گردد.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶۱- کدام عبارت، در ارتباط با انسان نادرست است؟

- (۱) دو نوع کربوهیدرات، توسط دو نوع دگره (الل) موجود در غشای گویچه‌های قرمز تولید می‌شوند.
 (۲) اثر هر دو دگره (الل) مربوط به فام‌تن (کروموزوم)های غیر جنسی، می‌تواند هم‌زمان ظاهر شود.
 (۳) تشکیل پروتئین D بر غشای گویچه‌های قرمز به حضور دو دگره (الل) نیازمند است.
 (۴) بروز یک ویژگی خاص می‌تواند فقط ناشی از وجود یک دگره (الل) باشد.

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

«در انسان، همهٔ رگ‌هایی که به دهلیز راست قلب وارد می‌شوند همه رگ‌هایی که به دهلیز چپ وارد می‌شوند»

- (۱) همانند - خون اندام‌های بالاتر یا پایین‌تر از قلب را دریافت می‌کنند.
 (۲) برخلاف - در لایهٔ میانی دیوارهٔ خود، یاخته‌های منقبض‌شوندهٔ زیادی دارند.
 (۳) همانند - تحت تأثیر تلمبهٔ ماهیچه‌های اسکلتی، خون در آن‌ها به جریان درمی‌آید.
 (۴) برخلاف - ترکیب آهن‌دار یاخته‌های خونی آن‌ها، سهم کمتری در حمل گاز اکسیژن دارد.

۱۶۳- کدام عبارت، در ارتباط با انسان نادرست است؟

- (۱) به‌دنبال تنش‌های موقتی و کوتاه‌مدت، نایزک‌ها گشاد می‌شوند.
 (۲) به‌دنبال انسداد مجرای صفراوی، در روند انعقاد خون اختلال ایجاد می‌شود.
 (۳) با کاهش فعالیت بخش درون‌ریز لوزالمعده، پتاسیم داخل یاخته‌های عصبی افزایش می‌یابد.
 (۴) با اختلال در عملکرد نوعی از یاخته‌های معده، فرد به نوعی کم‌خونی خطرناک مبتلا می‌گردد.

۱۶۴- کدام عبارت، در ارتباط با کمبود ترشح کلریدریک اسید بدن انسان، صحیح است؟

- (۱) می‌تواند میزان خون‌بهر (هماتوکریت) فرد تغییر یابد.
 (۲) نمی‌تواند هضم پروتئین‌های غذایی فرد دستخوش اختلال شود.
 (۳) می‌تواند منجر به کاهش همهٔ ترشحات برون‌ریز لولهٔ گوارش فرد شود.
 (۴) نمی‌تواند ناشی از اختلال در عملکرد شبکه‌های یاخته‌های عصبی باشد.

- ۱۶۵- چند مورد، در ارتباط با هر مولکول حامل اطلاعات وراثتی در هو هسته‌ای (یوکاریوت)ها صحیح است؟
 الف- بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی دارد.
 ب- مطابق با یکی از سه طرح پیشنهادی، همانندسازی می‌نماید.
 ج- در ساختار بدون انشعاب خود، واحدهای سه بخشی دارد.
 د- در پی جدا شدن پروتئین‌های همراه خود، آماده همانندسازی می‌شود.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۱۶۶- فقط در نوعی از بیماری‌های مطرح شده در بخش ژنتیک (فصل سوم) کتاب درسی، با فرض این‌که پدر بیمار و مادر سالم باشد، تولد ممکن خواهد بود.
 (۱) فرزندی با ژن نمود (ژنوتیپ) ناخالصی
 (۲) دختر بیمار و پسر سالم
 (۳) دختری با ژن نمود (ژنوتیپ) متفاوت با مادر
 (۴) پسری با ژن نمود (ژنوتیپ) یکسان با مادر
- ۱۶۷- در ارتباط با تحریک‌های ایجاد شده در بخش‌های مختلف قلب انسان، کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟
 «به‌طور معمول در انسان، زمانی که پیام الکتریکی به منتقل می‌شود،»
 (۱) گره دهلیزی و بطنی - بطن‌ها از استراحت خارج می‌شوند.
 (۲) تعداد زیادی از یاخته‌های دیواره بطن‌ها - انقباض دهلیزها آغاز می‌گردد.
 (۳) تعداد زیادی از یاخته‌های دیواره دهلیزها - بطن‌ها در حال استراحت هستند.
 (۴) طور گسترده به یاخته‌های دیواره بین دو بطن - استراحت عمومی شروع می‌شود.
- ۱۶۸- در انسان، به‌منظور تولید یک پلی‌پپتید ترشحی توسط لئوسیت B، لازم است تا هر زمان که رنای ناقل (tRNA) از جایگاه E خارج می‌شود، به‌طور حتم، کدام اتفاق رخ دهد؟
 (۱) tRNA حاوی بیش از یک آمینو اسید در جایگاه P مستقر شود.
 (۲) آمینو اسید جایگاه A، از tRNA ناقل خود جدا گردد.
 (۳) tRNA حامل آمینو اسید، جایگاه A را اشغال نماید.
 (۴) پیوند پپتیدی در جایگاه P برقرار گردد.
- ۱۶۹- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟
 «در بخشی از مجرای هادی دستگاه تنفس انسان، گروهی از»
 الف- بسپار (پلیمر)ها، در پاسخ ایمنی بدن دخالت دارند.
 ب- یاخته‌های سنگفرشی، به گرم شدن هوای دم کمک می‌کنند.
 ج- مولکول‌های ترشحی، لایه‌ای با ضخامت متفاوت را به‌وجود می‌آورند.
 د- یاخته‌ها، زواندی به داخل ترشحات محتوی مواد ضد میکروبی می‌فرستند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۱۷۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟
 «در یک یاخته گیاهی برگ، در زمانی که نخستین مقدمات تقسیم میان یاخته (سیتوپلاسم) فراهم می‌گردد،»
 (۱) پوشش هسته‌ای در اطراف هر مجموعه کروموزومی بازسازی می‌شود.
 (۲) فام‌تن (کروموزوم)های کوتاه و فشرده شده شروع به باز شدن می‌نمایند.
 (۳) رشته‌های دوک به فام‌تن (کروموزوم)های تک کروماتیدی اتصال دارند.
 (۴) فام‌تن (کروموزوم)های غیرهمساخت در وسط یاخته به‌صورت ردیف در می‌آیند.
- ۱۷۱- کدام عبارت، درباره تیغه‌های آبششی یک ماهی استخوانی نادرست است؟
 (۱) آب در طرفین آن‌ها جریان دارد.
 (۲) محل انجام تبادلات گازهای تنفسی هستند.
 (۳) درون رشته‌های آبششی جای دارند.
 (۴) مانع خروج مواد غذایی از شکاف‌های آبششی می‌شوند.
- ۱۷۲- در خانواده‌ای که والدین هر دو سالم‌اند، دختری فاقد آنزیم تجزیه‌کننده 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 مورد زیر، در این خانواده ممکن است؟
 (۱) دختری با گروه خونی AB و فاقد عامل انعقادی شماره A و دارای آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین
 (۲) پسری با گروه خونی AB، دارای عامل انعقادی شماره A و فاقد آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین
 (۳) دختری با گروه خونی O و فاقد آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین و دارای عامل انعقادی شماره A
 (۴) پسری با گروه خونی O و فاقد عامل انعقادی شماره A و دارای آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین
- ۱۷۳- کدام مورد، در ارتباط با همه سازوکارهایی که باعث ایجاد گونه‌ای جدید می‌شود، به‌طور حتم الزامی است؟
 (۱) سد جغرافیایی ارتباط بین جمعیت‌ها را قطع نماید.
 (۲) انتخاب طبیعی یا تغییر بر روی افراد، تداوم گوناگونی جمعیت‌ها را ممکن سازد.
 (۳) در ابتدا رانش دگره‌ای (ژن) به شدت بر میزان تفاوت بین دو جمعیت بیافزاید.
 (۴) کامه (گامت)هایی متفاوت (از نظر محتوی ژنی) با کامه (گامت)های طبیعی والدین به‌وجود آید.

۱۷۴- چند مورد، درباره نوعی جانور بی مهره که گاهی اوقات می تواند به تنهایی تولیدمثل کند و زاده هایی تک لاد (هاپلوئیدی) را به وجود آورد، صادق است؟

- الف- به کمک دستگاه عصبی خود، اطلاعات دریافت شده از هر یک از واحدهای بینایی را یکپارچه می کند.
 ب- می تواند با ترشح موادی، پاسخ رفتاری مناسبی در فرد یا افراد دیگر گروه خود ایجاد کند.
 ج- آب، اوریک اسید و یون های ویژه ای را به طور فعال، وارد سامانه دفعی خود می نماید.
 د- مویرگ ها در همه قسمت های بدن آن، بین رگ پشتی و شکمی وجود دارند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷۵- کدام عبارت، درباره ساختار پروتئین قرمز موجود در تار ماهیچه ای کند انسان صحیح است؟

- ۱) زنجیره های تاخوردۀ آن، از طریق پیوندهای غیراشتراکی در کنار یکدیگر قرار می گیرند.
 ۲) به منظور اتصال به گاز تنفسی، تعدادی اتم آهن مرکزی در بخش پپتیدی زنجیره خود دارد.
 ۳) همه واحدهای ساختاری موجود در ساختار دوم، از طریق پیوند هیدروژنی با یکدیگر ارتباط دارند.
 ۴) به دنبال ایجاد نوعی از الگوهای پیوند هیدروژنی، بخشی از زنجیره پلی پپتیدی آن تغییر جهت پیدا می کند.

۱۷۶- به طور معمول، کدام عبارت درباره همه مهره دارانی صادق است که کارایی تنفس آنها نسبت به پستانداران افزایش یافته است؟

- ۱) در بخش حجیم انتهای مری، مواد غذایی را ذخیره می نمایند.
 ۲) نمک اضافی را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان به بیرون می رانند.
 ۳) با باز جذب زیاد آب در کلیه ها، فشار اسمزی مایعات بدن را تنظیم می کنند.
 ۴) خون اکسیژن دار به یکباره به تمام مویرگ های اندام های آنها وارد می شود.

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

«در بخشی از لوله گوارش می شود، مواد غذایی تحت تأثیر آنزیم یا آنزیم های جانور قرار می گیرند.»

- ۱) اسب که سلولز به طور عمده آب کافت - سلولز
 ۲) ملخ که غذا به کمک دندانهای دیواره آن خرد - گوارشی
 ۳) گاو که فرایند آب گیری تا حدود زیادی انجام - معده واقعی
 ۴) پرنده که فرایند آسیاب کردن غذا تسهیل - مترشحه از کبد

۱۷۸- کدام عبارت، صحیح است؟

- ۱) همه تک یاخته ای های تثبیت کننده دی اکسید کربن، نوعی رنگیژه فتوسنتزی دارند.
 ۲) همه تک یاخته ای های ایجاد کننده گوگرد، بدون نیاز به نور، هیدروژن سولفید را تجزیه می نمایند.
 ۳) همه تک یاخته ای های تثبیت کننده نیتروژن جو، انرژی خود را از ترکیبات غیر آلی به دست می آورند.
 ۴) همه تک یاخته ای های آزاد کننده اکسیژن، در مرحله ای از تنفس یاخته ای خود، ترکیبی سه کربنی و فسفات دار می سازند.

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

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

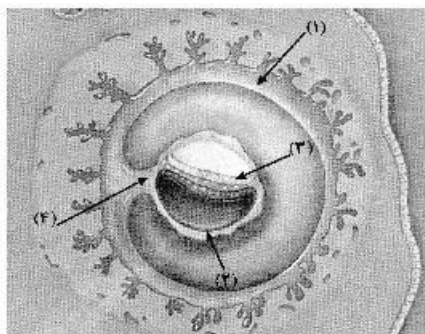
- الف- با داخلی ترین لایه چشم تماس
 ب- به ساختار رنگین چشم اتصال
 ج- با مایع مترشحه از مویرگ ها تماس
 د- یاخته هایی غیر منشعب و تک هسته ای

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۸۰- کدام عبارت، در ارتباط با نوعی اسفنج درست است؟

- ۱) یاخته های یقه دار در سطح داخلی بدن یافت می شوند.
 ۲) آب از طریق سوراخ کیسه گوارشی به بیرون راه می یابد.
 ۳) آب فقط از طریق یاخته های تاژک دار وارد بدن می شود.
 ۴) یاخته های سازنده منفذ فقط در مجاورت یاخته های تاژک دار قرار دارند.

۱۸۱- با توجه به شکل زیر، کدام عبارت صحیح است؟



- ۱) بخش ۲ برخلاف بخش ۳، در آینده در تشکیل جفت و بند ناف نقش دارد.
 ۲) بخش ۳ برخلاف بخش ۴، در آینده همه بافت های مختلف جنین را می سازد.
 ۳) بخش ۱ همانند بخش ۲، در آینده همواره باعث تداوم فعالیت جسم زرد می شود.
 ۴) بخش ۴ همانند بخش ۱، در آینده بر قطر هر دو نوع رگ خونی آن افزوده می گردد.

۱۸۲- کدام گزینه، در ارتباط با گیرنده‌های تعادلی گوش انسان صحیح است؟

- ۱) پیام‌های عصبی را پس از دریافت، به بخشی در پشت ساقه مغز ارسال می‌نمایند.
- ۲) کانال‌های یونی غشای آن‌ها، پس از حرکت پوشش ژلاتینی باز می‌شود.
- ۳) از طریق مژک‌های خود با مایع محیط اطراف خود تماس دارند.
- ۴) جزو گیرنده‌های حواس پیکری محسوب می‌شوند.

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

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

- ۱) گوارش پروتئین‌ها آغاز شده و تا مرحله تولید کوچک‌ترین واحدهای سازنده آن‌ها پیش رفته است.
- ۲) یاخته‌های پوششی سطحی، با فرو رفتن در بافت زیرین خود، حفره‌هایی را به وجود آورده‌اند.
- ۳) مولکول‌های دی و پلی‌ساکاریدی، با تبدیل به مولکول‌های مونوساکاریدی جذب گردیده‌اند.
- ۴) با حضور ترکیبی فاقد آنزیم، چربی‌ها گوارش یافته و به محیط داخلی وارد شده‌اند.

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

«در انسان، نوعی آنزیم می‌تواند»

- الف- پیوندی را که در یک مرحله ایجاد کرده است، در مرحله دیگری بشکند.
- ب- با کمک فرایندی انرژی‌زا، نوعی واکنش انرژی‌خواه را به انجام رساند.
- ج- از طریق اتصال با مولکول‌های دیگر، تمایل خود را به پیش ماده تنظیم کند.
- د- از طریق کاهش انرژی فعال‌سازی، واکنش‌های انجام نشدنی را ممکن سازد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۸۵- کدام مورد، در ارتباط با انسان نادرست است؟

- ۱) در نوعی بیماری مربوط به کم‌کاری کبد، میزان اوره خون پایین و آمونیاک خون بالا می‌رود.
- ۲) در نوعی بیماری مربوط به کم‌کاری غده فوق کلیه، مقدار زیادی از آب نوشیده شده، دفع می‌گردد.
- ۳) در نوعی بیماری کلیوی، میزان فشار اسمزی خوناب (پلازما) کاهش و بخش‌هایی از بدن متورم می‌گردد.
- ۴) در نوعی بیماری مفصلی، تجمع ماده دفعی نیتروژن‌دار به صورت کاملاً محلول، در بخش‌هایی از بدن افزایش چشمگیری می‌یابد.

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

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

- ۱) فعالیت آنزیم تجزیه‌کننده ATP سر میوزین - در مقابل خستگی مقاومت اندکی دارند.
- ۲) مقدار انرژی آزاد شده از مواد مغذی - با سرعت تندتری سارکومرهای خود را کوتاه می‌کنند.
- ۳) مقدار پروتئین ذخیره‌کننده اکسیژن - در سیتوپلاسم خود، ساختارهای دو غشایی کمتری دارند.
- ۴) سرعت آزاد شدن یون‌های کلسیم از شبکه سارکوپلاسمی - بیشتر انرژی خود را از طریق هوازی به دست می‌آورند.

۱۸۷- در هر یاخته ماهیچه‌ای انسان، به هنگام مصرف یک مولکول گلوکز و به‌منظور تولید هر ترکیب سه‌کربنی غیرقندی

دو فسفات طی اولین مرحله تنفس یاخته‌ای، به ترتیب از راست به چپ کدام تولید و مصرف می‌شود؟



۱۸۸- سیانید به کدام طریق بر یاخته جانوری تأثیر می‌گذارد؟

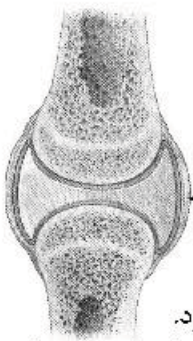
- ۱) آنزیم ATP ساز موجود در غشای خارجی راکیزه (میتوکندری) را غیرفعال می‌سازد.
- ۲) مانع از پمپ شدن یون‌های هیدروژن به فضای داخلی راکیزه (میتوکندری) می‌شود.
- ۳) از تشکیل آب در بخش داخلی راکیزه (میتوکندری) ممانعت به عمل می‌آورد.
- ۴) ابتدا بر تجزیه NADH تأثیر می‌نماید.

۱۸۹- چند مورد، در ارتباط با زیست‌شناسان صحیح است؟

- الف- نیای مشترکی برای جانوران دارای ساختارهای همتا در نظر می‌گیرند.
- ب- معتقدند، اندام‌های وستیجیال در همه جانداران تکامل یافته نقش بسیار جزئی دارند.
- ج- ساختارهای آنالوگ، را به‌عنوان شواهدی برای تغییر گونه‌ها می‌شناسند.
- د- معتقدند، بعضی از گونه‌ها نسبت به هم، از نظر توالی آمینواسیدی پروتئین‌های خود، تفاوت کمتری دارند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

- ۱۹۰- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «در گیاهان، تنظیم‌کننده رشدی که به واسطهٔ عامل چیرگی راسی در جوانه‌های جانبی تولید می‌گردد، شود.
 (۱) نمی‌تواند توسط بافت‌های آسیب‌دیده تولید (۲) نمی‌تواند باعث رسیدگی میوه‌های نارس (۳) می‌تواند سبب ایجاد ساقه از یاخته‌های تمایز یافته (۴) می‌تواند باعث فعال کردن آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره
- ۱۹۱- به هنگام بروز التهاب در بخشی از پیکر انسان، همهٔ یاخته‌هایی که با تولید پیک شیمیایی، گویچه‌های سفید را به موضع آسیب هدایت می‌کنند، چه مشخصه‌ای دارند؟
 (۱) در صورت لزوم، از دیوارهٔ مویرگ‌های خونی عبور می‌نمایند.
 (۲) از طریق گیرنده‌های اختصاصی خود، به یاخته‌های هدف متصل می‌شوند.
 (۳) علاوه بر بیگانه‌خواری، قسمت‌هایی از میکروب را در سطح خود قرار می‌دهند.
 (۴) می‌توانند در صورت ادامه حیات و در مواجهه با عامل بیماری‌زا پروتئین دفاعی بسازند.
- ۱۹۲- به‌طور معمول، در ارتباط با هر یاخته لقاح‌یافته در یک گل دو جنسی، کدام مورد صحیح است؟
 (۱) در بخش متورم مادگی یافت می‌شود. (۲) رویان دانه را به‌وجود می‌آورد.
 (۳) با هر بار تقسیم، دو یاختهٔ مساوی را ایجاد می‌کند. (۴) دو مجموعه فام‌تن (کروموزوم) دارد.
- ۱۹۳- وسیع‌ترین بخش ساقهٔ اصلی (تنهٔ) یک درخت ده ساله فاقد چند مورد زیر است؟
 الف- عدسک‌های برجسته
 ب- توانایی هدایت شیرهٔ خام
 ج- دو نوع سرلاد (مریستم) پسین
 د- یاخته‌هایی با دیوارهٔ چوب پنبه‌ای
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۱۹۴- در یک دختر بالغ، چند مورد دربارهٔ هورمون‌های FSH و LH همواره صحیح است؟
 الف- با سازوکار بازخورد منفی تنظیم می‌گردند.
 ب- باعث تکمیل مراحل تخمک‌زایی می‌گردند.
 ج- تحت کنترل دو نوع هورمون زیر نهنج (هیپوتالاموس) تنظیم می‌شوند.
 د- بر ترشح هورمون‌های جنسی زنانه و چرخهٔ رحمی تأثیر می‌گذارند.
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۱۹۵- 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
- ۱۹۶- کدام عبارت، دربارهٔ بخش موردنظر درست است؟



- (۱) همانند غلافی که هر دسته تار ماهیچه‌ای را احاطه می‌نماید، تعداد یاخته‌های بسیار زیادی دارد.
 (۲) همانند بخشی که بافت پوششی رودهٔ باریک را پشتیبانی می‌کند، دارای انعطاف‌پذیری کمی است.
 (۳) برخلاف بخشی که اندام‌های درون شکم را از خارج به هم وصل می‌کند، رشته‌های کلاژن بیشتری دارد.
 (۴) برخلاف بخشی که یاخته‌های پوششی معده را به یکدیگر و به بافت زیرین متصل می‌کند، شبکه‌ای از رشته‌های گلیکوپروتئینی دارد.
- ۱۹۷- کدام مورد، در ارتباط با بدن انسان صحیح است؟
 (۱) تعداد لوب‌های شش چپ از لوب‌های شش راست بیشتر است.
 (۲) فاصله کلیه چپ تا مثانه بیش از فاصلهٔ کلیه راست تا مثانه است.
 (۳) به هنگام دم، نیمه راست دیافراگم پایین‌تر از نیمهٔ چپ آن قرار می‌گیرد.
 (۴) رگ لنفی نیمه راست که به سیاهرگ زیر ترقوه‌ای می‌پیوندد، از رگ لنفی مشابه در نیمه چپ قطر بیشتری دارد.
- ۱۹۸- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟
 «جانوران مهره‌داری که هر دو نوع خون موجود در قلب آن‌ها با هم، وارد رگی می‌شود که ابتدا به دو شاخه تقسیم می‌شود، در مقایسه با سایر مهره‌داران»
 الف- پیچیده‌ترین شکل کلیه را دارند.
 ب- ابتدایی‌ترین طناب عصبی شکمی را دارند.
 ج- به هنگام جابه‌جایی بیشترین انرژی را مصرف می‌کنند.
 د- به منظور تبادلات گازی، از ساده‌ترین ساختار در اندام‌های تنفسی هم استفاده می‌کنند.
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

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

- «در هر جاندار پر یاخته‌ای، به‌منظور بروز پاسخ به هر محرک شیمیایی داخلی یا خارجی لازم است تا»
- ۱) اثر محرک به پیام عصبی تبدیل شود.
 - ۲) نفوذپذیری غشای یاخته پس‌سیناپسی تغییر نماید.
 - ۳) پیک‌های کوتاه‌برد از یاخته پیش‌سیناپسی ترشح گردد.
 - ۴) مولکول‌های شیمیایی به گیرنده‌های اختصاصی خود متصل گردند.

۲۰۰- کدام گزینه، عبارت زیر به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«به‌طور معمول در انسان، ماهیچه‌های حلقوی که بخش‌های مختلف لوله گوارش را از هم جدا می‌کنند، فقط

- ۱) همه - هنگام عبور مواد از انقباض خارج می‌شوند.
 - ۲) همه - تحت تأثیر بخش خود مختار دستگاه عصبی قرار دارند.
 - ۳) بعضی از - تارهای عضلانی تک هسته‌ای و چند هسته‌ای دارند.
 - ۴) بعضی از - به‌هنگام حرکات رو به عقب مواد غذایی باز می‌شوند.
- ۲۰۱- همه مواد که توسط یاخته‌های دستگاه ایمنی و در پاسخ به عوامل خارجی موجود در بافت‌ها به خوناب (پلازما) وارد می‌شوند، چه مشخصه‌ای دارند؟

- ۱) توانایی اتصال به غشای یاخته بیگانه را دارند.
 - ۲) مانع تکثیر عامل بیماری‌زا، در یاخته‌های سالم می‌شوند.
 - ۳) با کمک ساختارهای حلقه مانند، میکروب را نابود می‌کنند.
 - ۴) بر فعالیت مولکول‌هایی مؤثرند که در تب بسیار بالا تغییر ساختار می‌دهند.
- ۲۰۲- بخشی از بدن یک فرد بالغ که توسط مویرگ‌های ناپیوسته خون‌رسانی می‌شود و تعدادی از یاخته‌های آن می‌توانند به یاخته‌های ماهیچه قلبی تمایز یابند، در کدام مورد زیر فاقد نقش است؟

- ۱) تنظیم pH خون
- ۲) تخریب گویچه‌های قرمز آسیب‌دیده و مرده
- ۳) تولید قطعات یاخته‌های محتوی ترکیبات فعال
- ۴) به‌وجود آوردن یاخته‌های مؤثر در پاسخ‌های ایمنی اولیه

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

- «در فردی که تازه وارد مرحله پس از زایمان شده و به نوعی مبتلا گردیده است،»
- ۱) کم‌کاری غده پاراتیروئید - عمل عضلات مختل و با افزایش تولید ترومبین، روند انعقاد خون دچار مشکل می‌شود.
 - ۲) پرکاری غده سپردیس (تیروئید) - ذخیره گلیکوژن کبد کاهش می‌یابد و بر فعالیت انواعی از آنزیم‌ها افزوده می‌شود.
 - ۳) کم‌ترشحی بخش پسین غده زیرمغزی (هیپوفیز) - ترشح شیر کاهش می‌یابد و بر حجم ادرار افزوده می‌گردد.
 - ۴) پرکاری قشر غده فوق کلیه - فعالیت مغز استخوان‌ها ضعیف می‌شوند و علائمی از خیز مشاهده می‌گردد.

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

«ترکیبی که به‌عنوان شناخته می‌شود، همواره

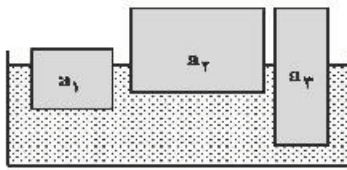
- ۱) مهارکننده - به توالی خاصی از DNA، بیش از نوعی قند تمایل دارد.
- ۲) محرک فعالیت رنا بسپاراز (RNA پلی‌مراز) - نوعی مونوساکارید است.
- ۳) آنزیم ویژه رونویسی - می‌تواند توالی‌های بین ژنی اپران را رونویسی نماید.
- ۴) فرآورده نهایی ژن - در افزایش سرعت نوعی از واکنش‌های شیمیایی نقش دارد.

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

«در همه گیاهانی که تولید قند سه کربنی حاصل از فتوسنتز در آن‌ها، فقط به‌هنگام روز صورت می‌گیرد، به‌طور حتم آنزیمی باعث می‌شود.»

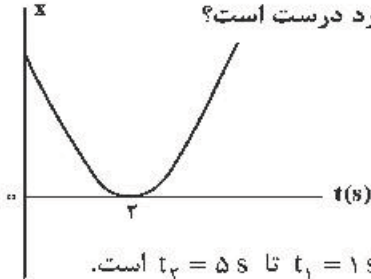
- ۱) ترکیب شدن O_2 با مولکولی پنج کربنی
- ۲) افزوده شدن CO_2 به مولکول پنج کربنی دو فسفات
- ۳) ترکیب شدن CO_2 با اسید کربنی و تشکیل اسید چهار کربنی
- ۴) تجزیه شدن مولکول پنج کربنی به دو مولکول سه کربنی و دو کربنی

۲۰۶- سه جسم a_1 ، a_2 و a_3 با چگالی‌های متفاوت بر سطح آب شناورند. کدام رابطه بین چگالی آن‌ها درست است؟



- (۱) $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$
 (۲) $\rho_1 > \rho_3 > \rho_2$
 (۳) $\rho_2 > \rho_1 > \rho_3$
 (۴) $\rho_3 > \rho_2 > \rho_1$

۲۰۷- نمودار مکان- زمان متحرکی مطابق شکل روبه‌رو، به صورت سهمی است. کدام مورد درست است؟



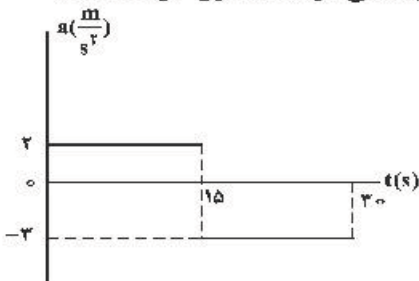
- (۱) مسافت طی شده در ۳ ثانیه اول برابر مسافت طی شده در ۳ ثانیه دوم است.
 (۲) مسافت طی شده در ۳ ثانیه اول برابر بزرگی جابه‌جایی این بازه زمانی است.
 (۳) بزرگی سرعت متوسط در ۴ ثانیه اول برابر بزرگی سرعت متوسط در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 5s$ است.
 (۴) بزرگی سرعت متوسط در ۳ ثانیه اول برابر بزرگی سرعت متوسط در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 4s$ است.

۲۰۸- اتومبیلی با تندی (سرعت) ثابت $72 \frac{km}{h}$ در یک مسیر مستقیم حرکت می‌کند که ناگهان راننده مانع ثابتی را در

۵۲ متری خود می‌بیند و ترمز می‌کند و حرکت اتومبیل با شتاب ثابت $\frac{m}{s^2}$ کند می‌شود. اگر زمان واکنش راننده 0.5 ثانیه باشد، اتومبیل:

- (۱) ۲ متر قبل از مانع متوقف می‌شود.
 (۲) در لحظه رسیدن به مانع متوقف می‌شود.
 (۳) با تندی (سرعت) $8 \frac{m}{s}$ به مانع برخورد می‌کند.
 (۴) با تندی (سرعت) $4\sqrt{5} \frac{m}{s}$ به مانع برخورد می‌کند.

۲۰۹- نمودار شتاب- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند و بردار سرعت اولیه آن در SI به صورت $\vec{V}_0 = -10 \vec{i}$ است، مطابق شکل زیر است. بزرگی جابه‌جایی در ۵ ثانیه ششم، چند برابر بزرگی جابه‌جایی در ۵ ثانیه اول حرکت است؟



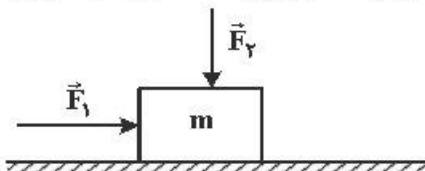
- (۱) $3/5$
 (۲) ۲
 (۳) $1/5$
 (۴) ۱

۲۱۰- گلوله‌ای به جرم $200g$ در شرایط خلاء از ارتفاع 45 متری زمین رها می‌شود و پس از برخورد به زمین تا ارتفاع 20 متری زمین برمی‌گردد. اگر زمان تماس گلوله با زمین $2ms$ باشد، بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر گلوله در مدت

برخورد به زمین چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۲۵۰ (۲) ۵۰۰ (۳) ۲۵۰۰ (۴) ۵۰۰۰

۲۱۱- مطابق شکل زیر، دو نیروی افقی و قائم \vec{F}_1 و \vec{F}_2 به جسمی که روی سطح افقی قرار دارد، وارد می‌شود و جسم ساکن است. اگر بزرگی این دو نیرو، هر یک ۲ برابر شود و جسم همچنان ساکن بماند، نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، k برابر می‌شود. کدام مورد درست است؟



محل انجام محاسبات

- (۱) $2 < k < 3$
 (۲) $1 < k < 2$
 (۳) $k = 2$
 (۴) $k = 1$

۲۱۲- وزنه‌ای به جرم 2kg را به فنر سبکی به طول 40cm که از سقف آسانسور ساکنی آویزان است، وصل می‌کنیم. بعد از رسیدن وزنه به حالت تعادل، فاصله آن از کف آسانسور 140cm است. اگر آسانسور با شتاب ثابت $2\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ روبه‌بالا شروع به حرکت کند، فاصله وزنه از کف آسانسور به 136cm می‌رسد. ثابت فنر چند نیوتون بر سانتی‌متر است؟

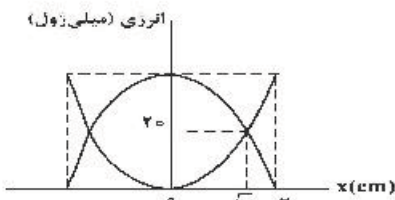
$$(g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

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

۲۱۳- جرمی متصل به فنر با بسامد 5Hz روی پاره‌خطی به طول 8cm در سطح افقی بدون اصطکاک حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. نوسانگر در لحظه t_1 از یک سانتی‌متری نقطه تعادل (مرکز نوسان) عبور می‌کند و حرکتش در این لحظه کندشونده است. از لحظه t_1 حداقل چند ثانیه طول می‌کشد تا نوسانگر از یک سانتی‌متری طرف دیگر نقطه تعادل عبور کند؟

- (۱) $\frac{1}{40}$ (۲) $\frac{1}{20}$ (۳) $\frac{1}{10}$ (۴) $\frac{1}{5}$

۲۱۴- شکل زیر، نمودار تغییرات انرژی جنبشی و پتانسیل سامانه جرم - فنری را برحسب مکان نشان می‌دهد. اگر حداقل زمانی که طول می‌کشد که انرژی جنبشی نوسانگر از صفر به 40mJ برسد برابر 0.05s باشد، بزرگی سرعت نوسانگر در لحظه عبور از مکان $x = 0$ چند متر بر ثانیه است؟

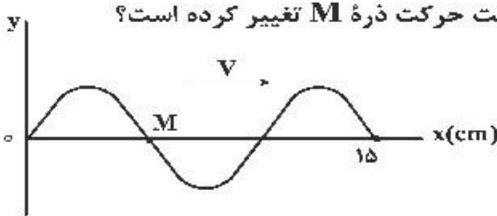


- (۱) $\frac{\pi}{5}$ (۲) $\frac{\pi}{10}$ (۳) 2π (۴) 10π

۲۱۵- در سیمی به چگالی $10\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ موج عرضی با بسامد 600 هرتز ایجاد شده و طول موج آن 20cm است. اگر نیروی کشش این سیم 26N باشد، سطح مقطع این سیم چند میلی‌متر مربع است؟

- (۱) 0.25 (۲) 0.5 (۳) ۱ (۴) ۲

۲۱۶- شکل زیر، تصویری از یک موج عرضی را در لحظه t_1 در یک ریسمان کشیده شده نشان می‌دهد. اگر سرعت انتشار موج $20\frac{\text{cm}}{\text{s}}$ باشد، در بازه زمانی t_1 تا $t_2 = t_1 + \frac{9}{4}\text{s}$ چند بار جهت حرکت ذره M تغییر کرده است؟



- (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۰

۲۱۷- در کدام موارد زیر، از بازتاب امواج الکترومغناطیسی استفاده می‌شود؟

الف- رادار دوپلری

ب- سونوگرافی

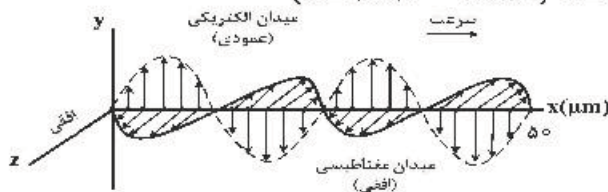
ت- دستگاه سونار در کشتی‌ها

پ- اجاق خورشیدی

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

۲۱۸- شکل زیر، تصویری از یک موج الکترومغناطیسی است که در خلأ در حال انتشار است. انرژی هر یک از فوتون‌های

این موج چند الکترون-ولت است؟ $(h = 4 \times 10^{-15}\text{ eV}\cdot\text{s}$, $c = 3 \times 10^8\frac{\text{m}}{\text{s}}$)



- (۱) 2.4 (۲) 2.4×10^{-2} (۳) 4.8 (۴) 4.8×10^{-2}

محل انجام محاسبات

۲۱۹- در اتم هیدروژن، محدوده تقریبی طول موج‌های رشته پاشن ($n' = 3$) بر حسب میکرومتر کدام است؟

$(R = 0.01 \text{ nm}^{-1})$

- (۱) $2 \text{ تا } 0.9$ (۲) $4.4 \text{ تا } 0.9$ (۳) $2 \text{ تا } 1.6$ (۴) $4.4 \text{ تا } 1.6$

۲۲۰- توان یک لامپ که نور تک‌رنگ با بسامد $6 \times 10^{14} \text{ Hz}$ گسیل می‌کند، ۳۳ وات است. این لامپ در هر دقیقه چند

فوتون تابش می‌کند؟ ($h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J.s}$ و $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

- (۱) 1.5×10^{21} (۲) 5×10^{21} (۳) 5.3×10^{20} (۴) 8×10^{20}

۲۲۱- دو کره فلزی خیلی کوچک و مشابه دارای بار الکتریکی ناهمنام $q_1 > 0$ و $q_2 > 0$ هستند و در فاصله

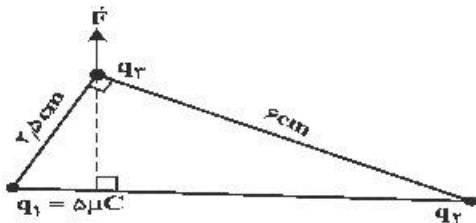
۶۰ سانتی‌متری هم قرار دارند و برهم نیروی الکتریکی 0.9 N وارد می‌کنند. اگر کره‌ها را به هم تماس دهیم و دوباره به همان فاصله قبلی از هم دور کنیم، نیروی الکتریکی $1/6$ نیوتون به هم وارد می‌کنند. q_1 چند میکروکولن

است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۱۰ (۴) ۲۰

۲۲۲- دو ذره باردار q_1 و q_2 مطابق شکل زیر قرار دارند. نیروی الکتریکی خالص (برایند) ناشی از دو ذره به ذره باردار q_2

برابر \vec{F} است. q_2 چند میکروکولن است؟

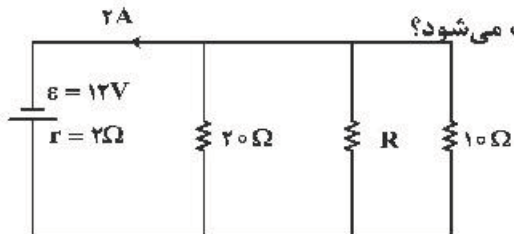


- (۱) ۱۰۸
(۲) ۲۴
(۳) ۱۲
(۴) ۶

۲۲۳- ظرفیت خازنی $2 \mu\text{F}$ است. اختلاف پتانسیل بین دو صفحه آن را یک ولت افزایش می‌دهیم، انرژی آن $5 \times 10^{-6} \text{ J}$

افزایش می‌یابد. اختلاف پتانسیل اولیه این خازن چند ولت بوده است؟

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

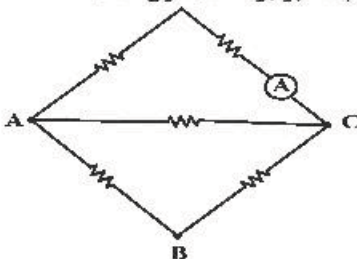


۲۲۴- در شکل زیر، در مقاومت R در هر دقیقه چند ژول انرژی مصرف می‌شود؟

- (۱) ۶۴۸
(۲) ۵۲۶
(۳) ۴۷۲
(۴) ۳۸۴

۲۲۵- در شکل زیر، هر یک از مقاومت‌ها، ۶ اهمی‌اند. یک باتری آرمانی یک بار بین دو نقطه B و A و بار دوم بین دو نقطه

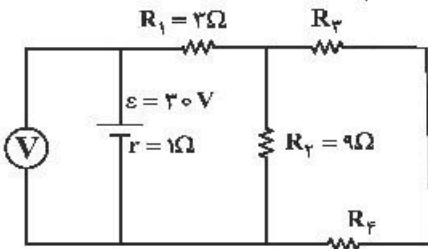
C و A بسته می‌شود. جریانی که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد، در حالت دوم چند برابر حالت اول است؟



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

محل انجام محاسبات

۲۲۶- در مدار زیر، اگر ولت‌سنج آرمانی ۲۷ ولت را نشان دهد و توان مصرفی مقاومت R_F برابر ۶ وات باشد، اندازه مقاومت



R_F چند اهم است؟

- (۱) ۶
- (۲) ۹
- (۳) ۱۲
- (۴) ۱۸

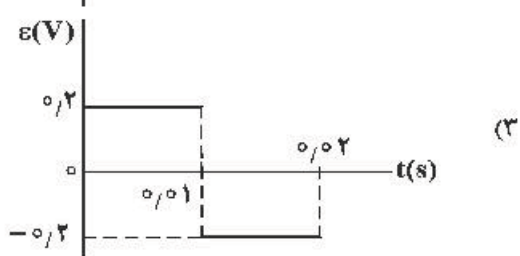
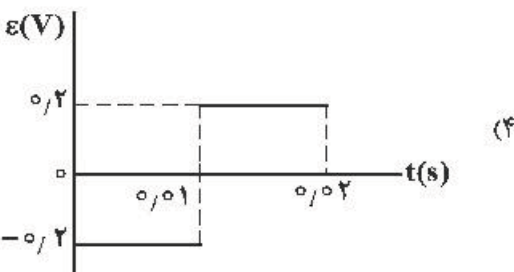
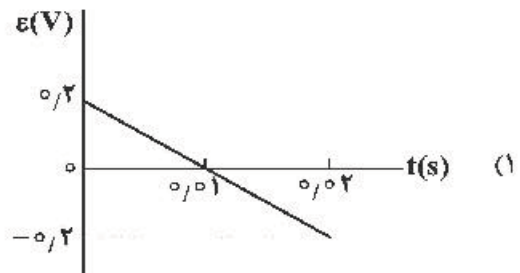
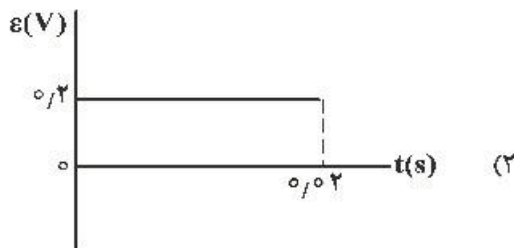
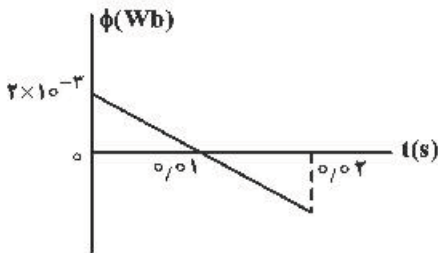
۲۲۷- در مکانی، میدان مغناطیسی، یکنواخت و افقی و جهت آن به سمت شمال جغرافیایی است. اگر در این مکان یک ذره α با سرعت V در راستای افقی به سمت شمال شرقی در حرکت باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر ذره در آن لحظه به کدام جهت است؟

- (۱) راستای قائم به سمت بالا
- (۲) افقی به سمت شمال غربی
- (۳) راستای قائم به سمت پایین
- (۴) افقی به سمت جنوب شرقی

۲۲۸- خاصیت مغناطیسی مواد دیامغناطیسی، کدام است؟

- (۱) به‌طور طبیعی حوزه‌های مغناطیسی دارند و اگر تحت‌تأثیر میدان مغناطیسی خارجی قرار گیرند، تبدیل به آهنربای دائمی می‌شوند.
- (۲) اتم‌های این مواد خاصیت مغناطیسی دارند ولی حوزه‌های مغناطیسی قابل ملاحظه‌ای ندارند و به این دلیل میدان قابل ملاحظه‌ای ایجاد نمی‌کنند.
- (۳) اتم‌های این مواد به‌طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی اند و در حضور میدان مغناطیسی خارجی قوی، دو قطبی‌هایی در خلاف جهت میدان خارجی ایجاد می‌شود.
- (۴) به‌طور طبیعی فاقد حوزه‌های مغناطیسی می‌باشند ولی اگر تحت‌تأثیر میدان خارجی قرار گیرند، حوزه‌های مغناطیسی دائمی در جهت میدان خارجی ایجاد می‌شود.

۲۲۹- نمودار شار مغناطیسی که از یک حلقه می‌گذرد، در شکل زیر، نشان داده شده است. نمودار نیروی محرکه القایی در این مدت کدام است؟

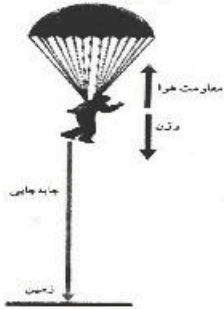


محل انجام محاسبات

۲۳۰- شهری با مساحت 180 km^2 در زمینی مسطح در شمال ایران واقع است. در یک روز، 10 میلی متر باران در این شهر باریده است. اگر هر قطره باران، کره‌ای به قطر 4 mm فرض شود، تخمین مرتبه بزرگی تعداد قطره‌های باران کدام است؟

- (۱) 10^{11} (۲) 10^{12} (۳) 10^{14} (۴) 10^{16}

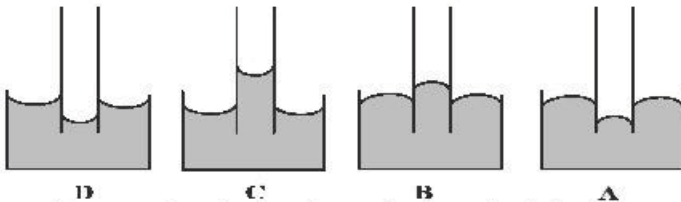
۲۳۱- چتربازی به جرم کل 100 kg از بالونی در ارتفاع 500 متر از سطح زمین با سرعتی به بزرگی $1/5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به بیرون بالون می‌پرد. اگر او با سرعتی به بزرگی $4/5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به زمین برسد، کار نیروی مقاومت هوا روی چترباز در طول مسیر سقوط



چند کیلوژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) -900
(۲) $-500/9$
(۳) -500
(۴) $-499/1$

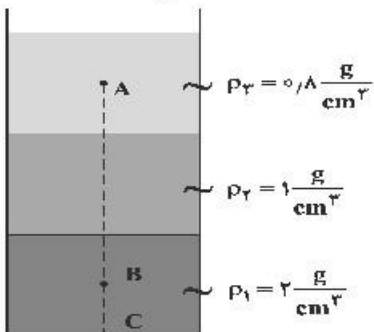
۲۳۲- اگر یک لوله موئین را که دو طرف آن باز است به‌طور قائم در جیوه فرو ببریم، به‌صورت کدامیک از شکل‌های زیر درمی‌آید؟



- (۱) A
(۲) B
(۳) C
(۴) D

۲۳۳- در شکل زیر، سه مایع مخلوط نشدنی با چگالی‌های مشخص، قرار دارد و ارتفاع هر لایه از مایع‌ها 20 cm است.

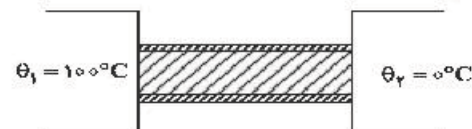
اگر $AB = 40 \text{ cm}$ و $BC = 10 \text{ cm}$ باشد، اختلاف فشار بین دو نقطه A و B چند پاسکال است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



- (۱) 1600
(۲) 2600
(۳) 3800
(۴) 4800

۲۳۴- در شکل زیر، میله فلزی عایق‌بندی شده‌ای به طول 41 cm و سطح مقطع 5 cm^2 بین دو چشمه با دمای ثابت قرار دارد. اگر رسانندگی گرمایی میله در SI برابر 82 باشد، گرمایی که در مدت 28 دقیقه منتقل می‌شود، چند گرم یخ

صفر درجه سلسیوس را به آب صفر درجه سلسیوس تبدیل می‌کند؟ ($L_f = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$)



- (۱) 50
(۲) 100
(۳) 150
(۴) 200

۲۳۵- در ظرفی 800 گرم آب صفر درجه سلسیوس وجود دارد. یک قطعه فلز به جرم 420 گرم و دمای 84 درجه سلسیوس را درون آب می‌اندازیم. پس از برقراری تعادل، دمای مجموعه چند درجه سلسیوس می‌شود؟

(اتلاف گرما ناچیز و $c_{\text{فلز}} = 400 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{C}}$ و $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{C}}$ است.)

- (۱) 10 (۲) 6 (۳) 5 (۴) 4

۲۳۶- دست کم چند میلی مول اتم هیدروژن بر اساس رابطه اینشتین باید به انرژی تبدیل شود تا با آن، انرژی لازم برای ذوب کردن ۹۰۰ تن آهن تأمین شود؟ (انرژی لازم برای ذوب کردن یک گرم آهن را ۲۴۰ ژول در نظر بگیرید، $c = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$)

(۱) ۱/۲ (۲) ۲/۴ (۳) ۳/۶ (۴) ۴/۸

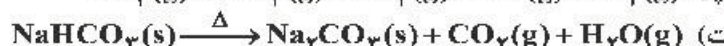
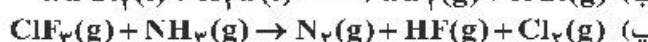
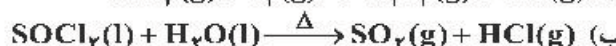
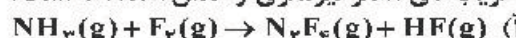
۲۳۷- منیزیم طبیعی دارای سه ایزوتوپ ^{24}Mg با جرم اتمی ۲۳/۹۹ amu و فراوانی ۷۹ درصد، ^{25}Mg با جرم اتمی ۲۴/۹۹ amu و فراوانی ۱۰ درصد، ^{26}Mg با جرم اتمی ۲۵/۹۸ amu و فراوانی ۱۱ درصد، و فلئور تنها به صورت ^{19}F با جرم اتمی ۱۸/۹۹ amu وجود دارد. جرم مولی منیزیم فلئورید طبیعی برابر چند گرم است؟

(۱) ۶۱/۸۶ (۲) ۶۲/۲۸ (۳) ۶۴/۱۲ (۴) ۶۶/۴۵

۲۳۸- در اتم کدام عنصر، شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l=1$ ، برابر مجموع شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l=0$ و $l=2$ است و شمار الکترون‌های ظرفیتی این عنصر، با شمار الکترون‌های لایه ظرفیت اتم کدام عنصر، برابر است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

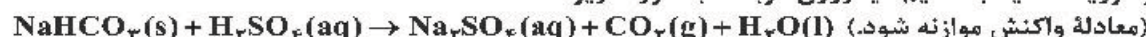
(۱) $16X, 24M$ (۲) $14D, 24M$ (۳) $14D, 28A$ (۴) $16X, 28A$

۲۳۹- در کدام واکنش‌های زیر، پس از موازنه معادله آن‌ها، مجموع ضریب‌های استوکیومتری فراورده‌ها، ۱/۵ برابر مجموع ضریب‌های استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها است؟



(۱) ب، ت (۲) آ، پ (۳) آ، ب (۴) ب، ت

۲۴۰- واکنش سولفوریک اسید با سدیم هیدروژن کربنات به صورت زیر است:

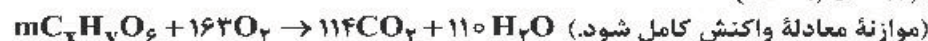


برای واکنش کامل با ۷۵۰ میلی لیتر محلول ۴ مولار سولفوریک اسید، چند گرم سدیم هیدروژن کربنات نیاز است و اگر گاز کربن دی‌اکسید تولید شده، در واکنش: $\text{BaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{BaCO}_3(\text{s})$ ، شرکت کند، چند گرم $\text{BaCO}_3(\text{s})$ تولید می‌شود؟

(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{Ba} = 137; \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۷۶۵، ۲۵۲ (۲) ۱۱۸۲، ۲۵۲ (۳) ۷۶۵، ۵۰۴ (۴) ۱۱۸۲، ۵۰۴

۲۴۱- در اثر سوختن کامل ۸۹ گرم از یک نوع چربی ($\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$) مطابق واکنش زیر، به ترتیب از راست به چپ، چند لیتر اکسیژن مصرف و چند مول گاز CO_2 تولید می‌شود؟ (حجم مولی گازها در شرایط آزمایش، برابر ۲۵ L فرض شود: $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) ۵/۷، ۳۰۲/۷۵ (۲) ۷/۵، ۳۰۲/۷۵

(۳) ۵/۷، ۲۰۳/۷۵ (۴) ۷/۵، ۲۰۳/۷۵

۲۴۲- اگر دو نافلز X و A، با بالاترین عدد اکسایش خود، آنیون‌های پایدار با فرمول XO_4^- و AO_3^- تشکیل دهند، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن‌ها درست است؟

- عنصری از گروه ۱۵ است.
- عنصر A، می‌تواند در دوره دوم جدول تناوبی جای داشته باشد.
- عنصر X، با اکسندترین عنصر در جدول تناوبی، هم گروه است.
- در آخرین زیرلایه اشغال شده اتم X، ۵ الکترون و اتم A، دو الکترون جای دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴۳- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- غلظت محلول ۰/۰۱ درصد جرمی یک نمک در آب، برابر ۱۰۰ ppm است.
- اکسیژن و آب، از اجزای مشترک موجود در هوای پاک و سرم فیزیولوژی‌اند.
- نسبت شمار اتم‌های سازنده آمونیوم کربنات به آلومینیم سولفات، به تقریب برابر ۰/۸ است.
- اگر ۱/۲ تن آب دریا با درصد جرمی ۰/۲۷، در یک مخزن بخار شود، ۳۲۴ کیلوگرم از نمک‌های بدون آب باقی می‌ماند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

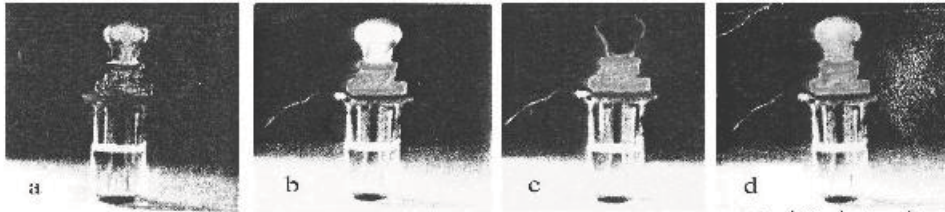
۲۴۴- به ۲۰۰ گرم محلول ۳۵/۵ درصد جرمی سدیم سولفات مقدار لازم کلسیم کلرید جامد اضافه می‌کنیم تا واکنش کامل شود. درصد جرمی یون سدیم در محلول به دست آمده در پایان واکنش پس از جدا کردن رسوب، به کدام عدد نزدیک‌تر است؟

معادله واکنش موازنه شود. $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{CaCl}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{CaSO}_4(\text{s}) + \text{NaCl}(\text{aq})$

($\text{O} = ۱۶, \text{Na} = ۲۳, \text{S} = ۳۲, \text{Cl} = ۳۵/۵, \text{Ca} = ۴۰; \text{g.mol}^{-1}$)

۱) ۹ (۲) ۱۱/۵ (۳) ۱۲/۳ (۴) ۱۳/۵

۲۴۵- با توجه به شکل زیر، که به رسانایی محلول ۱ مولار چهار ماده در دمای یکسان مربوط است، کدام مطلب، نادرست است؟



۱) d الکترولیتی قوی‌تر از a است.

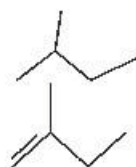
۲) b در محلول به‌خوبی به یون‌های سازنده خود تفکیک می‌شود.

۳) c یک ترکیب مولکولی است که می‌تواند در آب با تشکیل پیوند هیدروژنی، حل شود.

۴) a و b می‌توانند به ترتیب، هیدروفلوئوریک اسید، سدیم کلرید و پتاسیم هیدروکسید باشند.

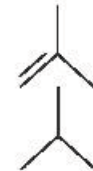
۲۴۶- هر لیتر از یک هیدروکربن گازی در شرایط STP، ۲/۵ گرم جرم دارد. درصد جرمی تقریبی کربن در آن کدام است

و فرمول «نقطه - خط» آن به کدام صورت می‌تواند باشد؟ ($\text{H} = ۱, \text{C} = ۱۲; \text{g.mol}^{-1}$)



۲) ۸۵/۷۱

۴) ۷۸/۱۵



۱) ۸۵/۷۱

۳) ۷۸/۱۵

۲۴۷- شیب نمودار تغییر شعاع اتمی کدام سه عنصر، بیشتر است؟

۲) $_{16}\text{S}, _{15}\text{P}, _{14}\text{Si}$

۴) $_{13}\text{Al}, _{12}\text{Mg}, _{11}\text{Na}$

۱) $_{8}\text{O}, _{7}\text{N}, _{6}\text{C}$

۳) $_{35}\text{Br}, _{34}\text{Se}, _{33}\text{As}$

۲۴۸- به مخلوطی از FeO و Na_2O به وزن ۶/۵ گرم با کربن گرما داده می‌شود. اگر گاز کربن دی‌اکسید تولید شده در شرایط

STP، برابر ۳۳۶ میلی‌لیتر حجم داشته باشد، مقدار FeO و نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در مخلوط اولیه کدام

است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، ($\text{O} = ۱۶, \text{Na} = ۲۳, \text{Fe} = ۵۶; \text{g.mol}^{-1}$))

۲) ۲/۳ ، ۲/۱۶

۴) ۱/۷ ، ۳/۱۶

۱) ۱/۷ ، ۲/۱۶

۳) ۲/۳ ، ۳/۱۶

۲۴۹- با بررسی نمودار شکل زیر، که واکنش‌پذیری شماری از عنصرهای دوره دوم جدول تناوبی را به صورت نامرتب نشان

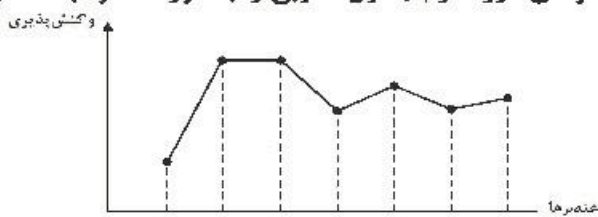
می‌دهد، می‌توان دریافت که است.

۱) a: کربن، c: فلور، g: اکسیژن

۲) c: اکسیژن، f: نیتروژن، a: کربن

۳) f: کربن، e: بریلیم، b: فلور

۴) b: نیتروژن، d: بور، e: لیتیم



۲۵۰- گاز آزاد شده از واکنش کامل ۵۰ گرم از یک نمونه ناخالص منگنز دی‌اکسید با هیدروکلریک اسید می‌تواند با

۲۵۰ میلی‌لیتر محلول ۲ مولار پتاسیم برمید واکنش دهد. درصد خلوص منگنز دی‌اکسید در این نمونه کدام است و

در این فرایند، چند مول $\text{HCl}(\text{aq})$ مصرف شده است؟ (ناخالصی با اسید واکنش نمی‌دهد،

($\text{O} = ۱۶, \text{Mn} = ۵۵; \text{g.mol}^{-1}$)

معادله واکنش‌ها موازنه شود. $\text{MnO}_2(\text{s}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{MnCl}_2(\text{aq}) + \text{Cl}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

$\text{Cl}_2(\text{g}) + \text{KBr}(\text{aq}) \rightarrow \text{KCl}(\text{aq}) + \text{Br}_2(\text{l})$

۳) ۱ ، ۸۷

۴) ۱/۵ ، ۸۷

۲) ۱/۵ ، ۴۳/۵

۱) ۱ ، ۴۳/۵

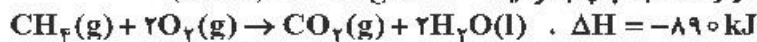
محل انجام محاسبات

۲۵۱- مخلوطی از ۳- متیل هگزان و ۱- هگزن به وزن ۲۰ گرم، با ۳۲ گرم برم مایع به طور کامل واکنش می‌دهد. درصد جرمی ۳- متیل هگزان در مخلوط پایانی به کدام عدد نزدیک تر است؟



۱) ۱۶/۳۵ (۲) ۱۷/۵ (۳) ۶/۵۶ (۴) ۶/۱۵

۲۵۲- برای بالا بردن دمای یک قطعه مسی به وزن ۲/۵ کیلوگرم از ۲۵°C به ۲۲۵°C، چند کیلوژول گرما لازم است و این مقدار گرما، به تقریب از سوختن کامل چند گرم گاز متان تأمین می‌شود؟ (ظرفیت گرمایی ویژه مس را برابر



۱) ۲/۵ ، ۱۹۵ (۲) ۳/۵ ، ۱۹۵ (۳) ۲۵ ، ۱۹۵ (۴) ۳۵ ، ۱۹۵

۲۵۳- با توجه به واکنش‌های گرمایشیمیایی زیر:



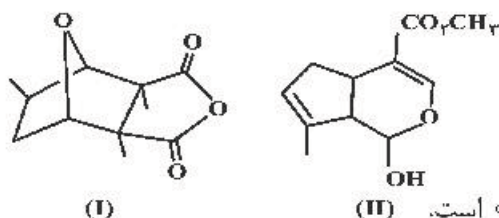
ΔH° واکنش: $C_6H_6O_2(aq) + 2H_2O_2(aq) \rightarrow C_6H_6O_2(aq) + 2H_2O(l)$ ، برابر چند کیلوژول است و اگر ۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول ۲/۵ مولار هیدروژن پراکسید در این واکنش مصرف شود، با گرمای آزاد شده، چند گرم کربن دی‌اکسید جامد را می‌توان به گاز تبدیل کرد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، هر مول کربن دی‌اکسید

جامد با جذب ۵۰ کیلوژول انرژی، به طور مستقیم به گاز تبدیل می‌شود. $(C = 12, O = 16 : g.mol^{-1})$

۱) ۴۲/۸ ، -۲۵۴ (۲) ۴۵/۳ ، -۲۵۴

۳) ۵۸/۳ ، -۲۶۵ (۴) ۶۲/۸ ، -۲۶۵

۲۵۴- کدام مطلب دربارهٔ دو مولکول با ساختارهای زیر، درست است؟ $(H = 1, C = 12 : g.mol^{-1})$



۱) ترکیب II دارای گروه کتونی است.

۲) شمار پیوندهای دوگانه در دو ترکیب، برابر است.

۳) نسبت جرم هیدروژن به جرم کربن در ترکیب (II)، به تقریب ۰/۱۰۶ است.

۴) دو ترکیب با هم ایزومرند و تفاوت آن‌ها در شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌های آن‌ها است.

۲۵۵- در بررسی واکنش: $CH_4(g) + H_2O(g) \rightarrow CO(g) + 2H_2(g)$ ، داده‌های جدول زیر به دست آمده است. نسبت سرعت متوسط واکنش در ۵۰ ثانیه سوم، به سرعت متوسط واکنش در ۴۰۰ ثانیه پایانی ثبت شده در جدول، به تقریب کدام است؟

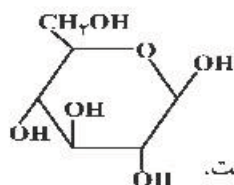
t(s)	۰	۵۰	۱۰۰	۱۵۰	۲۰۰	۳۰۰	۴۰۰	۷۰۰	۸۰۰
[CH ₄]		۰/۱۰۰	۰/۰۹۰۵	۰/۰۸۲	۰/۰۷۴۱	۰/۰۶۲۱	۰/۰۵۴۹	۰/۰۴۳۰	۰/۰۱۷۰
mol.l ⁻¹									

۱) ۰/۲۳۴ (۲) ۰/۲۴۲ (۳) ۲/۳۴ (۴) ۲/۴۳

۲۵۶- اگر در دمای معین، در واکنش فرضی: $AB_2(g) \rightarrow A(g) + B_2(g)$ ، هر نیم ساعت، ۱۰ درصد مقدار اولیه واکنش‌دهنده مصرف شود و همین واکنش در مجاورت کاتالیزگر مناسب، هر ۵ دقیقه با همین روند پیشرفت کند، در لحظه‌ای که ۵۰ درصد ماده اولیه مصرف شده باشد، تفاوت زمان این دو روند، چند دقیقه است و با کاربرد کاتالیزگر، سرعت متوسط واکنش، چند برابر می‌شود؟

۱) ۵ ، ۱۲۵ (۲) ۶ ، ۱۲۵ (۳) ۵ ، ۱۵۰ (۴) ۶ ، ۱۵۰

۲۵۷- کدام مطلب زیر، دربارهٔ ترکیبی با ساختار روبه‌رو، نادرست است؟



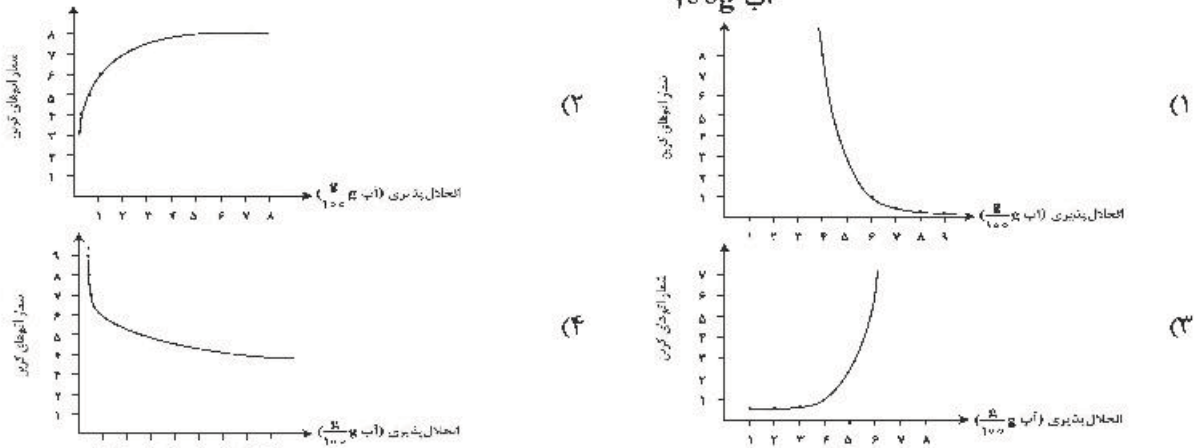
۱) چهار گروه CHOH در مولکول آن وجود دارد.

۲) مولکول آن، دارای پنج گروه عاملی الکلی و یک گروه اتری است.

۳) با تشکیل پیوند هیدروژنی در آب حل می‌شود و مقدار انحلال‌پذیری آن مشابه اتانول است.

۴) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در مولکول آن، مشابه مولکول هگزان است.

۲۵۸- کدام نمودار، رابطه انحلال پذیری الکل‌ها ($\frac{g}{100g}$ آب)، با شمار اتم‌های کربن زنجیره آلکانی را به درستی نشان می‌دهد؟

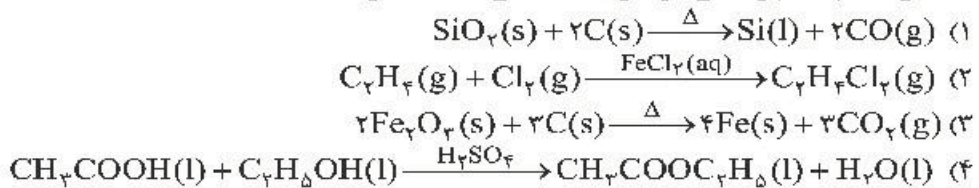


۲۵۹- A, D, X, Y و Z، به ترتیب از راست به چپ، عنصرهای متوالی در جدول تناوبی‌اند که مجموع عددهای اتمی آن‌ها برابر ۴۵ است. اگر Y گازی تک اتمی باشد، چند مطلب زیر نادرست است؟

- معادله یونش اسید HX در آب تعادلی است.
- یونش هر دو اسید اکسیژن دار A در آب، کامل است.
- عنصر D در DX_۲ بالاترین عدد اکسایش خود را دارد.
- نقطه ذوب ترکیب حاصل از واکنش عنصر Z با D، بالاتر از نقطه ذوب LiF است.
- ساختار و ویژگی‌های فیزیکی ترکیب هیدروژن دار پایدار D، مشابه H_۲S است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۶۰- احتمال انجام کدام واکنش در شرایط مشخص شده، کمتر است؟



۲۶۱- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

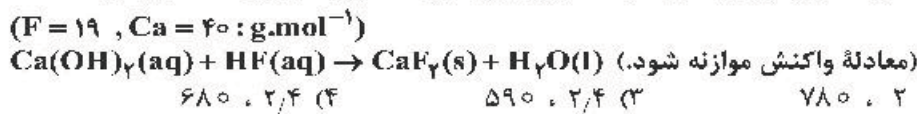
- بیشتر اسیدها و بازهای شناخته شده، ضعیف‌اند.
- در محلول ۰/۱ مولار HCN در دمای اتاق، $[\text{CN}^-] = 0,1$ است.
- pH محلول ۰/۰۲ مولار فرمیک اسید از pH محلول ۰/۰۲ مولار استیک اسید، کوچک‌تر است.
- آمونیاک با تشکیل پیوند هیدروژنی به خوبی در آب حل می‌شود و محلول الکترولیت قوی تولید می‌کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۶۲- ثابت یونش اسید ضعیف HA به ازای هر ۱۰ درجه سلسیوس افزایش دما، ۱۲/۵ درصد به صورت خطی افزایش می‌یابد. اگر ثابت یونش این اسید در ۴۵°C برابر 2×10^{-4} و غلظت HA در ۲۵°C، پس از یونش، برابر ۶ مولار باشد، نسبت شمار یون‌های هیدروکسید به شمار یون‌های هیدرونیوم در محلول آن با دمای ۲۵°C به تقریب کدام است و در کدام دما (با یکای °C) نسبت شمار یون‌های هیدروکسید به شمار یون‌های هیدرونیوم کمتر است؟

۱ (۱) $20, 1,1 \times 10^{-11}$ (۲) $30, 6 \times 10^{-12}$
 ۳ (۳) $20, 6 \times 10^{-12}$ (۴) $30, 1,1 \times 10^{-11}$

۲۶۳- pH محلول ۰/۱ مولار هیدروفلوئوریک اسید برابر ۲/۷ است. درصد یونش تقریبی آن کدام است و ۲۰۰ میلی لیتر از این محلول در واکنش با مقدار کافی کلسیم هیدروکسید، چند میلی گرم رسوب کلسیم فلئورید تشکیل می‌دهد؟



۱ (۱) ۳۹۵ ، ۲ (۲) ۷۸۰ ، ۲ (۳) ۵۹۰ ، ۲/۴ (۴) ۶۸۰ ، ۲/۴

محل انجام محاسبات

۲۶۴- اگر از آبکافت یک استر با فرمول مولکولی $C_9H_{18}O_2$ ، در محیط اسیدی، الکل تشکیل شده انحلال پذیری کمی در آب داشته باشد و اسید تولید شده به هر نسبتی در آب حل شود، اسید و الکل سازنده این استر کدامند؟

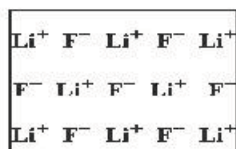
- (۱) اتانویک اسید، هپتانول
 (۲) هپتانویک اسید، اتانول
 (۳) هگزانویک اسید، پروپانول
 (۴) پنتانویک اسید، بوتانول

۲۶۵- با توجه به جدول تناوبی زیر، ترکیب یونی حاصل از واکنش کدام دو عنصر با یکدیگر، کمترین آنتالپی فروپاشی (انرژی شبکه) و ترکیب A با کدام نافلز، پایین ترین نقطه جوش را دارد؟

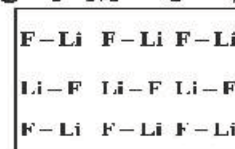
A																				
		D																		
Z																				

- (۱) D یا J، M
 (۲) D یا G، E
 (۳) E یا J، M
 (۴) Z یا E، M

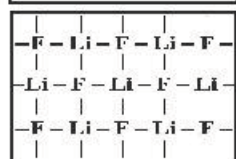
۲۶۶- در کدام شکل، تصویر درستی از $LiF(s)$ نشان داده شده است؟



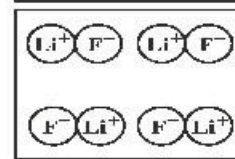
(۲)



(۱)



(۴)



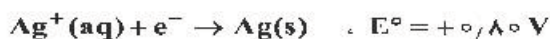
(۳)

۲۶۷- کدام مطالب زیر درست اند؟

- (آ) سرعت خوردگی آهن، به pH محیط وابسته است.
 (ب) نتیجه نیم واکنش کاهش در سلول گالوانی، تشکیل اتم فلزی است.
 (پ) پتانسیل کاهش استاندارد اغلب فلزها، منفی و اغلب نافلزها، مثبت است.
 (ت) هرچه تفاوت پتانسیل کاهش استاندارد نیم سلولها در سلول گالوانی بیشتر باشد، قدرت آن سلول، کمتر است.
 (ث) جدول پتانسیل کاهش استاندارد فلزات، بر مبنای تشکیل مولکول هیدروژن محلول در آب، از یون $H^+(aq)$ تنظیم شده است.

- (۱) آ، ب، ت (۲) ب، ت (۳) آ، پ، ت (۴) پ، ت، ث

۲۶۸- با توجه به مقدار E° نیم واکنشهای زیر، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟



(آ) $V^{2+}(aq)$ ، اکسندهای قویتر از $Ag^+(aq)$ است.

(ب) تبدیل $V^{2+}(aq)$ به $V(s)$ ، آسان تر از تبدیل $Pb^{2+}(aq)$ به $Pb(s)$ است.

(پ) E° سلول گالوانی «سرب - نقره» از E° سلول گالوانی «وانادیم - سرب» کوچک تر است.

(ت) واکنش: $2Ag^+(aq) + Pb(s) \rightarrow Pb^{2+}(aq) + 2Ag(s)$ ، در یک سلول گالوانی، به طور طبیعی (خودبه خودی) پیش می رود.

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

۲۶۹- با توجه به واکنش: $NO_2(g) + NO(g) + NH_3(g) \rightarrow N_2(g) + H_2O(g)$ ، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- آمونیاک کاهنده و اکسیدهای نیتروژن اکسنده اند.
- اکسندها، چهار الکترون گرفته و کاهنده، سه الکترون می دهد.
- پس از موازنه معادله واکنش، مجموع ضرایب مواد برابر ۱۵ می شود.
- این واکنش برای حذف آمونیاک و تبدیل آن به N_2 در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی انجام می شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۷۰- یک واکنش فرضی گازی در دو دمای T_1 و T_2 ($T_1 > T_2$)، انجام می شود. کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(آ) کمینه انرژی مورد نیاز برای انجام واکنش در دمای T_1 کمتر از مقدار آن در دمای T_2 است.

(ب) تفاوت سرعت واکنش در دمای T_1 و T_2 ، به تفاوت سطح انرژی واکنش دهنده ها و فراورده ها وابسته است.

(پ) اگر واکنش گرماده باشد، سرعت تبدیل واکنش دهنده ها به فراورده ها در دمای T_1 ، بیشتر از دمای T_2 است.

(ت) اگر انرژی ذرات واکنش دهنده ها در دماهای T_1 و T_2 ، کمتر از E_a باشد، درصد تبدیل واکنش دهنده ها به فراورده ها در این دو دما برابر است.

- (۱) آ، ب (۲) آ، پ (۳) ب، ت (۴) پ، ت