

- ۸۱- کدام مورد، از عوامل مهم در «مکان‌یابی ساختگاه سازه‌ها» به شمار نمی‌آید؟  
(۱) مقاومت آبرفت‌های پی سد (۲) پایداری دامنه‌ها در برابر ریزش  
(۳) نوع تنش‌های وارده بر سنگ‌های پی سد (۴) وضعیت پستی و بلندی‌های محلّ احداث سازه
- ۸۲- کدام‌یک از موارد زیر نخستین مرحله در مطالعات آغازین یک پروژه عمرانی است؟  
(۱) احداث سازه  
(۲) حفر چال‌های عمیق و باریک  
(۳) بررسی رفتار الاستیک یا پلاستیک مواد تشکیل‌دهنده  
(۴) بررسی در مورد مقاومت سنگ و خاک در برابر تنش در آزمایشگاه‌های تخصصی
- ۸۳- کدام سنگ‌های رسوبی، استحکام لازم برای تکیه‌گاه سازه‌های بزرگ را دارند؟  
(۱) سنگ آهک و گچ ضخیم لایه فاقد حفره‌های انحلالی  
(۲) ماسه‌سنگ، سنگ آهک ضخیم لایه فاقد حفره‌های انحلالی  
(۳) ماسه‌سنگ‌های ضخیم لایه فاقد حفره‌های انحلالی، سنگ گچ متراکم  
(۴) کنگلومراهایی که قطعات آن از کوارتزیت، گابرو و ماسه‌سنگ تشکیل شده باشند.
- ۸۴- در کدام مورد، ویژگی «سنگ‌های کربناتی» کامل‌تر آمده است؟  
(۱) سنگ‌های دگرگون شده که اغلب درزه دارند و حفرات انحلالی بزرگی در آن‌ها تشکیل می‌شود.  
(۲) نوعی سنگ رسوبی که اغلب درزه‌دار نیستند و از کانی‌های کربناتی تشکیل یافته‌اند.  
(۳) سنگ‌هایی که پیشرفت عمل انحلال در آن‌ها چندان زیاد صورت نمی‌گیرد.  
(۴) نوعی سنگ رسوبی غالباً درزه‌دار که بیش از ۵۰ درصد آن‌ها را کانی‌های کربناتی تشکیل داده است.
- ۸۵- در بررسی پایداری تونل‌ها کدام بخش از آب‌های زیرزمینی مبنای مطالعه قرار می‌گیرند؟  
(۱) سطح ایستایی (۲) حاشیه مویینه (۳) منطقه اشباع (۴) منطقه تهویه
- ۸۶- پدیده لغزش در خاک‌های .... ناشی از افزایش .... رخ می‌دهد.  
(۱) ماسه‌ای و رسی - رطوبت (۲) ماسه‌ای و شنی - درجه خمیری  
(۳) با اندازه ذرات کم‌تر از ۰/۷۵ میلی‌متر - مواد آلی (۴) با اندازه ذرات کم‌تر از ۷۵ میکرون - رطوبت
- ۸۷- بخش زیراساس که به عنوان لایه زهکش عمل می‌کند از چه رسوباتی تشکیل شده است؟  
(۱) شن، ماسه و رس (۲) شن و ماسه  
(۳) رس و خاک‌های دانه‌ریز (۴) شن، ماسه و قیر
- ۸۸- برای بررسی موقعیت لایه‌ها از کدام مشخصات استفاده می‌شود؟  
(۱) مشخصات امتداد (۲) مشخصات امتداد و شیب  
(۳) محل برخورد سطح لایه با افق (۴) مقدار زاویه سطح لایه با افق
- ۸۹- در مورد «بالاست و کاربردهای آن»، کدام عبارت صحیح است؟  
(۱) مخلوط شن و ماسه و بالاست، به عنوان لایه زهکش در بخش روسازی عمل می‌کند.  
(۲) معمولاً از خردکردن سنگی که از معدن استخراج می‌شود، به‌دست می‌آید.  
(۳) جلوگیری از تغییرات دما و توزیع بار چرخ‌ها، از کاربردهای آن می‌باشد.  
(۴) به همراه آسفالت که مخلوطی از شن، ماسه و قیر است، بخش آستر را تشکیل می‌دهند.
- ۹۰- 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



وقت پیشنهادی: ۴۰ دقیقه

حد و پیوستگی

ریاضی ۳: صفحه‌های ۴۹ تا ۶۴ / ریاضی ۲: صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۴۲

۹۱- اگر بازه  $(-x+2, 5)$  یک همسایگی از عدد  $2x$  باشد، مجموعه مقادیر ممکن برای  $x$ ، همسایگی چند عدد صحیح می‌تواند باشد؟

- (۱) صفر (۲) یک (۳) دو (۴) سه

۹۲- حاصل  $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{|x|-2}{|2x-1|}$  کدام است؟

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

۹۳- حد تابع  $f(x) = \frac{x^2 - 8x}{\sqrt{x} - 2}$  در  $x = 8$  کدام است؟

- (۱) ۹۰ (۲) ۹۲ (۳) ۹۶ (۴) ۹۸

۹۴- حاصل  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{3x^2 + 2 + \sqrt{x^2 + 2x - 5}}{x^2 - 1 - \sqrt{4x - x^2}}$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) تعریف نشده

۹۵- تابع با ضابطه  $f(x) = \begin{cases} \frac{|x-4|-x}{x-2} & ; x \neq 2 \\ a & ; x = 2 \end{cases}$ ، به‌ازای کدام مقدار  $a$  در  $x = 2$  پیوسته است؟

- (۱) ۲ (۲) -۲ (۳) صفر (۴) هیچ مقدار  $a$

۹۶- اگر  $f(x) = x^3 + ax^2 + bx - 4$  بر  $x - 1$  بخش‌پذیر باشد و باقی‌مانده تقسیم  $f(x)$  بر  $x + 2$  برابر  $-12$  باشد، مقدار  $f(-1)$  کدام است؟

- (۱) -۸ (۲) -۴ (۳) -۲ (۴) -۶

۹۷- اگر  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x-a|x-1|}{\sqrt[3]{8x^3-x}} = 2$ ، مقدار  $a$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۸- اگر  $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{5x-2}{-3-2x^2+ax+b} = +\infty$ ، مقدار  $\frac{a}{b}$  کدام است؟

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

محل انجام محاسبات



۹۹- اگر  $f(x) = 2x - 1$  و  $g(x) = \frac{x}{2} - \frac{1}{x}$  باشد، آن گاه حاصل  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(g(x))}{x-2}$  کدام است؟

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

۱۰۰- در تابع با ضابطه  $f(x) = \frac{2x^n - 5x + 2}{ax^3 + 7x^2 - 4x}$  اگر  $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = \frac{3}{5}$  باشد،  $f(1)$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{-19}{23}$  (۲)  $\frac{5}{17}$  (۳)  $-\frac{3}{19}$  (۴)  $-\frac{29}{3}$

۱۰۱- اگر تابع  $f(x) = \begin{cases} \frac{\tan x - a}{\cos 2x}, & x \neq \frac{\pi}{4} \\ \sin 2x + b, & x = \frac{\pi}{4} \end{cases}$  در  $x = \frac{\pi}{4}$  پیوسته باشد،  $a + b$  کدام است؟

- (۱) صفر (۲) -۱ (۳) -۲ (۴) ۱

۱۰۲- اگر  $\lim_{x \rightarrow a^+} \frac{[x]^2 - 4}{[x] - 2} = b$  و  $a, b \in \mathbb{R}$  آن گاه:  $(a, b)$  متناهی اند.

- (۱)  $b \neq 4$  (۲)  $b \neq -4$  (۳)  $b \neq 5$  (۴)  $b \neq -5$

۱۰۳- حاصل حد تابع  $f(x) = \frac{1}{\sqrt[3]{\tan x} - 1}$  هنگامی که  $x \rightarrow (\frac{\pi}{2})^-$  کدام است؟

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

۱۰۴- اگر تابع  $y = (2x^2 + ax + b)[x]$  در بازه  $(1, 4)$  پیوسته باشد  $a + b$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۲ (۴) -۲

۱۰۵- تابع  $f(x) = \frac{x^2 - 5x + 3}{ax^2 + x - 2}$  روی بازه  $\mathbb{R} - \{b\}$  پیوسته است.  $ab$  کدام است؟

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

۱۰۶- حاصل  $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{3^{2n+1} - 3^{1-2n}}{2 \times 3^n + 9^{n-1}}$  کدام است؟

- (۱) ۳ (۲)  $\frac{3}{2}$  (۳)  $-\frac{1}{3}$  (۴) ۲۷

محل انجام محاسبات

۱۰۷- تابع  $f(x) = [x] + \sqrt{x - [x]}$  در چند نقطه ناپیوسته است؟

- (۱) هیچ      (۲) ۱      (۳) ۲      (۴) بی شمار

۱۰۸- توابع  $f(x)$  و  $g(x)$  مفروض هستند. کدام یک از گزینه‌های زیر درست می‌باشند؟

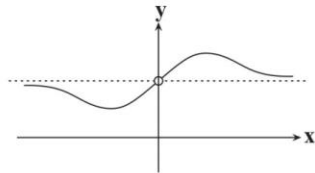
(۱) اگر دو تابع  $f(x)$  و  $g(x)$  در  $x = a$  حد نداشته باشند آن‌گاه  $f(x) \times g(x)$  هم در  $x = a$  حد ندارد.

(۲) اگر  $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = 1$  آن‌گاه  $\lim_{x \rightarrow a} (f(x) - 1) = 0$ .

(۳) اگر دو تابع  $f(x)$  و  $g(x)$  در  $x = a$  حد نداشته باشند آن‌گاه  $f(x) + g(x)$  هم در  $x = a$  حد ندارد.

(۴) اگر دو تابع  $f(x)$  و  $g(x)$  در  $x = a$  حد نداشته باشند آن‌گاه  $\frac{f(x)}{g(x)}$  هم در  $x = a$  حد ندارد.

۱۰۹- اگر نمودار زیر متعلق به تابع  $f(x) = \frac{2x^3 + x^2 + ax + b}{x^3 + x}$  باشد،  $a - b$  کدام است؟



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) -۱

۱۱۰-  $m$  و  $n$  دو عدد طبیعی هستند به شکلی که تابع  $f(x) = x^{\frac{m}{n}}$  در  $x = 0$  حد ندارد. کدام گزینه در مورد تابع

$y = [x^{m+n+1}]$  در نقطه  $x = 0$  درست است؟

(۱) پیوسته است.

(۲) ناپیوسته است ولی حد دارد.

(۳) ناپیوسته است و حد ندارد.

(۴) می‌تواند پیوسته یا ناپیوسته باشد.

محل انجام محاسبات



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

تغییر در اطلاعات وراثتی

زیست‌شناسی ۳: صفحه‌های ۴۷ تا ۵۶

مباحث مرتبط با ژنتیک

- ۱۱۱- چند مورد از موارد زیر در مورد عوامل برهم زنده تعادل جمعیت به‌درستی بیان شده است؟  
 الف) رانش ژنی همانند جهش می‌تواند باعث افزایش فراوانی نسبی نوعی الل در جمعیت شود.  
 ب) به‌طور معمول، رانش ژنی برخلاف انتخاب طبیعی، منجر به سازش جمعیت با محیط نمی‌شود.  
 ج) جهش برخلاف شارش ژنی باعث افزودن ژن‌های جدید در جمعیت می‌شود.  
 د) انتخاب طبیعی برخلاف رانش ژنی، باعث سازگاری فرد و همانند آن می‌تواند باعث کاهش تنوع دگرها شود.  
 ۱) ۲) ۳) ۴) ۳) ۴)
- ۱۱۲- نوعی عامل خارج‌کننده، جمعیت از تعادل، علت مقاوم شدن باکتری‌ها را به پادزیست‌ها توضیح می‌دهد. این عامل .....  
 ۱) برخلاف جهش و همانند شارش، توانایی ایجاد یک دگره جدید را دارد.  
 ۲) همانند شارش و برخلاف رانش، می‌تواند فراوانی دگره‌ها را در خزانه ژنی تغییر دهد.  
 ۳) برخلاف آمیزش غیرتصادفی و همانند رانش، تأثیر یکسانی بر روی جمعیت‌های گوناگون دارد.  
 ۴) همانند رانش و برخلاف جهش، ممکن است تنوع دگره‌ای در جمعیت را کاهش دهد.
- ۱۱۳- در مورد افرادی با ژنوتیپ  $Hb^A Hb^S$ ، چند مورد به نادرستی بیان شده است؟  
 الف) در گویچه‌های قرمز بالغ موجود در خون آن‌ها، دگره ساخت هموگلوبین سالم مشاهده می‌شود.  
 ب) در این افراد، انگل تک باخته‌ای مالاریا نمی‌تواند وارد خون شود.  
 ج) این افراد در محیط‌های با شیوع بالای مالاریا نسبت به محیط‌های طبیعی، شانس بقای بیش‌تری دارند.  
 د) در شرایطی، تغییر شکل هر باخته خونی در این افراد دیده می‌شود.  
 ۱) ۲) ۳) ۴) ۳) ۴)
- ۱۱۴- کدام گزینه، عبارت زیر را در ارتباط با بیماری کم‌خونی ناشی از گویچه‌های قرمز داسی‌شکل، به‌طور مناسب کامل می‌کند؟  
 «به‌طور معمول، هر فردی که می‌تواند گویچه‌های قرمز ..... داشته باشد، .....»  
 ۱) غیرطبیعی - دارای ژن نمود (ژنوتیپ)  $Hb^S Hb^S$  بوده و در سنین پایین می‌میرد.  
 ۲) طبیعی - گویچه‌های قرمز آن فقط در محیط‌هایی با اکسیژن کم، داسی‌شکل می‌شوند.  
 ۳) غیرطبیعی - پس از بلوغ، با قطع چرخه زندگی انگل مالاریا در گویچه‌های قرمز، در برابر بیماری مقاوم می‌شود.  
 ۴) طبیعی - فراوان‌ترین یاخته‌های خونی آن می‌توانند توسط انگل تک‌باخته‌ای مالاریا آلوده شوند.
- ۱۱۵- از بین عوامل برهم‌زننده تعادل در جمعیت، هر عاملی که موجب می‌شود جمعیت از حالت تعادل خارج شود و .....  
 ۱) دگره‌های جدید به جمعیت می‌افزاید، در بسیاری از موارد، تأثیر فوری بر روی رخ نمود دارد.  
 ۲) بر اثر رویدادهای تصادفی رخ می‌دهد، همانند انتخاب طبیعی، به سازش با محیط منجر می‌شود.  
 ۳) توانایی جمعیت را برای مقابله با شرایط گوناگون بالا می‌برد، براساس ویژگی‌های ظاهری و رفتاری رخ می‌دهد.  
 ۴) خزانه ژنی جمعیت را بدون تغییر در تعداد افراد جمعیت غنی‌تر کند، ممکن است در جمعیت باکتری‌های عامل سینه‌پهلو، نیز دیده شود.
- ۱۱۶- کدام گزینه در مورد نوعی عامل برهم‌زننده تعادل در جمعیت، که بیشتر بر حفظ افراد دارای شانس بیشتر برای زنده ماندن و تولیدمثل مؤثر است، صحیح است؟  
 ۱) این عامل در ایجاد صفت‌های سازگارتر با شرایط محیط زندگی نقش دارد.  
 ۲) در جمعیت‌ها، به صورت تصادفی فراوانی الل‌های خزانه ژنی را تغییر می‌دهد.  
 ۳) معمولاً اثر فوری بر رخ نمود ندارد و موجب غنی‌تر شدن خزانه ژنی جمعیت می‌شود.  
 ۴) موجب کاهش فراوانی دگره‌های ناسازگار در جمعیت و کاهش توان بقای جمعیت در شرایط متغیر می‌شود.
- ۱۱۷- صفت رنگ نوعی ذرت تحت کنترل سه ژن  $A, B, C$  است که دو تا از آن‌ها ( $B, A$ ) روی یک کروموزوم قرار دارند. در این صفت هر چه تعداد الل‌های بارز بیش‌تر باشد، رنگ ذرت به سمت رنگ قرمز می‌رود. در تولیدمثل ذرتی با ژنوتیپ  $AaBbCC$ ، اگر گامت‌های والدی با گامت‌های نوترکیب لقاح نمایند، تعدادی زاده ایجاد می‌شود. کدام یک از ذرت‌های زیر از نظر صفت رنگ در میانه این زاده‌ها قرار می‌گیرد؟ (هر دو الل بارز با هم بر روی یک کروموزوم قرار دارند).  
 ۱)  $Aabbcc$  ۲)  $aaBbCc$  ۳)  $AAbbCc$  ۴)  $aaBBCC$



۱۱۸ - کدام گزینه عبارت مقابل را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟ «..... برخلاف ..... می‌تواند باعث ..... گردد.»

- ۱) جهش - کراسینگ‌اور - حفظ گوناگونی در جمعیت
- ۲) انتخاب طبیعی - فرایند مؤثر در ایجاد و حفظ ناخالص‌ها - کاهش گوناگونی در جمعیت‌ها
- ۳) شارش ژنی - جهش - حفظ گوناگونی در جمعیت
- ۴) گوناگونی دگره‌ای در گامت‌ها - آمیزش غیرتصادفی - کاهش گوناگونی در جمعیت‌ها

۱۱۹ - در صورت بروز هر نوع جهش در ..... غیرممکن است.

- ۱) ژن سازنده پروتئین مهارکننده در اشرشیاکلاهی، اتصال مهارکننده به اپراتور
- ۲) بخش الگوی ژن مربوط به میوگلوبین انسان، عدم تغییر در ساختار رنای پیک وارد شده به سیتوپلاسم
- ۳) ژن سازنده پروتئینی با توانایی اتصال به توالی افزایشنده در پروانه موناک، توقف رونویسی در این جاندار
- ۴) ساختار توالی فعال‌کننده در اشرشیاکلاهی، انجام تنظیم مثبت رونویسی

۱۲۰ - هر جهش ..... در ساختار ژنی با قابلیت بیان شدن در نوعی یاخته، ..... می‌کند.

- ۱) کوچکی - محصول رونویسی غیرطبیعی تولید می‌کند.
- ۲) حذف یا اضافه - تغییر چهارچوب خواندن ایجاد می‌کند.
- ۳) جانشینی - در محصول نهایی ژن، تغییر ایجاد می‌کند.
- ۴) دگر معنا - تغییر در طول RNA ایجاد می‌کند.

۱۲۱ - کدام عبارت ویژگی مشترک همه انواع جهش‌های ساختاری را به درستی بیان می‌کند؟

- ۱) با شکستن پیوند فسفودی‌استر همراه است.
- ۲) باعث مرگ یاخته جهش یافته می‌شوند.
- ۳) قطعاً مانع ادامه حیات و فعالیت یاخته دارای جهش می‌شود.
- ۴) اندازه برخی کروموزوم‌ها را تغییر می‌دهد.

۱۲۲ - در جهش‌های بزرگ کروموزومی، در ارتباط با جهش ..... برخلاف جهش ..... می‌توان گفت .....

- ۱) مضاعف‌شدگی - جابه‌جایی - در یک یاخته پیکری مردان، تنها بین ۲۳ جفت کروموزوم می‌تواند رخ دهد.
- ۲) واژگونی - مضاعف‌شدگی - ممکن نیست تعداد ژن‌های یاخته تغییر کند.
- ۳) حذف - واژگونی - قطعاً بیش از یک پیوند فسفودی‌استر در ساختار کروموزوم شکسته می‌شود.
- ۴) جابه‌جایی - مضاعف‌شدگی - ممکن است تنها یک کروموزوم دخیل باشد.

۱۲۳ - در ارتباط با وقوع نوعی جهش کوچک در یک ژن مربوط به نوعی پروتئین که طول دنا را تغییر نمی‌دهد، کدام مورد غیرممکن است؟

- ۱) چارچوب خواندن توالی‌های ژنی تغییر یابد.
- ۲) طول زنجیره پلی‌پپتیدی حاصل از ترجمه ثابت بماند.
- ۳) تعداد پیوندهای پپتیدی تشکیل شده در رناتن (ریبوزوم) کاهش یابد.
- ۴) تعداد بازهای آلی در رنای پیک (mRNA) حاصل از رونویسی افزایش یابد.

۱۲۴ - در هر ناهنجاری ساختاری کروموزومی که ..... به‌طور قطع، ..... می‌کند.

- ۱) میزان کل ژنوم یاخته دچار تغییر شود - مرگ یاخته رخ خواهد داد.
- ۲) تغییر در اندازه کروموزوم رخ دهد - دو کروموزوم دچار تغییر خواهند شد.
- ۳) پیوند فسفودی‌استر شکسته شود - تشکیل پیوند فسفودی‌استر نیز رخ می‌دهد.
- ۴) تعداد زیادی نوکلئوتید از کروموزوم حذف می‌شود - کاریوتیپ به تشخیص کمک می‌کند.

۱۲۵ - چند مورد عبارت زیر را به‌درستی تکمیل نمی‌کند؟

« در یاخته‌های اسپرماتوگونی انسان بالغ، جهشی که موجب قرارگیری ژن‌های ..... در یک کروموزوم و بلافاصله در کنار هم می‌شود؛ قطعاً از نوع ..... »

- الف) گروه خونی ABO و گروه خونی Rh - جابه‌جایی است.
- ب) شایع‌ترین نوع بیماری هموفیلی و بیماری فنیل‌کتونوری - حذف نیست.
- ج) دو بیماری وابسته به X مختلف - مضاعف‌شدگی در فام‌تن‌های همتا نیست.
- د) ابتدا و انتهای یک کروموزوم غیرجنسی - واژگونی است.

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

- ۱۲۶- در اثر وقوع نوعی جهش جانمایی در بخش آگزون (بیانه) ژن سازنده ..... می‌توان گفت اگر ..... به‌طور قطع .....  
 (۱) رنای ناقل - توالی پادرمزه آن دچار تغییر شود - پیوند اشتراکی هم شکسته و هم تشکیل می‌شود.  
 (۲) میوگلوبین - چهار عدد از نوکلئوتیدهای ژن بدون تأثیر بر طول ژن تغییر کنند - این جهش سبب تغییر چارچوب خواندن نمی‌شود.  
 (۳) هلیکاز - جهش در جایی دور از جایگاه فعال تغییر ایجاد کند - در عملکرد آنزیم هلیکاز هیچ تغییری ایجاد نمی‌شود.  
 (۴) رنابسپاراز پروکاریوتی - رمز یکی از آمینواسیدهای آنزیم به رمز پایان ترجمه تبدیل شود - جهش از نوع بی‌معنا است.  
 ۱۲۷- در ارتباط با جهش‌های کوچک در بخش میانی یک ژن، کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور صحیح تکمیل نمی‌کند؟  
 « در جهش جانمایی به اندازه یک نوکلئوتید، ..... جهش ..... به اندازه یک نوکلئوتید، دو پیوند فسفودی‌استر

در رشته الگو ..... می‌شود.»

- (۱) برخلاف - اضافه - تشکیل  
 (۲) همانند - اضافه - تشکیل  
 (۳) برخلاف - حذف - تشکیل  
 (۴) همانند - حذف - شکسته

۱۲۸- (در هر نوع جهش .....)

- (۱) حذف، زیست‌شناسان با مشاهده کاربوتیپ لنفوسیت B خاطره درحال تقسیم، از وقوع تغییر دائمی در ماده وراثتی یاخته آگاه می‌شوند.  
 (۲) که قطعه‌ای از یک کروموزوم به کروموزومی دیگر در هسته منتقل می‌شود، در همه افراد جمعیت زنبور عسل ممکن است دیده شود.  
 (۳) که تعداد پیوندهای فسفودی‌استر شکسته شده با تشکیل شده برابر است، میزان ماده وراثتی یاخته کاسته نمی‌شود.  
 (۴) که در کاهش طول بخش قابل ترجمه رنای پیک ساخته شده مؤثر است، چارچوب خواندن تغییر می‌کند.  
 ۱۲۹- در ارتباط با تغییر در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی انسان، چند مورد درست است؟

- (الف) همه دوپار (دیمر)های تیمین، بین نوکلئوتیدهایی واقع در یک رشته دنا (DNA) تشکیل می‌شوند.  
 (ب) همه یاخته‌های هسته‌دار حاصل از تقسیم طبیعی یک یاخته تخم، که گامت‌ها جهشی را به آن منتقل کرده‌اند، دارای آن جهش هستند.  
 (ج) همه جهش‌هایی که در توالی‌های بین ژنی دنا (DNA) رخ می‌دهند، بر توالی محصول ژن بی‌تأثیر خواهند بود.  
 (د) همه جهش‌های بزرگی که در فام‌تن (کروموزوم)های هسته‌ای رخ می‌دهند، به تغییر نوع ژنگان (ژنوم) هسته‌ای منجر می‌گردند.  
 ۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)

- ۱۳۰- با توجه به عوامل مؤثر بر سرطان، نمی‌توان گفت ..... موجب ..... شده و می‌توان گفت .....  
 (۱) غذاهای گیاهی پرالیاف فقط - درمان سرطان - اثراتی مانند مواد استخراج شده از شیرابه‌های گیاهی دارند.  
 (۲) مصرف غذاهای نمک‌سود - افزایش شیوع سرطان در جمعیت - فعالیت اینترفرون‌های نوع ۲ را افزایش می‌دهد.  
 (۳) ترکیبات نیتريت‌دار - تولید ترکیبات خاصی در بدن انسان - این ترکیبات در شرایطی منجر به سرطان خواهند شد.  
 (۴) بنزوپیرن موجود در دود سیگار - خارج شدن چرخه یاخته‌ای از حالت طبیعی - دود مژک‌های مجاری تنفسی را از کار می‌اندازد.

وقت پیشنهادی (طراحی + سؤال‌های آشنا): ۲۵ دقیقه

تنظیم عصبی + حواس

زیست‌شناسی ۲: صفحه‌های ۱ تا ۳۶

۱۳۱- کدام گزینه در مورد ماهی‌ها درست است؟

- (۱) بزرگ‌ترین قسمت مغز، لوب بینایی است که در تماس مستقیم با لوب‌های بویایی قرار دارد.  
 (۲) یاخته‌های عصبی موجود در کانال خط جانبی، ارتعاش آب را به پیام عصبی تبدیل می‌کنند.  
 (۳) عصب بویایی و عصب بینایی از یک نقطه به ساختار مغز وارد می‌شوند.  
 (۴) هر گیرنده مکانیکی در خط جانبی با بیش از یک رشته عصبی در ارتباط می‌باشد.

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

« جانوری که به کمک دستگاه عصبی، اطلاعات بینایی را یکپارچه و تصویر موزاییکی ایجاد می‌کند، می‌تواند .....»

- (۱) با بستن منافذ نابدیس‌های تنفسی، مانع از هدر رفتن آب بدن شود.  
 (۲) اوریک اسید را بدون صرف انرژی از درون سامانه دفعی به روده دفع کند.  
 (۳) به کمک گره عصبی موجود در هر بند از بدن، فعالیت ماهیچه‌های آن بخش را کنترل کند.  
 (۴) از طریق گیرنده‌های مکانیکی موجود در بلندترین پاهای خود، اصوات محیط را تشخیص دهد.

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

« به‌طور معمول، بخشی از مغز ماهی که در میان ..... قرار دارد، معادل بخشی از مغز انسان است که ..... »

- (۱) نخاع و مخچه - در تنظیم فعالیت‌های مختلف از جمله ترشح اشک و بزاق نقش دارد.
- (۲) مخچه و مخ - پیام‌های بینایی پس از عبور از چلیپای (کیاسمای) بینایی، ابتدا به آن وارد می‌شوند.
- (۳) لوب‌های بینایی و بویایی - در ایجاد حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظه بلندمدت نقش اصلی را دارد.
- (۴) بصل‌النخاع و لوب بینایی - فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن را به کمک مغز و نخاع هماهنگ می‌کند.

۱۳۴ - کدام عبارت در مورد یاخته‌های بافت عصبی صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) افزایش فعالیت یاخته‌های پشتیبان برخلاف کاهش فعالیت آن‌ها منجر به بیماری نمی‌شود.
- (۲) اختلال در فعالیت هر دو نوع یاخته این بافت می‌تواند منجر به اختلال در بینایی فرد شود.
- (۳) همه آن‌ها، برای زنده ماندن وابسته به عبور برخی مواد از غشاهای فسفولیپیدی هستند.
- (۴) لزوماً ژن‌های مربوط به ناقل‌های عصبی را دارند.

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

« به‌طور معمول، در هنگام تشریح مغز گوسفند برای مشاهده بخش‌های درونی آن، ..... »

- (۱) با برش طولی رابط پینه‌ای، دو تالاموس متصل به هم دیده می‌شوند که با کم‌ترین فشار از هم جدا می‌گردند.
- (۲) رویه رابط سه‌گوش، تنها با ایجاد برشی عمیق در جلوی رابط پینه‌ای و افزایش فاصله نیمکره‌های مخ امکان‌پذیر است.
- (۳) اجسام مخطط، درون بطن‌هایی از مغز دیده می‌شوند که دوطرف رابط‌های پینه‌ای و سه گوش قرار دارند.
- (۴) با برش کریمینه، بطنی از مغز دیده می‌شود که در لبه پایین آن اپی‌فیز قرار گرفته است.

زیست‌شناسی بدن انسان

۱۳۶ - آسیب به چند مورد از موارد زیر می‌تواند باعث ایجاد اختلال در احساس و درک درست مزه غذا شود؟

(الف) نوعی از یاخته‌های عصبی که دارای زوائد رشته‌ای می‌باشند.

(ب) نوعی از غدد برون‌ریز که یون بی‌کربنات ترشح می‌کنند.

(ج) نوعی از یاخته‌های پوششی تمایز یافته که نقش گیرنده دارند.

(د) نوعی از نورون‌ها که اطراف دندریت خود دارای غلاف میلین می‌باشند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳۷ - به‌طور معمول در پی نشستن طولانی‌مدت، پتانسیل غشای گروهی از گیرنده‌های حسی پوست در محل نشیمن‌گاه دستخوش تغییر می‌شود. کدام عبارت، در مورد هیچ‌یک از این گیرنده‌ها صحیح نیست؟

(۱) پیام‌های عصبی خود را پس از تولید، ابتدا به تالاموس منتقل می‌کنند.

(۲) پس از مدتی قرارگیری در معرض محرک ثابت، پیام عصبی کم‌تری ایجاد می‌کنند.

(۳) رشته‌دارینه‌ای آن تحت تأثیر فشار ناشی از پوشش پیوندی اطراف، دچار تغییر شکل می‌شود.

(۴) پس از تحریک توسط یک محرک آسیب‌رسان، به‌شکل‌گیری نوعی سازوکار حفاظتی کمک می‌کنند.

۱۳۸ - کدام گزینه در ارتباط با چشم چپ انسان عبارت زیر را صحیح تکمیل می‌کند؟

« محلی از شبکیه که تعداد گیرنده‌های مخروطی فراوان‌ترند ..... محل خروج عصب بینایی، ..... »

(۱) همانند - دارای گیرنده‌های استوانه‌ای است. (۲) نسبت به - به گوش چپ نزدیک‌تر است.

(۳) همانند - فاقد فرورفتگی است. (۴) نسبت به - به بینی نزدیک‌تر است.

۱۳۹ - چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

« لایه‌ای از کره چشم انسان سالم که به ماهیچه‌های دارای یاخته‌های ماهیچه‌ای چند هسته‌ای متصل است ..... »

(الف) برخلاف لایه دارای گیرنده‌های نوعی حس ویژه، در تمام بخش‌های کره چشم ضخامت یکسانی دارد.

(ب) برخلاف لایه دارای مویرگ‌های خونی و رنگدانه‌دار، با بخش دارای یاخته‌های عصبی در تماس نیست.

(ج) همانند هر بخشی که به تارهای آویزی اتصال دارد، دارای یاخته‌های زنده با قابلیت تولید انرژی است.

(د) همانند ماده ژله‌ای و شفاف پشت عدسی چشم انسان، با بخش حلقه‌ای شکل دور محل استقرار عدسی در تماس است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)





۱۴۰ - کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- « در چشم انسان، ..... بخش‌هایی که ممکن است در بیماری آستیگماتیسم تغییر شکل یابند، ..... »
- (۱) همه - کرین دی‌اکسید حاصل از تنفس یاخته‌ای را به طور مستقیم به رگ‌های خونی انتقال می‌دهند.
  - (۲) بعضی از - با جسم مژگانی در تماس مستقیم هستند.
  - (۳) همه - به‌دنبال تجزیه آمینواسیدها اوره تولید می‌کنند.
  - (۴) بعضی از - در فرایند تطابق نقش اصلی را دارند.

۱۴۱ - درارتباط با بیماری‌های چشم موجود در متن فصل ۲ زیست‌شناسی (۲)، کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

- « در فردی بالغ که تصویر اجسام نزدیک به طور واضح مشاهده نمی‌شود؛ به‌طور حتم ..... »
- (۱) اندازه کره چشم نسبت به حالت طبیعی کوچک‌تر شده است.
  - (۲) بخش آسیب دیده توسط تارهایی به جسم مژگانی متصل است.
  - (۳) تجزیه ماده حساس به نور در هنگام دیدن اجسام نزدیک رخ می‌دهد.
  - (۴) فرد به بیماری دوربینی و یا آستیگماتیسم مبتلا شده است.

۱۴۲ - کدام گزینه عبارت مقابل را به‌نادرستی تکمیل می‌کند؟ « مایع مغزی نخاعی ..... »

- (۱) از شبکه‌های مویرگی پیوسته در مغز ترشح می‌شود.
- (۲) فقط در فضای بین پرده‌های منته‌ مشاهده می‌شود.
- (۳) از پلاسمای خون منشأ گرفته و می‌تواند دارای اکسیژن و گلوکز باشد.
- (۴) مانند یک ضربه‌گیر از مخچه و ساقه مغز و مخ حفاظت می‌کند.

۱۴۳ - از لحاظ درستی یا نادرستی کدام یک از گزینه‌های زیر مشابه عبارت زیر است؟

- « یاخته‌های ماهیچه‌های اسکلتی برای فعالیت‌های غیرارادی مانند انعکاس‌ها از بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی پیام دریافت می‌کنند. »
- (۱) هر ماهیچه‌ای که تحت کنترل مغز است، فعالیت آن به‌صورت ارادی خواهد بود.
  - (۲) یاخته‌های پوششی برای پیک‌های شیمیایی بخش خودمختار می‌توانند گیرنده داشته باشند.
  - (۳) فعالیت بخش پاراسمپاتیک (پادهم‌جس) می‌تواند نقشی مخالف هورمون‌های ترشح شده از ساختارهای عصبی غده فوق کلیه داشته باشد.
  - (۴) هر عصب مغزی همانند هر گیرنده حسی فشار در پوست انسان، درون پوششی از جنس بافت پیوندی قرار گرفته است.

۱۴۴ - کدام گزینه، به‌ترتیب درباره « مغز میانی » و « رابط سه‌گوش » درست است؟

- (۱) برجستگی‌های چهارگانه جزئی از آن هستند - بالاتر از تالاموس‌ها قرار گرفته است.
- (۲) همه اطلاعات بینایی و شنوایی را پردازش می‌کند - دارای رشته‌های عصبی میلین‌دار است.
- (۳) از پل مغزی بالاتر قرار گرفته است - به تنهایی همه ارتباط‌های بین نیمکره‌های مخ را برقرار می‌کند.
- (۴) در تنظیم مدت زمان دم دخالت ندارد - در ساختار این بخش بیش‌تر جسم یاخته‌ای مشاهده می‌شود.

۱۴۵ - طی جراحی، فردی از لحاظ نگه‌داشتن نام‌های جدید در حافظه دچار اختلال شده است و فقط می‌تواند حداکثر چند دقیقه این

نام‌ها را در ذهن خود نگه دارد، کدام گزینه در مورد بخش آسیب‌دیده نادرست است؟

- (۱) جزئی از سامانه‌ای است که از آن دوپامین ترشح می‌شود.
- (۲) یکی از اجزای سامانه‌ای است که در احساس ترس نقش ایفا می‌کند.
- (۳) در مجاورت لوب بویایی و در بالای تالاموس‌ها قرار دارد.
- (۴) جزئی از سامانه‌ای است که با محل‌های پردازش اطلاعات حسی ارتباط دارد.

۱۴۶ - در ساختار گوش انسانی سالم، پرده صماخ برخلاف پرده دريچه بیضی، چه مشخصه‌ای دارد؟

- (۱) پایین‌تر از محل مفصل شدن دو استخوان چکشی و سندان قرار گرفته است.
- (۲) نهایتاً منجر به لرزش مایع درون بخش حلزونی گوش می‌شود.
- (۳) در هر دو سمت خود، با هوا در ارتباط است.
- (۴) به یکی از استخوان‌های گوش میانی اتصال دارد.



۱۴۷ - چند مورد از موارد زیر، در مورد ساختار پوست انسان درست است؟

- (الف) شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی به صورت چین‌خورده در میان بافت پوششی و پیوندی قرار دارد.  
 (ب) گیرنده‌های حسی پیکری می‌توانند در میان یاخته‌هایی از بیش از یک نوع بافت پیوندی قرار بگیرند.  
 (ج) رگ‌های خونی دارای خون پراکسیژن و کم‌اکسیژن، از بافت چربی تا بین یاخته‌های سطحی پوششی پوست ادامه دارند.  
 (د) مجرای عبوردهنده مایع تولیدشده توسط نوعی غده پوست، از میان یاخته‌های بافت پوششی و پیوندی پوست فرد عبور می‌کند.
- ۱ (۱)                      ۲ (۲)                      ۳ (۳)                      ۴ (۴)

۱۴۸ - کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟

«در غشای یک نورون حسی، گروهی از متنوع‌ترین مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکرد که تنها در هنگام پتانسیل عمل فعال هستند، .....»

- (۱) با مولکول‌های فسفولیپیدی موجود در هر دو لایه غشای پلاسمایی تماس مستقیم دارند.  
 (۲) به دنبال تغییر شکل فضایی بخشی از ساختار خود، توانایی جابه‌جایی یون‌های مثبت در یک جهت را دارند.  
 (۳) برای عملکرد خود به مولکول‌های پرانرژی تولیدشده در نوعی اندامک با غشای درونی چین‌خورده نیاز ندارند.  
 (۴) می‌توانند هر یک تنها در جهت افزایش یا کاهش اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سوی غشا عمل کنند.
- ۱۴۹ - چند مورد از عبارتهای زیر فقط زمانی که بار مثبت درون بخشی از غشای یک یاخته عصبی نسبت به بیرون آن کم‌تر است، می‌تواند دیده شود؟

- (الف) بازشدن کانال‌های دارای دریچه به سمت خارج غشا                      (ب) بسته‌بودن همه کانال‌های دریچه‌دار  
 (ج) ورود یون‌های پتاسیم به درون یاخته عصبی                      (د) بیش‌تر بودن غلظت یون‌های سدیم در خارج یاخته نسبت به درون آن
- ۱ (۱)                      ۲ (۲)                      ۳ (۳)                      ۴ (۴)

۱۵۰ - در فرایند جذب گلوکز از یاخته‌های پرز دیواره روده باریک انسان، فعالیت نوعی پروتئین سبب حفظ شیب غلظت سدیم می‌شود. کدام گزینه، در ارتباط با فعالیت این پروتئین در محل گرته‌های رانویه یک یاخته عصبی حرکتی صحیح است؟

- (۱) یون‌های پتاسیم را در خلاف جهت شیب غلظت آن‌ها به یاخته وارد می‌کند.  
 (۲) با شروع کاهش اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته، فعالیت آن متوقف می‌شود.  
 (۳) با تبدیل ATP به ADP در سطح خارجی غشای یاخته، از انرژی آن استفاده می‌کند.  
 (۴) با فعالیت بیش‌تر در انتهای پتانسیل عمل، موجب ایجاد پتانسیل آرامش در غشا می‌شود.

سؤال‌های آشنا

تنظیم عصبی + حواس

۱۵۱ - بیشترین یاخته‌هایی که در دیواره مجاری نیم‌دایره‌ای گوش انسان مستقرند، چه مشخصه‌ای دارند؟

- (۱) بر روی شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی قرار گرفته‌اند.  
 (۲) توسط مژک‌های خود با مایع درون گوش درونی در ارتباط هستند.  
 (۳) می‌توانند پیام‌های عصبی را به مرکز تنظیم وضعیت و تعادل ارسال نمایند.  
 (۴) در دو سمت خود اجزای رشته‌مانندی با طول‌های متفاوت دارند.
- ۱۵۲ - در انسان، کدام ویژگی یاخته‌های تمایز یافته‌ای است که مستقیماً توسط مولکول‌های بو، تحریک می‌شوند؟

- (۱) در لایه‌لای یاخته‌های پوششی مژک‌دار قرار دارند.  
 (۲) با آکسون‌های بلند نورون‌های بویایی در ارتباط هستند.  
 (۳) مخاط را در بخش فوقانی حفرات بینی ترشح می‌نمایند.  
 (۴) تغییری در پتانسیل الکتریکی یاخته‌های پیاز بویایی ایجاد می‌کنند.
- ۱۵۳ - بعضی از تارهای عصبی که به دستگاه عصبی پیکری تعلق دارند، می‌توانند .....

- (۱) به کمک پمپ سدیم - پتاسیم غشای خود، به پتانسیل آرامش دست یابند.  
 (۲) اطلاعات اندام‌های حسی را به دستگاه عصبی مرکزی منتقل نمایند.  
 (۳) پیام‌های عصبی را از جسم یاخته‌ای تا انتهای خود هدایت کنند.  
 (۴) به واسطه فعالیت انواعی از یاخته‌های عصبی عایق‌بندی شوند.

۱۵۴- کدام عبارت در مورد ساختار گوش انسان به درستی بیان شده است؟

- (۱) استخوان چکشی در حد فاصل استخوان رکابی و سندان‌ی قرار گرفته است.
  - (۲) شیپور استاش سبب می‌شود تا پرده صماخ بتواند به درستی به ارتعاش درآید.
  - (۳) همه بخش‌های گوش درونی، میانی و بیرونی توسط استخوان گیجگاهی محافظت می‌شوند.
  - (۴) پردازش اطلاعات مربوط به همه یاخته‌های مژک‌دار فقط در قشر خاکستری مخ انجام می‌گیرد.
- ۱۵۵- به طور معمول، چند مورد در خصوص یک یاخته عصبی فاقد میلیون انسان صحیح است؟
- (الف) در زمانی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به کمترین مقدار خود برسد، فقط یک نوع یون از غشا عبور می‌کند.  
(ب) سرعت هدایت پیام عصبی در بین هر دو نقطه متوالی یک رشته عصبی (با قطر یکنواخت)، مقدار ثابتی است.  
(ج) با بسته شدن هر دو نوع کانال دریچه‌دار یونی، مقدار اختلاف پتانسیل دو سوی غشا بدون تغییر خواهد ماند.  
(د) ایجاد پتانسیل عمل در هر نقطه از رشته عصبی به تولید پتانسیل عمل در نقطه مجاورش وابسته است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵۶- بخشی از ساقه مغز انسان که نسبت به سایرین، به بخش حاوی گیرنده‌های حساس به افزایش کربن‌دی‌اکسید 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 ماهیچه‌های اسکلتی، وضعیت بدن را تنظیم می‌کند.
- ۱۵۷- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
- « عدسی چشم انسان به وسیله رشته‌هایی به بخشی متصل است که ..... دارد.»

(الف) با داخلی‌ترین لایه چشم تماس

(ب) به ساختار رنگین چشم اتصال

(ج) با مایع مترشحه از مویرگ‌ها تماس

(د) یاخته‌هایی غیر منشعب و تک‌هسته‌ای

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵۸- کدام عبارت، فقط در مورد بعضی از گیرنده‌های شیمیایی موجود در اندام‌های حسی انسان صادق است که بر درک مزه غذا تأثیر دارند؟

- (۱) در مجاورت یاخته‌های غیر عصبی قرار دارند.
  - (۲) با مایع پیرامون خود تماس دارند.
  - (۳) کانال‌های دریچه‌داری دارند که به بعضی یون‌ها اجازه عبور می‌دهند.
  - (۴) توسط آکسون‌های خود با نورون‌های دیگر، سیناپس تشکیل می‌دهند.
- ۱۵۹- کدام عبارت، در مورد مجرای بین گوش میانی و حلق انسان صادق است؟

- (۱) در ارتعاش صحیح استخوان‌های گوش میانی اثر ندارد.
- (۲) یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای اندک، در سطح درونی خود دارند.
- (۳) در مجاورت مجاری نیم دایره‌ای قرار دارد.
- (۴) استخوان‌های گوش میانی را در بر گرفته است.

۱۶۰- 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 بدن محسوب می‌شوند.

۱۶۱- به جسمی نیروی  $\vec{F}_1$ ،  $\vec{F}_2$  و  $\vec{F}_3$  وارد می‌شود. اگر نیروهای وارد بر جسم متوازن باشند، در این صورت الزاماً:

(۱) جسم در حال سکون است.

(۲) جسم با سرعت ثابت در حال حرکت است.

(۳) نیروی  $\vec{F}_1$  هم‌جهت و هم‌اندازهٔ برابری نیروهای  $\vec{F}_2$  و  $\vec{F}_3$  است.

(۴) با حذف نیروی  $\vec{F}_1$  شتاب جسم در خلاف جهت نیروی  $\vec{F}_1$  است.

۱۶۲- سه نیروی افقی  $\vec{F}_1 = 4\vec{i} + 8\vec{j}$  و  $\vec{F}_2 = \alpha\vec{i} - 2\vec{j}$  و  $\vec{F}_3 = -2\vec{i}$  به‌طور هم‌زمان به جسمی به جرم ۲ کیلوگرم که روی سطح

افقی بدون اصطکاک قرار دارد، وارد می‌شوند و شتاب  $\vec{a} = 4\vec{i} + \beta\vec{j}$  را به جسم می‌دهند.  $\frac{\alpha}{\beta}$  برابر با کدام یک از گزینه‌های زیر

است؟ (همهٔ واحدها بر حسب یکای SI هستند.)

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

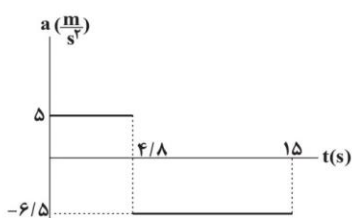
۱۶۳- اگر جرم جسم متحرکی ۴۰ درصد کاهش و هم‌زمان تکانهٔ آن ۲۰ درصد افزایش یابد، انرژی جنبشی آن نسبت به حالت

اول چند برابر می‌شود؟

- (۱)  $\frac{5}{12}$  (۲)  $\frac{1}{2}$  (۳)  $\frac{12}{5}$  (۴) ۲

۱۶۴- نمودار شتاب - زمان متحرکی به جرم ۲ kg که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر در مبدأ زمان،

متحرک با سرعتی به بزرگی  $8 \frac{m}{s}$  در خلاف جهت محور x در حرکت باشد، بردار تکانهٔ جسم در لحظهٔ  $t = 12/8s$  در



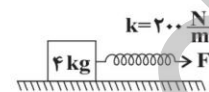
SI کدام است؟

- (۱)  $136\vec{i}$   
(۲)  $-56\vec{i}$   
(۳)  $-14\vec{i}$   
(۴)  $-72\vec{i}$

۱۶۵- در شکل زیر، طول فنر در حالت عادی ۲۰ cm و ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی جسم با سطح افقی به ترتیب ۰/۴ و

۰/۱ است. به تدریج نیروی  $\vec{F}$  را افزایش می‌دهیم. طول فنر حداقل چند سانتی‌متر شود تا جسم شروع به حرکت کند و در

این حالت (با ثابت بودن نیروی فنر) جسم با چه شتابی در SI حرکت می‌کند؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



- (۱)  $3/25$  و  $1/5$  (۲)  $12/5$  و  $3/25$   
(۳)  $3$  و  $28$  (۴)  $1/5$  و  $28$

محل انجام محاسبات

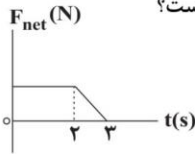


۱۶۶- دو جعبه A و B به جرم‌های  $m_A = m$  و  $m_B = 6m$  را با تندی یکسان روی یک سطح افقی پرتاب می‌کنیم. اگر ضرایب اصطکاک دو جعبه A و B با سطح یکسان باشند و جابه‌جایی دو جعبه A و B از نقطه پرتاب تا توقف را به ترتیب

$x_A$  و  $x_B$  بنامیم، کدام است؟  $\frac{x_A}{x_B}$  (  $g = 10 \frac{m}{s^2}$  )

- ۱) ۶ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴)  $\frac{1}{6}$

۱۶۷- نمودار نیروی خالص وارد بر جسمی بر حسب زمان مطابق شکل زیر است. اگر نیروی متوسط وارد بر جسم در سه ثانیه اول



حرکت ۱۲۵ نیوتون باشد، بزرگی تغییرات تکانه جسم در بازه زمانی ۲ تا ۳ ثانیه چند واحد SI است؟

- ۱) ۳۷/۵ (۲) ۷۵ (۳) ۱۵۰ (۴) ۳۷۵

۱۶۸- فاصله ماهواره‌ای از سطح زمین ۲ برابر شعاع زمین است. اگر فاصله ماهواره از سطح زمین ۲۵ درصد کاهش یابد، وزن آن

نسبت به حالت قبل چند درصد افزایش می‌یابد؟

- ۱) ۴۴ (۲) ۷۷/۷ (۳) ۸۴ (۴) ۵۶

۱۶۹- جسمی به جرم  $0.5 \text{ kg}$  روی محور x حرکت می‌کند و معادله تکانه - زمان آن در SI به صورت  $p = 2t^2 - 4t + 2$  است.

در بازه زمانی صفر تا ۲s جهت حرکت جسم و نوع حرکت آن چگونه است؟

- ۱) ابتدا در جهت محور x کندشونده، سپس در خلاف جهت محور x تندشونده  
 ۲) ابتدا در خلاف جهت محور x کندشونده و سپس در جهت محور x تندشونده  
 ۳) همواره در جهت محور x و همواره تندشونده  
 ۴) همواره در جهت محور x، ابتدا کندشونده و سپس تندشونده

۱۷۰- جسم مکعب‌شکلی با جرم  $100 \text{ g}$  گرم روی یک سطح افقی با ضریب اصطکاک جنبشی  $0.45$  ابتدا در حال سکون است.

نیروی افقی ثابت F به مدت دو ثانیه به این جسم اعمال می‌شود. پس از حذف این نیرو، جسم پس از طی کردن مسافت

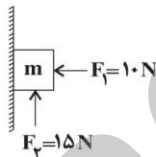
یک متر از حرکت باز می‌ایستد. اندازه نیروی افقی F چند نیوتون است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- ۱)  $0.6$  (۲)  $0.9$  (۳)  $0.15$  (۴)  $0.3$

۱۷۱- مطابق شکل زیر، جسم ساکنی به جرم  $600 \text{ g}$  توسط نیروی افقی  $F_1 = 10 \text{ N}$  به دیوار قائم تکیه داده شده است. در مبدأ

زمان نیروی قائم  $F_2 = 15 \text{ N}$  به سمت بالا به جسم وارد می‌شود. اگر در لحظه  $t = 2/25 \text{ s}$  نیروی  $F_2$  حذف شود، تندی

جسم در لحظه  $t' = 3 \text{ s}$  چند  $\frac{m}{s}$  می‌شود؟  $(g = 10 \frac{N}{kg}, \mu_k = 0.5, \mu_s = 0.8)$



- ۱) صفر (۲)  $\frac{110}{3}$  (۴)  $\frac{1}{3}$  (۳) ۲

محل انجام محاسبات



۱۷۲- جرم و شعاع سیاره A، به ترتیب ۹ و ۳ برابر جرم و شعاع سیاره B است. اگر در فاصله  $h_A$  از سطح سیاره A شتاب

گرانش برابر با شتاب گرانش در فاصله  $h_B$  از سطح سیاره B باشد،  $\frac{h_A}{h_B}$  کدام است؟

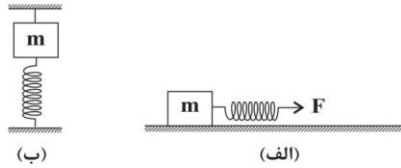
- (۱) ۳ (۲)  $\frac{1}{3}$  (۳) ۹ (۴)  $\frac{1}{9}$

۱۷۳- مطابق شکل الف، جسمی به جرم m را به یک فنر با طول عادی ۱۴ cm می‌بندیم. مجموعه روی سطح افقی بدون

اصطکاک با شتاب  $\frac{m}{s^2}$  حرکت می‌کند و طول فنر در این حالت ۱۸ cm است. مجموعه جرم و فنر را مطابق شکل «ب»

به یک نخ می‌بندیم و مجموعه در حال تعادل است. اگر طول فنر در این حالت ۱۲ cm باشد، نیروی کشش نخ چند برابر

وزن جسم است؟ (جرم نخ و فنر ناچیز است و  $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



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

۱۷۴- توبی به جرم ۱۰ kg از ارتفاع مشخص از سطح زمین رها می‌شود و با تندی  $100 \frac{m}{s}$  به تشکی برخورد می‌کند و پس از

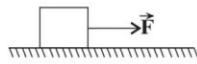
۱۰ ms متوقف می‌شود. نیروی متوسطی که از طرف تشک به جسم در مدت برخورد وارد می‌شود چند نیوتون و در کدام

جهت است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

- (۱) ۱۰۰۱۰۰، رو به بالا (۲) ۱۰۰۰۰۰، رو به بالا (۳) ۱۰۰۱۰۰، رو به پایین (۴) ۱۰۰۰۰۰، رو به پایین

۱۷۵- مطابق شکل زیر، جسمی روی سطح افقی بدون اصطکاک ساکن است و تحت تأثیر نیروی افقی  $F = 10 N$  قرار می‌گیرد و

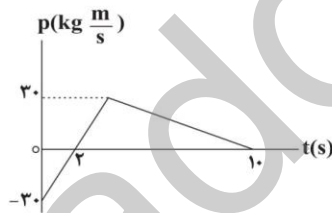
مدتی بعد نیروی F به تدریج به صفر کاهش می‌یابد. در این صورت نوع حرکت جسم، مطابق کدام گزینه است؟



- (۱) ابتدا شتابدار تندشونده و سپس یکنواخت  
(۲) ابتدا شتابدار تندشونده و سپس کندشونده  
(۳) جسم حرکت نمی‌کند و ساکن می‌ماند.  
(۴) همه موارد می‌تواند صحیح باشد.

۱۷۶- نمودار تکانه - زمان متحرکی به شکل زیر است. نیروی متوسط وارد بر جسم بین دو لحظه  $t_1 = 1s$  و  $t_2 = 8s$  چند

نیوتون است؟



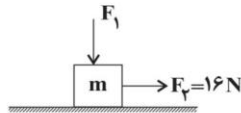
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳)  $\frac{23}{7}$  (۴)  $\frac{25}{7}$

محل انجام محاسبات

۱۷۷- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم  $m = 500 \text{ g}$  روی سطح افقی دارای اصطکاک از حال سکون با شتاب  $\frac{2}{3} \frac{m}{s^2}$  شروع به

حرکت می‌کند. اگر ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح افقی  $\frac{3}{4}$  باشد، بزرگی نیروی عکس‌العمل سطح وارد بر جسم

چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



(۱) ۱۰۰

(۲) ۳۰

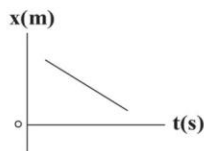
(۳) ۲۵

(۴) ۲۰

۱۷۸- شکل مقابل نمودار مکان - زمان متحرکی به جرم  $1/5 \text{ kg}$  را نشان می‌دهد که تحت تأثیر دو نیروی افقی  $\vec{F}_1$  و

$\vec{F}_2 = 8\vec{i} \text{ (N)}$  روی سطح افقی دارای اصطکاک در حال حرکت است. اگر در یک لحظه مشخص نیروی  $\vec{F}_1$  حذف شود،

نوع حرکت متحرک پس از آن چگونه خواهد بود؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}, \mu_k = 0/4, \mu_s = 0/5$ )



(۱) پیوسته تندشونده

(۲) ابتدا کندشونده، سپس تندشونده

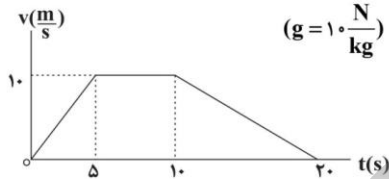
(۳) پیوسته کندشونده

(۴) ابتدا تندشونده، سپس کندشونده

۱۷۹- آسانسوری از حال سکون به سمت پایین شروع به حرکت می‌کند. درون آسانسور شخصی به جرم  $60 \text{ kg}$  روی ترازو

ایستاده است. اگر نمودار سرعت - زمان حرکت آسانسور مطابق شکل زیر باشد، نسبت عدد نشان داده شده توسط ترازو

در لحظه  $t_1 = 4 \text{ s}$  به وزن ظاهری شخص در لحظه  $t_2 = 15 \text{ s}$  کدام است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



(۱)  $\frac{4}{3}$

(۲)  $\frac{8}{11}$

(۳)  $\frac{11}{8}$

(۴)  $\frac{3}{4}$

۱۸۰- در شکل مقابل آسانسور ساکن است و جسم A توسط نیروی افقی و ثابت  $\vec{F}$  با سرعت ثابتی در کف آسانسور کشیده

می‌شود. اگر در این حالت آسانسور با شتابی ثابت شروع به بالا رفتن نماید و اندازه نیروی  $\vec{F}$  ثابت بماند، حرکت جسم A

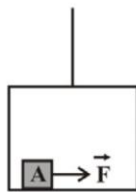
در کف آسانسور ...

(۱) باز هم با سرعت ثابت خواهد بود.

(۲) با شتاب ثابت و به صورت تندشونده خواهد بود.

(۳) با شتاب ثابت و به صورت کندشونده خواهد بود.

(۴) اطلاعات مسأله کافی نیست.



محل انجام محاسبات

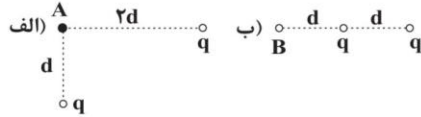


وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

الکتروستاتیک ساکن

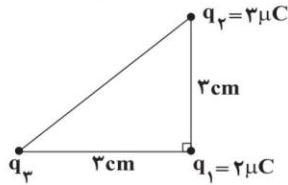
فیزیک ۲: صفحه‌های ۱ تا ۲۷

۱۸۱- با توجه به شکل الف و ب، نسبت بزرگی میدان الکتریکی در نقطه A در شکل الف به بزرگی میدان الکتریکی در نقطه B در شکل ب کدام است؟



- (۱)  $\frac{\sqrt{17}}{5}$  (۲)  $\frac{\sqrt{17}}{2}$  (۳)  $\frac{5}{2}$  (۴)  $\frac{5}{4}$

۱۸۲- اگر در شکل زیر، اندازه برآیند نیروهای وارد شده به بار الکتریکی  $q_3$ ، برابر با ۱۰۰ نیوتون باشد، اندازه نیروی الکتریکی



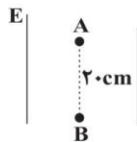
که بار  $q_2$  به بار  $q_3$  وارد می‌کند، چند نیوتون است؟  $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

- (۱) ۴۰ (۲) ۵۰ (۳) ۶۰ (۴) ۸۰

۱۸۳- دو کره فلزی کوچک و مشابه دارای بارهای  $q_1$  و  $q_2 = +2nC$  هستند و در فاصله  $r$  از هم قرار دارند و به هم نیروی الکتریکی  $F$  را وارد می‌کنند. اگر کره‌ها را به هم تماس داده سپس در همان فاصله قبلی قرار دهیم نیروی الکتریکی وارد بر هر کره ۸۰ درصد افزایش می‌یابد ولی جهت آن تغییر نمی‌کند.  $q_1$  چند نانوکولن می‌تواند باشد؟

- (۱) ۰/۸ (۲) ۶ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۱۸۴- ذره بارداری به جرم ۲ گرم و بار  $q = -0.5 \mu C$  در یک میدان الکتریکی یکنواخت قائم، از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌شود. اگر انرژی جنبشی ذره طی این جابه‌جایی یک میلی‌ژول افزایش یابد، اندازه و جهت میدان الکتریکی در SI

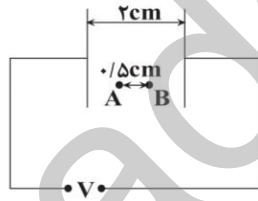


کدام است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- (۱)  $5 \times 10^4$  رو به بالا (۲)  $5 \times 10^4$  رو به پایین (۳)  $3 \times 10^4$  رو به بالا (۴)  $3 \times 10^4$  رو به پایین

۱۸۵- مطابق شکل زیر دو صفحه رسانا به اختلاف پتانسیل ثابتی متصل شده است. ذره‌ای به جرم ۴۰ میلی‌گرم و بار الکتریکی ۴ میکروکولن از نقطه A و از حال سکون رها می‌شود و پس از  $\frac{1}{5}$  ثانیه از نقطه B عبور می‌کند. اختلاف پتانسیل الکتریکی

بین دو صفحه رسانا چند ولت است؟ (از نیروی وزن وارد بر ذره صرف‌نظر کنید).



- (۱) ۲/۵ (۲) ۲۵ (۳) ۵ (۴) ۵۰

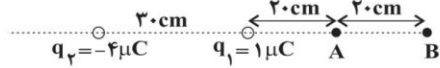
محل انجام محاسبات





۱۸۶- مطابق شکل دو ذره باردار نقطه‌ای به بارهای  $q_1 = 1 \mu C$  و  $q_2 = -4 \mu C$  در فاصله  $30 \text{ cm}$  هم ثابت شده‌اند. در جابه‌جایی

از نقطه A تا نقطه B پتانسیل الکتریکی چگونه تغییر می‌کند؟



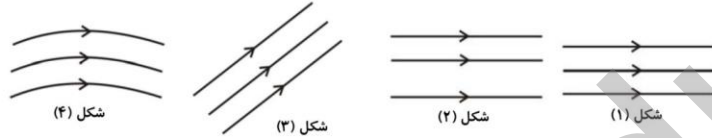
(۱) کاهش می‌یابد.

(۲) افزایش می‌یابد.

(۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

(۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

۱۸۷- در کدام یک از شکل‌های زیر، خطوط میدان الکتریکی نشان دهنده یک میدان الکتریکی یکنواخت نمی‌باشند؟



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

۱۸۸- بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1 = 2 \mu C$  در نقطه  $A = (3 \text{ m}, 4 \text{ m})$  در صفحه  $xoy$  قرار دارد. بار الکتریکی نقطه‌ای

$q_2 = 8 \mu C$  را در چه نقطه‌ای در این صفحه قرار دهیم تا برابری میدان‌های الکتریکی ناشی از دو بار در مرکز مختصات

برابر با صفر شود؟

(۱)  $(6 \text{ m}, -8 \text{ m})$  (۲)  $(-6 \text{ m}, -8 \text{ m})$  (۳)  $(-8 \text{ m}, -6 \text{ m})$  (۴)  $(-12 \text{ m}, -16 \text{ m})$

۱۸۹- بار الکتریکی نقطه‌ای  $q = -3 \mu C$  در یک میدان الکتریکی از نقطه‌ای A تا نقطه‌ای B پتانسیل الکتریکی  $50 \text{ V}$  جابه‌جا

می‌شود. اگر کار میدان الکتریکی در این جابه‌جایی برابر با  $6 \times 10^{-5} \text{ J}$  باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه A برابر با چند ولت

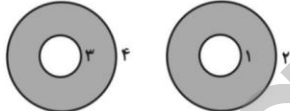
است؟

(۱) ۷۰ (۲) ۳۰ (۳) -۷۰ (۴) -۳۰

۱۹۰- مطابق شکل زیر، دو کره فلزی مجزا و تو خالی مشابه و خنثی، داریم. در مرکز کره سمت راست بار مثبت و هم‌چنین بر

سطح شماره‌ی (۳) از کره سمت چپ بار مثبت قرار می‌دهیم. پس از ایجاد تعادل، بار هر یک از سطوح (۱)، (۲)، (۳) و (۴)

به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟



(۲) مثبت - مثبت - خنثی - مثبت

(۱) مثبت - مثبت - منفی - مثبت

(۴) منفی - خنثی - مثبت - منفی

(۳) منفی - مثبت - خنثی - مثبت

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک و اندازه‌گیری

فیزیک ۱: صفحه‌های ۱ تا ۲۶

۱۹۱- در کدام گزینه تمام کمیت‌ها اصلی هستند؟

(۲) زمان - گرما - جریان الکتریکی

(۱) جرم - انرژی - دما

(۴) جریان الکتریکی - شدت روشنایی - مقدار ماده

(۳) نیرو - دما - زمان

محل انجام محاسبات

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به آدرس اینستاگرامی @kanoon\_14t مراجعه کنید.

- ۱۹۲- نیروی وارد بر جسمی  $\frac{g \text{ km}}{(\text{ms})^2}$   $2 \times 10^{-6}$  است. مقدار این نیرو در SI کدام است؟  
 (۱) ۲۰ (۲)  $2 \times 10^{-12}$  (۳)  $2 \times 10^{-10}$  (۴) ۲
- ۱۹۳- از یک شیر بزرگ، آب با آهنگ  $\frac{(\text{dam})^3}{\text{s}}$  ۵ خارج می‌شود. آهنگ خروج آب از این شیر چند لیتر بر دقیقه است؟  
 (۱) ۳۰۰ (۲)  $3 \times 10^6$  (۳)  $3 \times 10^8$  (۴) ۳۰۰۰
- ۱۹۴- یک ظرف با ۱۵۰ گرم آب به چگالی  $\frac{g}{\text{cm}^3}$  ۱ به‌طور کامل پر شده است. این ظرف با چند گرم روغن به چگالی  $\frac{g}{\text{cm}^3}$  ۰/۸ به‌طور کامل پر می‌شود؟  
 (۱) ۱۲۰ (۲) ۲۴۰ (۳) ۶۰ (۴) ۸۰
- ۱۹۵- کدام یک از تبدیل یکه‌های زیر نادرست است؟  
 (۱)  $39 \mu\text{m}^2 = 0.00039 \times 10^{-3} \text{cm}^2$  (۲)  $\frac{\text{Ts}}{\text{km}^3} = 1/2 \times 10^4 \frac{\text{ns}}{\text{mm}^3}$   
 (۳)  $\frac{\text{ps}}{\text{Gm}^3} = 2/3 \times 10^{11} \frac{\text{ms}}{\text{Mm}^3}$  (۴)  $\frac{\text{cm}^2}{\text{dag.Gs}^2} = 10^{38} \frac{\mu\text{m}^2}{\text{ng.ps}^2}$
- ۱۹۶- اگر هر قطره آب را به‌صورت کره‌ای به قطر ۴mm در نظر بگیریم، مرتبه بزرگی تعداد قطره‌های آب موجود در یک مخزن پر از آب به حجم ۵۰۰ لیتر به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟  
 (۱)  $10^{11}$  (۲)  $10^5$  (۳)  $10^8$  (۴)  $10^9$
- ۱۹۷- آلیاژی از دو فلز به چگالی‌های  $\rho_1 = 1/5 \frac{g}{\text{cm}^3}$  و  $\rho_2 = 2/7 \frac{g}{\text{cm}^3}$  ساخته شده است. اگر ۷۵ درصد حجم آلیاژ از فلز (۱) باشد، چگالی آلیاژ چند  $\frac{g}{\text{cm}^3}$  است؟ (در اثر اختلاط دو فلز تغییر حجم صورت نمی‌گیرد).  
 (۱) ۰/۹ (۲) ۱/۸ (۳) ۰/۶ (۴) ۱/۲
- ۱۹۸- معادله تندی - زمان متحرکی در SI به صورت  $v = \frac{At^3}{t+2} + Bt^4 + 1$  است. یکای کمیت‌های A و B در SI به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (v و t به ترتیب نماد کمیت‌های تندی و زمان هستند).  
 (۱)  $\frac{\text{m}}{\text{s}^3}$  و  $\frac{\text{s}^5}{\text{m}}$  (۲)  $\text{ms}^3$  و  $\text{ms}^5$  (۳)  $\frac{\text{m}}{\text{s}^5}$  و  $\frac{\text{m}}{\text{s}^3}$  (۴)  $\frac{\text{m}}{\text{s}^5}$  و  $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
- ۱۹۹- دو دماسنج رقمی مطابق شکل زیر، دمای داخل و خارج یک سالن را ثبت کرده‌اند. چه تعداد از موارد زیر در مورد این اعداد درست است؟  
 (آ) دقت هر دو دماسنج یکسان است.  
 (ب) رقم غیرقطعی هر دو دماسنج یکسان است.  
 (پ) تعداد رقم‌های بامعنا برای هر دو دماسنج یکسان است.  
 (ت) خطای هر دو دماسنج یکسان است.  
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۲۰۰- در مکعبی که طول اضلاع آن ۱ سانتی‌متر است حداکثر چند مکعب می‌توان جا داد که ابعاد هر یک ۲ نانومتر است؟  
 (۱)  $1/25 \times 10^{18}$  (۲)  $1/25 \times 10^{17}$  (۳)  $1/25 \times 10^{19}$  (۴)  $1/25 \times 10^{20}$

محل انجام محاسبات



وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

آسایش و رفاه در سایه شیمی  
شیمی ۳: صفحه‌های ۴۴ تا ۵۶

نیم‌واکنش کاهش	$E^\circ (V)$
$Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$	+۰/۸
$Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$	+۰/۳۴
$Zn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Zn(s)$	-۰/۷۶
$Li^+(aq) + e^- \rightarrow Li(s)$	-۳/۰۴

۲۰۱- با توجه به جدول روبه‌رو کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در میان سلول‌های گالوانی که می‌توان با این نیم‌سلول‌ها ساخت، نیروی الکتروموتوری سلول گالوانی «لیتیم - نقره» نسبت به بقیه بیش‌تر است.

(۲) قدرت اکسندگی  $Cu^{2+}$  از  $Ag^+$  کمتر و از  $Zn^{2+}$  بیشتر است.

(۳) در سلول گالوانی «روی - مس» غلظت یون‌های روی کاهش و غلظت یون‌های مس افزایش می‌یابد.

(۴) مقایسه قدرت کاهندگی فلزات به صورت:  $Li > Zn > Cu > Ag$  است.

۲۰۲- با توجه به مقادیر پتانسیل‌های استاندارد کاهش ارائه شده، چند مورد صحیح است؟

$$E^\circ(Fe^{2+}(aq)/Fe(s)) = -0/44, E^\circ(Pt^{2+}(aq)/Pt(s)) = 1/2, E^\circ(M^{3+}(aq)/M(s)) = -1/66V$$

• در جدول پتانسیل‌های کاهش استاندارد، آهن و پلاتین بالاتر از گونه  $M$  قرار دارند.

• گونه  $M^{3+}$ ، قدرت اکسندگی بیش‌تری از  $Pt^{2+}$  و  $Fe^{2+}$  دارد.

• در سلول گالوانی حاصل از فلز  $M$  و  $Fe$ ، به دلیل منفی بودن  $E^\circ$  هر دو گونه، سلول کار نمی‌کند.

• واکنش کلی سلول گالوانی « $M - Pt$ » به فرم  $2M + 3Pt^{2+} \rightarrow 3Pt + 2M^{3+}$  است.

• در سلول گالوانی « $Fe - Pt$ »، به ازای اکسایش یک مول آهن، ۲ مول الکترون از آند به کاتد منتقل می‌شود.

$$\begin{matrix} 5 & (4) & & 4 & (3) & & 3 & (2) & & 2 & (1) \end{matrix}$$

۲۰۳- در یک سلول گالوانی « $Al - Sn$ » که آلومینیم در نقش آند است، جرم تیغه آلومینیومی برابر ۱۳۵ گرم می‌باشد. پس از انتقال ۷۰٪ از کل الکترون‌هایی که برای انجام کامل واکنش از آند به کاتد جابه‌جا می‌شوند، چند گرم فلز قلع خالص تولید می‌شود؟ ( $E^\circ(Al^{3+}(aq)/Al(s)) = -1/66, E^\circ(Sn^{2+}/Sn(s)) = -0/14V$  ( $Al = 27, Sn = 119: g.mol^{-1}$ ))

$$\begin{matrix} 502 & (4) & & 624/75 & (3) & & 302/6 & (2) & & 403/2 & (1) \end{matrix}$$

۲۰۴- کدام مطلب در مورد سلول سوختی «هیدروژن - اکسیژن» درست است؟

(۱) بازدهی سوزاندن گاز هیدروژن در موتور درون‌سوز، حدود سه برابر بازدهی اکسایش آن در این سلول سوختی است.

(۲) در این سلول، تنها بخش ناچیزی از انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.

(۳) به هنگام مصرف ۰/۱ مول گاز هیدروژن در این سلول،  $1/204 \times 10^{23}$  الکترون مبادله می‌شود.

(۴) در این سلول، جهت حرکت الکترون‌ها خلاف جهت حرکت یون‌های  $H^+$  است.

محل انجام محاسبات

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به آدرس اینستاگرامی @kanoon\_14t مراجعه کنید.



۲۰۵- چند مورد از عبارات‌های زیر درست است؟

- (آ) عدد اکسایش X در  $X_2O_5$  با عدد اکسایش فسفر در  $H_3PO_4$  برابر است.  
 (ب) جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های نیتروژن در آمونیوم نیترات با عدد اکسایش اکسیژن در  $OF_2$  برابر است.  
 (پ) در هر سه گونه  $NH_3$ ،  $NH_4^+$  و  $NH_2^-$ ، عدد اکسایش اتم نیتروژن برابر و مساوی ۳- است.  
 (ت) دلیل استفاده از لیتیوم در باتری دگمه‌ای، داشتن کم‌ترین چگالی و قدرت کاهندگی است.

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

۲۰۶- کدام مورد نادرست است؟

- (۱) برقکافت یک نمونه از واکنش‌های اکسایش - کاهش است که در سلول الکترولیتی انجام می‌گیرد.  
 (۲) در برقکافت آب همانند برقکافت  $NaCl(l)$ ، عمل اکسایش در قطب مثبت سلول رخ می‌دهد.  
 (۳) برخلاف سلول‌های گالوانی، در سلول‌های الکترولیتی آند قطب مثبت و کاتد قطب منفی سلول است.  
 (۴) در برقکافت سدیم کلرید مذاب، در اثر تولید  $4/6$  گرم سدیم، مقدار  $6/02 \times 10^{22}$  الکترون از مدار بیرونی عبور می‌کند. ( $Na = 23 \text{ g.mol}^{-1}$ )

۲۰۷- در چند مورد از موارد زیر، توضیحات نوشته شده کاملاً درست هستند؟

- نیم‌واکنش کاتدی در سلول برقکافت  $NaCl(l)$ : فرآورده این نیم‌واکنش دارای مولکول‌های دو اتمی است.
- سلول سوختی «هیدروژن - اکسیژن»:  $E^0$  سلول برابر با  $E^0$  نیم‌واکنش آندی است.
- واکنش اکسایش - کاهش  $I_2 + ClO_3^- + H_2O \rightarrow IO_3^- + H^+ + Cl^-$ : تغییرات عدد اکسایش یک اتم از گونهٔ اکسند،  $1/2$  برابر تغییرات عدد اکسایش یک اتم از گونهٔ کاهنده است.

• نیم‌واکنش  $aMn^{2+} + bH_2O \rightarrow cMnO_2 + dH^+ + fe^-$  پس از موازنه، مجموع  $f$  و  $b$  برابر با مقدار  $d$  است.

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

۲۰۸- کدام گزینه جاهای خالی را به‌درستی پر می‌کند؟ ( $Cu = 64, Zn = 65; \text{g.mol}^{-1}$ )

(آ) در فرایند برقکافت آب، به ازای تولید و مصرف میزان یکسان الکترون در نیم‌واکنش‌ها، در دما و فشار معین، حجم گاز تولیدی بیش‌تر است.

(ب) در فرایند استخراج فلز منیزیم از آب دریا، ابتدا آن را به‌صورت ..... در می‌آورند.

(پ) در سلول گالوانی «مس - نقره» جهت حرکت الکترون‌ها از نیم‌سلول ..... به نیم‌سلول ..... است.

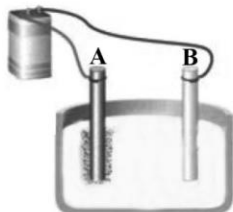
(ت) در سلول گالوانی «روی - مس»، جرم مواد جامد طی کار کردن سلول .....

- (۱) هیدروژن -  $Mg(OH)_2(s)$  - مس، نقره - ثابت می‌ماند.
- (۲) اکسیژن -  $Mg(OH)_2(aq)$  - نقره، مس - افزایش می‌یابد.
- (۳) هیدروژن -  $Mg(OH)_2(s)$  - مس، نقره - کاهش می‌یابد.
- (۴) اکسیژن -  $Mg(OH)_2(aq)$  - نقره، مس - کاهش می‌یابد.

محل انجام محاسبات



۲۰۹- با توجه به شکل زیر، که تهیه فلز سدیم از سدیم کلرید مذاب را نمایش می‌دهد، کدام مطلب درست است؟



- (۱) در الکتروود A که قطب مثبت است، نیم‌واکنش  $2Cl^-(l) \rightarrow Cl_2(g) + 2e^-$  انجام می‌شود.
- (۲) در الکتروود B که کاتد است، نیم‌واکنش  $Na^+(aq) + e^- \rightarrow Na(l)$  انجام می‌شود.
- (۳) جهت حرکت الکترون‌ها از الکتروود A به سمت الکتروود B است.
- (۴) افزودن مقداری  $CaCl_2$  به سیستم، دمای جوش الکتروولیت را تا  $587^\circ C$  پایین می‌آورد.

۲۱۰- در یک سلول سوختی «هیدروژن - اکسیژن»،  $10^\circ C$  گرم گاز هیدروژن به آند و  $100^\circ C$  گرم گاز اکسیژن به کاتد وارد می‌شود. اگر  $10^\circ$  درصد گاز هیدروژن ورودی از آند خارج شود، چند درصد گاز اکسیژن ورودی به صورت واکنش ندادن باقی می‌ماند؟ هم‌چنین اگر مقدار الکترون‌های حاصل از اکسایش گاز هیدروژن در این سلول سوختی، در نیم‌سلول کاتدی واکنش زیر مصرف شود، آن‌گاه چند گرم فلز تولید می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید و  $H=1, O=16, Mg=24, Au=197: g.mol^{-1}$ )  
 (واکنش موازنه شود):  $Mg(s) + Au^{3+}(aq) \rightarrow Mg^{2+}(aq) + Au(s)$

- (۱) ۲۸، ۵۹۱ (۲) ۲۸، ۱۷۷۳ (۳) ۲۲، ۵۹۱ (۴) ۲۲، ۱۷۷۳

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

قدر هدایای زمینی را بدانیم

شیمی ۲: صفحه‌های ۱ تا ۱۷

۲۱۱- کدام گزینه درست است؟

- (۱) پیشرفت صنعت الکترونیک مبتنی بر استفاده از موادی است که خواص شیمیایی آن‌ها کاملاً به فلزها شبیه است.
- (۲) اغلب مواد طبیعی و ساختمانی از کره زمین به دست می‌آیند.
- (۳) همه عناصر مورد استفاده در کودهای مصرفی، جزو دسته p جدول دوره‌ای هستند.
- (۴) برخی بر این باورند که هرچه میزان بهره‌برداری از منابع یک کشور بیشتر باشد، آن کشور توسعه یافته‌تر است.

۲۱۲- کدام گزینه درست است؟

- (۱) شیمی‌دانان دریافته‌اند گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر همواره سبب تغییر و بهبود خواص می‌شود.
- (۲) پراکندگی منابع در جهان می‌تواند دلیلی بر پیدایش تجارت جهانی باشد.
- (۳) شمار الکترون‌های لایه ظرفیت عنصرهای موجود در هر گروه از جدول دوره‌ای با هم یکسان است.
- (۴) عنصرها در جدول دوره‌ای براساس افزایش جرم اتمی میانگین چیده شده‌اند.

۲۱۳- کدام مورد از مطالب زیر نادرست‌اند؟

- (آ) در دوره سوم جدول دوره‌ای، فقط نیمی از عناصر جامد سطح درخشان دارند.  
 (ب) خواص فیزیکی شبه‌فلزها کاملاً همانند فلزها است، در حالی که رفتار شیمیایی آن‌ها همانند نافلزها است.  
 (پ) بیشترین اختلاف شعاع اتمی در میان عناصر متوالی دوره سوم جدول دوره‌ای، میان یک فلز و یک شبه‌فلز است.  
 (ت) در هر دوره از جدول دوره‌ای از راست به چپ از خاصیت فلزی کاسته و به خاصیت نافلزی افزوده می‌شود.
- (۱) آ، پ و ت (۲) ب، ت (۳) آ، ب و ت (۴) آ، ب

محل انجام محاسبات

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به آدرس اینستاگرامی @kanoon\_14t مراجعه کنید.

C  
Si  
Ge  
Sn  
Pb

۲۱۴- با توجه به عناصر روبه‌رو همه عبارت‌های زیر درست‌اند، به‌جز.....

- (۱) اتم عناصر نافلزی و شبه‌فلزی این گروه در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارند.  
 (۲) شمار الکترون‌ها در خارجی‌ترین زیرلایه اتم آن‌ها با نخستین زیرلایه اتم آن‌ها یکسان است.  
 (۳) Si و Ge خواص فیزیکی و شیمیایی یکسان داشته و هر دو شبه‌فلز هستند.  
 (۴) با افزایش شعاع اتمی در این گروه، خاصیت فلزی و شمار زیرلایه‌های اشغال شده از الکترون در عناصر افزایش می‌یابد.

۲۱۵- در بین پنج عنصر نخست گروه چهاردهم جدول تناوبی، سطح عنصر ..... صیقلی است و شمار عناصری که شکننده نیستند برابر ..... بوده و عنصر ..... رسانای خوب گرما و الکتریسیته است. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

(۱) Ge-۳-Sn (۲) Si-۲-Pb (۳) Si-۳-Sn (۴) Pb-۲-Ge

۲۱۶- چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟

- (الف) در هر دوره از جدول تناوبی، از چپ به راست از خاصیت نافلزی کاسته و به خاصیت فلزی افزوده می‌شود.  
 (ب) در واکنش فلزهای قلیایی با گاز کلر، هر چه شعاع اتمی فلز بزرگ‌تر باشد، واکنش انجام شده سریع‌تر و شدیدتر خواهد بود.  
 (ج) در یک دوره از جدول تناوبی از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می‌یابد؛ زیرا از تعداد لایه‌های الکترونی کاسته می‌شود.  
 (د) در دوره سوم از جدول تناوبی، تغییرات شعاع اتمی در بین فلزات بیش‌تر از همین تغییرات در بین نافلزات است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۱۷- با توجه به عناصر دوره سوم جدول دوره‌ای، کدام گزینه نادرست است؟ (حروف به کار رفته بیانگر نماد شیمیایی عناصر نیستند و برحسب عدد اتمی مرتب شده‌اند.)

A	B	C	D	E	F	G	H
---	---	---	---	---	---	---	---

- (۱) عنصر D دارای خواص فیزیکی مشابه با عنصر B است.  
 (۲) رفتار شیمیایی عنصر A با عنصر F متفاوت است.  
 (۳) عنصر G در واکنش با دیگر اتم‌ها فقط الکترون می‌گیرد و جریان برق و گرما را از خود عبور نمی‌دهد.  
 (۴) عناصر E و F حداقل سه ویژگی مشترک دارند.

۲۱۸- در گروه فلزهای قلیایی، با کاهش عدد اتمی، چه تعداد از موارد زیر افزایش می‌یابد؟

- شعاع اتمی
- خصلت فلزی
- شدت واکنش با گاز کلر
- مقدار گاز هیدروژن تولید شده به ازای واکنش جرم یکسانی از آن‌ها با آب

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

محل انجام محاسبات

۲۱۹- همه گزینه‌های زیر درست هستند، به جز .....

- (۱) استخراج فلزی که دارای رسانایی الکتریکی بالا است و این رسانایی را در دماهای گوناگون حفظ می‌کند، با توسعه پایدار هماهنگ نیست.
- (۲) در دمای اتاق، تعداد عناصری از تناوب سوم جدول دوره‌ای که فاقد رسانایی الکتریکی هستند، برابر با تعداد عناصری از گروه چهارده جدول تناوبی است که سطح کدر ندارند.
- (۳) تأمین شرایط نگهداری فلز A با شعاع اتمی ۱۹۶pm از فلز B با شعاع اتمی ۱۵۴pm سخت‌تر است.
- (۴) شعاع اتمی هر عنصر از گروه فلزات قلیایی، قطعاً از شعاع اتمی هر عنصر از گروه فلزات قلیایی خاکی بیش‌تر است.

۲۲۰- کدام موارد از عبارتهای زیر درست‌اند؟

(آ) فلورین در دمای  $10^{\circ}\text{C}$  - به سرعت با گاز  $\text{H}_2$  واکنش می‌دهد.

(ب) رنگ‌های زیبای یاقوت، فیروزه و زمرد ناشی از وجود برخی نافلزات در آن‌هاست.

(پ) شمار الکترون‌های با  $l=2$  در  $^{24}\text{Cr}$ ،  $^{25}\text{Mn}$  و  $^{26}\text{Fe}^{3+}$  یکسان است.

(ت) آرایش الکترونی و شمار ذرات زیراتمی باردار یون  $^{31}\text{Sc}^{3+}$  با اتم  $^{18}\text{X}$  برابر است.

(ث) در گروه فلزهای قلیایی برخلاف گروه هالوژن‌ها، واکنش‌پذیری از بالا به پایین افزایش می‌یابد.

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

۲۲۱- با توجه به اطلاعات جدول زیر، حاصل عبارت  $\frac{a \times d}{(b + e) \times c}$  به تقریب برابر کدام است؟ (شعاع اتمی دو عنصر دیگر جدول

عدد اتمی عنصر	a	۱۷	d
عدد کوانتومی فرعی آخرین زیرلایه	۱	۱	۱
تعداد لایه‌های الکترونی	۲	c	۴
شماره گروه	۱۷	۱۷	۱۷
شعاع اتمی (pm)	b	۹۹	e

برابر ۷۱ pm و ۱۱۴ pm است.)

(۱) ۰/۵۷

(۲) ۰/۴۵

(۳) ۱/۴۶

(۴) ۰/۴۹

۲۲۲- از بین موارد زیر، به ترتیب از راست به چپ چند مورد روند افزایشی و چند مورد روند کاهشی دارند؟

(آ) تغییرات خصلت نافلزی در گروه ۱۶ جدول تناوبی با کاهش عدد اتمی

(ب) تغییرات شعاع اتمی در گروه فلزهای قلیایی خاکی از بالا به پایین

(پ) واکنش‌پذیری فلزات دوره سوم جدول تناوبی با افزایش شماره گروه آن‌ها

(ت) واکنش‌پذیری نافلزات دوره دوم جدول تناوبی با کاهش عدد اتمی آن‌ها

(ث) خصلت فلزی در گروه ۱۷ جدول تناوبی با کاهش عدد اتمی

(۱) ۳-۲ (۲) ۲-۳ (۳) ۴-۱ (۴) ۱-۴

محل انجام محاسبات

۲۲۳- عبارت کدام گزینه درست است؟

- (۱) از بین عناصر واسطه دوره چهارم، آرایش الکترونی اتم اسکاندیم ( $Sc$ ) مانند آرایش الکترونی پایدار گاز نجیب است.  
 (۲) هالوژن دوره چهارم در دمای  $100^\circ C$  با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.  
 (۳) به‌طور کلی در یک دوره از جدول تناوبی، با افزایش عدد اتمی خصلت نافلزلی افزایش و شعاع اتمی کاهش می‌یابد.  
 (۴) آهن در طبیعت دو نوع اکسید طبیعی دارد و آرایش الکترونی کاتیون آهن در آن‌ها با هم یکسان است.

۲۲۴- کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟

- (آ) ششمین عنصر واسطه دوره چهارم جدول تناوبی در طبیعت به شکل سنگ معدن هماتیت یافت می‌شود.  
 (ب) در میان عنصرهای دوره چهارم جدول تناوبی، تعداد عنصرهای با زیرلایه  $3d$  کاملاً پر ۷ واحد بیشتر از تعداد عنصرهای با زیرلایه  $3d$  نیمه‌پر است.  
 (پ) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های لایه ظرفیت اولین فلز واسطه‌ای که زیرلایه  $3d$  آن کاملاً پر شده است، برابر با ۵۸ است.  
 (ت) نخستین عنصر واسطه دوره چهارم در ساخت وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها کاربرد دارد.  
 (۱) ب و ت (۲) آ، ب و پ (۳) ب و پ (۴) آ و ت

۲۲۵- با توجه به جدول زیر که بخشی از جدول دوره‌ای عناصر است، عبارت کدام گزینه درست است؟ (نماد عنصرها فرضی هستند.)

گروه \ دوره	۱	۲	۱۶	۱۷	۱۸
دوره ۲	R	B	D	Z	L
دوره ۳	X	C	T		

- (۱) آرایش الکترونی گونه‌های L،  $Z^-$  و  $X^+$  به  $2p^6$  ختم می‌شود و واکنش‌پذیری L از Z کمتر و از C بیشتر است.  
 (۲) شعاع اتمی D از Z بیشتر بوده و واکنش‌پذیری Z و D از عنصر T کمتر است.  
 (۳) T در طبیعت به رنگ زرد یافت می‌شود و شدت واکنش بین عنصرهای Z و R، از شدت واکنش بین عنصرهای Z و X، کمتر است.  
 (۴) میل به از دست دادن الکترون در C از B بیشتر بوده و خصلت فلزی C از X بیشتر است.  
 ۲۲۶- آرایش الکترونی یون  $X^{3+}$  به  $3d^1$  ختم شده است. نسبت شمار الکترون‌های با  $l=1$  به شمار الکترون‌های با  $l=0$  در عنصر X کدام است و مجموع اعداد کوانتومی اصلی زیرلایه‌های با  $l=1$  برای عنصری که با عنصر X هم‌گروه است و در دوره بالایی آن جای دارد، برابر چه عددی است؟

- (۱)  $5,1/625$  (۲)  $3,1/50$  (۳)  $3,1/625$  (۴)  $5,1/50$

محل انجام محاسبات



۲۲۷- چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

- فلزهای قلیایی در دورترین لایه الکترونی خود از هسته یک الکترون دارند.
- در جدول تناوبی، تنها گروه هالوژن‌ها است که در آن عناصری از هر سه حالت فیزیکی دیده می‌شود.
- اغلب فلزات دسته d در طبیعت به صورت ترکیب یافت می‌شوند.
- عنصرهای گروه هفده جدول تناوبی، ۷ الکترون در آخرین زیرلایه خود دارند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۲۸- بدون در نظر گرفتن گازهای نجیب، عنصر X رتبه دوم بیشترین خصلت نافلزی را در میان عناصر دوره چهارم جدول تناوبی و عنصر Y بیشترین شعاع اتمی را در میان نافلزات دوره سوم جدول دارد. چند عنصر بین دو عنصر X و Y قرار دارند و در مجموع چند زیرلایه کاملاً پر در آرایش الکترونی این دو عنصر وجود دارد؟

(۱) ۱۱، ۱۹ (۲) ۱۱، ۱۸ (۳) ۱۳، ۱۹ (۴) ۱۳، ۱۸

۲۲۹- نسبت شمار موارد درست به موارد نادرست کدام است؟

- بیشتر بودن خصلت فلزی در فلزات باعث می‌شود که فعالیت شیمیایی آن‌ها (در مقایسه با خود فلزات) نیز بیش تر باشد.
- با افزایش شعاع عناصر فلزی در یک گروه اصلی از جدول تناوبی، تمایل آن‌ها برای از دست دادن الکترون افزایش می‌یابد.
- در یک دوره از جدول تناوبی از چپ به راست، جاذبه هسته روی الکترون‌ها کاهش می‌یابد.
- تمام فلزهای دسته d در دوره ۴ جدول تناوبی، بیش از یک نوع یون پایدار تشکیل می‌دهند که آرایش الکترونی هیچ کدام مشابه گاز نجیب نیست.

• تعداد الکترون‌های زیرلایه ۳d در دو گونه  $^{2+}\text{Cr}^{24}$  و  $\text{Cr}^{24}$  برابر است.

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

۲۳۰- کدام موارد از عبارتهای زیر نادرست هستند؟

(آ) نسبت تعداد عناصر در دوره چهارم جدول تناوبی که زیرلایه ۴s آن‌ها کاملاً پر شده به تعداد عناصری که زیرلایه ۴p آن‌ها در حال پر شدن است، برابر  $\frac{5}{4}$  است.

(ب) اسکاندیم تنها عنصر فلزی دوره چهارم است که با تشکیل یون به آرایش الکترونی گاز نجیب می‌رسد.

(پ) جمع جبری بار الکتریکی کاتیون‌هایی که عنصر آهن می‌تواند تشکیل بدهد برابر با تعداد الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه عنصر  $\text{Cr}^{24}$  است.

(ت) چکش خواری بالا و نرمی همراه با توانایی جذب زیاد پرتوهای خورشیدی از ویژگی‌های شاخص طلاست.

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

محل انجام محاسبات

۲۳۱- کدام مطلب درست بیان شده است؟

- ۱) علم تجربی با تلاش گسترده توانست پاسخ پرسش «هستی چگونه پدید آمده است؟» را بیابد.
  - ۲) دو فضاپیمای وویجر (۱) و (۲) مأموریت داشتند تا با عبور از کنار خورشید و سیاره‌هایی مانند مشتری، زحل و ...، شناسنامه فیزیکی و شیمیایی آن‌ها را تهیه و ارسال کنند.
  - ۳) در سیاره مشتری هیدروژن فراوان‌ترین عنصر و در سیاره زمین اکسیژن فراوان‌ترین عنصر است.
  - ۴) درون ستاره‌ها همانند خورشید در دمای بسیار بالا و ویژه، واکنش هسته‌ای رخ می‌دهد؛ واکنش‌هایی که در آن‌ها از عنصرهای سبک‌تر، عنصرهای سنگین‌تر پدید می‌آید.
- ۲۳۲- اگر در یک واکنش هسته‌ای، ۴۲ میلی‌گرم ماده به انرژی تبدیل شود، از انرژی حاصل چند تن یخ  $^{\circ}\text{C}$  را می‌توان ذوب کرد؟ (برای ذوب شدن هر کیلوگرم یخ مقدار ۳۳۶ کیلوژول انرژی لازم است.)

۱) ۱۰۰۰۰ (۱)      ۲) ۱۰۵۸۸ (۲)      ۳) ۱۱۲۵۰ (۳)      ۴) ۱۰۹۱۹ (۴)

۲۳۳- همه عبارت‌های داده شده درست هستند، به جز .....

- ۱) براساس رابطه اینشتین، هر میلی‌گرم از یک ماده می‌تواند انرژی‌ای معادل ۹۰ میلیارد ژول ایجاد کند.
- ۲) رادیوایزوتوپ‌ها، ایزوتوپ‌های پرتوزا و ناپایداری هستند که همه آن‌ها در اثر متلاشی شدن، ذره‌های کم‌انرژی به همراه مقدار زیادی انرژی آزاد می‌کنند.
- ۳) نخستین عنصر ساخته شده در واکنشگاه هسته‌ای، دارای ۱۴۲ ذره زیراتمی است.
- ۴) گلوکزهای حاوی اتم پرتوزا به همراه گلوکزهای معمولی اطراف توده سرطانی تجمع می‌یابند و امکان تصویربرداری از آن را فراهم می‌کنند.

۲۳۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست نیست؟

- کاتیون یدید با یونی که حاوی تکنسیم است اندازه‌های مشابهی دارد.
- نیم‌عمر تمام ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن، کمتر از ۱ میلی‌ثانیه است.
- اگر عنصری دارای ۲ ایزوتوپ طبیعی باشد، جرم اتمی میانگین آن به جرم ایزوتوپ پایدارتر، نزدیک‌تر است.
- در میان ایزوتوپ‌های طبیعی منیزیم، ایزوتوپی که تعداد پروتون‌ها و نوترون‌هایش با هم برابر است از همه ناپایدارتر است.

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

۲۳۵- کدام مطلب نادرست است؟

- ۱) عدد اتمی شناخته شده‌ترین فلز پرتوزا با شمار عنصرهایی که در طبیعت یافت می‌شوند، برابر است.
- ۲) در نخستین عنصر ساخت بشر شمار هر سه ذره زیراتمی اعدادی فرد هستند.
- ۳) در یک نمونه طبیعی اورانیم، فراوانی ایزوتوپ  $^{235}\text{U}$  کم‌تر از ۰/۷ درصد است.
- ۴) شمار نوترون‌ها در ناپایدارترین رادیوایزوتوپ هیدروژن با عدد جرمی سبک‌ترین ایزوتوپ طبیعی لیتیم برابر است.

محل انجام محاسبات

۲۳۶- چند مورد از عبارتهای زیر صحیح است؟

- (آ) در رادیوایزوتوپهای ساختگی هیدروژن، با افزایش عدد جرمی، نیم عمر ایزوتوپها همواره کاهش می یابد.  
 (ب) تکنسیم را می توان برای مدت طولانی نگهداری کرد و در مواقع لازم از آن استفاده نمود.  
 (پ) دفع پسماند راکتورهای اتمی یکی از چالشهای صنایع هسته ای است.  
 (ت) عناصری که در یک گروه از جدول دوره ای قرار می گیرند، خواص شیمیایی یکسانی دارند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۳۷- پاسخ صحیح هر دو پرسش زیر به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟

- (الف) اگر اختلاف تعداد عناصر طبیعی و ساختگی جدول تناوبی برابر A و درصد عناصر ساختگی جدول تناوبی به تقریب برابر B باشد، نسبت A به B به تقریب کدام است؟

- (ب) اگر تعداد نوترون ها در فراوان ترین ایزوتوپ لیتیم برابر x و تعداد نوترون ها در سنگین ترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن برابر y باشد، مقدار عددی «x×y» کدام است؟

(۱) ۶، ۳ (۲) ۸، ۵/۸ (۳) ۶، ۵/۸ (۴) ۸، ۳

۲۳۸- اگر عدد جرمی اتم Y برابر ۸۵ و اختلاف شمار الکترون ها و نوترون ها در یون  $Y^{2+}$  برابر با ۱۱ باشد، تعداد پروتون های این اتم کدام است؟

(۱) ۳۸ (۲) ۳۹ (۳) ۴۰ (۴) ۴۱

۲۳۹- اگر به هسته عنصر  ${}_{18}^{40}X$ ، دو پروتون اضافه کنیم، مجموع ذرات زیراتمی آن با مجموع ذرات زیراتمی عنصر  ${}_{a}^{2a+3}E$  برابر خواهد شد. گونه E با کدام یک از گونه های زیر هم مکان است؟

(۱)  ${}_{18}^{41}Ar$  (۲)  ${}_{19}^{39}K$  (۳)  ${}_{20}^{40}Ca$  (۴)  ${}_{21}^{43}Sc$

۲۴۰- کدام موارد از عبارتهای ذکر شده جمله زیر را به درستی تکمیل می کنند؟

« ایزوتوپ های یک عنصر از نظر ..... باهم متفاوت و از نظر ..... باهم مشابه هستند.»

(آ) مکان قرارگیری در جدول تناوبی - تعداد نوترون های موجود در هسته

(ب) میزان فراوانی در طبیعت و پایداری - عدد اتمی

(پ) خواص فیزیکی وابسته به جرم - شمار ذره های با بار منفی در پیرامون هسته

(ت) خواص شیمیایی - تعداد ذره های دارای بار مثبت درون هسته

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

محل انجام محاسبات



۲۴۱- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- در مقیاس amu جرم پروتون و نوترون در حدود ۱amu و جرم الکترون ناچیز و در حدود  $\frac{1}{2000}$  amu است.
- رادیوایزوتوپ‌ها به دلیل کم خطر بودن در پزشکی، کشاورزی و سوخت نیروگاه‌های اتمی استفاده می‌شوند.
- در جدول تناوبی با پیمایش هر دوره از چپ به راست، خواص عنصرها به طور مشابه تکرار می‌شود.
- در همه عناصر، سبک‌ترین ایزوتوپ، پایدارترین ایزوتوپ آن عنصر است و بیش‌ترین فراوانی را دارد.

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

۲۴۲- عنصر مس دارای دو ایزوتوپ  $^{63}\text{Cu}$  و  $^{65}\text{Cu}$  است. اگر فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر ۳ برابر فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر باشد، اختلاف تعداد نوترون‌های این دو ایزوتوپ برابر چه عددی است؟ (جرم اتمی میانگین مس برابر  $63/5 \text{amu}$  و ایزوتوپ با عدد جرمی ۶۳ ایزوتوپ سبک‌تر است.)

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

۲۴۳- عنصر فرضی A دارای سه ایزوتوپ است که تفاوت عدد جرمی ایزوتوپ با جرم متوسط با ایزوتوپ سبک و سنگین به ترتیب برابر ۱ و ۲ است. اگر فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر ۲ برابر فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر و فراوانی ایزوتوپ با جرم متوسط نصف فراوانی ایزوتوپ سنگین باشد، جرم اتمی میانگین این عنصر کدام است؟

- ۱)  $\frac{2}{7}$  واحد بیشتر از عدد جرمی ایزوتوپ سبک‌تر                      ۲)  $\frac{3}{7}$  واحد کمتر از عدد جرمی ایزوتوپ سنگین‌تر
- ۳) برابر با عدد جرمی ایزوتوپ متوسط                      ۴)  $\frac{3}{7}$  واحد بیشتر از عدد جرمی ایزوتوپ با جرم متوسط

۲۴۴- چنانچه در یون  $X^{2+}$ ، تفاوت تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۷ باشد، جرم یک اتم آن بر حسب گرم کدام است؟

۱)  $1/04 \times 10^{-22}$                       ۲)  $9/794 \times 10^{-23}$                       ۳)  $3/586 \times 10^{-23}$                       ۴)  $5/34 \times 10^{-22}$

۲۴۵- چند مورد از عبارات‌های زیر نادرست هستند؟

- آ) اگر در یون  $X^{8-}$ ، تفاوت تعداد نوترون‌ها و پروتون‌ها برابر ۱۰ باشد، تفاوت نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۱۱ است.
- ب) اگر در یون  $M^{4+}$ ، تفاوت تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۴۷ باشد، عدد اتمی این عنصر برابر ۸۲ است.
- پ) همه رادیوایزوتوپ‌های هیدروژن ساختگی هستند و در مجموع ۱۸ نوترون دارند.
- ت) اگر در یون  $A^{2+}$ ، نسبت تعداد نوترون‌ها به پروتون‌ها برابر  $\frac{3}{4}$  باشد، تعداد الکترون‌های اتم A برابر ۸۰ است.

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

محل انجام محاسبات

۲۴۶- شمار اتم‌های آهن در یک مفتول آهنی به جرم  $1/12$  کیلوگرم با شمار اتم‌ها در چند عدد سکه مسی که جرم هر کدام

برابر  $6/4$  گرم است، یکسان می‌باشد؟ ( $\text{Fe} = 56, \text{Cu} = 64: \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۲۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۱۰

۲۴۷- مجموع شمار اتم‌ها در  $724$  میلی‌گرم گلوکز، به تقریب چند برابر مجموع ذره‌های زیراتمی باردار در  $0.025$  مول گاز

کربنیتون با عدد اتمی ۳۶ است؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۶۹ (۲)  $6/9 \times 10^{-2}$  (۳)  $0/19$  (۴)  $5/3 \times 10^{-2}$

۲۴۸- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- ایزوتوپی از هیدروژن که در هسته آن شمار نوترون‌ها دو برابر شمار پروتون‌ها است، نیم‌عمری بسیار کوتاه در حد چند ثانیه دارد.
- جرم نوترون اندکی بیشتر از جرم پروتون است و هر دو جرمی بیشتر از  $1 \text{amu}$  دارند.
- پس از پدید آمدن ذرات زیراتمی، گازهای هیدروژن و هلیم با به عرصه جهان گذاشتند و این دو عنصر با گذشت زمان و افزایش دما، سحابی‌ها را ایجاد کردند.
- دانشمندان با کمک دستگاه‌های پیشرفته و با شمارش تعداد اتم‌های یک نمونه ماده، جرم یک ماده را محاسبه کردند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴۹- اطلاعات موجود در کدام گزینه درست است؟ ( $\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Fe} = 56, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) در  $2/2$  گرم  $\text{CO}_2$  به تعداد  $\frac{3N_A}{40}$  اتم وجود دارد.

(۲) در  $0.05$  مول  $\text{SF}_6$  به تعداد  $\frac{N_A}{5}$  اتم فلئور وجود دارد.

(۳) در  $4/2$  گرم فلز آهن به تعداد  $4/515 \times 10^{21}$  اتم وجود دارد.

(۴) در  $N_A$  عدد مولکول  $\text{H}_2\text{O}$  مقدار یک گرم اتم هیدروژن وجود دارد.

۲۵۰- عنصر فرضی X دارای ۲ ایزوتوپ است. اگر عدد جرمی ایزوتوپ سبک‌تر آن برابر ۲۴ و شمار نوترون‌های ایزوتوپ دیگر آن، ۴ واحد

از شمار نوترون‌های ایزوتوپ سبک‌تر بیشتر باشد، یک نمونه طبیعی از این عنصر به جرم  $200 \text{g}$ ، چند اتم از ایزوتوپ سبک‌تر با فراوانی

۷۵٪ دارد و اگر این عنصر با عنصر Y که دارای ۲ ایزوتوپ  $^{35}\text{Y}$  و  $^{37}\text{Y}$  است و فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر آن  $\frac{1}{4}$  فراوانی ایزوتوپ

سبک‌تر است، ترکیب  $\text{XY}_2$  را به وجود آورد، جرم مولکول  $\text{XY}_2$  برابر چند  $\text{amu}$  است؟ (از راست به چپ)

- (۱)  $95$  و  $12/04 \times 10^{23}$  (۲)  $95/8$  و  $12/04 \times 10^{23}$

- (۳)  $95$  و  $3/612 \times 10^{24}$  (۴)  $95/8$  و  $3/612 \times 10^{24}$

محل انجام محاسبات