



دفترچه آزمون فورتیک

آزمون شماره ۳ (۲۸ آذرماه ۹۹)

سوالات دروس
اختصاصی تجربه





فورتیک



www.fourtik.ir

طراحان آزمون سوم فورتیک

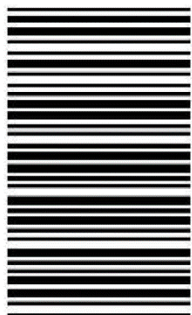
دفترچه اختصاصے (تجربے)

| | | |
|----|-------------------------------------|---|
| ۴ | ریاضے استاد مہرداد عباسپور |  |
| ۸ | زیست شناسی استاد علی محمد عمارلو |  |
| ۱۸ | فیزیک استاد امیر میرحسینے |  |
| ۲۲ | شیمے استاد محمد شیخ الاسلامے |  |

کد کنترل

آزمون
شماره
۳

A



جمهوری اسلامی ایران
فورتیک

دفترچه شماره ۲

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

آزمون آزمایشی فورتیک شماره ۳ - آذرماه - سال ۱۳۹۹

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژه نظام جدید

زمان پاسخ‌گویی: ۱۱۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۰۵

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

| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سؤال | از شماره | تا شماره | مدت پاسخ‌گویی |
|------|--------------|------------|----------|----------|---------------|
| ۱ | ریاضی | ۲۰ | ۱۰۱ | ۱۲۰ | ۳۲ دقیقه |
| ۲ | زیست‌شناسی | ۴۰ | ۱۲۱ | ۱۶۰ | ۲۸ دقیقه |
| ۳ | فیزیک | ۲۰ | ۱۶۱ | ۱۸۰ | ۲۵ دقیقه |
| ۴ | شیمی | ۲۵ | ۱۸۱ | ۲۰۵ | ۲۵ دقیقه |

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش الکترونیکی و... با مجوز این سازمان مجاز است و در غیر این صورت با متخلفین برخورد خواهد شد.

سال ۱۳۹۹



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

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شمارهٔ صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچهٔ سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچهٔ سؤالات و پایین پاسخنامه را تأیید می‌نمایم.

امضاء:

ریاضی

۱۰۱. مقدار بزرگ‌تر a از دستگاه $\begin{cases} a+b=4 \\ a^3+b^3=52 \end{cases}$ کدام است؟

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

۱۰۲. حاصل عبارت $\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{3}+\sqrt{2}+1}{\sqrt{3}+\sqrt{2}-1}$ کدام است؟

- (۱) $2/7$ (۲) $\sqrt{3}+1$ (۳) $\sqrt{2}+1$ (۴) $2\sqrt{2}$

۱۰۳. اگر ساده‌شده‌ی عبارت $\frac{x+2}{2x^2-x-1} - \frac{5}{x^2+3x-4}$ به صورت $\frac{x-a}{f(x)}$ باشد، مقدار $f(1)+a$ کدام است؟

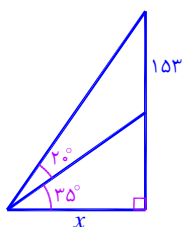
- (۱) ۱۵ (۲) ۱۶ (۳) ۱۷ (۴) ۱۸

۱۰۴. اگر $\frac{\sin 115^\circ - 4 \sin 205^\circ}{\cos 335^\circ + 2 \cos 245^\circ} = 48$ باشد، مقدار تقریبی $\tan 25^\circ$ برابر کدام است؟

- (۱) ۰/۴۶ (۲) ۰/۴۶۵ (۳) ۰/۴۷ (۴) ۰/۴۷۵

۱۰۵. اگر x زاویه‌ی حاده و $\sqrt{\frac{1+\sin x}{1-\sin x}} - \tan x = \sqrt{5}$ باشد، مقدار $\tan x$ برابر کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) $\sqrt{6}$



۱۰۶. در شکل روبه‌رو x چه قدر است؟ ($\tan 35^\circ \approx 0.7$)

- (۱) ۲۰۰
(۲) ۲۱۰
(۳) ۲۲۰
(۴) ۲۳۰

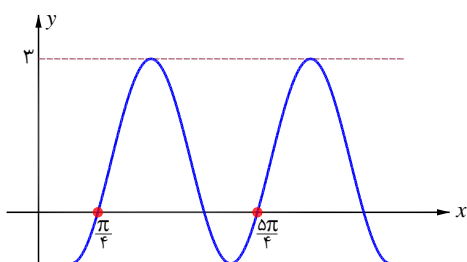
۱۰۷. مقدار $\tan \frac{5\pi}{12}$ برابر کدام است؟

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

۱۰۸. دوره تناوب تابع $f(x) = \sin^2 2x \cos 2x - \sin 2x \cos^2 2x$ کدام است؟

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

۱۰۹. نمودار تابع $f(x) = c - a \cos(bx - \frac{\pi}{6})$ شکل زیر است. مقدار $f(\frac{\pi}{4})$ کدام است؟ (a و b مثبت هستند).



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

۱۱۰. جواب کلی معادله $2 \sin^2 2x - \sin 2x - 1 = 0$ کدام است؟

- (۱) $\frac{2k\pi}{3} + \frac{\pi}{4}$
(۲) $\frac{k\pi}{3} - \frac{\pi}{12}$
(۳) $\frac{k\pi}{6} + \frac{\pi}{4}$
(۴) $\frac{k\pi}{3} + \frac{\pi}{12}$

۱۱۱. مجموع کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین ریشه‌ی معادله $2 \cos(3x - \frac{\pi}{3}) + 1 = 0$ در بازه $[0, 2\pi]$ چند برابر $\frac{\pi}{9}$ است؟

- (۱) ۱۸
(۲) ۲۰
(۳) ۲۲
(۴) ۲۴

۱۱۲. ریشه‌های معادله $1 + 2 \sin x = \cos x + \sin 2x$ چه شکلی را در دایره مثلثاتی ایجاد می‌کنند؟

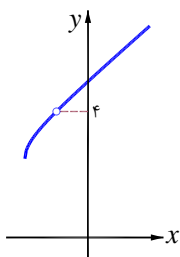
- (۱) مثلث با اضلاع نابرابر
(۲) مثلث متساوی‌الساقین
(۳) مستطیل
(۴) یک نقطه



۱۱۳. حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{1 + \cos 4x}{(\tan x - 1)^2}$ برابر کدام است؟

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

۱۱۴. شکل روبه‌رو نمودار تابع $f(x) = \frac{x^2 + ax + b}{x + \sqrt{x+2}}$ است. مقدار b کدام است؟

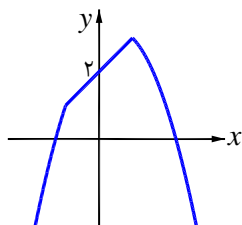


- (۱) ۸ (۲) ۷ (۳) ۶ (۴) ۵

۱۱۵. حاصل $\lim_{x \rightarrow (-1)^+} \frac{[x] - x[-2x]}{|x^3 + 1|}$ برابر کدام است؟

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

۱۱۶. نمودار تابع $f(x) = \begin{cases} ax + b & |x| \leq 1 \\ c + x - x^2 & |x| > 1 \end{cases}$ در شکل روبه‌رو رسم شده است. مقدار $f(2)$ کدام است؟



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

۱۱۷. با توجه به توابع $f(x) = \frac{\sqrt{x^2 - 1}}{1 - x^2}$ و $g(x) = \frac{[x]}{x}$ ، کدام حد درست محاسبه شده است؟

- (۱) $\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = +\infty$ (۲) $\lim_{x \rightarrow 0^-} g(x) = -\infty$
 (۳) $\lim_{x \rightarrow -1^-} f(x) = -\infty$ (۴) $\lim_{x \rightarrow 0^+} g(x) = +\infty$



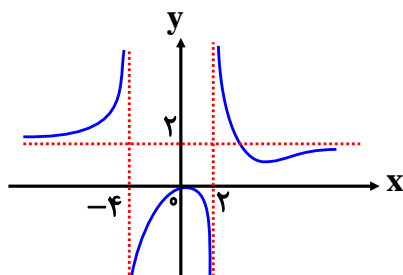
۱۱۸. اگر $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{4x-a}{bx-2x^2+c} = -\infty$ باشد، کدام درست است؟

- $a > 2, b = 2(2)$ $a < 2, b = 2(1)$
 $a > 2, b = -2(4)$ $a < 2, b = -2(3)$

۱۱۹. اگر $f(x) = \frac{x^2}{2x+1}$ و $g(x) = \sqrt{x^2+4} - x$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) \times g(x)$ برابر کدام است؟

- $\frac{1}{4}(4)$ $\frac{1}{8}(3)$ $2(2)$ $1(1)$

۱۲۰. اگر f یک تابع درجه دوم و نمودار تابع $y = \frac{x^2}{f(x)}$ مطابق شکل روبه‌رو باشد، مقدار $f(-2)$ کدام است؟



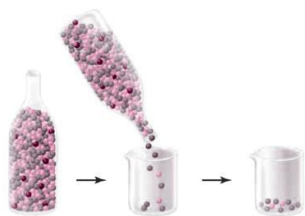
- $-2(2)$ $-1(1)$
 $-4(4)$ $-3(3)$

زیست‌شناسی

۱۲۱. کدام گزینه، در رابطه با ریشه گیاهان عبارت مقابل را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟ «در گیاه (گیاهان).....»

- (۱) گل جالیزی، بخشی از مواد آلی موجود در شیره پرورده از آوند آبکش با انتقال فعال باربرداری و مصرف می‌شود.
- (۲) سس برای دریافت مواد مغذی، اندام‌های مکنده به درون دستگاه آوندی گیاه میزبان نفوذ می‌کند.
- (۳) تیره پروانه‌واران، هر یاخته زنده که با انتقال فعال یون‌ها را به درون آوند چوبی منتقل می‌کند، در استوانه آوندی قرار دارد.
- (۴) گونرا، سیانوباکتری‌های همزیست که تثبیت نیتروژن انجام می‌دهند، از محصولات فتوسنتزی گیاه استفاده می‌کنند.

۱۲۲. کدام مورد جمله مقابل را به‌طور نادرست تکمیل می‌کند؟ «طرح مقابل نشان‌دهنده پدیده‌ای است که همانند.....»



- (۱) انتخاب طبیعی می‌تواند فراوانی نسبی برخی دگرها را افزایش دهد.
- (۲) پدیده‌هایی همچون جهش، نوترکیبی و انتخاب طبیعی می‌تواند بر میزان تفاوت دو جمعیت بیفزاید.
- (۳) انتخاب طبیعی، با انتخاب افراد سازگارتر تفاوت‌های فردی و در نتیجه گوناگونی را کاهش می‌دهد.
- (۴) عاملی که با افزودن دگرهای جدید، خزانه ژنی را غنی‌تر می‌کند، خزانه ژنی جمعیت را تغییر می‌دهد.

۱۲۳. بروز هر جهش کوچک از نوع..... در توالی نوکلئوتیدهای درون یک ژن قطعاً منجر به تغییر..... خواهد شد.

- (۱) حذف و اضافه - الگوی خواندن کدون‌های رنای پیک
- (۲) جانشینی بی‌معنا - طول مولکول حاصل از رونویسی
- (۳) جانشینی خاموش - در ترتیب نوکلئوتیدهای مولکول حاصل از رونویسی
- (۴) جانشینی دگرمعنا - در عمل کرد نوعی پروتئین حاصل از ترجمه

۱۲۴. چند مورد، عبارت زیر را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«مقایسه..... نشان‌دهنده.....»

- (الف) اندام‌هایی که طرح ساختاری یکسان اما عمل‌کرد متفاوت دارند - نیایی مشترک در گذشته دور هستند.
- (ب) طرح ساختاری بال یک پرنده با بال حشره - سازش‌های مختلف جانداران در پاسخ به یک نیاز است.
- (ج) توالی‌های حفظ‌شده در ژنگان گونه‌های مختلف - این است که گونه‌ها در طول زمان تغییر کرده‌اند.
- (د) اندام حرکتی عقبی مار با دیگر مهره‌داران - ردپای تغییر گونه‌ها است.

۴ (۴)

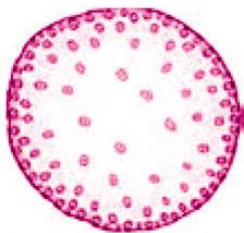
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۱۲۵. تصوير مقابل، برش عرضي ساقه گروهي از گياهان نهان دانه را نشان مي دهد، کدام مشخصه مي تواند در مورد اين گياهان صحيح باشد؟



(۱) آندوسپرم (درون دانه) ذخيره دانه است و نقش لپه ها، انتقال مواد غذايي به رويان دانه در حال رشد است.

(۲) بن لاد آوند ساز، آوندهاي چوبي پسين را به سمت داخل و آوندهاي آبکش پسين را به سمت بيرون توليد مي کند.

(۳) هر گرده نارس آن حاصل تقسيم ميوز است و تنها يك جايگاه ژني مربوط به هر صفت را دريافت کرده است.

(۴) مغز نوعي بافت پارانشيمي است که در بخش مرکزي استوانه آوندي ريشه آن به وضوح ديده مي شود.

۱۲۶. کدام گزینه، عبارت زير را به طور صحيح تکميل مي کند؟

«در ريشه لوبيا بافت نوعي سامانه بافت زمينه اي محسوب مي شود که ياخته هاي»

(۱) اسکولرانشيم - اسکلوئيد کوتاه و فيبرها دراز هستند و ماده اي به نام ليگنين توسط پروتوپلاست آن ها روي ديواره اضافه شده است.

(۲) کلانشيم - آن ها معمولاً زير پوست قرار دارند و ديواره نخستين آن ها ضخيم است و فاقد ديواره پسين هستند.

(۳) پارانشيم مغز - آن ها جزو رايج ترين بافت در اين سامانه است که ديواره نخستين و چوبي نشده دارند و در ذخيره مواد نقش دارند.

(۴) تراکئيد - دوکي شکل دراز هستند که ليگنين به شکل هاي متفاوتي در ديواره ياخته هاي آن قرار مي گيرند.

۱۲۷. چند عبارت جمله زير را به طور صحيح تکميل مي کند؟

«در گونه زايي دگرميهني، نوعي عامل که تفاوت بين دو جمعيت را افزايش مي دهد، مي تواند»

(الف) در پي انتخاب شدن افراد سازگارتر، تفاوت هاي فردي و در نتيجه گوناگوني افراد يك جمعيت را کاهش دهد.

(ب) با تأثير فوري بر رخ نمود، جمعيت را از تعادل ژني خارج کند و منجر به افزايش پايداري گونه شود.

(ج) با ايجاد فامينک هاي نوترکيب، بقاي جمعيت را در شرايط متغير محيط افزايش دهد.

(د) در اثر رويدادهاي تصادفي، فراواني دگره هاي نامطلوب را افزايش دهد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۲۸. کدام عبارت راجع به «جهشي که منجر به نوعي کم خوني و تغيير شکل گويچه هاي قرمز در انسان مي شود» نادرست است؟

(۱) در مقايسه ژن هاي زنجيره بتاي هموگلوبين در بيماران و افراد سالم، تعداد پيوندهاي هيدروژني با هم برابر است.

(۲) در ششمين کدون همه رناهاي پيک سازنده هموگلوبين، نوکلئوتيد يوراسيل جانشين نوکلئوتيد آدينين شده است.

(۳) با احتساب شماره از نوکلئوتيد کدون آغاز، هفدهمين نوکلئوتيد رناي پيک سازنده زنجيره بتاي هموگلوبين دست خوش تغيير شده است.

(۴) نوعي جهش جانشيني دگر معنا است که نمي توان از روي کاريوتيپ فرد آن را تشخيص داد.

۱۲۹. کدام گزینه، برای تکمیل عبارت مقابل نامناسب است؟ «از شرایط در گیاه است.»

- (۱) افزایش خروج قطرات آب از انتها یا لبه برگ‌ها، افزایش مقدار فشار ریشه‌ای و کاهش عامل اصلی انتقال شیره خام
- (۲) حرکت آب و املاح در آوندهای چوبی، مکش ناشی از سطح بخش‌های هوایی و فعالیت یاخته‌های درون پوست و استوانه آوندی
- (۳) بازشدن روزنه‌های هوایی، جذب آب به دنبال انباشت نوعی دی‌ساکارید و یون‌های معدنی در یاخته‌های نگهبان روزنه‌ها
- (۴) افزایش خروج آب از منفذ بین یاخته‌های نگهبان روزنه‌های هوایی، افزایش گسترش عرضی یاخته‌های نگهبان روزنه

۱۳۰. کدام گزینه در رابطه با فقط برخی از یاخته‌هایی که در ریشه‌ی گیاهان نهان‌دانه هستند و با انتقال فعال، یون‌های معدنی را به درون آوندهای چوبی منتقل می‌کنند، نادرست است؟

- (۱) نوار کاسپاری در دیواره جانبی آن‌ها، مانند صافی عمل می‌کند و مانع از ورود مواد ناخواسته مسیر آپوپلاستی به درون گیاه می‌شود.
- (۲) جزو یاخته‌های پارانشیمی پوست محسوب می‌شوند و از برگشت مواد جذب‌شده به بیرون از ریشه جلوگیری می‌کنند.
- (۳) در آن‌ها حرکت آب و املاح در هر سه مسیر عرض غشایی، انتقال سیمپلاستی و آپوپلاستی، ادامه می‌یابد.
- (۴) با ایجاد فشار ریشه‌ای و جریان توده‌ای در آوندهای چوبی، در فرایند بارگیری چوبی نقش دارند.

۱۳۱. همه افراد متعلق به یک حتماً

- (۱) گونه - در یک جمعیت قرار می‌گیرند.
- (۲) اجتماع زیستی - اساس رفتارهای غریزی یکسان دارند.
- (۳) بوم‌سازگان - دارای همه سطوح متفاوت حیات هستند.
- (۴) زیست‌بوم - به محرک‌های محیطی پاسخ داده و باید توانایی سازش با آن را داشته باشند.

۱۳۲. کدام عبارت درباره همه روزنه‌های موجود در برگ گیاه لوبیا درست است؟

- (۱) با قرارگرفتن در موقعیت‌های گرم و خشک، تحت تأثیر آب‌سبزیک‌اسید بسته می‌شوند.
- (۲) هنگام جذب آب و تورژسانس، یاخته‌ها خمیدگی پیدا می‌کنند و امکان تبادل گازها فراهم می‌شود.
- (۳) پیوستگی جریان شیره خام را درون عناصر آوندی و تراکنید حفظ می‌کنند.
- (۴) در اپیدرم زیرین و بالایی برگ قرار دارند و فعالیت آن‌ها عامل اصلی صعود شیره است.

۱۳۳. در یک جمعیت اگر

- (۱) جانوران جفت خود را بر اساس ویژگی‌های ظاهری و رفتار انتخاب کنند، احتمال حفظ تعادل ژنی بیش‌تر است.
- (۲) تنوع گونه‌ها بیش‌تر باشد، احتمال پایداری و سازگاری آن جمعیت در برابر تغییرات شرایط محیط بیش‌تر است.
- (۳) فراوانی نسبی دگره‌ها یا ژن‌نمودها از نسلی به نسل دیگر حفظ شود، تعادل ژنی برقرار است و احتمال تغییر آن مورد انتظار نیست.
- (۴) تعداد افراد آن بیش‌تر باشد، رانش دگره‌ای اثر بیش‌تری در تغییر فراوانی دگره‌های آن جمعیت دارد.



۱۳۴. کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نادرست تکمیل می کند؟

«از ازدواج مردی و زنی طبق قوانین احتمالات نیمی از فرزندان از دو جنس هموفیل هستند، در این خانواده»

(۱) بیش تر فرزندی که ژن بیماری را دارند در نوعی غده درون ریز، یاخسته های فولیکولی دارند.

(۲) هر فرزندی که فاقد ژن بیماری است، نمی تواند تقسیم میوز را در دوران جنینی آغاز کرده باشد.

(۳) یاخسته های زاینده غدد جنسی پدر و مادر حتماً دارای دگره بیماری هستند.

(۴) تنها نیمی از فرزندی که اووسیت اولیه دارند، دارای دگره بیماری هستند.

۱۳۵. در ریشه گیاهان نهان دانه که دارای یاخسته معبر هستند، کدام عبارت جمله زیر را به طور نادرست تکمیل می کند؟

«در برخی سلول های مجاور یاخسته های معبر»

(۱) علاوه بر دیواره جانبی، در دیواره پشتی نیز نواری از جنس چوب پنبه (سوبرین) وجود دارد.

(۲) حرکت آب و املاح در هر سه مسیر عرض غشایی، انتقال سیمپلاستی و آپوپلاستی، ادامه می یابد.

(۳) با انتقال فعال یون های معدنی به درون آوند چوبی منتقل می شوند و این یاخسته ها در ایجاد جریان توده ای و بارگیری چوبی نقش دارند.

(۴) نوار کاسپاری وجود دارد و آب و املاح فقط از طریق مسیر سیمپلاستی از آن ها وارد استوانه آوندی می شود.

۱۳۶. کدام عبارت نادرست است؟ «در یک جمعیت برخلاف»

(۱) جهش - شارش ژن، با تغییر در ماده ژنتیک افراد، جمعیت را دست خوش تغییر می نماید.

(۲) رانش دگره ای - انتخاب طبیعی منجر به سازش نمی شود.

(۳) انتخاب طبیعی - شارش دوطرفه، بین دو جمعیت روند گونه زایی دگرمیهنی را تسریع می کند.

(۴) آمیزش غیر تصادفی - انتخاب طبیعی فراوانی دگره ها را در خزانه ژنی تغییر می دهد.

۱۳۷. کدام گزینه، عبارت مقابل را به طور نادرست تکمیل می کند؟ «وجود در ریشه گیاهان»

(۱) شش ریشه - جنگل های حرا، با جذب اکسیژن مانع از مرگ ریشه ها می شود.

(۲) نرم آکنه هوادار - آبی و ساقه و برگ آن ها، نوعی سازش برای کمبود اکسیژن است.

(۳) باکتری های تثبیت کننده نیتروژن - گونا، باعث رشد شگفت انگیز آن ها در نواحی فقیر از نیتروژن می شود.

(۴) گرhek - پروانه وارن، آن ها را برای تقویت خاک و تناوب نسل مناسب ساخته است.

۱۳۸. به‌طور معمول، در کدام شرایط مولکول‌های آب به صورت مایع از طریق روزه‌های موجود در لبه برگ گیاه شبدر دفع می‌شود؟

- (۱) افزایش کشش تعرقی و دور شدن سلول‌های نگهبان روزه از یک‌دیگر
- (۲) بالارفتن فشار آب در داخل آوندهای چوبی و اشباع‌بودن اتمسفر از بخار آب
- (۳) زیاد شدن فشار اسمزی در سلول‌های تار کشنده و کاهش میزان رطوبت هوا
- (۴) کاهش فشار ریشه‌ای و نزدیک‌شدن سلول‌های نگهبان روزه‌ها به یک‌دیگر

۱۳۹. چند مورد جمله زیر را به‌طور نادرست تکمیل می‌کنند؟

- «در گونه‌زایی دگر میهنی، نوعی عامل که تفاوت بین دو جمعیت را افزایش می‌دهد، نمی‌تواند»
- (الف) بدون ایجاد جهش جدید، منجر به ایجاد گامت‌های نوترکیب شود.
- (ب) با افزودن دگره‌های جدید، خزانه ژنی را غنی‌تر و گوناگونی را در یک جمعیت افزایش دهد.
- (ج) با تغییر فراوانی دگره‌ای بر اثر رویدادهای تصادفی، منجر به کاهش تنوع در یک جمعیت شود.
- (د) بدون تقسیم میوز، منجر به ایجاد تنوع در گامت‌ها شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴۰. کدام عبارت درباره‌ی «یاخته‌هایی که از برگشت مواد جذب‌شده از ریشه لوبیا جلوگیری می‌کنند» نادرست است؟

- (۱) در مجاورت یاخته‌هایی قرار دارند که در آن‌ها حرکت آب و املاح در هر سه مسیر در استوانه آوندی ادامه می‌یابد.
- (۲) خروج آب از طریق روزه‌های همیشه باز واقع در برگ، می‌تواند نشان‌دهنده فعالیت این یاخته‌ها باشد.
- (۳) در دیواره جانبی خود ترکیبات لیپیدی دارند که مانع از ورود مواد ناخواسته یا مضر مسیر سیمپلاستی به درون گیاه می‌شوند.
- (۴) دیواره‌های آن ضخامت غیریکنواخت دارد و نفوذپذیری دیواره‌های آن‌ها نسبت به هم متفاوت است.

۱۴۱. کدام عبارت، درباره‌ی یک جمعیت طبیعی نادرست است؟

- (۱) بیش از یک عامل می‌تواند سبب افزایش تنوع دگره‌های آن شود.
- (۲) انتخاب طبیعی می‌تواند در جهت افزایش نوعی دگره ناسازگار عمل نماید.
- (۳) برخی از عواملی که منجر به کاهش تنوع در جمعیت می‌شوند در گونه‌زایی دگر میهنی مؤثرند.
- (۴) انتخاب طبیعی با ایجاد تغییر در افراد، فراوانی ال (دگره)‌های جمعیت را تغییر می‌دهد.

۱۴۲. کدام عبارت جمله زیر را به‌طور نادرست تکمیل می‌کند؟

«در پوست درخت پنج ساله»

- (۱) داخلی‌ترین لایه آن، دارای یاخته‌های زنده هسته‌دار یا فاقد هسته است که مسئول حمل شیره پرورده هستند.
- (۲) با تقسیم میتوز کامبیوم (بن‌لاد) آوندساز، آوندهای آبکش پسین به سمت بیرون تولید می‌شوند.
- (۳) با فعالیت کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز به سمت درون، یاخته‌های نرم آکنه‌ای تولید می‌شوند.
- (۴) یاخته‌های دوکی شکل دراز به نام نایدیس و یاخته‌های کوتاه به نام عناصر آوندی یافت نمی‌شود.



۱۴۳. کدام گزینه در رابطه با عواملی که جمعیت را از تعادل ژنی خارج می‌کنند، صحیح است؟

- (۱) به منظور ثابت ماندن خزانه ژنی، باید شارش ژن و رانش دگرهای به طور کامل متوقف گردد.
- (۲) به منظور ثابت ماندن خزانه ژنی، باید آمیزش‌ها غیر تصادفی باشند یعنی به رخ نمود و ژن نمود بستگی نداشته باشند.
- (۳) هرگاه در دو جمعیت، شارش ژن به طور پیوسته و دو سویه ادامه یابد، سرانجام خزانه ژن دو نوع گونه به هم شبیه می‌شود.
- (۴) نتیجه انتخاب طبیعی، سازگاری بیش‌تر جمعیت با محیط است که در نتیجه آن گوناگونی افراد جمعیت افزایش می‌یابد.

۱۴۴. کدام گزینه، در ارتباط با همه جانداران هم‌زیست با ریشه گیاهان دانه‌دار که باعث افزایش جذب مواد معدنی از

خاک به ریشه گیاه می‌شوند، صحیح است؟

- (۱) با تثبیت نیتروژن، در برطرف کردن نیاز گیاه به این عنصر و تقویت خاک نقش دارند.
- (۲) در سیتوپلاسم آن‌ها هر رنایی که در ساختار خود کدون آغاز دارد، از رونویسی یک ژن حاصل شده است.
- (۳) نمی‌توانند به کمک انرژی خورشیدی، کربن دی‌اکسید را به صورت یک ماده آلی تثبیت کنند.
- (۴) پیکر رشته‌ای و بسیار ظریف دارند که درون ریشه یا به صورت غلافی در سطح ریشه زندگی می‌کنند.

۱۴۵. با توجه به این که صفت رنگ در نوعی ذرت، صفتی با سه جایگاه ژنی است و هر جایگاه دو دگره دارد، از آمیزش دو

ذرت اگر ژنوتیپ (ژن نمود) بساک پرچم (AABbcc) و ژنوتیپ برچه گل aaBbCC باشد، رویان و اندوخته

پُررنگ‌ترین دانه حاصل به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| (۱) AaBBCCc - AaBBCCc | (۲) AAaBBbCCc - AaBBCCc |
| (۳) AaBBbCCc - AaBBCCc | (۴) AAaBBbCCc - AaBBCCc |

۱۴۶. کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«مردی دارای آنتی‌ژن رزوس که توانایی تولید آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین را ندارد و زنی سالم که توانایی تولید پروتئین D را دارد، ازدواج می‌کنند. اگر پسر این خانواده هموفیل باشد و در غشای گلبول قرمز خود دو نوع کربوهیدرات داشته باشد و دختر آن‌ها مبتلا به بیماری فنیل کتونوری باشد و در غشای گلبول قرمز خود فاقد کربوهیدرات گروه خونی و فاقد پروتئین D باشد، در این خانواده تولد ممکن است.»

- (۱) دختری فاقد پروتئین D و فاقد دگره‌های هموفیلی و فنیل کتونوری که گروه خونی متفاوت با والدین دارد
- (۲) دختری با احتمال محدودیت در تغذیه از شیر مادر و با یک نوع کربوهیدرات گروه خونی و فاقد عامل انعقادی شماره ۸ و پروتئین D

(۳) پسری فاقد دگره هموفیلی با توانایی تولید آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین و با گروه خونی شبیه یکی از والدین

(۴) پسری دارای ژن سالم فاکتور هشت و فاقد دگره فنیل کتونوریا و تنها با یک نوع کربوهیدرات گروه خونی و فاقد پروتئین D

۱۴۷. کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) دو جاننداری که با هم آمیزش کنند و زاده‌های زیستا و زایا به وجود آورند، حتماً عدد کروموزومی یکسان دارند.
- (۲) تعریف ارنست مایر از گونه فقط در مورد همه جاندارانی که در پی تقسیم میوز گامت تولید می‌کنند، کاربرد دارد.
- (۳) جانورانی که توانایی تقسیم میوز و تشکیل تتراد را ندارند، نمی‌توانند در تولیدمثل جنسی شرکت کنند.
- (۴) هر جاننداری که عدد فام‌تنی آن بیش از دو عدد است، حتماً ریبوزوم‌ها نمی‌توانند در مجاورت فام‌تن‌ها، فعالیت کنند.

۱۴۸. کدام عبارت، در ارتباط با رانش ژن نادرست است؟

- (۱) برخلاف جهش، بر تغییر ماده ژنتیکی افراد جمعیت بی‌تأثیر است.
- (۲) همانند انتخاب طبیعی، باعث سازش‌پذیری افراد جمعیت با محیط می‌شود.
- (۳) همانند شارش ژن، از عوامل تغییردهنده ساختار ژنی جمعیت‌ها محسوب می‌شود.
- (۴) برخلاف آمیزش‌های غیرتصادفی، مستقل از فنوتیپ و ژنوتیپ افراد انجام می‌گیرد.

۱۴۹. کدام عبارت درباره ترکیبات آلی نیتروژن‌دار موجود در شیرۀ پرورده یک گیاه نهان‌دانه نادرست است؟

- (۱) حرکت آن‌ها از طریق میان‌یاخته‌های زنده است و نسبت به حرکت شیرۀ خام سریع‌تر و پیچیده‌تر است.
- (۲) با سرعتی متفاوت با جریان فشاری و در جهات مختلف جابه‌جا می‌گردند.
- (۳) به کمک سلول‌های هسته‌دار و بدون هسته به سمت محل مصرف حرکت می‌کنند.
- (۴) تولید آن‌ها ممکن است بعد از فعالیت نوعی باکتری غیرفتوسنتزکننده صورت گرفته باشد.

۱۵۰. حاصل ازدواج مردی دارای آنتی‌ژن رزوس که توانایی تولید آنزیم تجزیه‌کننده فنیل‌آلانین و فاکتور هشت انعقادی

را ندارد و زنی سالم که توانایی تولید پروتئین D دارد، دو فرزند است. اگر دختر این خانواده هموفیل باشد و در غشاء گلبول قرمز خود دو نوع کربوهیدرات داشته باشد و پسر آن‌ها مبتلا به بیماری فنیل‌کتونوریا باشد که در غشاء خود فاقد کربوهیدرات گروه خونی و فاقد پروتئین D است، در این خانواده احتمال تولد کدام فرزند غیرممکن است؟

- (۱) دختری با امکان بروز عقب‌ماندگی ذهنی و فاقد پروتئین D و دارای عامل انعقادی شماره ۸ و با گروه خونی متفاوت با برادر و خواهرش

(۲) دختری دارای ژن سالم فاکتور هشت و فاقد دگرۀ فنیل‌کتونوریا و تنها با یک نوع کربوهیدرات گروه خونی و فاقد پروتئین D

(۳) پسری فاقد دگرۀ هموفیلی با توانایی تولید آنزیم تجزیه‌کننده فنیل‌آلانین و با گروه خونی شبیه والدین

(۴) پسری با احتمال محدودیت در تغذیه از شیر مادر و با یک نوع کربوهیدرات گروه خونی و فاقد عامل انعقادی شماره ۸ و پروتئین D



۱۵۱. کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) اگر جاندار دورگه زیستا باشد، انتقال ماده ژنتیکی آن به نسل بعد حتمی است.
- (۲) اگر جاندار دورگه نازیستا باشد، جدآماندن خزانه ژنی دو گونه والد آن حتمی است.
- (۳) اگر دو جاندار مجموعه عدد کروموزومی متفاوت داشته باشند، نمی توانند زاده های زیستا و زایا تولید کنند.
- (۴) همه یاخته های پیکری یک فرد در حالت طبیعی، تعداد کروموزوم های یکسانی دارند.

۱۵۲. کدام عبارت درباره ی بیرونی ترین سلول های استوانه آوندی ریشه لوبیا نادرست است؟

- (۱) در مجاورت سلول هایی هستند که به ضخیم ترین بخش ریشه تعلق دارند.
- (۲) از حرکت آب و املاح در مسیر آپوپلاستی جلوگیری می کنند.
- (۳) با صرف انرژی، یون های محلول در آب را به داخل آوندهای چوبی وارد می کنند.
- (۴) خروج آب از طریق روزنه های همیشه باز، فعالیت این یاخته ها را نشان می دهد.

۱۵۳. در صورت قرارگرفتن دانه گرده گل میمونی بر روی کلاله گل میمونی رخ نمود (فنوتیپ) صورتی برای

رویان و ژن نمود (ژنوتیپ) برای درون دانه (آندوسپرم) قابل انتظار است.

(۲) صورتی - صورتی - RWW

(۱) قرمز - سفید - RRW

(۴) صورتی - سفید - RRW

(۳) سفید - صورتی - RWW

۱۵۴. کدام عبارت، صحیح است؟

- (۱) هر گامت دارای کروموزوم های همتا، از تقسیم غیرمعمول یک سلول زاینده حاصل می شود.
- (۲) هر یاخته تولیدکننده گامت در لوله گرده، حتماً توانایی تشکیل تتراد و جداکردن کروموزوم های همتا را ندارد.
- (۳) تعریف ارنست مایر از گونه برای همه جانورانی که تولیدمثل جنسی دارند، کاربرد دارد.
- (۴) هر جانوری که در تولیدمثل جنسی شرکت می کند، می تواند با کراسینگ اور گامت های نو ترکیب ایجاد کند.

۱۵۵. کدام گزینه صحیح است؟ «در یک جمعیت

- (۱) هر چه قدر تنوع گونه ها بیش تر باشد، پایداری آن جمعیت در هنگام تغییر شرایط محیط بیش تر است.
- (۲) هر عاملی که تفاوت های فردی و در نتیجه گوناگونی آن ها را کاهش می دهد، منجر به کاهش سازگاری می شود.
- (۳) هر عاملی که با افزودن دگره های جدید، خزانه ژنی را غنی تر می کند، جمعیت را از تعادل خارج می کند.
- (۴) زمانی که آمیزش ها با توجه به رخ نمود یا ژن نمود انجام بگیرد، آمیزش ها تصادفی هستند و فراوانی دگره ها تغییر می کند.

۱۵۶. با توجه به این که صفت رنگ در نوعی ذرت، صفتی با سه جایگاه ژنی است و هر جایگاه دو دگره دارد، از آمیزش دو ذرت اگر ژنوتیپ (ژن نمود) گیاه دهنده دانه گرده (AaBBCC) و ژنوتیپ برچه گل (AaBbcc) باشد، در دانه های حاصل از آمیزش، رویان و اندوخته دانه ای که هم رنگ دانه به وجود آورنده والد ماده بوده است، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

aaABbbCCc - aaBbCc (۲)

AaaBbbCcc - AabbCc (۱)

aaaBbbCcc - aaBbCc (۴)

AaaBbbCcc - AabbCc (۳)

۱۵۷. کدام عبارت در رابطه با عواملی که جمعیت را از تعادل خارج می کنند، نادرست است؟

«در یک جمعیت فرایندی که برخلاف»

(۱) با افزودن دگره های جدید، خزانه ژنی را تغییر می دهد - شارش ژن، با تغییر در ماده ژنتیک افراد، جمعیت را دست خوش تغییر می نماید.

(۲) باعث تغییر فراوانی دگره ای براساس رویدادهای تصادفی می شود - انتخاب طبیعی به سازش نمی انجامد.

(۳) طی آن افراد سازگارتر با محیط انتخاب می شوند - شارش دو طرفه بین دو جمعیت، روند گونه زایی دگرمیهنی را تسریع می کند.

(۴) در آن آمیزش ها به رخ نمود یا ژن نمود بستگی داشته باشد - انتخاب طبیعی، فراوانی دگره ها را در خزانه ژنی تغییر می دهد.

۱۵۸. کدام گزینه عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می کند؟

«در ساقه درخت آلبالو، شیرهای که در پوست درخت حرکت می کنند، در مقایسه با شیرهای که در زیر پوست درخت حرکت می کنند،»

(۱) از طریق کانال های میان یاخته ای زنده (پلاسمودسم) از یاخته ای به یاخته دیگر انجام می شود.

(۲) حرکت آن کندتر و پیچیده تر است و در همه جهات می تواند انجام شود.

(۳) ساکارز و مواد آلی در محل منبع به روش فعال وارد یاخته های زنده می شوند.

(۴) یاخته های همراه درون آوندهای آبکش، در ترابری آن نقش مؤثری دارند.

۱۵۹. فقط در نوعی از بیماری های مطرح شده در بخش ژنتیک (فصل سوم) کتاب درسی، با فرض این که پدر بیمار و مادر

سالم باشد، تولد ممکن خواهد بود.

(۱) فرزندی با ژن نمود (ژنوتیپ) ناخالص

(۲) دختر بیمار و پسر سالم

(۳) دختری با ژن نمود (ژنوتیپ) متفاوت با مادر

(۴) پسری با ژن نمود (ژنوتیپ) یکسان با مادر



۱۶۰. در یک خانواده پدر سالم از نظر فنیل کتونوری (مستقل از جنس و نهفته)، گروه خونی AB دارد و مادر فاقد کربوهیدرات‌های گروه خونی، فاقد پروتئین D و فاقد آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین است. اگر دختر خانواده مبتلا به هموفیلی و فنیل کتونوری و دارای گروه خونی مثبت و پسر سالم خانواده دارای گروه خونی منفی باشد، در این صورت، تولد کدام فرزند غیرممکن است؟

- (۱) دختری با امکان بروز عقب‌ماندگی ذهنی، دارای عامل انعقادی شماره ۸ و کربوهیدرات گروه خونی و فاقد پروتئین D
- (۲) پسری با احتمال محدودیت در تغذیه از شیر مادر و دارای کربوهیدرات B و فاقد عامل انعقادی شماره ۸ و پروتئین D
- (۳) دختری با اختلال در فرایند لخته‌شدن خون و دارای پروتئین D و دو نوع کربوهیدرات مربوط به گروه خونی و مبتلا به PKU
- (۴) پسری با یک نوع کربوهیدرات گروه خونی و فاقد پروتئین D و سالم از نظر فنیل کتونوری و فرایند لخته‌شدن خون

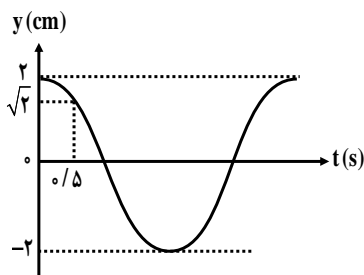
فیزیک

۱۶۱- بسامد زاویه‌ای نوسانگر ساده‌ای $20 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ است. اگر در لحظه‌ای که مکان نوسانگر 3 m است، بزرگی سرعت آن

$8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، دامنه‌ی نوسان چند سانتی‌متر است؟

- ۴ (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴)

۱۶۲- نمودار مکان- زمان نوسانگری مطابق شکل است. سرعت نوسانگر در لحظه‌ی $t = 0.5 \text{ s}$ چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟



(۱) $\frac{\pi\sqrt{2}}{3}$

(۲) $\frac{\pi\sqrt{2}}{4}$

(۳) $\frac{\pi\sqrt{2}}{8}$

(۴) $\frac{\pi\sqrt{2}}{2}$

۱۶۳- معادله‌ی حرکت نوسانگر ساده‌ی وزنه- فنری در SI به صورت $x = 0.05 \sin 20t$ است. اگر بیشینه‌ی انرژی جنبشی

آن $6 \times 10^{-2} \text{ J}$ باشد، ثابت فنر چند نیوتون بر متر است؟

- ۱۲ (۱) ۱۲۰ (۲) ۴۸ (۳) ۴۸۰ (۴)

۱۶۴- نمودار تغییرات انرژی جنبشی بر حسب مکان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای به جرم 200 g ، مطابق شکل است. انرژی

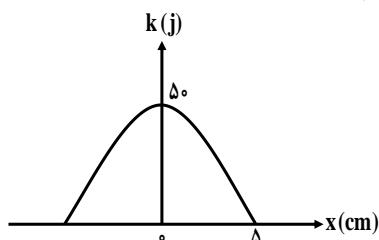
جنبشی نوسانگر در فاصله‌ی ۳ سانتی‌متری مرکز نوسان چند ژول است؟

(۱) ۲۰

(۲) ۳۲

(۳) ۲۸

(۴) ۳۰



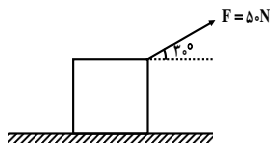
۱۶۵- طول آونگ ساده‌ای را ۷۵ سانتی‌متر افزایش می‌دهیم، و در نتیجه دوره‌ی آن ۲ برابر می‌شود. طول اولیه‌ی آونگ چند سانتی‌متر

است؟

- ۲۰ (۱) ۱۲۵ (۲) ۲۵ (۳) ۵۰ (۴)



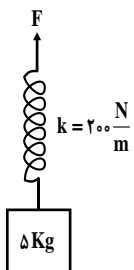
۱۶۶- جسمی به جرم ۱۶kg روی یک سطح افقی قرار دارد. اگر مطابق شکل نیرویی به بزرگی ۵۰N بر جسم وارد شود،



نیروی اصطکاک در مقابل حرکت چند نیوتن است؟ ($g=۱۰\frac{\text{N}}{\text{kg}}, \mu_k=۰/۲, \mu_s=۰/۴$)

- (۱) ۲۷
(۲) $۲۵\sqrt{۳}$
(۳) ۳۲
(۴) ۵۴

۱۶۷- مطابق شکل، وزنه‌ای به جرم ۵kg را توسط فنری با نیروی F و شتاب $\frac{۱}{۲}\frac{\text{N}}{\text{kg}}$ به طرف بالا می‌کشیم. اگر طول



اولیه‌ی فنر ۲۲cm باشد، در این حرکت طول فنر به چند سانتی‌متر می‌رسد؟ ($g=۱۰\frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) ۲۸
(۲) ۵۰
(۳) ۶۰
(۴) ۶۵

۱۶۸- جسمی به جرم ۶kg با سرعت $۲۰\frac{\text{m}}{\text{s}}$ در حال حرکت است. اگر بر اثر تغییرات سرعت، بزرگی تکانه‌ی جسم $۳۶۰\text{kg}\frac{\text{m}}{\text{s}}$

تغییر کند، انرژی جنبشی جسم چندبرابر می‌شود؟

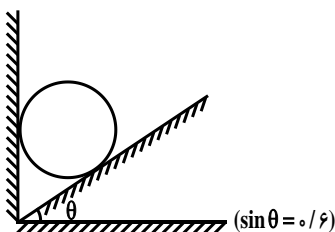
- (۱) ۱۶
(۲) $\frac{۱}{۱۶}$
(۳) ۴
(۴) $\frac{۱}{۴}$

۱۶۹- اگر اندازه‌ی شتاب گرانش در سطح زمین $۱۰\frac{\text{N}}{\text{kg}}$ باشد، آن‌گاه وزن جسمی به جرم ۳۶kg در ارتفاع $۳R_e$ از سطح

زمین چند نیوتن است؟ (شعاع زمین $= R_e$)

- (۱) $۱۳/۵$
(۲) ۹۰
(۳) ۴۵
(۴) $۲۲/۵$

۱۷۰- مطابق شکل مقابل، کره‌ای بین دو سطح بدون اصطکاک به حال تعادل قرار گرفته است. اگر عکس‌العمل سطح قائم در



مقابل وزن کره ۷۵ نیوتن باشد، وزن کره چند نیوتن است؟

- (۱) ۱۰۰
(۲) ۱۲۰
(۳) ۱۴۰
(۴) $۵۶/۲۵$

۱۷۱- از یک سیم شدت جریان ۴ میلی آمپر عبور می کند. در مدت زمان ۳/۰ دقیقه چند الکترون از مقطع سیم عبور کرده است؟ (بار الکتریکی هر الکترون $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ است.)

- (۱) $7/5 \times 10^{18}$ (۲) $7/5 \times 10^{15}$ (۳) $4/5 \times 10^{17}$ (۴) $4/5 \times 10^{20}$

۱۷۲- از سیمی که اختلاف پتانسیل ۱۱ ولت در دو سر آن اعمال شده است، جریان ۲/۲ آمپر عبور می کند. اگر طول سیم ۲۰ متر و مقاومت ویژه آن $1/7 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ باشد، جرم سیم چند گرم است؟ (چگالی سیم را $9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ در نظر بگیرید.)

- (۱) ۲۴ (۲) ۱۲/۲۴ (۳) ۶/۱۲ (۴) ۰/۱۲

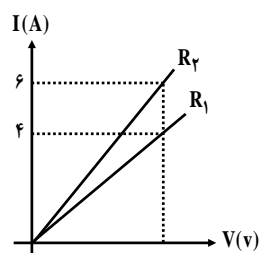
۱۷۳- دو سیم هم جنس به مقاومت های R_1 و $R_2 = 8 \Omega$ داریم. اگر جرم دو سیم با هم برابر باشد و قطر مقطع سیم اول، ۲ برابر قطر مقطع سیم دوم باشد، آن گاه مقدار R_1 چند اهم است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۸ (۳) ۱ (۴) ۰/۵

۱۷۴- سیم های فلزی A و B سطح مقطع یکسانی دارند. اگر اختلاف پتانسیل یکسانی به آنها اعمال شود، در حالتی که طول و مقاومت ویژه سیم A به ترتیب $3L$ و $0/5\rho$ و طول و مقاومت ویژه سیم B نیز به ترتیب $1/5L$ و $2/5\rho$ باشد، کدام گزینه می تواند بیانگر رابطه ی بین تعداد الکترون های عبوری از این دو سیم در واحد زمان باشد؟

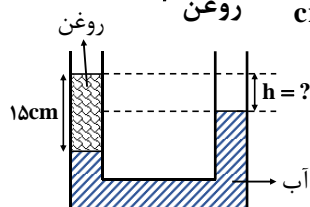
- (۱) $n_A = 3n_B$ (۲) $n_A = 2n_B$ (۳) $2n_A = 5n_B$ (۴) $5n_A = 2n_B$

۱۷۵- نمودار تغییرات شدت جریان و اختلاف پتانسیل دو سر رساناهای R_1 و $R_2 = 6 \Omega$ مطابق شکل است. مقاومت R_1 چند اهم است؟



- (۱) ۹
(۲) ۱۲
(۳) ۳
(۴) ۴/۵

۱۷۶- در شکل مقابل اختلاف سطح آزاد آب و روغن چند سانتی متر است؟ $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، $\rho_{\text{روغن}} = 0/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

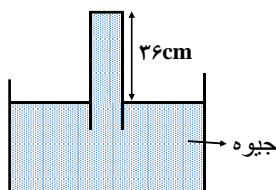


- (۱) ۳
(۲) ۳/۷۵
(۳) ۷/۵
(۴) ۱۰



- ۱۷۷- لوله‌ی یک انتهابسته‌ای را وارونه در ظرف جیوه فرو می‌بریم. سطح جیوه در داخل لوله ۳ سانتی‌متر پایین‌تر از سطح آزاد جیوه قرار می‌گیرد. اگر فشار هوا ۷۵ سانتی‌متر جیوه باشد، فشار هوای محبوس در لوله چند سانتی‌متر جیوه است؟
- (۱) ۷۴ (۲) ۷۸ (۳) ۷۹ (۴) ۷۹/۵

- ۱۷۸- در شکل زیر، نیروی وارد از طرف جیوه به ته لوله با مساحت 5cm^2 ، بر حسب نیوتن کدام گزینه است؟ (تمام لوله از



جیوه پر شده است) ($P_0 = 76\text{cm} - \text{Hg}$, $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

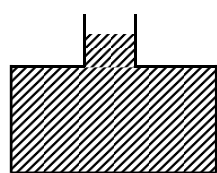
- (۱) ۲۰ (۲) ۲۷/۲ (۳) ۳۲/۸ (۴) ۴۰

- ۱۷۹- یک استوانه‌ی توپر و همگن که سطح قاعده‌ی آن 100cm^2 و ارتفاع آن 22cm است، به طور قائم روی سطح افقی قرار دارد. اگر فشار وارد بر سطح افقی از طرف استوانه 4000Pa باشد، جرم استوانه چند کیلوگرم است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) ۸/۸ (۲) ۴ (۳) ۵/۸۸ (۴) ۵/۴۰

- ۱۸۰- در ظرف زیر، آب به چگالی $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ وجود دارد. چند سانتی‌متر روغن به چگالی $0.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ روی آب اضافه کنیم تا نیروی

وارد بر کف ظرف $1/5\text{N}$ افزایش یابد؟ (سطح مقطع قسمت‌های پهن و باریک ظرف به ترتیب 50cm^2 و 2cm^2 است و



$g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ است.)

- (۱) ۲۰ (۲) ۱۵ (۳) ۱۰ (۴) ۵

۱۸۱- چه تعداد از موارد زیر در مورد ایزوتوپ‌های هیدروژن درست است؟

- پایداترین ایزوتوپ آن با ازدست‌دادن یک الکترون به گونه‌ای با نماد ${}^1_0\text{P}$ تبدیل می‌شود.
- پایداترین رادیوایزوتوپ آن با گرفتن یک پروتون به گونه‌ای با نماد ${}^4_2\text{X}^{+}$ تبدیل می‌شود.
- ایزوتوپی که بیش‌ترین درصد فراوانی را در طبیعت دارد، با گرفتن یک الکترون به آرایش گاز نجیب بعد از خود می‌رسد.
- پایداترین رادیوایزوتوپ ساختگی آن، دارای ۷ لایه الکترونی است.

f f w w y y l l

۱۸۲- کدام عبارت درست است؟

- (۱) رسانایی اغلب فلزات در شرایط دمایی گوناگون از بین نمی‌رود.
- (۲) اغلب فلزات واسطه با اکسیژن واکنش می‌دهند و کاتیون تشکیل شده به آرایش گاز نجیب نمی‌رسد.
- (۳) در یک گروه با افزایش شعاع اتمی واکنش‌پذیری افزایش می‌یابد.
- (۴) فلزات گروه (۱) و (۲) جدول دوره‌ای با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب دسته p می‌رسند.

۱۸۳- کدام عبارت درست است؟

- (۱) سرب مداد نافلزی گازی از دسته‌ی p جدول دوره‌ای است.
- (۲) با اتصال یک جریان مستقیم ۱۱۰ ولتی به خیارشور نوری زردرنگ ناشی از برانگیختگی فلز سدیم خواهیم دید.
- (۳) آرایش الکترونی فشرده فلزی که خودش و نمک‌های آن شعله را سبزرنگ می‌کند $[\text{Ar}]3d^1 4s^1$ است.
- (۴) مولکول‌های گازی دواتمه نافلزی که دارای خاصیت رنگ‌دهی و گندزایی است، زردرنگ است.

۱۸۴- با توجه به جدول داده‌شده و عنصرهای مشخص‌شده چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟ (نماد عنصرها فرضی است).

- از X تا Z و از Z تا D تعداد پروتون‌های هسته افزایش می‌یابد.
- مولکول Z_2 هم اکسندده و هم کاهنده است.
- الکترون‌های ظرفیتی Y با بالاترین عدد اکسایش این عنصر در ترکیبات آن یکسان است.
- درصد فراوانی Y در سیارهٔ مشتری کم‌تر از درصد فراوانی X در این سیاره است.

f f 3 3 2 2 1 1

A diagram showing a 10x10 grid. A horizontal line is drawn across the middle of the grid, separating the top 5 rows from the bottom 5 rows. The grid is divided into four quadrants by this line and a vertical line that is 4 units from the left edge. The top-right quadrant (rows 1-5, columns 6-10) contains labels: 'X' at (1,7), 'Y' at (1,8), 'Z' at (1,9), 'E' at (2,9), 'J' at (3,9), and 'D' at (4,9). The bottom-left quadrant (rows 6-10, columns 1-4) is empty.



۱۸۵- اگر اختلاف الکترون و نوترون در $^{119}\text{X}^{4+}$ ، برابر ۲۳ باشد، کدام مطلب درست است؟

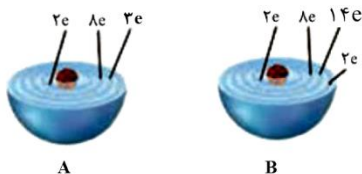
- (۱) دوازده الکترون در آن $n+1$ برابر با ۵ دارند.
- (۲) اگر فلز آهن را با X روکش کنیم در اثر خراش آهن اکسید شده و خورده می‌شود؛ و X دچار کاهش می‌شود.
- (۳) در واکنش با اولین عنصر گروه ۱۷ مولکول دوتایی تشکیل می‌دهد.
- (۴) سه لایه از الکترون در X پر شده است.

۱۸۶- کاتیون پایدار عنصر M دارای آرایش الکترونی $1s^2$ است. کدام عبارت در مورد M درست است؟

- (۱) واکنش‌پذیری فلز M از اولین عنصر دوره‌ی ششم بیشتر است.
- (۲) فلز M می‌تواند فرآورده‌ی واکنش‌های هسته‌ای باشد.
- (۳) M کم‌ترین E° و چگالی را بین عنصرها دارد.
- (۴) در ساخت تمام باتری‌های دگمه‌ای از M استفاده می‌کنند.

۱۸۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- آرایش الکترونی یک یون به $3d^1$ رسیده است، اتم خنثی این یون می‌تواند یک فلز اصلی باشد.
 - X^+ دارای ۱۸ الکترون در لایه‌ی سوم خود است. X می‌تواند اولین عنصر دوره‌ی پنجم باشد.
 - آرایش الکترونی $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ تنها متعلق به یک اتم خنثی است.
 - اولین عنصر دسته‌ی d همانند اولین عنصر دسته‌ی p با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب می‌رسد.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۱۸۸- با توجه به شکل‌های زیر کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) واکنش‌پذیری و سرعت خوردگی A از B بیش‌تر است.
- (۲) اگر کاتیون B هم‌بار با کاتیون پایدار A باشد، تعداد الکترون‌های لایه‌ی سوم کاتیون B با پروتون‌های A یکسان است.
- (۳) B بیش از یک ایزوتوپ در طبیعت دارد.
- (۴) A و B با هوا واکنش داده و به ترتیب A لایه‌های چسبنده و متراکم و B لایه‌های ترد و شکننده تشکیل می‌دهند.

۱۸۹- اگر یک تیغه فلزی از جنس روی را در محلول مس (II) سولفات وارد کنیم، با گذشت زمان محلول بی‌رنگ می‌شود.

چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟ ($C = ۶۴, Zn = ۶۵, S = ۳۲, H = ۱ \text{ g.mol}^{-1}$)

- فلز مس نسبت به فلز روی پایدارتر است.
- محلول گرم می‌شود و واکنش به‌طور طبیعی پیش می‌رود. بنابراین Cu نسبت به Zn اکسندۀ تر است.
- وزن محلول تولیدشده از وزن محلول اولیه بیشتر است.
- کاتیون Cu^{2+} نسبت به کاتیون Zn^{2+} ناپایدارتر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۹۰- فلز روی را در محلول استاندارد یک اسید قوی تک‌ظرفیتی HA وارد می‌کنیم؛ کدام عبارت نادرست است؟

$$(E_{Zn^{2+}/Zn} = -0.76)$$

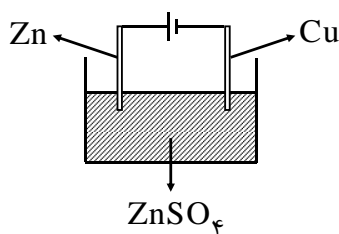
- (۱) فلز اکسید می‌شود و در فرآورده یونی حاصل الکترون‌های ظرفیتی تغییر کرده است.
- (۲) پروتون کاهش می‌یابد و مولکول دواتمی تولید می‌کند.
- (۳) در این سلول گالوانی آنیون A^{-} در واکنش شرکت نمی‌کند.
- (۴) شعاع گونه کاهنده در این فرایند کاهش می‌یابد.

۱۹۱- کدام عبارت درست است؟

- (۱) پتانسیل کاهش اکسیژن مانند اغلب فلزات منفی است.
- (۲) در سلول $Zn - Cu$ می‌توان به‌طور مستقیم گرما را به شکل برق اندازه‌گیری کرد.
- (۳) در همه‌ی سلول‌های گالوانی تغییر غلظت یون‌ها با هم برابر است.
- (۴) نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش در یک باتری لیمویی دارای تیغه‌های Zn و Cu، با نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش در سلول گالوانی $Zn - H_2$ برابر است.

۱۹۲- کدام عبارت همواره درست است؟

- (۱) آند و کاتد در سلول گالوانی اکسایش و کاهش می‌یابند.
- (۲) آند و کاتد در سلول الکترولیتی اکسایش و کاهش نمی‌یابند.
- (۳) در سلول‌های گالوانی آنیون‌ها به سمت آند و کاتیون‌ها به سمت کاتد می‌روند.
- (۴) در سلول الکترولیتی دو الکتروود درون یک الکترولیت قرار دارند که اغلب گرافیتی هستند.



۱۹۳- با توجه به سلول مقابل کدام گزینه نادرست است؟

(۱) نیم‌واکنش اکسایش آن $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$ است.

(۲) نیم‌واکنش کاهش آن $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$ است.

(۳) تیغه آندی فقط یک عدد اکسایش در ترکیبات خود دارد.

(۴) سطح فلز مس با لایه نازکی از فلز روی روکش می‌شود.

۱۹۴- با توجه به سلول داده شده چه تعداد از موارد زیر درست است؟

• واکنش کلی آن وارون واکنش کلی برقکافت آب است.

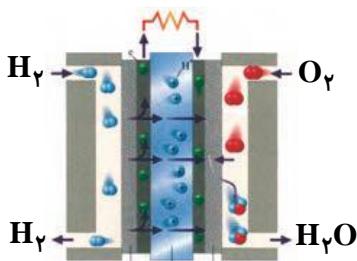
• گاز ورودی در قطب منفی این سلول را می‌توان در نمونه‌ای از سلول‌های نور

الکتروشیمیایی تهیه کرد.

• در واکنش کلی این سلول، شمار الکترون‌های ظرفیت اتم‌ها تغییر نمی‌کند.

• اگر به جای گاز هیدروژن از گاز متان استفاده کنیم، مقدار مول بیش‌تری بخار

آب به ازای مصرف هر مول از آن تولید می‌شود.



(۴) ۴

(۳) ۱

(۲) ۳

(۱) ۲

۱۹۵- کدام عبارت در مورد برقکافت نمک‌های مذاب فلزهای فعال همواره درست است؟

(۱) در مراحل تهیه فلز منیزیم از آب دریا دو رسوب منیزیم هیدروکسید و منیزیم کلرید دیده می‌شوند.

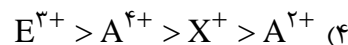
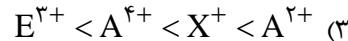
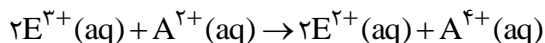
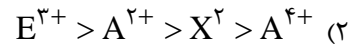
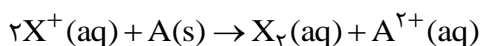
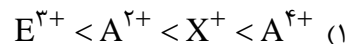
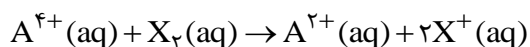
(۲) محصول فرعی برقکافت سدیم کلرید مذاب با گاز هیدروژن در دمای اتاق به سرعت واکنش می‌دهد.

(۳) در فرایند هال به مانند فرایند تهیه منیزیم فلز تولیدشده ته‌نشین می‌شود.

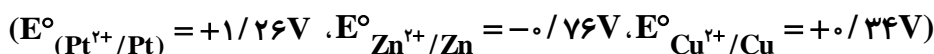
(۴) تیغه‌های آندی در فرایند هال به‌طور دوره‌ای باید تعویض شوند.

۱۹۶- واکنش‌های زیر به‌طور خودبه‌خودی در جهت رفت پیش می‌روند. کدام ترتیب درباره قدرت اکسندگی کاتیون‌ها

درست است؟



۱۹۷- تفاوت نیروی الکتروموتوری سلول‌های گالوانی استاندارد «روی - مس» و «هیدروژن - پلاتین» برابر چند ولت است؟



۰/۹۲ (۴)

۰/۱۶ (۳)

۰/۵ (۲)

۰/۷ (۱)



۱۹۸- کدام توصیف نادرست است؟

- (۱) ورقه‌ی آهنی که سطح آن با لایه‌ی نازکی از فلز روی پوشیده شده است، آهن سفید نام دارد.
 (۲) خوردگی آهن در محیط اسیدی به میزان بیش‌تری رخ می‌دهد.
 (۳) نیم‌واکنش کاهش در حلبی و آهن گالوانیزه یکسان است.
 (۴) فرمول شیمیایی زنگ آهن $\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{aq})$ است.

۱۹۹- در ترکیب یونی X_2Y_3 و A_3B_2 کاتیون‌ها و آنیون‌ها ده الکترون دارند. کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) عنصرهای موجود در دو ترکیب در طبیعت به حالت آزاد وجود ندارند.
 (۲) اختلاف عدد اتمی X و Y همانند A و B برابر ۵ است.
 (۳) تعداد لایه‌های Y و B با گرفتن الکترون افزایش می‌یابد.
 (۴) در هر دو ترکیب تعداد الکترون مبادله‌شده برابر ۶ است.

۲۰۰- ۳/۱۰ گرم مخلوط دو فلز کلسیم و سدیم را بر مقدار زیادی آب اثر می‌دهیم. در پایان واکنش مقدار گاز تولیدشده از واکنش ۵/۰ گرم است. اختلاف جرم کلسیم و سدیم در این مخلوط چند گرم است؟

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

(۴) ۲/۱

(۳) ۵/۷

(۲) ۷/۸

(۱) ۱/۶

۲۰۱- تعداد اتم‌های اکسیژن در ۱/۶ گرم گوگرد تری اکسید چندبرابر همین اتم‌ها در ۱۴/۴ گرم اوزون است؟

($\text{S} = 32, \text{O} = 16 \text{g.mol}^{-1}$)

(۴) $\frac{1}{15}$

(۳) ۵

(۲) $\frac{1}{5}$

(۱) ۱

۲۰۲- در ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول رقیق HNO_3 با غلظت ۱۲۶ppm مقداری پودر آهن وارد می‌کنیم تا با انجام واکنش pH

محلول به ۳/۷ برسد. شمار الکترون‌های مبادله‌شده در این فرایند کدام است؟ ($\text{H} = 1, \text{N} = 14, \text{O} = 16 \text{g.mol}^{-1}$)

(۴) $1/0.836 \times 10^{24}$

(۳) $1/0.836 \times 10^{21}$

(۲) $5/418 \times 10^{23}$

(۱) $5/418 \times 10^{20}$

۲۰۳- اگر از برق‌کافت ۴۶۸ گرم سدیم کلرید مذاب با خلوص ۸۰ درصد ۱۶۱/۰ کیلوگرم سدیم با خلوص ۸۰ درصد بدست

($\text{Na} = 23, \text{Cl} = 35/5 \text{g.mol}^{-1}$)

آید، بازده درصدی این فرایند کدام است؟

(۴) ۸۷/۵

(۳) ۸/۷۵

(۲) ۸۷/۵

(۱) ۷/۸۵



۲۰۴- عنصر X دارای دو ایزوتوپ طبیعی ${}^a\text{X}^{a+2}$ است و درصد فراوانی آن‌ها به ترتیب برابر ۷۵ و ۲۵ است. جرم اتمی میانگین M را بیابید.

- (۱) $a + 1/5$ (۲) $a + 0/5$ (۳) $2a$ (۴) $a + 1$

۲۰۵- حداقل چند میلی‌مول اتم هیدروژن بر اساس رابطه انیشتین باید به انرژی تبدیل شود تا با آن، انرژی لازم برای ذوب کردن ۶۰۰ تن آلومینیوم تأمین شود؟ (انرژی لازم برای ذوب کردن یک گرم آلومینیوم را ۱۸۰ ژول در نظر بگیرید.)
($C = 3 \times 10^4 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1}$, $H = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) $2/4$ (۲) $1/2$ (۳) $3/6$ (۴) $0/6$

✓ مسئلہ آزمون:

مزدک قدس طینت

✓ ویراستاران علمے:

روشنک پاسبانے

علیرضا تشکری

گل آرا عبدالحمیدی

ہلیا عطار

فرشید کارخانہ

محمد رضا لکستانے

شیدا مظلوم نژادری

سارا نہضتے

✓ ویراستار فنے:

شیدا مظلوم نژادری

✓ صفحہ آرا و تاپیست:

محمد امین مصلاے