

گزینه دو

مؤسسه آموزشی فرهنگی

داوطلبان آزمون سراسری سال ۹۹

سال تحصیلی ۹۹-۹۸

آزمون آزمایشی شماره ۱۰

آزمون اختصاصی

نظام جدید

گروه آزمایشی علوم تجربی

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

ار دیبهشت ۹۹

دفترچه شماره ۲

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۹۹ (گروه آزمایشی علوم تجربی)



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

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

۱۰۱- فرضیه مه‌بانگ توضیحی برای کدام مورد است؟

- (۱) گسترش کیهان (۲) پیدایش سیاه‌چاله‌ها (۳) پیدایش جهان (۴) ماهیت فضای بین‌ستاره‌ای

۱۰۲- احداث رصدخانه و مشاهده فضا در کدام مورد زیر مناسب نیست؟

- (۱) کویر سرد (۲) مناطق مرطوب (۳) بیابان خشک (۴) هوای آرام و راکد

۱۰۳- کدام شکل، نحوه حرکت ظاهری خورشید است؟



۱۰۴- طبق نظر کوپرنیک، سیاره مشتری بین کدام اجرام آسمانی قرار دارد؟

- (۱) خورشید- زمین (۲) زمین- مریخ (۳) ماه- زهره (۴) زحل- مریخ

۱۰۵- اگر سیارکی در فاصله ۴ برابر فاصله زمین تا خورشید قرار گرفته باشد، چند ماه طول می‌کشد تا یک بار به دور خورشید بچرخد؟

- (۱) ۹۶ (۲) ۲۵ (۳) ۸ (۴) ۴

۱۰۶- در اول مهر و اول دی، میله‌های قائم در عرض‌های جغرافیایی و سایه ندارند.

- (۱) صفر درجه - ۲۳/۵ درجه جنوبی (۲) ۲۳/۵ درجه شمالی - ۲۳/۵ درجه جنوبی

- (۳) ۶۶/۵ درجه جنوبی - صفر درجه (۴) صفر درجه - ۹۰ درجه جنوبی

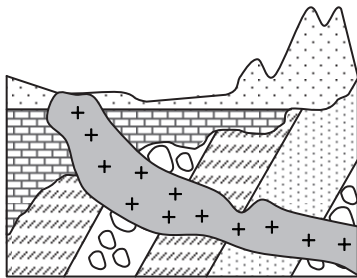
۱۰۷- کدام پدیده در شکل روبه‌رو، قدمت بیشتری دارد؟

(۱) کوهزایی

(۲) تزریق ماگما

(۳) رسوب‌گذاری

(۴) سطح‌هوازدگی



۱۰۸- پس از ۴۸ روز، ۲۴ گرم عنصر رادیواکتیو، ۲۲ گرم عنصر پایدار تولید کرده است. نیمه‌عمر این عنصر تقریباً کدام است؟

- (۱) ۲ روز (۲) ۴ روز (۳) ۱۲ روز (۴) ۴۸ روز

۱۰۹- اقیانوس اطلس با سنی حدود ۱۴۰ میلیون سال، در مرحله ویلسون بوده و فاقد فسیل می‌باشد.

- (۱) گسترش - اولین پستانداران (۲) گسترش - سرپایان اولیه

- (۳) بسته شدن - خزندگان ابتدایی (۴) بازشدگی - نخستین سلول هسته‌دار

۱۱۰- پس از آهن، فراوان‌ترین عنصر پوسته جامد زمین کدام است؟

- (۱) Ca (۲) Al (۳) O (۴) Mg

۱۱۱- در مورد فلدسپارها کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در گروه غیرسیلیکات‌های فراوان پوسته‌ای قرار می‌گیرند.

(۲) دارای بنیان SiO_4^{4-} هستند.

(۳) نوع پلاژیوکلاز آن‌ها از بقیه فراوان‌تر است.

(۴) کمتر از ۹۰ درصد وزنی کانی‌های سازنده پوسته زمین را تشکیل می‌دهند.

۱۱۲- علت استخراج سرب از سنگ‌های آهنی این است که

(۱) روش اکتشاف آن، مقرون‌به‌صرفه است.

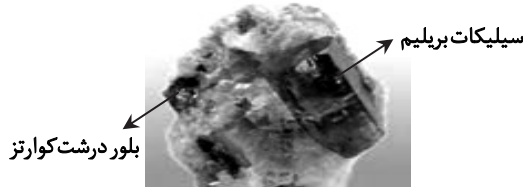
(۲) استخراج آن نیاز به روش‌های جدید دارد.

(۳) غلظت و حجم سرب در آن، کافی است.

(۴) به‌علت چگالی بالای سرب، به‌آسانی رسوب می‌دهد.

۱۱۳- در شکل روبه‌رو، نام سنگ کدام است؟

- (۱) گابرو
- (۲) ماسه‌سنگ
- (۳) سیلیس
- (۴) پگماتیت



۱۱۴- کدام نوع سوخت فسیلی، حاصل تنش فشاری است؟

- (۱) آنتراسیت
- (۲) زغال نارس
- (۳) نفت
- (۴) قیر طبیعی

۱۱۵- با افزایش کدام عامل، پس از بارش شدید، رواناب کمتری ایجاد می‌شود؟

- (۱) تراکم خاک
- (۲) نفوذپذیری زمین
- (۳) شیب زمین
- (۴) سطوح دارای آسفالت

۱۱۶- اگر سرعت رودی افزایش یابد، برای ثابت ماندن دبی یک رودخانه، باید

- (۱) حجم آب رواناب زیاد شود.
- (۲) مسطح مقطع رود کاهش یابد.
- (۳) زمان ورود آب زیرزمینی به رود بیشتر شود.
- (۴) مسافت طی شده آب جاری کاهش یابد.

۱۱۷- سطح ایستابی معمولاً تابع کدام عامل است؟

- (۱) توپوگرافی زمین
- (۲) هیدروگرافی آب
- (۳) اندازه ذرات خاک
- (۴) وسعت منطقه

۱۱۸- کیفیت آب زیرزمینی در آبخوان از جنس هورنفلس چگونه است؟

- (۱) آب شیرین
- (۲) آب شور
- (۳) دارای سختی نسبتاً بالا
- (۴) دارای مقدار متوسط املاح

۱۱۹- اگر در یک منطقه ΔS منفی باشد، عامل ایجاد این پدیده، کدام مورد است؟

- (۱) افزایش چاه جذبی
- (۲) افزایش آب خروجی از آبخوان
- (۳) کاهش بهره‌برداری از آب فسیلی
- (۴) ثابت ماندن سرانه آب تجدیدپذیر

۱۲۰- حداکثر نفوذ ریشه گیاهان به کدام افق خاک محدود می‌شود؟

- (۱) سنگ بستر
- (۲) A
- (۳) B
- (۴) C

۱۲۱- در ساخت و نگهداری برج میلاد، کدام مورد اهمیت بیشتری دارد؟

- (۱) تغییرات اقلیمی
- (۲) مقرون‌به‌صرفه بودن مصالح
- (۳) پایداری زمین
- (۴) نفوذ آب زیرزمینی

۱۲۲- کدام مورد مفهوم درستی از گمانه را بیان می‌کند؟

- (۱) سطوح باریک و نافذ در سنگ‌ها برای استخراج
- (۲) منافذ کوچک در سنگ‌ها برای مقابله با تنش
- (۳) کانال و چال باریک به‌منظور عبور بهتر آب‌های زیرزمینی
- (۴) چال عمیق و باریک به‌منظور نمونه‌گیری از پی سنگ

۱۲۳- وجود کدام لایه سنگی، باعث فرار آب از مخزن سد لار شده است؟

- (۱) آذرین نازک‌لایه
- (۲) آهک ضخیم‌لایه
- (۳) شیل رسوبی ورقه‌ای
- (۴) کربنات کلسیم حفره‌دار

۱۲۴- در کدام سازه، مطالعه موقعیت سطح ایستابی، اهمیت ویژه‌ای دارد؟



۱۲۵- ترانشه‌ای در ماه مرطوب پس از بارندگی دچار لغزش شده است. مطالعه نادرست کدام شاخه از علوم زمین باعث این مشکل بوده است؟

- (۱) ژئوشیمی
- (۲) زمین‌شناسی مهندسی
- (۳) آب زمین‌شناسی
- (۴) سنگ‌شناسی

۱۲۶- نوع متغیر تصادفی «تعداد تماس‌های گرفته‌شده با سامانه ۱۱۸ در هر روز» کدام است؟

- (۱) کیفی اسمی (۲) کیفی ترتیبی (۳) کمی گسسته (۴) کمی پیوسته

۱۲۷- اگر f تابعی ثابت و g تابع همانی به‌گونه‌ای باشند که $\frac{f(5) + g(3)}{g(-6) - f(7)} = 2$ ، آنگاه حاصل $f(-1) + g(-1)$ کدام است؟

- (۱) -۵ (۲) -۶ (۳) -۷ (۴) -۸

۱۲۸- یک آشپز ۱۲ نوع ادویه دارد. این آشپز با استفاده از هر ۳ تا از این ادویه‌ها یک طعم مخصوص درست می‌کند. ادویه‌ها به یک دسته ۴ تایی و یک دسته ۸ تایی تقسیم می‌شوند که هیچ‌یک از ادویه‌های دسته اول با هیچ‌یک از ادویه‌های دسته دوم سازگاری ندارند. وی چند طعم متفاوت می‌تواند درست کند؟

- (۱) ۶۰ (۲) ۱۴۴ (۳) ۱۶۰ (۴) ۲۲۴

۱۲۹- دو تاس را پرتاب می‌کنیم. احتمال آنکه مجموع اعداد روبرو شده در دو تاس ۵ و ۶ نباشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{6}$ (۲) $\frac{29}{36}$ (۳) $\frac{5}{18}$ (۴) $\frac{3}{4}$

۱۳۰- نقشه راه‌های بین سه شهر «الف»، «ب» و «ج» به‌صورت روبه‌رو است. تعداد راه‌های

مسافرت بین کدام‌یک از شهرها از بقیه کمتر است؟

(۱) الف و ب

(۲) الف و ج

(۳) ب و ج

(۴) تعداد راه‌ها با یکدیگر برابر است.

۱۳۱- در یک مدرسه، یک نظرسنجی دربارهٔ علاقه دانش‌آموزان به درس‌های ریاضی و فیزیک روی ۹۰ نفر از دانش‌آموزان صورت گرفت. از این تعداد ۳۵ نفر فقط به درس ریاضی و ۲۲ نفر به هر دو درس علاقه‌مند بودند. اگر ۱۳ نفر به هیچ‌کدام از این دو درس علاقه نداشته باشند، چند نفر به درس فیزیک علاقه‌مند هستند؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۴۲ (۳) ۴۴ (۴) ۴۶

۱۳۲- سه عدد تشکیل دنباله‌ای حسابی می‌دهند. اگر مجموع این سه عدد برابر ۲۱ و حاصل ضرب آن‌ها برابر ۲۳۱ باشد، بزرگ‌ترین عدد چقدر از کوچک‌ترین عدد بیشتر است؟

- (۱) ۸ (۲) ۶ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۳- اگر انتهای کمان روبه‌رو به زاویه θ در ربع چهارم دایره مثلثاتی باشد، حاصل عبارت $\sqrt{1+2\sqrt{\cos^2\theta - \cos^4\theta}} - \sin\theta - \cos\theta$ کدام است؟

- (۱) $\sin\theta + \cos\theta$ (۲) $\sin\theta - \cos\theta$ (۳) $-\sin\theta + \cos\theta$ (۴) $-\sin\theta - \cos\theta$

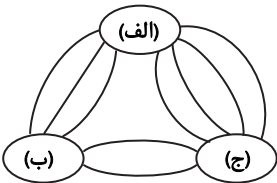
۱۳۴- اگر عدد حقیقی مثبت x به‌گونه‌ای باشد که $x^2 + \frac{1}{x^2} = 1 + 2\sqrt{2}$ ، حاصل $x^3 + \frac{1}{x^3}$ کدام است؟

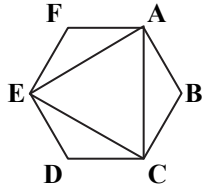
- (۱) $3\sqrt{2} + 2$ (۲) $2 - \sqrt{2}$ (۳) $\sqrt{2} + 4$ (۴) $4 + 2\sqrt{2}$

۱۳۵- مجموعه جواب نامعادله $\left| \frac{2x+1}{2x+7} \right| \geq 1$ ، کدام است؟

- (۱) $(-\infty, -2]$ (۲) $[-2, +\infty)$ (۳) $(-\frac{7}{4}, -2]$ (۴) $(-\infty, -\frac{7}{4}) \cup (-\frac{7}{4}, -2]$

محل انجام محاسبات





۱۳۶- در شکل روبه‌رو شش ضلعی منتظم ABCDEF با طول ضلع ۶ رسم شده است. مساحت مثلث ACE کدام است؟

- (۱) $27\sqrt{3}$
- (۲) $36\sqrt{3}$
- (۳) $48\sqrt{3}$
- (۴) $54\sqrt{3}$

۱۳۷- حاصل عبارت $A = \sqrt{5+2\sqrt{6}} + \sqrt{5-2\sqrt{6}}$ ، چند برابر $\sqrt{3}$ است؟

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

۱۳۸- سه نقطه متمایز $C(t-1, t^2)$ ، $B(2, t^2)$ و $A(-3, 5-t)$ روی یک سهمی قرار دارند. اگر یکی از این سه نقطه رأس این سهمی باشد، عرض رأس سهمی کدام است؟

- (۱) ۱۲
- (۲) -۲
- (۳) -۷
- (۴) ۴۹

۱۳۹- اگر $f(1) = 2$ و $g^{-1}(2) = 5$ ، حاصل $(f^{-1} \circ g)(5)$ کدام است؟

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۵
- (۴) ۴

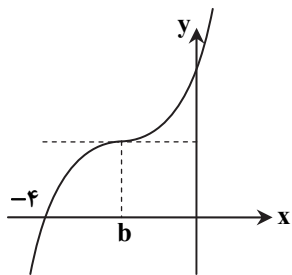
۱۴۰- حاصل $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x + \sqrt{x^2}}{2x + \frac{1}{x^2}}$ کدام است؟

- (۱) ۱
- (۲) $\frac{1}{3}$
- (۳) $\frac{1}{10}$
- (۴) $\frac{3}{10}$

۱۴۱- کدام یک از توابع زیر روی دامنه‌اش اکیداً صعودی است؟

- (۱) $y = (x-1)^2 - 3$
- (۲) $y = -(x-1)^2 + 3$
- (۳) $y = (1-x)^3 - 2$
- (۴) $y = -(1-x)^3 + 2$

۱۴۲- اگر نمودار تابع $y = (x+a)^3 + 8$ به صورت روبه‌رو باشد، مقدار $a-b$ کدام است؟



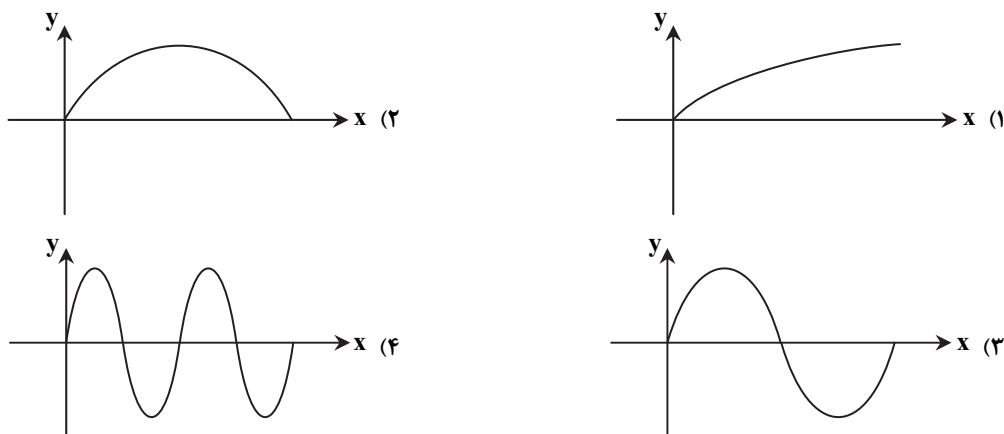
- (۱) -۲
- (۲) ۲
- (۳) -۴
- (۴) ۴

۱۴۳- مجموع ریشه‌های معادله $3\cos x - 1 = 0$ در بازه $[-\pi, \pi]$ ، کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

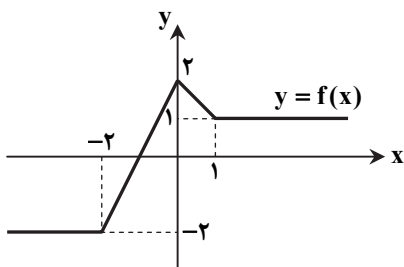
۱۴۴- نمودار تابع $y = \text{Sin}x \times \text{Cos}x$ روی بازه $[0, \pi]$ ، شبیه کدام است؟



۱۴۵- اگر $f(x) = \sqrt{2x-4}$ و $D_g = [-2, 4]$ ، دامنه تابع $g \circ f$ کدام است؟

- (۱) $[4, 10]$ (۲) $[2, 4]$ (۳) $[2, 10]$ (۴) $(2, 4)$

۱۴۶- اگر نمودار تابع $y = f(x)$ به صورت روبه‌رو باشد، تابع $y = f(1 - \frac{x}{3})$ در کدام بازه اکیداً صعودی است؟



- (۱) $[-4, -2]$

- (۲) $[2, 6]$

- (۳) $[0, 2]$

- (۴) $[-2, 0]$

۱۴۷- حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt[3]{1-x^2}}{x-\sqrt{x}}$ کدام است؟

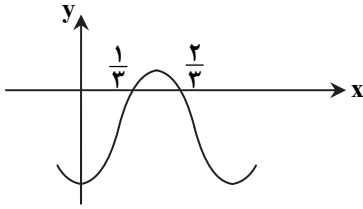
- (۱) $\frac{1}{6}$ (۲) $\frac{-4}{3}$

۱۴۸- جواب کلی معادله $\text{Sin}x(2\text{Sin}x - 5) = 3$ کدام است؟

- (۱) $\begin{cases} x = 2k\pi + \frac{\pi}{6} \\ x = 2k\pi + \frac{7\pi}{6} \end{cases}$ (۲) $\begin{cases} x = 2k\pi - \frac{\pi}{6} \\ x = 2k\pi - \frac{7\pi}{6} \end{cases}$ (۳) $\begin{cases} x = 2k\pi - \frac{\pi}{6} \\ x = 2k\pi - \frac{5\pi}{6} \end{cases}$ (۴) $\begin{cases} x = 2k\pi - \frac{\pi}{6} \\ x = 2k\pi + \frac{5\pi}{6} \end{cases}$

محل انجام محاسبات

۱۴۹- بخشی از نمودار تابع $f(x) = a\cos(bx) + c$ به صورت روبه‌رو است. دوره تناوب f کدام است؟



۱ (۱)

۱/۲ (۲)

۲ (۳)

۲/۲ (۴)

۱۵۰- سومین ریشه مثبت معادله $\sin^2 x = \cos^2 x$ ، کدام است؟

۱۳π (۱)

۹π (۲)

۱۷π (۳)

۳π (۴)

۱۵۱- حاصل $\lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{\sin x}{1 - \cos^2 x}$ کدام است؟

صفر (۱)

+∞ (۲)

-∞ (۳)

۱/۲ (۴)

۱۵۲- اگر n عددی طبیعی باشد، حد تابع $f(x) = \frac{-2x^6 + 5x^n - x^3 + 1}{-6x^n + 4x^3 - x + 3}$ وقتی $x \rightarrow -\infty$ برابر کدام نمی‌تواند باشد؟

-۵/۶ (۱)

۱/۲ (۲)

+∞ (۳)

-∞ (۴)

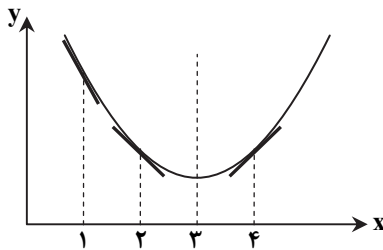
۱۵۳- نمودار تابع $y = f(x)$ طبق شکل روبه‌رو، یک سهمی با محور تقارن $x = 3$ است. کدام گزینه نادرست است؟

$f'(2) + f'(4) = 0$ (۱)

$f'(1) < 0$ (۲)

$f'(3) = 0$ (۳)

$f'(2) < f'(1)$ (۴)



۱۵۴- اگر خط مماس بر نمودار تابع f در نقطه‌ای به طول $x = -2$ موازی خط $3y - 2x + 1 = 0$ باشد، حاصل $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(-2+3h) - f(-2)}{3h}$ کدام است؟

۱ (۱)

۲/۳ (۲)

-۲/۳ (۳)

-۱ (۴)

۱۵۵- اگر $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{ax+b}{x - \sqrt{x+2}} = 4$ ، آنگاه $a - b$ کدام است؟

-۳ (۱)

-۹ (۲)

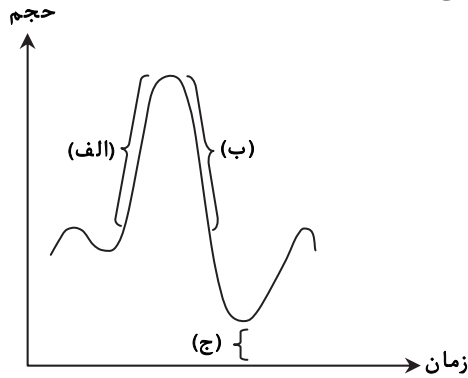
۳ (۳)

۹ (۴)

محل انجام محاسبات

- ۱۵۶- کدام جمله در مورد ساختار و یاخته‌های شش‌های انسان به‌درستی بیان شده است؟
- ۱) یاخته‌های بیگانه‌خوار در شش‌ها، بیشترین تعداد یاخته‌ها را به خود اختصاص داده‌اند.
 - ۲) یاخته پوششی سنگفرشی جدار حبابک‌ها، فاقد هرگونه ترشح ماده مخاطی هستند.
 - ۳) شش‌ها تنها شامل مجموعه‌ای از کیسه‌های حبابکی می‌باشند.
 - ۴) یاخته‌های ترشح‌کننده سورفاکتانت (عامل سطح فعال)، این ماده را در مجاورت مژک‌های خود ترشح می‌کنند.
- ۱۵۷- در یک فرد سالم، وجود کدام یک از موارد زیر در ادرار و مدفوع، دور از انتظار است؟
- ۱) وجود بیلی‌روبین در ادرار و ویتامین A در مدفوع
 - ۲) وجود سدیم در ادرار و کلسترول در مدفوع
 - ۳) وجود پروتئین در ادرار و آلدوسترون در مدفوع
 - ۴) وجود کراتینین در ادرار و ویتامین B_{۱۲} در مدفوع
- ۱۵۸- کدام عبارت، جمله زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟
- «تمام آنزیم‌هایی که در روده باریک انسان در گوارش شیمیایی فعال هستند،»
- ۱) به‌صورت غیرفعال ترشح شده‌اند.
 - ۲) هم‌زمان با ترشحات صفرا به ابتدای دوازدهه وارد می‌گردند.
 - ۳) در یاخته‌های بافت پوششی ساخته شده‌اند.
 - ۴) با مصرف انرژی توسط یاخته سازنده خود ترشح شده‌اند.
- ۱۵۹- کدام عبارت جمله زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟
- «ساده‌ترین سامانه گردش خون بسته در جانداري مشاهده می‌شود که»
- ۱) مایعات دفعی بدن را با کمک یاخته‌های شعله‌ای دفع می‌کند.
 - ۲) در بخش عقبی معده خود، جایگاهی برای گوارش مکانیکی غذا دارد.
 - ۳) هر دو نوع دستگاه تولیدمثلی نر و ماده را دارد و هر فرد تخمک‌های خود را بارور می‌کند.
 - ۴) فاقد هرگونه دفاع اختصاصی در برابر عوامل بیگانه است.
- ۱۶۰- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟
- «در یک فرد سالم مسطح شدن دیافراگم،»
- ۱) به بازگشت خون بزرگ‌سیاهرگ زیرین به دهلیز راست کمک می‌کند.
 - ۲) حجم قفسه سینه را کاهش می‌دهد.
 - ۳) مانع ورود حجم ذخیره دمی به شش‌ها می‌شود.
 - ۴) باعث خروج کربن دی‌اکسید از شش‌ها می‌شود.
- ۱۶۱- کدام جمله در مورد یاخته‌های معبر که در برخی گیاهان یافت می‌شود، درست است؟
- ۱) این یاخته‌ها فقط در ساختار ریشه یافت می‌شوند.
 - ۲) در برخی از گیاهان، با داشتن کلروپلاست قادر به انجام فتوسنتز می‌باشند.
 - ۳) نوار کاسپاری در این یاخته‌ها علاوه بر دیواره‌های جانبی، دیواره پستی را نیز می‌پوشاند.
 - ۴) متعلق به یاخته‌های بخش استوانه آوندی گیاهان دولپه‌ای است.
- ۱۶۲- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟
- «در گیاه آناناس»
- ۱) شب‌هنگام حجم آب در یاخته‌های نگهبان روزنه نسبت به روز افزایش می‌یابد.
 - ۲) در طول روز ساکارز و یون‌های K^+ و Cl^- در یاخته‌های نگهبان روزنه انباشت می‌شود.
 - ۳) ضخامت دیواره‌های یاخته نگهبان روزنه یکسان نمی‌باشد.
 - ۴) مانند سایر گیاهان فتوسنتزکننده نواحی خشک، در طول روز چرخه کالوین انجام می‌شود.
- ۱۶۳- کدام جمله در رابطه با ساختار ساقه و ریشه گیاهان گل‌دار نادرست است؟
- ۱) پوست درخت در گروهی از گیاهان، شامل پیراپوست (پریدرم) و آوندهای آبکش است.
 - ۲) در ساختار ریشه همانند ساقه گیاهان چوبی، هر دو نوع کامبیوم آوندساز و چوب‌پنبه‌ساز مشاهده می‌شود.
 - ۳) در گیاه خرزهره که نوعی گیاه تک‌لپه‌ای است، رشد پسین صورت نمی‌پذیرد.
 - ۴) یاخته‌های سرلادی (مریستمی) نزدیک به نوک ریشه، هسته‌ای بزرگ واقع در مرکز یاخته دارند.

۱۶۴- با توجه به شکل که بخشی از نمودار دم‌نگاره می‌باشد، کدام گزینه به‌درستی بیان شده است؟



(۱) بخش «الف» همانند بخش «ب»، نشان‌دهنده هوای ذخیره‌دمی است.

(۲) بخش «ج» نشان‌دهنده هوایی است که در انتقال گازهای تنفسی نقشی ندارد.

(۳) بیشترین میزان فشار مایع جنب در هنگام بازدم، در ابتدای بخش «ب» می‌باشد.

(۴) کمترین میزان فشار مایع جنب در ابتدای بخش «الف» می‌باشد.

۱۶۵- در پروانه موناک بالغ

(۱) برخلاف ملخ، کیسه‌های معده و معده، آنزیم‌های خود را به پیش‌معده وارد می‌کنند.

(۲) همانند صدپایان، دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد.

(۳) همانند حلزون، گازها بین نایدیس‌ها و یاخته‌های بدن از طریق انتشار مبادله می‌شوند.

(۴) برخلاف کرم خاکی، قلب لوله‌ای در سطح پشتی جانور قرار دارد.

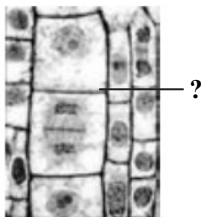
۱۶۶- کدام عبارت درباره بخش علامت‌زده شکل روبه‌رو به‌نادرستی بیان شده است؟

(۱) دستگاه گلزی در تشکیل آن نقش داشته است.

(۲) قبل از ایجاد پوشش هسته، شروع به تشکیل می‌کند.

(۳) دارای مسن‌ترین لایه از دیواره می‌باشد.

(۴) آنزیم‌های گوارشی گیاهخواران نشخوارکننده، بر این بخش مؤثر نیستند.



۱۶۷- با توجه به شکل روبه‌رو، چند مورد از نظر درستی همانند جمله زیر می‌باشد؟

«خون درون بخش «د» دارای اکسیژن بیشتری از خون درون بخش «ن» می‌باشد.»

(الف) ترشح هورمونی از بخش «ب» می‌تواند سبب افزایش هماتوکریت شود.

(ب) ترشح هورمونی از بخش «الف» می‌تواند سبب افزایش فشارخون شود.

(ج) هورمونی از بخش «ب» با تأثیر بر بخش «الف» باعث کاهش حجم ادرار می‌شود.

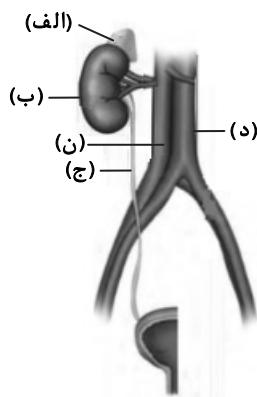
(د) طول بخش «ج» اندکی کوتاه‌تر از همین بخش در سمت دیگر بدن است.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)



۱۶۸- در رابطه با ویژگی‌های جاندارانی که در شکل نشان داده شده‌اند، کدام گزینه درست است؟

(۱) تبادل گازهای تنفسی در گیاه با کمک یاخته‌هایی انجام می‌شود که لوبیایی‌شکل و غیرفتوسنتزی‌اند.

(۲) لوله‌های منشعب و مرتبط به هم، وظیفه انتقال گازهای تنفسی و تبادل آن‌ها با خون جانور را برعهده دارند.

(۳) بیشتر تبادلات گازی از طریق پوست جانور انجام می‌شود.

(۴) ایجاد عدسک‌ها در پیراپوست، تا حدودی سبب تأمین گازهای تنفسی موردنیاز گیاه می‌شود.



- ۱۶۹- کدام گزینه در مورد نوعی گاز تنفسی که توسط سرخرگ ششی به حبابک‌ها رفته تا از بدن خارج شود، به‌درستی بیان شده است؟
 (۱) موجب زرد شدن محلول آب‌آهک می‌شود.
 (۲) موجب شیری شدن برم‌تیمول‌بلو می‌شود.
 (۳) ۷۰ درصد آن به‌صورت یون بی‌کربنات در خون حمل می‌شود.
 (۴) کربن مونواکسید مانع اتصال این گاز به هموگلوبین می‌شود.
 ۱۷۰- چند جمله در مورد محلی که صفرا در آن ساخته می‌شود، درست است؟
 الف) قوی‌ترین آنزیم‌های گوارشی را به دوازدهه ترشح می‌کند.
 ب) با ترشح هورمون‌هایی به تنظیم قند خون کمک می‌کند.
 ج) در تبدیل آمونیاک به اوره نقش دارد.
 د) در غلیظ‌تر شدن صفرا نقش مهمی دارد.
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۱۷۱- در یک فرد سالم تحت شرایطی میزان دفع از میزان تراوش آن می‌تواند باشد.
 (۱) گلوکز و فنیل‌آلانین - کمتر
 (۲) سم‌ها و یون‌های هیدروژن - بیشتر
 (۳) یون‌های هیدروژن و گلوکز - بیشتر
 (۴) اوریک اسید و کراتینین - کمتر

۱۷۲- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«در یک فرد بالغ و سالم، تمام یاخته‌های که در»

- (۱) پودوسیستی - بازجذب گلوکز در نفرون‌ها نقش دارند، از تمایز یاخته‌های بافت پوششی حاصل شده‌اند.
 (۲) لوله‌ نفرون - قسمت پایین‌رو لوله‌ هنله قرار دارند، یاخته‌هایی با بیشترین میتوکندری به‌شمار می‌آیند.
 (۳) ماهیچه‌ای لایه‌ میوکارد - بخش بیرونی آندوکارد قرار دارند، خاصیت زنش خودبه‌خودی دارند.
 (۴) ماهیچه‌ای صاف هر پرز - لایه‌ مخاطی لوله‌ گوارش قرار دارند، در حرکت پرزها نقش دارند.

۱۷۳- چند مورد جمله زیر را به‌نادرستی کامل می‌کند؟

«در مانند توسط ، صورت می‌گیرد.»

- الف) پلاناریا - ملخ، دفع مواد زائد نیتروژن‌دار - لوله‌هایی که با سطح بدن در تماس‌اند
 ب) گاو - اسب، هیدرولیز سلولز - یاخته‌های روده‌ کور
 ج) قورباغه‌ بالغ - ستاره دریایی، تبادل گازهای تنفسی با خون - آبشش‌ها
 د) کبوتر - کروکودیل، عملکرد سامانه گردش خون - قلبی چهارحفره‌ای

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷۴- گیاهان برای ساختن آمینو اسیدها و پروتئین‌ها، به عنصر نیتروژن نیاز دارند. کدام جمله در مورد جذب این عنصر توسط گیاهان نادرست است؟

- (۱) قادر به جذب شکل مولکولی نیتروژن نیستند.
 (۲) می‌توانند محصول نیتروژن‌دار حاصل از عملکرد ریزوبیوم‌ها را مستقیماً جذب کنند.
 (۳) نیتروژن جذب‌شده به‌شکل NH_4^+ ، درون گیاه توسط باکتری‌ها به نیترات تبدیل می‌شود.
 (۴) محصول نیتروژن‌دار حاصل از فعالیت باکتری‌ها بر روی مواد آلی نیتروژن‌دار، مستقیماً توسط گیاه جذب می‌شوند.

۱۷۵- چند مورد عبارت زیر را به‌نادرستی کامل می‌کند؟

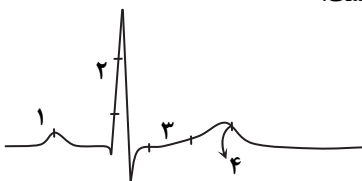
«در گیاه گوجه‌فرنگی، هر یاخته گیاهی که»

- الف) فتوسنتز می‌کند، دارای دیواره‌ پسین است.
 ب) در بخش استوانه‌ آوندی ریشه قرار دارد، فرایند گلیکولیز (قندکافت) را انجام می‌دهد.
 ج) از طریق پلاسمودسم با یاخته‌های دیگر ارتباط دارد، دیواره‌ پسین و تیغه میانی می‌باشد.
 د) دیواره‌ نخستین ضخیم دارد، در مجاورت لایه‌ آندودرم (درون پوست) قرار دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷۶- با توجه به منحنی نوار قلب (الکتروکاردیوگرام) یک فرد سالم (در شکل روبه‌رو) کدام جمله نادرست است؟

- (۱) شروع تحریک الکتریکی توسط گره سینوسی دهلیزی، ثبت قسمت (۱) منحنی را به‌دنبال خواهد داشت.
 (۲) وضعیت انقباضی در یاخته‌های میوکارد بطنی در هنگام ثبت قسمت (۲) مشاهده نمی‌شود.
 (۳) در هنگام ثبت قسمت (۳) فشارخون در دهلیزها در حال افزایش است.
 (۴) کمی بعد از ثبت نقطه شماره (۴)، صدایی گنگ و قوی در گوشی پزشکی شنیده می‌شود.



۱۷۷- کدام عبارت جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

- «در یاخته‌های کبدی بدن انسان، هر ماده دفعی حاصل از تنفس یاخته‌ای هوازی که در نتیجه متابولیسم گلوکز حاصل می‌شود، الزاماً»
- (۱) با فرایند تراوش وارد نفرون می‌شود.
 (۲) توسط نوعی مولکول پروتئینی در خون حمل می‌شود.
 (۳) وارد آب میان‌بافتی می‌شود.
 (۴) از بافت پوششی سنگفرشی ساده جدار کیسه‌های حبابکی عبور می‌کند.

۱۷۸- کدام موارد تشابه یاخته‌های بافت پوششی لوله گوارش با مجاری تنفس را به درستی بیان می‌کند؟

- (الف) ترشح ماده‌ای به نام موسین
 (ب) قرارگیری در مجاور لایه‌ای پروتئینی و گلیکوپروتئینی
 (ج) دارا بودن تعداد زیادی مژک
 (د) ترشح پروتئینی با خاصیت ضدباکتریایی
- (۱) الف - ب - ج (۲) الف - ب - د (۳) ج - د (۴) الف - ب - ج - د

۱۷۹- در مورد تنظیم دستگاه گردش خون و نحوه خون‌رسانی به بافت‌های مختلف بدن در یک فرد سالم، کدام جمله نادرست است؟

- (۱) پل مغزی با هماهنگ کردن اعصاب محیطی خودمختار، در تنظیم گردش خون نقش دارد.
 (۲) هورمون اپی‌نفرین تحت شرایطی، با افزایش فشارخون در خون‌رسانی به بافت‌ها نقش ایفا می‌کند.
 (۳) گیرنده‌های فشارخون در دیواره آئورت مانند گیرنده‌های شیمیایی یون‌های هیدروژن، در تنظیم گردش خون نقش دارند.
 (۴) یون کلسیم با تغییر قطر برخی از سیاهرگ‌ها، نقش اصلی را در توزیع درست خون در بدن ایفا می‌کند.

۱۸۰- چند جمله در مورد زنان و مردان سالم در یک جمعیت درست است؟

- (الف) پیش‌بینی می‌شود نسبت LDL به HDL در خون آن‌ها بیشتر از ۱ باشد.
 (ب) در بدن آن‌ها روزانه تقریباً یک درصد گویچه‌های قرمز تخریب می‌شود.
 (ج) آنزیم رنین و هورمون آلدوسترون در تنظیم فشار اسمزی پلاسما (خوناب) شرکت دارند.
 (د) همواره حجم ذخیره دمی در آن‌ها، از حجم ذخیره بازدمی بیشتر است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸۱- کدام گزینه درباره فرایند همانندسازی درست است؟

- (۱) همانندسازی دناهای خطی موجود در اسپرم، در مرحله S چرخه یاخته‌ای انجام می‌شود.
 (۲) تعداد نقاط پایان همانندسازی در هر دنا یوکاریوت‌ها، از نقاط آغاز همانندسازی آن‌ها بیشتر است.
 (۳) در عمل نوکلئازی دنا بسپاراز، هیچ پیوند فسفو دی‌استری در رشته الگوی دنا شکسته نمی‌شود.
 (۴) در یوکاریوت‌ها برخلاف پروکاریوت‌ها، باید قبل از انجام همانندسازی از فشردگی دنا کاسته شود.

۱۸۲- کدام عبارت در رابطه با آنزیم‌ها درست است؟

- (۱) آنزیم‌ها در همه واکنش‌های بدن انسان شرکت می‌کنند.
 (۲) همه آنزیم‌ها روی دنا ژن دارند و به کمک آنزیم دیگری تولید می‌شوند.
 (۳) هر آنزیم تنها یک واکنش را به انجام می‌رساند و در نتیجه اختصاصی عمل می‌کند.
 (۴) هر ماده سمی که به جایگاه فعال آنزیم متصل شود، سرعت عمل آن را کاهش می‌دهد.
 ۱۸۳- هر حلقه در ساختار یک نوکلئوتید موجود در ساختار دنا طبیعی،

- (۱) آلی - در تشکیل پیوند فسفو دی‌استر نقش دارد.
 (۲) نیتروژن دار - با پیوند اشتراکی به نوعی قند متصل است.
 (۳) پنج‌ضلعی - دارای پنج اتم کربن در ساختار حلقه خود است.
 (۴) شش‌ضلعی - در تشکیل پیوند هیدروژنی با نوکلئوتید مقابل نقش دارد.

۱۸۴- چند مورد جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

- «در یوکاریوت‌ها حین فرایند رونویسی همانندسازی،»
- (الف) برخلاف - طول حباب تشکیل شده روی دنا، دائماً در حال افزایش نمی‌باشد.
 (ب) مانند - آنزیم بازکننده رشته‌های دنا، سبب افزایش فسفات آزاد در یاخته می‌شود.
 (ج) برخلاف - ممکن نیست در نهایت تمام بخش‌های دو رشته دنا از هم بازگردند.
 (د) همانند - ایجاد پیوند فسفو دی‌استر بین رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی دیده نمی‌شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸۵- به‌طور معمول در تولیدمثل جنسی در جانوران، هر والد از طریق گامت‌هایی که می‌سازد، نیمی از فام‌تن‌های خود را به نسل بعد منتقل می‌کند. اینکه هر گامت کدام‌یک از فام‌تن‌ها را منتقل می‌کند، به آرایش کروموزوم‌ها در کدام مرحله بستگی دارد؟

(۱) متافاز ۱ (۲) متافاز ۲ (۳) پروفاز ۱ (۴) پروفاز ۲

۱۸۶- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بررسی سطوح ساختاری تشکیل‌دهنده پروتئین‌ها، هر ساختاری که در آن، به‌طور قطع.....»
 (الف) پیوند اشتراکی تشکیل می‌شود- فاقد مجموعه‌ای از آرایش‌های صفحه‌ای و مارپیچی شکل است.
 (ب) پیوند هیدروژنی مشاهده می‌شود- در تعیین شکل نهایی مولکول هموگلوبین نقش مؤثری ایفا می‌کند.
 (ج) حالت کروی پروتئین‌ها مشخص می‌شود- در هر پروتئین با یک رشته پلی‌پپتیدی دیده می‌شود.
 (د) بین آمینو اسیدهای غیرمجاور یک رشته پیوند برقرار می‌شود- دارای ثبات بیشتری نسبت به سطح قبلی است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸۷- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در مرحله آزمایشات»

(۱) دوم- گریفیت، تزریق باکتری‌های پوشینه‌دار به موش، موجب مرگ آن شد.
 (۲) اول- ایوری، به‌دنبال تخریب همه پروتئین‌های عصاره سلولی، اثبات شد که دنا ماده وراثتی است.
 (۳) سوم- گریفیت، باکتری‌های کشته‌شده با گرما توانستند موجب بروز ذات‌الریه در موش‌ها شوند.
 (۴) دوم- ایوری، تنها مولکول‌های موجود در یک لوله آزمون، موجب پوشینه‌دار شدن باکتری‌ها شد.

۱۸۸- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟

«در یاخته‌هایی که دنا اصلی در تماس با غشای یاخته قرار، قطعاً.....»

(۱) ندارد- سرعت همانندسازی در همه نقاط در حال همانندسازی یک دنا با هم برابر است.
 (۲) دارد- انرژی حاصل از جداسازی فسفات‌ها از نوکلئوتید، صرف تولید رشته جدید می‌شود.
 (۳) دارد- در فرایند همانندسازی، پیوندهای هیدروژنی زودتر از پیوندهای فسفو دی‌استر تشکیل می‌شوند.
 (۴) ندارد- ریبونوکلئوتیدهای یوراسیل‌دار را می‌توان در محل دوراهی‌های همانندسازی مشاهده نمود.

۱۸۹- صفت رنگ در نوعی ذرت دارای سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره دارند و برای نشان دادن ژن‌ها در این سه جایگاه، از حروف بزرگ و کوچک A، B و C استفاده می‌کنیم. همچنین هرچه تعداد الل‌های بارز در این گیاه بیشتر باشد، رنگ دانه‌ها تیره‌تر خواهد بود. با توجه به این موضوع، از آمیزش دو ذرت با ژنوتیپ‌های AABbCC و aaBbCC، بیشترین فراوانی مربوط به زاده‌ای است که از نظر رنگ به ذرت شباهت دارد.

(۱) AaBbCc (۲) AAbbcc (۳) aaBBCC (۴) aaBbcc

۱۹۰- از نظر تشریح مقایسه‌ای، بال کبوتر و بال پروانه مونارک،

(۱) بیانگر روش‌های مختلف سازش جانداران در پاسخ به یک نیاز بوده است.
 (۲) در تعیین میزان مشابهت گونه‌های فوق و رده‌بندی جانداران استفاده می‌شود.
 (۳) منجر به آشکار کردن خویشاوندی بین این دو گونه مختلف شده است.
 (۴) اساس ساختاری یکسانی دارند و ردپای تغییر گونه‌ها را نشان می‌دهند.

۱۹۱- اگر یک مولکول دنا فرضی دارای نیتروژن‌های ^{14}N ، در محیط کشت حاوی ^{15}N ، نسل همانندسازی انجام دهد و سپس مولکول‌های حاصل سانتریفیوژ شوند،

(۱) دو- حفاظتی- تعداد مولکول‌های DNA که به ابتدای لوله نزدیک‌تر هستند، بیشتر خواهد بود.
 (۲) دو- نیمه‌حفاظتی- دو نوار در لوله تشکیل می‌شود که بیشترین فاصله ممکن را از هم دارند.
 (۳) یک- حفاظتی- قطر نواری که در بخش میانی لوله تشکیل می‌شود، بیشتر از سایر نوارها است.
 (۴) یک- نیمه‌حفاظتی- همه مولکول‌ها با سرعت یکسانی در لوله آزمایش حرکت می‌کنند.

۱۹۲- کدام مورد در رابطه با هر یاخته ترشح‌کننده آنزیم گوارشی در معده گاو درست است؟

- (۱) رناتن‌ها می‌توانند روی هر رنای پیک در حال تولید قرار گرفته و ترجمه آن را آغاز نمایند.
- (۲) در دنا هر توالی مؤثر در تنظیم بیان ژن، می‌تواند الگوی نوعی آنزیم با فعالیت بسیارازی باشد.
- (۳) تنظیم بیان ژن پیش از رونویسی، می‌تواند با افزایش فشردگی در توالی‌های خاص فام‌تن صورت بگیرد.
- (۴) رنای پیک پس از کوتاه شدن در فرایند پیرایش، از طریق یکی از منافذ هسته وارد سیتوپلاسم می‌شود.

۱۹۳- کدام یک از موارد زیر به ترتیب مربوط به «جایگاه P» و «جایگاه A» در ریبوزوم است؟

- (۱) اتصال کدون (رمزه) آغاز به آنتی‌کدون مکمل خود- شکستن پیوند بین رنای ناقل و آمینو اسید
- (۲) جدا شدن رشته پلی‌پپتیدی از رنای ناقل- ورود پروتئین عامل آزادکننده به ریبوزوم
- (۳) تشکیل پیوند پپتیدی بین آمینو اسیدها- خالی بودن جایگاه در مرحله آغاز ترجمه
- (۴) خروج آخرین رنای ناقل از ریبوزوم- جایگاهی که کدون پایان در آن قرار نمی‌گیرد

۱۹۴- نوع پیوند تشکیل شده در کدام گزینه با سایرین متفاوت است؟

- (۱) پیوند بین کدون آغاز با آنتی‌کدون مکمل آن
- (۲) پیوندهای تشکیل شده در رنای ناقل (tRNA) بلافاصله پس از تشکیل
- (۳) پیوند شکسته شده در فرایند پیرایش رنای پیک (mRNA)
- (۴) پیوند تشکیل شده بین مولکول رنای رناتنی (rRNA) با رشته الگوی دنا

۱۹۵- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«به‌طور معمول در فرایندی که در آن می‌شود، از برقراری پیوند می‌باشد.»

- (۱) بخش‌هایی از رنای پیک نابالغ جدا- شکسته شدن پیوند فسفو دی‌استر، پس- بین آگزون‌ها
- (۲) از اطلاعات رنا، پلی‌پپتید ساخته- برقراری پیوند پپتیدی، پیش- هیدروژنی در جایگاه میانی رناتن
- (۳) نوکلئوتید اشتباه از رشته دنا جدا- شکسته شدن پیوند اشتراکی، پس- کم‌انرژی بین نوکلئوتیدهای صحیح
- (۴) از روی دنا، نوکلئیک اسید ساخته- تشکیل پیوندهای کم‌انرژی بین نوکلئوتیدها، پیش- فسفو دی‌استر

۱۹۶- یک زن سالم از نظر بیماری هموفیلی، دارای گروه خونی AB است و توانایی تولید پروتئین D را ندارد. با فرض انجام میوز طبیعی در این خانم، قطعاً

- (۱) کامه این فرد، فاقد الل‌های نهفته برای بیماری هموفیلی و گروه خونی ABO است.
- (۲) کامه این فرد، فاقد دگره‌هایی با رابطه هم‌توانی یا بارز و نهفتگی نسبت به هم است.
- (۳) فرزندان این فرد، توانایی بیان کردن ژن گروه خونی بارز در کروموزوم شماره یک را ندارند.
- (۴) فرزندان این فرد، دارای یکی از کربوهیدرات‌های A یا B در سطح گلبول‌های قرمز خود هستند.

۱۹۷- از ازدواج مردی هموفیل با گروه خونی AB^- ، با زنی سالم با گروه خونی B^+ نخستین فرزند آن‌ها دختری مبتلا به هموفیلی با گروه خونی A^- و دومین فرزند آن‌ها پسری مبتلا به کوررنگی (بیماری وابسته به X نهفته) با گروه خونی B^+ شده است. فرزند بعدی این خانواده کدام رخ‌نمود را می‌تواند داشته باشد؟

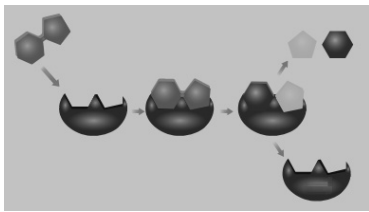
- (۱) دختری فقط مبتلا به کوررنگی با گروه خونی B^-
- (۲) پسری مبتلا به هر دو بیماری با گروه خونی A^+
- (۳) دختری سالم از نظر هر دو بیماری با گروه خونی AB^+
- (۴) پسری سالم از نظر هر دو بیماری با گروه خونی A^-

۱۹۸- یاخته حاصل از آمیزش گیاه گل مغربی نمی‌تواند دارای مجموعه کروموزومی باشد.

- (۱) نر دیپلوئید و ماده تتراپلوئید- سه
- (۲) نر تتراپلوئید و ماده دیپلوئید- پنج
- (۳) نر دیپلوئید و ماده تتراپلوئید- پنج
- (۴) نر تتراپلوئید و ماده دیپلوئید- چهار

۱۹۹- به دنبال شیوع مالاریا در جمعیتی از افراد مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل، ناقل بیماری و سالم، فراوانی الل بیماری فراوانی افراد خالص می‌یابد.

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



۲۰۰- با توجه به شکل روبه‌رو، چند مورد به‌درستی بیان شده است؟

(الف) این آنزیم می‌تواند آمیلاز بزاق در انسان باشد.

(ب) این آنزیم قطعاً پپسینوژن نیست.

(ج) با فرض اینکه شکل مربوط به نوعی پروتئاز در انسان باشد، pH بهینه آن ۲ است.

(د) قطعاً از تجزیه خود آنزیم، فراوان‌ترین ماده دفعی ادرار به‌وجود می‌آید.

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

۲۰۱- فرایند روبه‌رو در اوگلنا در حال انجام است. کدام موارد در این رابطه به‌درستی بیان شده است؟

(الف) آنزیم C همانند آنزیم دنابسپارازی که در همانندسازی مورد استفاده قرار می‌گیرد، توسط ریبوزوم‌های آزاد در سیتوپلاسم ساخته می‌شوند.

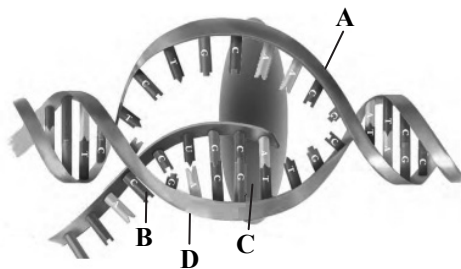
(ب) پیوندهای هیدروژنی شکسته‌شده بین رشته A و D همانند همانندسازی مجدداً تشکیل می‌شوند.

(ج) نوکلئوتیدی از رشته B می‌تواند همانند نوکلئوتیدی از رشته A باشد.

(د) همانندسازی همانند شکل روبه‌رو حتماً به‌صورت یک‌جهتی انجام می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)



۲۰۲- در فردی با گروه خونی RH^+

(۱) گویچه‌های قرمز خون - خالص، از روی هر دو ژن مربوط به پروتئین D رونویسی می‌شود.

(۲) گویچه‌های قرمز خون - ناخالص، پروتئین D موجود در غشا دارای ساختار نهایی سوم است.

(۳) یاخته‌های بنیادی - خالص، بزرگترین کروموزوم‌های غیرجنسی تنها دارای یک نوع ال هستند.

(۴) یاخته‌های بنیادی - ناخالص، همواره دو ال مربوط به این صفت در کروموزوم‌ها دیده می‌شود.

۲۰۳- پروتئینی که توسط ریبوزوم‌های سلول کبدی تولید می‌شود، ممکن نیست

(۱) شبکه آندوپلاسمی - در گوارش درون سلولی مواد مختلف دخالت داشته باشد.

(۲) آزاد در سیتوپلاسم - به فشرده شدن مولکول دنا در هسته سلول کمک نماید.

(۳) شبکه آندوپلاسمی - تولید گویچه‌های قرمز را در مغز استخوان افزایش دهد.

(۴) آزاد در سیتوپلاسم - پس از بسته‌بندی شدن از غشاهای میتوکندری عبور کند.

۲۰۴- دو فرد ۴۷ کروموزومی که اولی دارای کروموزوم‌های جنسی XXY و دومی دارای کروموزوم‌های جنسی XXX می‌باشد، به ترتیب می‌توانند

حاصل با هم ماندن کروموزوم‌های والدین در کدام مراحل باشند؟

(۱) آنافاز میوز I پدر یا آنافاز میوز II مادر - قطعاً آنافاز میوز II مادر

(۲) آنافاز میوز II پدر - آنافاز میوز I یا II مادر

(۳) آنافاز میوز II پدر - قطعاً آنافاز میوز II مادر

(۴) آنافاز میوز I پدر یا آنافاز میوز I مادر - آنافاز میوز I یا II مادر

۲۰۵- اگر صفت رنگ چشم و طول بال در زنبورعسل مستقل از جنس بوده و رابطه بین ال‌های آن‌ها بارزیت ناقص باشد، از آمیزش زنبور ملکه

بال‌بلند و چشم خاکستری با زنبور نر بال‌کوتاه و چشم سیاه کدام زنبور می‌تواند متولد شود؟ (ال بلندی بال: M - ال کوتاهی بال: N -

ال چشم سیاه: B - ال چشم سفید: W)

(۱) زنبوری دارای کروموزوم همتا و چشم خاکستری و بال کوتاه یا بلند

(۲) زنبوری فاقد کروموزوم همتا و دارای چشم خاکستری و بال کوتاه یا بلند

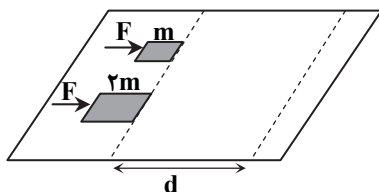
(۳) زنبوری دارای کروموزوم همتا و چشم سیاه و بال متوسط

(۴) زنبوری فاقد کروموزوم همتا و دارای چشم خاکستری و بال متوسط

۲۰۶- جرم قطعه‌ای توپر از آهن به شکل مکعب با طول ضلع ۱۰cm چند کیلوگرم است؟ ($\rho_{\text{آهن}} = 7/86 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$)

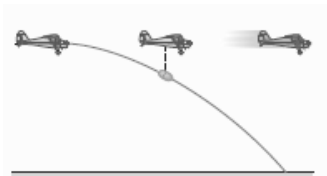
- (۱) ۷۸۶۰ (۲) ۷/۸۶ (۳) ۰/۷۸۶ (۴) ۰/۰۰۷۸۶

۲۰۷- دو جسم با جرم‌های m و $2m$ روی سطح افقی بدون اصطکاکی در ابتدا به حال سکون هستند. مطابق شکل، نیروی ثابت و یکسان \vec{F} به هریک از جسم‌ها وارد شده و آن‌ها را در مسافت d هل می‌دهد. اگر در پایان این مسافت، انرژی جنبشی جسم با جرم m و $2m$ به ترتیب K و K' باشد، کدام رابطه درست است؟



- (۱) $K = \frac{K'}{2}$
 (۲) $K = K'$
 (۳) $K = 2K'$
 (۴) $K = 4K'$

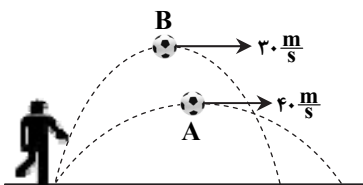
۲۰۸- مطابق شکل، از هواپیمایی که در ارتفاع ۱۵۰۰ متری سطح زمین با تندی ثابت و به‌طور افقی پرواز می‌کند، در یک لحظه بسته‌ای رها می‌شود. اگر تندی بسته در لحظه برخورد به زمین ۲ برابر تندی هواپیما باشد، تندی هواپیما چند کیلومتر بر ساعت است؟



(مقاومت هوا روی بسته ناچیز فرض شود و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) ۹۰ (۲) ۱۸۰ (۳) ۳۶۰ (۴) ۵۴۰

۲۰۹- مطابق شکل، دو توپ مشابه از سطح زمین با تندی یکسان و تحت زوایای مختلفی شوت شده‌اند. فاصله نقطه A تا نقطه B چند متر است؟



(مقاومت هوا ناچیز فرض شود و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) ۴۰
 (۲) ۳۵
 (۳) ۳۰
 (۴) ۲۵

۲۱۰- چسبیدن دو نقطه شکسته‌شده شیشه به همدیگر در اثر گرم نمودن لبه آن‌ها، به دلیل کدام مورد است؟

- (۱) فاصله بین مولکول‌ها کم شده و نیروهای کوتاه‌برد بین مولکولی ظاهر می‌شوند.
 (۲) نانولایه‌های چسبناکی در لبه‌های شکسته‌شده به وجود می‌آیند و ویژگی فیزیکی لبه‌ها تغییر می‌کنند.
 (۳) نیروی دگرچسبی افزایش می‌یابد.
 (۴) قرار داشتن شیشه در زمره جامدهای بی‌شکل عامل اصلی است.

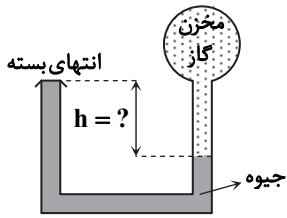
محل انجام محاسبات

۲۱۱- در شکل روبه‌رو، سطح مقطع لوله 2cm^2 و نیرویی که جیوه به انتهای بسته شاخه سمت چپ

وارد می‌کند، برابر با 60N است. چنانچه فشار گاز مخزن $3/68 \times 10^5 \text{Pa}$ باشد، اختلاف ارتفاع

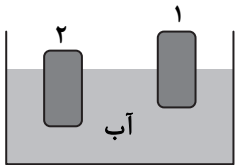
جیوه در دو شاخه (h) چند سانتی‌متر است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ، $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) ۶۰
(۲) ۵۰
(۳) ۴۰
(۴) ۳۰



۲۱۲- دو مکعب مستطیل ۱ و ۲ مانند شکل زیر روی سطح آب شناورند. کدام گزینه درست است؟

- (۱) چگالی جسم ۱ کمتر از چگالی جسم ۲ است.
(۲) وزن جسم ۱ کمتر از وزن جسم ۲ است.
(۳) حجم جسم ۱ بیشتر از حجم جسم ۲ است.
(۴) چگالی آب از چگالی یکی از جسم‌ها بیشتر و از چگالی جسم دیگر کمتر است.



۲۱۳- اگر در شکل روبه‌رو چگالی مایع $\frac{8}{3} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد، در چه عمقی برحسب متر، فشار

به اندازه ۲ برابر فشار در سطح مایع است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و 10^5Pa = فشار هوای محیط)

- (۱) ۶/۲۵
(۲) ۱۰
(۳) ۱۲/۵
(۴) ۲۰



۲۱۴- دمای 302K در مقیاس فارنهایت برابر با چند درجه است؟

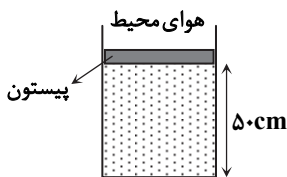
- (۱) ۸۴
(۲) ۸۶
(۳) ۸۸
(۴) ۹۰

۲۱۵- در ظرفی 5kg الکل با دمای 30°C و 1kg آب با دمای صفر درجه سلسیوس می‌ریزیم و یک گرمکن برقی با توان 400W را درون آن قرار می‌دهیم. چند دقیقه باید گرمکن روشن باشد تا دمای مخلوط آب و الکل را به 20°C برساند؟ (از تبخیر سطحی و تبادل گرما با ظرف و محیط چشم‌پوشی کنید و $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$ ، $c_{\text{الکل}} = 2400 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$)

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۲۱۶- در شکل روبه‌رو، گازی با فشار 1atm و دمای 27°C درون استوانه در زیر پیستونی با جرم و اصطکاک ناچیز قرار دارد. چنانچه فشار گاز به $1/2\text{atm}$ و دمای آن به 51°C برسد، پیستون چند سانتی‌متر و به کدام طرف جابه‌جا می‌شود؟

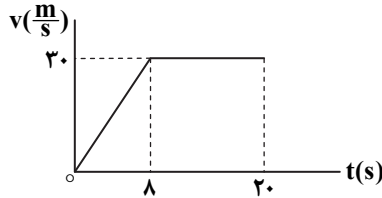
- (۱) $4/5\text{cm}$ به طرف بالا
(۲) $4/5\text{cm}$ به طرف پایین
(۳) 5cm به طرف بالا
(۴) 5cm به طرف پایین



محل انجام محاسبات

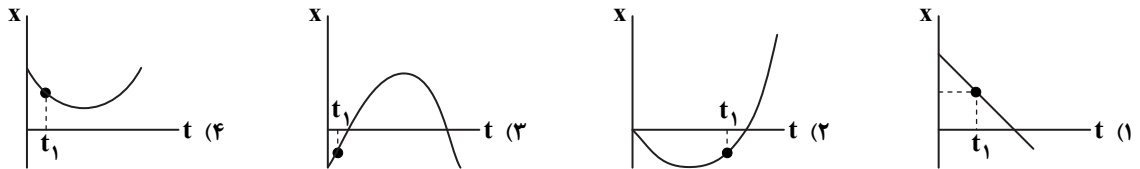
۲۱۷- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) تابش گرمایی از سطوح صاف و درخشان بیشتر از سطوح ناصاف و مات است.
 - (۲) تابش گرمایی در دماهای معمولی (زیر 500°C) عمدتاً به صورت تابش فروسرخ است.
 - (۳) انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن به روش همرفت طبیعی صورت می‌گیرد.
 - (۴) در انتقال گرما به روش همرفت، چگالی شاره و ضریب انبساط حجمی آن نقش دارد.
- ۲۱۸- شکل روبه‌رو نمودار سرعت- زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می‌کند را نشان می‌دهد. سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا 20s چند متر بر ثانیه است؟

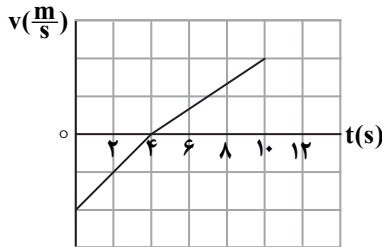


- (۱) ۱۵
- (۲) ۲۰
- (۳) ۲۴
- (۴) ۲۵

۲۱۹- در کدام یک از نمودارهای مکان- زمان زیر، در لحظه t_1 ، سرعت متحرک منفی و تندی متحرک در حال کاهش است؟

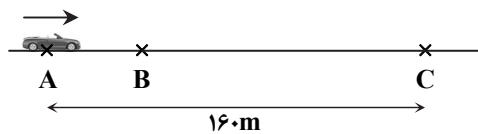


۲۲۰- نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل روبه‌رو است. شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 2\text{s}$ تا $t_2 = 7\text{s}$ چند برابر شتاب در لحظه $t_2 = 7\text{s}$ است؟



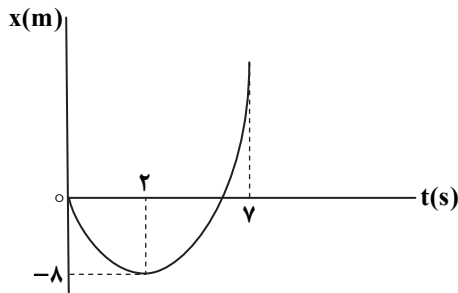
- (۱) ۱
- (۲) $1/2$
- (۳) $1/8$
- (۴) $2/4$

۲۲۱- در شکل روبه‌رو، اتومبیل با تندی $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از نقطه A عبور می‌کند و سپس تندی خود را کاهش می‌دهد، به طوری که در نقطه C متوقف می‌شود. اگر حرکت اتومبیل در فاصله AB با شتاب $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و در فاصله BC با شتاب $1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ کند شود، فاصله AB چند متر است؟



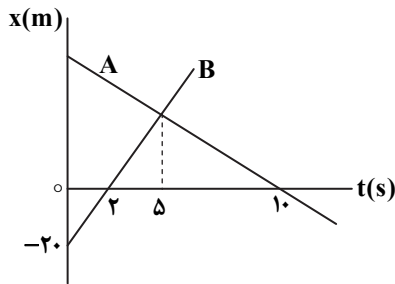
- (۱) ۳۰
- (۲) ۴۰
- (۳) ۵۰
- (۴) ۶۰

محل انجام محاسبات



۲۲۲- نمودار مکان- زمان متحرکی که در امتداد محور x با شتاب ثابت حرکت می کند، مطابق شکل روبه رو است. سرعت متحرک در لحظه $t = 7s$ چند متر بر ثانیه است؟

- ۱) ۱۴
- ۲) ۱۶
- ۳) ۱۸
- ۴) ۲۰

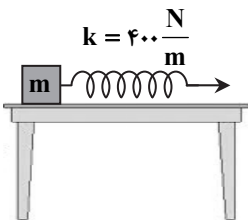


۲۲۳- نمودار مکان- زمان برای دو متحرک A و B که روی خط مستقیم حرکت می کنند مطابق شکل روبه رو است. معادله حرکت متحرک A در SI کدام است؟

- ۱) $x = -3t + 60$
- ۲) $x = -3t + 30$
- ۳) $x = -6t + 60$
- ۴) $x = -6t + 30$

۲۲۴- هواپیمایی روی باند می نشیند تا متوقف شود. اگر نیرویی که به چرخ های هواپیما وارد شده و سبب توقف آن می شود را گنش فرض کنیم، واکنش این نیرو به چه جسمی و به کدام طرف وارد می شود؟

- ۱) بر هواپیما- روبه عقب
- ۲) بر هواپیما- روبه جلو
- ۳) بر سطح باند- روبه عقب
- ۴) بر سطح باند- روبه جلو



۲۲۵- فنری با طول $15cm$ را به قطعه چوبی با جرم m بسته و مانند شکل روبه رو روی سطح افقی میز می کشیم. وقتی طول فنر به $18cm$ می رسد، قطعه چوب در آستانه لغزش قرار می گیرد. حال اگر فنر را طوری بکشیم که طول آن به $20cm$ برسد، قطعه چوب با چه شتابی برحسب متر

بر مربع ثانیه حرکت می کند؟ ($\mu_s = 0/6$, $\mu_k = 0/4$, $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- ۱) ۳
- ۲) ۴
- ۳) ۶
- ۴) ۸

۲۲۶- شخصی به جرم $50kg$ روی یک ترازو در آسانسور ایستاده است. اگر آسانسور با شتاب ثابت شروع به حرکت کرده و در مدت $5s$ به اندازه

$25m$ روبه پایین جابه جا شود، ترازو در این مدت چه عددی را برحسب نیوتون نشان می دهد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- ۱) ۴۰۰
- ۲) ۴۷۵
- ۳) ۵۷۵
- ۴) ۶۰۰

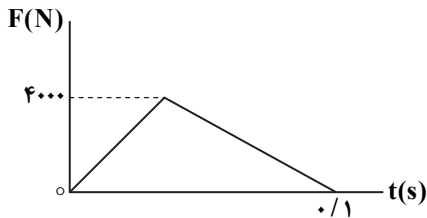
۲۲۷- جسمی، از لبه یک بلندی به طرف بالا پرتاب می شود. شتاب حرکت جسم، پس از پرتاب تا کمی قبل از برخورد به زمین، در کدام گزینه درست بیان شده است؟ (از مقاومت هوا صرف نظر شود و g شتاب گرانشی است.)

- ۱) برابر با g
- ۲) کمتر از g
- ۳) بیشتر از g
- ۴) تا بالاترین نقطه کمتر از g و پس از آن بیشتر از g

محل انجام محاسبات

۲۲۸- نیروی خالص \vec{F} اگر به جرم m_1 وارد شود، به آن شتاب $\frac{3m}{s^2}$ می‌دهد و اگر به جرم m_2 وارد شود، به آن شتاب $\frac{7m}{s^2}$ می‌دهد. حال اگر

- دو جرم را به هم متصل کنیم، همان نیروی \vec{F} چه شتابی بر حسب متر بر مربع ثانیه به مجموعه آن‌ها می‌دهد؟
- ۱/۲۵ (۱) ۲/۱ (۲) ۲/۵ (۳) ۲/۷ (۴)



۲۲۹- شکل روبه‌رو، نمودار نیروی خالص بر حسب زمان را برای توپی که به زمین برخورد نموده و

در جهت مخالف برگشته است، نشان می‌دهد. اگر اندازه تکانه توپ در برگشت $90 \frac{kg \cdot m}{s}$

باشد، تکانه توپ در لحظه برخورد به زمین چند کیلوگرم-متر بر ثانیه است؟

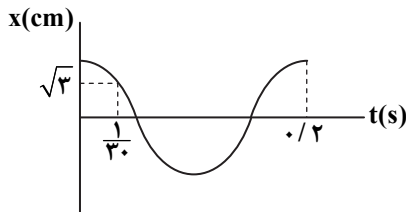
- ۱۰۰ (۱) ۱۱۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۲۹۰ (۴)

۲۳۰- وزن سیبی در سطح زمین با وزن یک گلابی در ارتفاع 1600 km از سطح زمین برابر است. اگر اختلاف جرم آن‌ها 45 g باشد، جرم سیب چند گرم است؟ ($R_e = 6400 \text{ km}$)

- ۸۰ (۱) ۱۲۵ (۲) ۱۸۰ (۳) ۲۲۵ (۴)

۲۳۱- اگر نمودار مکان- زمان نوسانگری مطابق شکل روبه‌رو باشد، معادله حرکت آن در SI

کدام است؟



(۱) $x = 0.2 \cos(10\pi t)$

(۲) $x = 0.2 \cos(20\pi t)$

(۳) $x = 0.2\sqrt{3} \cos(20\pi t)$

(۴) $x = 0.2\sqrt{3} \cos(10\pi t)$

۲۳۲- نوسانگری با جرم 10 g و دامنه 5 cm حرکت هماهنگ ساده دارد. اگر انرژی مکانیکی آن 0.05 J باشد، در هر ثانیه چند نوسان انجام

می‌دهد؟ ($\pi^2 = 10$)

- ۱ (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۱۰۰ (۴)

۲۳۳- یک نوسانگر جرم- فنر در هر دقیقه 1000 نوسان انجام می‌دهد. اگر ثابت فنر آن $1000 \frac{N}{m}$ باشد، جرم نوسانگر چند گرم است؟ ($\pi^2 = 10$)

- ۹ (۱) ۱۰ (۲) ۹۰ (۳) ۱۰۰ (۴)

۲۳۴- آونگ ساده‌ای مانند شکل روبه‌رو در حال حرکت هماهنگ ساده است. با کدام تغییر می‌توان

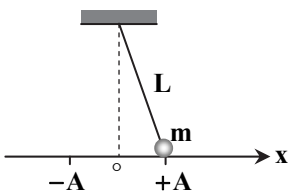
تعداد نوسان‌های آن در هر ثانیه را کاهش داد؟

(۱) افزایش جرم (m)

(۲) کاهش دامنه نوسان (A)

(۳) افزایش طول نخ (L)

(۴) افزایش شتاب گرانشی (g) با انتقال آونگ به مکانی دیگر



۲۳۵- اگر دوره و دامنه نوسانگری به ترتیب 0.01 s و 5 mm باشد، تندی نوسانگر هنگام عبور از نقطه تعادل چند متر بر ثانیه است؟

- ۳/۱۴ (۱) ۶/۲۸ (۲) ۳۱/۴ (۳) ۶۴/۸ (۴)

محل انجام محاسبات

۲۳۶- همه عبارت‌های زیر درست هستند، به جز

- (۱) با انجام واکنش‌های هسته‌ای درون ستاره‌ها، عنصرهای سبک‌تر به عنصرهای سنگین‌تر تبدیل می‌شوند.
- (۲) در بین ایزوتوپ‌های طبیعی منیزیم، بیشترین فراوانی مربوط به سبک‌ترین ایزوتوپ است.
- (۳) ایزوتوپ‌ها در خواص فیزیکی وابسته به جرم مانند چگالی، با یکدیگر تفاوت و در خواص شیمیایی تشابه دارند.
- (۴) در بین ایزوتوپ‌های هیدروژن (^1H تا ^3H)، چهار رادیوایزوتوپ و سه ایزوتوپ طبیعی وجود دارد.

۲۳۷- آهن دارای ۳ ایزوتوپ است و ۸۰ درصد ایزوتوپ‌های آن را ^{56}Fe تشکیل می‌دهد. در صورتی که ایزوتوپ دوم آن شامل ۲۸ نوترون با فراوانی ۱۰ درصد باشد، شمار نوترون‌های ایزوتوپ سوم آهن کدام است؟ (جرم اتمی میانگین آهن ۵۵/۹ است.)

- (۱) ۵۸ (۲) ۵۷ (۳) ۳۱ (۴) ۳۲

۲۳۸- کدام تعریف برای نشر درست است؟

- (۱) جذب برخی از طول موج‌های نور سفید و مشاهده نور مکمل توسط یک ماده
 - (۲) گسیل کردن پرتوهای الکترومغناطیس از یک ماده پس از جذب انرژی
 - (۳) ایجاد پرتوهای نورانی در هنگام انتقال الکترون از مدار نزدیک به هسته به مدار دورتر از هسته
 - (۴) ایجاد پرتوهای الکترومغناطیس در هنگام حرکت الکترون‌ها (چرخش آن‌ها) به دور هسته
- ۲۳۹- در دوره چهارم جدول دوره‌ای، نسبت شمار عنصرهایی که در میان لایه‌های الکترونی اشغال شده آن‌ها، تنها دو لایه الکترونی کاملاً پر وجود دارد، به شمار عنصرهایی که دارای سه لایه الکترونی پر شده هستند، کدام است؟

- (۱) صفر (۲) $\frac{11}{7}$ (۳) $\frac{5}{4}$ (۴) ۵

۲۴۰- در آرایش الکترونی اتمی، ۱۰ الکترون با $I=1$ وجود دارد. فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از واکنش این اتم با فلز سدیم کدام است؟

- (۱) NaX (۲) Na_2X (۳) Na_3X (۴) NaX_3

۲۴۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- الف) مقدار ناچیزی از هلیوم، در زمین و مقدار بیشتری از آن در هوا وجود دارد.
- ب) تغییر آب‌وهوای زمین در لایه‌ای رخ می‌دهد که اوزون در آن مضر و زیان‌بار است.
- پ) با افزایش ارتفاع در همه لایه‌های هواکره، فشار هوا کاهش می‌یابد.
- ت) در دمای -۸۰°C ، سه جزء اصلی سازنده هوای پاک و خشک، به حالت گازند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴۲- کدام عبارت‌ها درست هستند؟

- الف) اغلب فلزها در طبیعت به شکل ترکیب و به‌طور عمده به شکل اکسید یافت می‌شوند.
- ب) فلز آلومینیم به‌صورت ترکیب بوکسیت (Al_2O_3 خالص) در طبیعت وجود دارد.
- پ) مقایسه واکنش‌پذیری Al ، Zn و Fe با محلول یک اسید در شرایط یکسان، به‌صورت $\text{Al} > \text{Zn} > \text{Fe}$ است.
- ت) سیلیسیم تترابرمید یک ترکیب یونی است و در هر واحد فرمولی آن، ۵ یون وجود دارد.

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

محل انجام محاسبات

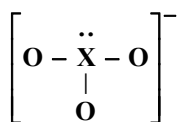
۲۴۳- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) آلاینده‌هایی مانند NO_x و SO_x در هواکره سبب بارش باران اسیدی می‌شوند.
 (۲) با افزایش مقدار میانگین کربن دی‌اکسید در هواکره، سطح آب‌های آزاد در حال کاهش است.
 (۳) اثر گلخانه‌ای باعث می‌شود تا محدوده تغییر دما در طول شبانه‌روز کاهش یابد.
 (۴) در پدیده گلخانه‌ای، پرتوهای فرسرخ گسیل شده از زمین توسط گازهایی مانند کربن دی‌اکسید بازتابش می‌یابند.
 ۲۴۴- از سوختن ناقص ۴۸ گرم متان در دمای اتاق (25°C) و فشار ۱ atm، به تقریب چند لیتر گاز کربن مونوکسید حاصل می‌شود؟ (فرض کنید

کربن مونوکسید تنها فرآورده کربن‌دار واکنش است و $\text{H} = 1, \text{C} = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) ۶۴/۲ (۲) ۶۷/۲ (۳) ۷۳/۴ (۴) ۱۳۴/۴

۲۴۵- اگر در ساختار روبه‌رو، همه اتم‌ها آرایش هشت‌تایی داشته باشند، تعداد الکترون‌های ظرفیتی X کدام است؟



- (۱) ۳
(۲) ۴
(۳) ۵
(۴) ۷

۲۴۶- به ۵۰ میلی‌لیتر محلول نیم‌مولار نمک A، ۱۰ گرم از نمک جامد A را اضافه می‌کنیم تا غلظت محلول به $1/5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ افزایش یابد. جرم مولی این نمک برحسب گرم بر مول کدام است؟ (از تغییر حجم صرف‌نظر شود.)

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۱۵۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۲۵۰

۲۴۷- از واکنش ۴۰۰ mL محلول ۰/۲ مولار فسفریک اسید با مقدار کافی آهک جامد (CaO) در دمای معین، چند گرم بلور کلسیم فسفات حاصل می‌شود؟ (چگالی محلول در کل فرایند را $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ و انحلال‌پذیری کلسیم فسفات در شرایط واکنش را ۰/۰۵ گرم به‌ازای ۱۰۰ گرم آب در نظر بگیرید و $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 = 310 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(معادله موازنه شود.) $\text{H}_3\text{PO}_4(\text{aq}) + \text{CaO}(\text{s}) \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

- (۱) ۶/۲ (۲) ۶/۱ (۳) ۱۲/۴ (۴) ۱۲/۲

۲۴۸- نیروهای بین مولکولی در گاز فلوئور نسبت به گاز کلر است؛ بنابراین در شرایط یکسان، گاز فلوئور به حالت مایع تبدیل می‌شود.

- (۱) ضعیف‌تر - آسان‌تر (۲) قوی‌تر - آسان‌تر (۳) ضعیف‌تر - سخت‌تر (۴) قوی‌تر - سخت‌تر

۲۴۹- کدام گزینه درست است؟

- (۱) در روش تقطیر و اسمز معکوس برای تصفیه آب، ترکیب‌های آلی فرار قابل‌جداسازی هستند.
 (۲) با استفاده از روش صافی کربن در تصفیه آب، همه آلاینده‌ها از جمله میکروب‌ها جداسازی می‌شوند.
 (۳) در اسمز معکوس، هیچ‌گاه غلظت مایع‌ها در دو طرف غشای نیمه‌تراوا با هم برابر نمی‌شود.
 (۴) در فرایند گذرندگی (اسمز)، مولکول‌های آب تنها از بخش رقیق وارد بخش غلیظ می‌شوند.

محل انجام محاسبات

۲۵۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) عسل حاوی مولکول‌هایی است که توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب را دارند؛ از این رو لکه‌های عسل، به خوبی با آب شسته می‌شوند.

ب) مولکول اوره مانند اتیلن گلیکول، گروه‌های هیدروکسیل ($-OH$) دارد و می‌تواند با مولکول‌های خود، پیوند هیدروژنی برقرار کند.

پ) بین مولکول‌های روغن زیتون، نیروهای وان دروالس غالب هستند و در حلال ناقصی هگزان حل می‌شوند.

ت) سدیم کلرید مولکول‌های قطبی دارد و با برقراری جاذبه‌های قوی با مولکول‌های آب، به خوبی در آن حل می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۵۱- در مولکول اسید چرب سازنده چربی کوهان شتر ($C_{57}H_{110}O_6$)، نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن کدام است؟ (چربی کوهان شتر را یک استر سه عاملی در نظر بگیرید که اسیدهای چرب یکسانی در ساختار آن وجود دارد.)

۱ (۱) ۱/۹۲ (۲) ۱/۸۸ (۳) ۲/۶ (۴) ۲ (۴)

۲۵۲- کدام ویژگی در ارتباط با پاک‌کننده‌ها درست است؟

۱) در مخلوط آب، صابون و چربی، صابون با پخش کردن ذرات چربی در آب، باعث ایجاد مخلوطی همگن و پایدار می‌شود.

۲) برای تولید پاک‌کننده‌های غیرصابونی در مقیاس انبوه، به مقدار زیادی چربی نیاز است.

۳) صابون‌ها و پاک‌کننده‌های غیرصابونی را از نظر شیمیایی، می‌توان پاک‌کننده‌هایی فعال در نظر گرفت.

۴) شمار اتم‌های کربن در فرمول شیمیایی یک صابون جامد که گروه R (زنجیر آلکیل) در آن، ۳۵ اتم هیدروژن دارد، برابر با ۱۸ است.

۲۵۳- به ۲ لیتر آب دارای یون‌های کلسیم با غلظت ۰/۰۰۵ مول بر لیتر، ۷/۰۸ گرم صابون جامد اضافه شده است. پس از انجام واکنش و رسوب کردن تمام یون‌های کلسیم، غلظت صابون باقی‌مانده در مخلوط، ۰/۰۰۵ مول بر لیتر است. فرمول شیمیایی صابون موردنظر کدام است؟ (حجم را ثابت و زنجیر هیدروکربنی صابون را سیرشده در نظر بگیرید و $H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



۱) $C_{12}H_{23}COONa$ (۲) $C_{13}H_{25}O_2Na$ (۳) $C_{11}H_{23}COONa$ (۴) $C_{14}H_{27}O_2Na$

۲۵۴- کدام عبارت درست است؟

۱) در مخلوط آب و صابون، غلظت یون‌های هیدروکسید بیشتر از غلظت یون‌های هیدرونیوم است.

۲) در محلول‌های جوهر نمک، سرکه و سود، غلظت یون هیدرونیوم بیشتر از غلظت یون هیدروکسید است.

۳) در دمای معین، حاصل عبارت $[H^+][OH^-]$ در محلول سود، بزرگ‌تر از آب خالص است.

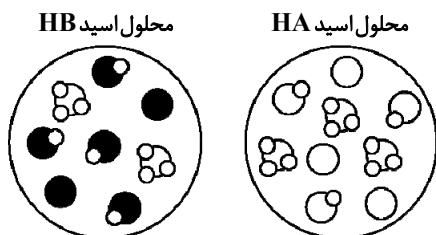
۴) در محلول آبی اتانول (CH_3CH_2OH)، غلظت یون‌های هیدرونیوم کمتر از غلظت یون‌های هیدروکسید است.

۲۵۵- در کدام گزینه، دو باز آرنیوس و یک اسید آرنیوس وجود دارد؟

۱) HF, NH_3, N_2O_5 (۲) CH_3OH, BaO, CO_2 (۳) $CaO, Li_2O, NaOH$ (۴) SO_3, NH_3, BaO

۲۵۶- با توجه به شکل داده‌شده که حجم یکسانی از محلول‌های دو اسید را در دمای معینی نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟

(ذره تک‌اتمی: آنیون حاصل از یونش اسید؛ ذره دواتمی: مولکول اسید؛ ذره چنداتمی: یون هیدرونیوم)



۱) برای خنثی کردن محلول HA در مقایسه با محلول HB، مقدار بیشتری سدیم هیدروکسید نیاز است.

۲) غلظت مولی محلول HA بیشتر از غلظت مولی محلول HB است.

۳) درجه یونش و ثابت یونش اسید HA بزرگ‌تر از اسید HB است.

۴) غلظت مولی دو محلول برابر است و رسانایی الکتریکی برابری دارند.

محل انجام محاسبات

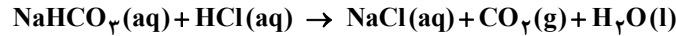
۲۵۷- اگر در شرایطی معین، pH محلول ۰/۰۱ مولار استیک اسید به اندازه ۱/۳ واحد از pH محلول ۰/۰۲ مولار هیدروفلوئوریک اسید بیشتر باشد، درجه یونش استیک اسید چند برابر درجه یونش هیدروفلوئوریک اسید است؟ (log ۵ = ۰/۷)

- ۰/۱ (۱) ۰/۵ (۲) ۰/۲ (۳) ۰/۳ (۴)

۲۵۸- در دمای اتاق، pH محلول ۰/۰۲ مولار باز BOH برابر با ۱۱ است. در این شرایط درصد تفکیک باز درصد و ثابت یونش آن به تقریب است.

- ۵ × ۱۰^{-۳}، ۵ (۱) ۰/۵ (۲) ۵ × ۱۰^{-۳}، ۰/۵ (۳) ۵ × ۱۰^{-۵}، ۵ (۴)

۲۵۹- اگر حجم گاز تولیدشده در اثر افزودن ۱۰۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید به مقدار زیادی محلول جوش شیرین، در شرایط استاندارد ۵۶ میلی لیتر باشد، pH محلول هیدروکلریک اسید کدام بوده است؟ (log ۵ = ۰/۷)



- ۱ (۱) ۱/۳ (۲) ۱/۶ (۳) ۲/۴ (۴)

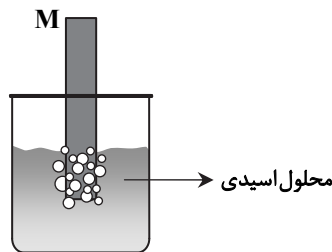
۲۶۰- ۵۰۰ میلی لیتر محلول ۱۱۲ ppm پتاسیم هیدروکسید با چگالی ۱/۲ g · cm^{-۳} در شرایط آزمایشگاه با V میلی لیتر از محلول هیدروسیانیک اسید

با $K_a = 4/9 \times 10^{-10}$ به طور کامل واکنش می دهد. اگر در هر لیتر از محلول اسید، $1/7 \times 10^{-7}$ گرم یون هیدروکسید وجود داشته باشد، V

به تقریب چند میلی لیتر است؟ (H = ۱, O = ۱۶, K = ۳۹ g · mol^{-۱})

- ۱۲۰ (۱) ۵۸۸ (۲) ۱۲۰۰ (۳) ۵۸۸۰ (۴)

۲۶۱- در واکنش انجام شده در شکل روبه رو، نقش اکسنده و نقش کاهنده را دارند.



(۱) اتم های هیدروژن - اتم های فلز M

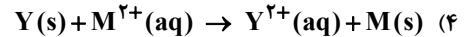
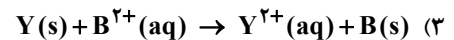
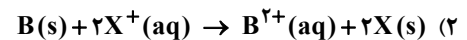
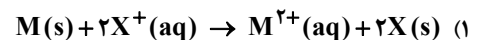
(۲) یون های هیدروژن - اتم های فلز M

(۳) اتم های هیدروژن - یون های فلز M

(۴) یون های هیدروژن - یون های فلز M

۲۶۲- تیغه های فلزی متفاوتی در محلولی دارای یون های فلز B با دمای ۲۳°C قرار داده شده اند و دمای مخلوط پس از مدت زمان معینی ثبت و در جدول روبه رو آورده شده است. با توجه به داده های ثبت شده، کدام واکنش تنها می تواند در سلول الکترولیتی انجام شود؟

فلز	دمای مخلوط پس از مدتی (°C)
M	۳۶
X	۲۳
Y	۲۹



۲۶۳- برای تهیه نیم سلول استاندارد روی، می توان:

(۱) تیغه ای از جنس پلاتین را در دمای ۲۵°C در محلول ۱ مولار روی سولفات قرار داد.

(۲) تیغه ای از جنس روی را در دمای ۰°C در محلول ۱ مولار هیدروکلریک اسید قرار داد.

(۳) تیغه ای از جنس پلاتین را در دمای ۰°C در محلول ۱ مولار هیدروکلریک اسید قرار داد.

(۴) تیغه ای از جنس روی را در دمای ۲۵°C در محلول ۱ مولار روی نیترات قرار داد.

داوطلبان آزمون سراسری ۹۹

۲۶۴- در سلول گالوانی استاندارد نیکل-مس، الکتروود نیکل آند و در سلول گالوانی استاندارد کادمیم-نیکل، الکتروود نیکل کاتد است. با توجه به این اطلاعات، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در سلول گالوانی استاندارد کادمیم-مس، جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی از الکتروود کادمیم به سمت الکتروود مس است.
- (۲) در سلول گالوانی استاندارد کادمیم-نیکل، جهت حرکت آیون‌ها از دیواره متخلخل به سمت الکتروود کادمیم است.
- (۳) در سری الکتروشیمیایی، موقعیت نیم‌سلول استاندارد نیکل بالاتر از نیم‌سلول‌های مس و کادمیم است.
- (۴) در سلول گالوانی استاندارد نیکل-مس، با گذشت زمان جرم الکتروود مس افزایش و جرم الکتروود نیکل کاهش می‌یابد.

۲۶۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(الف) در میان فلزها، لیتیم کمترین چگالی و E° را دارد.

(ب) سلول‌های سوختی، دسته‌ای از سلول‌های الکتروولیتی هستند که منبع سبب برای تولید انرژی الکتریکی محسوب می‌شوند.

(پ) در واکنش‌های اکسایش-کاهش به‌ازای مصرف شدن هر مول اکسنده، یک مول کاهنده در واکنش شرکت می‌کند.

(ت) در برخی از واکنش‌های الکتروشیمیایی، تغییری در شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم‌ها رخ نمی‌دهد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶۶- نیروی الکتروموتوری سلولی که واکنش $M(s) + Pb(NO_3)_2(aq) \rightarrow M(NO_3)_2(aq) + Pb(s)$ در آن رخ می‌دهد، برابر با $0/63$ ولت است. اگر نیروی الکتروموتوری سلولی که واکنش $Pb(s) + 2HCl(aq) \rightarrow PbCl_2(aq) + H_2(g)$ در آن رخ می‌دهد،

$0/13$ ولت باشد، $E^\circ(M^{2+}/M)$ چند ولت است؟

(۱) $0/50$ (۲) $0/76$ (۳) $-0/50$ (۴) $-0/76$

۲۶۷- اگر در سلول سوختی متان-اکسیژن، در مدت‌زمانی معین $12/04 \times 10^{22}$ الکترون مبادله شود، طی این زمان، چند گرم بخار آب تولید می‌شود؟ ($H=1, O=16 g \cdot mol^{-1}$)

(۱) $0/9$ (۲) $0/45$ (۳) $0/18$ (۴) $0/36$

۲۶۸- در یک سلول الکتروشیمیایی، برقکافت آب با الکتروودهای گرافیتی انجام می‌شود. کدام عبارت در ارتباط با این سلول الکتروشیمیایی درست است؟

(۱) در این سلول الکتروشیمیایی، کاتد به قطب مثبت باتری و آند به قطب منفی باتری متصل شده است.

(۲) در سطح یکی از الکتروودهای این سلول، مولکول‌های آب به گاز اکسیژن کاهش می‌یابند.

(۳) طی مدت‌زمان مشخص، حجم گازها و شمار مول یون‌های تولیدشده در سطح دو الکتروود متفاوت است.

(۴) در اطراف آند و کاتد این سلول علاوه بر مولکول‌های گازی، به ترتیب یون‌های هیدروژن و یون‌های هیدروکسید نیز تولید می‌شوند.

۲۶۹- در آهن گالوانیزه، سطح آهن با فلز پوشانده می‌شود که در مقایسه با آهن، و در حلی از فلز برای پوشاندن سطح آهن استفاده می‌شود که در مقایسه با آهن،

(۱) روی-کاهنده‌تر است-منیزیم-کاهنده قوی‌تری است (۲) روی- E° منفی‌تری دارد-قلع- E° مثبت‌تری دارد

(۳) قلع-کاهنده‌تر است-روی-کاهنده قوی‌تری است (۴) قلع- E° منفی‌تری دارد-قلع-سخت‌تر اکسایش می‌یابد

۲۷۰- برای تولید 540 کیلوگرم آلومینیم در صنعت طی فرایند هال، به تقریب چند کیلوگرم گرافیت مصرف می‌شود و چند مترمکعب گاز در شرایطی

که حجم مولی گازها برابر با $30 L$ است، تولید می‌شود؟ ($C=12, Al=27 g \cdot mol^{-1}$)

(معادله موازنه شود.) $C(s) + Al_2O_3(l) \rightarrow Al(l) + CO_2(g)$

(۱) $45000, 180$ (۲) $450, 180$ (۳) $450, 360$ (۴) $45000, 360$

محل انجام محاسبات