



آزمون غیر حضوری

پیش دانشگاہے تجربے

۱۷ فروردین ماہ ۹۷

سایت کنکور

گروه تولید

زهرالسادات غیائی	مدیر گروه
آرین فلاح اسدی	مسئول دفتر چه آزمون
مدیر گروه: مریم صالحی مسئول دفتر چه: لیدا علی اکبری	مستندسازی و مطابقت مصوبات
سوران نعیمی	ناظر چاپ

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ • تلفن: ۰۲۱۶۴۶۳

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضی عمومی: ریاضی عمومی: صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۳۴ / ریاضی ۲: صفحه‌های ۱۶۰ تا ۱۷۴

۱- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$ ، آنگاه دترمینان ماتریس $A - A^{-1}$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) -۴ (۴) -۵

۲- اگر $A = (-1, 2)$ ، $B = (3, 0)$ و $C = (1, -2)$ سه رأس مثلث ABC باشند، معادله ارتفاع وارد بر ضلع BC از رأس A کدام است؟

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

۳- دو نقطه روی خط به معادله $x - y = 1$ قرار دارند که فاصله آن‌ها از خط به معادله $2x + 3y = 6$ برابر $\sqrt{13}$ است. مجموع عرض این دو نقطه کدام است؟

- (۱) $\frac{17}{5}$ (۲) $\frac{22}{5}$ (۳) $\frac{8}{5}$ (۴) $\frac{4}{5}$

۴- به ازای کدام مقادیر m ، دستگاه معادلات $\begin{cases} mx + y = m \\ (m + 2)x + my = 1 \end{cases}$ دارای حداقل یک جواب است؟

- (۱) $R - \{2, -1\}$ (۲) $\{-1\}$ (۳) $R - \{2\}$ (۴) \emptyset

۵- نقطه $(1, 2)$ مرکز دایره‌ای به معادله $x^2 + y^2 + ax + 2by + 2 = 0$ است. شعاع دایره کدام است؟

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

۶- نقطه $(-\frac{1}{3}, 1)$ رأس و نقطه $(\frac{2}{3}, 1)$ کانون یک سهمی است. این سهمی محور عرض‌ها را در نقاط A و B قطع می‌کند. طول AB

چند برابر طول وتری از این سهمی است که از کانون بر محور تقارن آن عمود می‌شود؟

- (۱) $\frac{\sqrt{7}}{4}$ (۲) $\frac{\sqrt{7}}{3}$ (۳) $\frac{\sqrt{7}}{2}$ (۴) $\sqrt{7}$

۷- به ازای کدام مقدار a ، محور عرض‌ها، خط هادی سهمی به معادله $y^2 + 4x - 4y + a = 0$ است؟

- (۱) ۸ (۲) -۸ (۳) -۴ (۴) صفر

۸- نقطه $(1, 0)$ رأس یک آینه سهمی مقعر قائم است. پرتو نوری که در امتداد محور y ها به این آینه تابیده است، در نقطه $(0, 1)$ با

آینه برخورد کرده است. بازتاب این پرتو، خط $x = 1$ را با چه عرضی قطع می‌کند؟

- (۱) 0.25 (۲) 0.5 (۳) 0.75 (۴) ۱

۹- دو دایره به معادله‌های $(x - 2)^2 + (y - m)^2 = 16$ و $x^2 + y^2 + 6x = 0$ بر هم مماس هستند. مقدار مثبت m کدام است؟

- (۱) $\sqrt{6}$ (۲) $2\sqrt{6}$ (۳) $4\sqrt{6}$ (۴) $3\sqrt{6}$

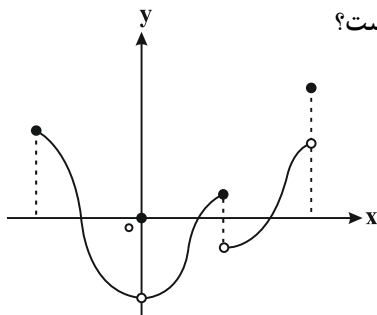
۱۰- دایره‌ای به مرکز (α, β) در ربع اول دستگاه مختصات بر محور x ها و نیمساز ربع اول مماس است. $\frac{\beta}{\alpha}$ کدام است؟

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

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضی پایه: ریاضی ۳: صفحه‌های ۶۷ تا ۱۲۱

۱۱- نمودار تابع f به صورت مقابل است. این تابع در چند نقطه حد دارد ولی ناپیوسته است؟



- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) ۳

۱۲- تابع $f(x) = \begin{cases} ax + 2b & ; x > 3 \\ ax^2 + bx + 2 & ; x < 3 \end{cases}$ مفروض است. اگر $\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = 6$ و $\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = 2$ ، آن‌گاه $a + b$ کدام است؟

(۱) ۲ (۲) ۱ (۳) -۳ (۴) ۴

۱۳- اگر $f(x) = \begin{cases} [x] & ; x > -1 \\ 1 - [x] & ; x \leq -1 \end{cases}$ ، آن‌گاه حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} f(x^2 - 1)$ کدام است؟ ([] علامت جزء صحیح است.)

(۱) -۱ (۲) -۲ (۳) وجود ندارد (۴) صفر

۱۴- حد تابع $f(x) = \frac{\tan x + |\sin x|}{x^3}$ وقتی $x \rightarrow 0^-$ کدام است؟

(۱) صفر (۲) ۲ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) حد ندارد.

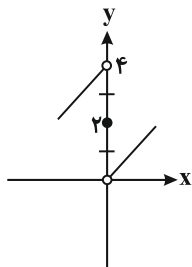
۱۵- حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{x-2}{\cos^2 x + 1}$ کدام است؟

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

۱۶- اگر شکل زیر مربوط به تابع $g(x)$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{4-g(x)}{\sqrt{g(x)}-2}$ کدام است؟

(۱) $-\infty$ (۲) $-\frac{1}{4}$

(۳) $\frac{2}{\sqrt{2}-2}$ (۴) -۴



۱۷- به‌ازای کدام مقدار a تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} x[-x] & x < -2 \\ -2 & x = -2 \\ \frac{x^2 - 4}{ax + 2a} & x > -2 \end{cases}$ در $x = -2$ پیوسته است؟ ([] علامت جزء صحیح است.)

(۱) ۲ (۲) -۲ (۳) هر مقدار حقیقی a (۴) هیچ مقدار a

۱۸- حاصل $\lim_{x \rightarrow (\frac{1}{2})^+} \left(\frac{3}{-2x^2 - x + 1} - \frac{4}{4x^2 - 1} \right)$ کدام است؟

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

۱۹- به‌ازای کدام مقدار a ، تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{\sqrt{1-\cos x}}{1-\sqrt{\cos x}}, & x \neq 0 \\ a, & x = 0 \end{cases}$ در $x = 0$ پیوسته است؟

(۱) $\frac{4}{\sqrt{2}}$ (۲) $-\frac{4}{\sqrt{2}}$ (۳) $\pm \frac{4}{\sqrt{2}}$ (۴) هیچ مقدار a

۲۰- اگر n عددی طبیعی باشد و $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax^n - 2x + 1}{2x - \sqrt{x^2 + 3}} = \frac{1-a}{3}$ ، آن‌گاه حاصل $a + n$ کدام است؟

(۱) $1/5$ (۲) $1/4$ (۳) $2/5$ (۴) $1/25$

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی: صفحه‌های ۲۰۴ تا ۲۴۷

۲۱- مروزوئیت‌ها در بدن یک فرد مبتلا به مالاریا ...

(۱) همگی از تقسیم مروزوئیت‌های دیگر ایجاد شده‌اند.

(۲) در دو نوع سلول می‌توانند ایجاد شوند.

(۳) برخلاف مرحله بلوغ پلاسمودیوم در خون قابل مشاهده‌اند.

(۴) با تمایز به گامت، پایه‌گذار ورود به مرحله جنسی تولیدمثل می‌شوند.

۲۲- کدام گزینه درست است؟

«آغازی که با تولیدمثل جنسی و غیرجنسی تکثیر می‌شود ...»

الف- می‌تواند اتوتروف بوده و O₂ تولید نماید.

ب- می‌تواند نوع ویژه‌ای هم‌زیستی با میزبان خود برقرار نماید.

ج- می‌تواند اغلب دارای تزئینات خاص در غشای سلولی خود باشد.

د- می‌تواند در بخش ویژه‌ای از غشای خود، باکتری‌ها را فاگوسیتوز نماید.

(۱) الف همانند ب درست است.

(۲) الف همانند ج درست است.

(۳) ب همانند د نادرست است.

(۴) ب همانند ج نادرست است.

۲۳- در طی تقسیم زیگوت ...

(۱) اوگلنا و زیگول‌های مشتق از گلژی دخالت دارند.

(۲) کپک مخاطی پلاسمودیومی، دو سلول با اطلاعات مشابه ایجاد می‌شود.

(۳) کپک کروموزوم‌هایی با محتوای ژنتیکی مشابه از هم جدا می‌شوند.

(۴) کلامیدوموناس سلول‌هایی دوتاژکی ایجاد می‌شوند که می‌توانند چهار نوع ژنوتیپ متفاوت داشته باشند.

۲۴- در مورد جانوران مقابل کدام یک جمله زیر را به‌طور نادرستی کامل می‌نماید؟ آغازی ...



د



ج



ب



الف

(۱) همانند (د) می‌تواند از پلانکتون‌ها باشد.

(۲) همانند (ج) در ایجاد ساختار چهار کروماتیدی ناتوان است.

(۳) همانند (د) دارای آنزیمی برای کربوکسیلاسیون ترکیبی پنج‌کربنه است.

(۴) همانند (ب) فاقد هرگونه رابطه با جانداران هم‌نوع می‌باشد.

۲۵- در شکل مقابل دو سلول در حال ادغام ...

(۱) حاصل تقسیم با کاهش تعداد کروموزوم‌اند.

(۲) قطعاً از تقسیم یک نوع سلول بالغ ایجاد شده‌اند.

(۳) در مرحله بعد ساختار مقاوم به شرایط نامساعد ایجاد می‌نمایند.

(۴) زئوسپورانده که با رشد خود می‌توانند جاندار بالغ را ایجاد نمایند.

۲۶- جاندار مقابل به شاخه‌ای تعلق دارد که ...

(۱) هر یک از اعضای آن هسته‌هایی با اندازه متفاوت دارد.

(۲) با زواید سیتوپلاسمی قابل انعطاف به زندگی هتروتروفی

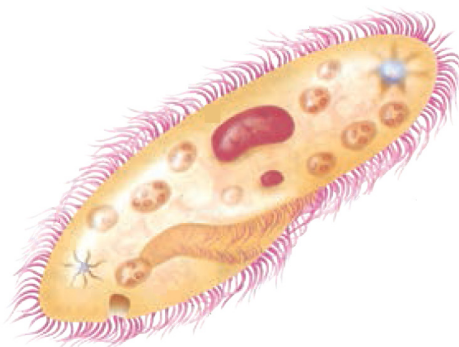
می‌پردازد.

(۳) برای مقابله با افزایش فشار اسمزی سلول، آب اضافه را به‌طور

فعال دفع می‌نماید.

(۴) برای تولیدمثل قطعاً کروماتیدهای خواهری را با کوتاه شدن

لوله‌های ریز از هم جدا می‌نماید.



۲۷- در چرخه زندگی کلامیدوموناس هر سلول

- (۱) هاپلوئیدی تاژک‌دار، حاصل تقسیم میتوز است.
- (۲) دیپلوئید در شرایط نامساعد تقسیم میوز انجام می‌دهد.
- (۳) حاصل از تقسیم میوز، توانایی لقاح در شرایط نامساعد را دارد.
- (۴) حاصل از تقسیم میتوز در شرایط نامساعد، نمی‌تواند به جاندار بالغ تبدیل شود.

۲۸- در کپک‌های مخاطی سلولی کپک‌های مخاطی پلاسمودیومی

- (۱) همانند - هاگ از تجمع سلول‌های آمیب‌مانند متحرک حاصل می‌شود.
- (۲) برخلاف - جاندار جدید از نمو سلول‌های هاپلوئیدی حاصل می‌شود.
- (۳) همانند - بیش‌تر چرخه تولیدمثلی در قسمت دیپلوئیدی صورت می‌گیرد.
- (۴) برخلاف - از جاندارانی تغذیه صورت می‌گیرد که DNA متصل به غشاء پلاسمایی دارند.

زیست‌شناسی پایه: زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱: صفحه‌های ۳۹ تا ۴۶، ۵۳ تا ۵۶، ۶۴ تا ۶۸، ۷۴ تا ۷۶ و ۱۱۲ تا ۱۱۵

زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲: صفحه‌های ۲۴، ۴۹ تا ۵۳، ۶۱ تا ۶۳، ۷۲ تا ۷۸، ۱۲۴، ۱۲۵، ۱۴۵ تا ۱۴۷ و ۲۲۸ تا ۲۳۱

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

۲۹- در دستگاه گردش خون موفق‌ترین مهره‌داران زنده، خون وارد قلب شده و خون از قلب خارج می‌شود.

- (۱) کم‌اکسیژن - کم‌اکسیژن
- (۲) کم‌اکسیژن و پراکسیژن - کم‌اکسیژن و پراکسیژن
- (۳) کم‌اکسیژن و پراکسیژن - کم‌اکسیژن
- (۴) کم‌اکسیژن - کم‌اکسیژن و پراکسیژن

۳۰- در دستگاه تنفس سسک سینه سرخ

- (۱) هوای تهویه نشده که در یک دم وارد دستگاه تنفس می‌شود، در بازدم چرخه تنفسی بعدی از دستگاه تنفس خارج می‌شود.
- (۲) هوای تهویه شده، مسیر طولانی‌تری را در نای نسبت به هوای تهویه‌نشده طی می‌کند.
- (۳) هر زمان هوای تهویه شده از شش‌ها خارج می‌شود، فشار هوا در کیسه‌های هوادار عقبی بیش‌تر از محیط است.
- (۴) هر زمان کیسه‌های هوادار عقبی از هوا خالی می‌شوند، کیسه‌های هوادار جلویی از هوای تهویه شده پُر می‌شوند.

۳۱- بکرزایی

- (۱) ممکن نیست در جانوری رخ دهد که دستگاه گردش خون آن در انتقال گازهای تنفسی به سلول‌های سوماتیک فاقد نقش است.
- (۲) ممکن نیست در جانوری رخ دهد که خون خارج شده از قلب با عبور از یک شبکه مویرگی مجدداً به قلب وارد شود.
- (۳) ممکن است در جانوری رخ دهد که ماده زاید نیتروژن‌دار را از سطوح تنفس خود دفع می‌نماید.
- (۴) ممکن است در جانوری رخ دهد که غیر مسطح‌شدن دیافراگم کامل آن بخشی از ظرفیت حیاتی را از بدن خارج نماید.

۳۲- کدام نادرست است؟

در طی فرآیند تولیدمثل جانوران

- (۱) غیرجنسی - ممکن است زاده‌ای حاصل شود که با میوز گامت ایجاد نماید.
- (۲) غیرجنسی - ممکن است جهش در کروموزوم اتوزوم سلول سوماتیک به نسل بعد منتقل شود.
- (۳) جنسی - همواره هر زیگوت نیمی از اطلاعات هر والد را دارد.
- (۴) جنسی - ممکن است دو گامت حاصل از دو نوع تقسیم متفاوت بتوانند با هم لقاح یابند.

۳۳- در حرکت

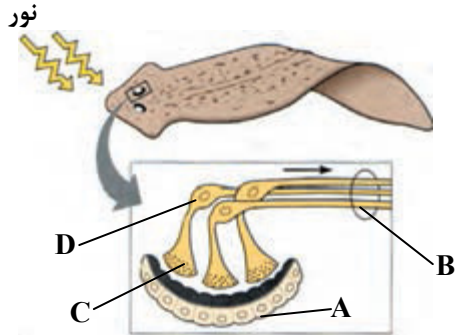
- (۱) کرم خاکی، در حلقه‌های ضخیم‌تر، فاصله بین دو خط Z در سارکومر ماهیچه‌های حلقوی کاهش یافته است.
- (۲) برگ متحرک، شش جفت ماهیچه درون پاها وجود دارند.
- (۳) اکوئوس، ماهیچه‌هایی که میچ را به ستون مهره‌ها متصل کرده‌اند، دخالت دارند.
- (۴) عمودی ماهیان در آب، کیسه‌های هوایی درون ساختار تنفسی دخالت دارند.

۳۴- ماده زاید نیتروژن‌دار دفعی

- (۱) در جانور آبشش‌دار نمی‌تواند توسط کلیه‌ها دفع گردد.
- (۲) در جانورانی که آمونیاک دفع می‌کنند نمی‌تواند از متابولیسم دئوکسی ریبوز حاصل شده باشد.
- (۳) به صورت اوریک اسید، نمی‌تواند توسط جانوری با توانایی میتوز گامت ماده ایجاد شود.
- (۴) به صورت آمونیاک، نمی‌تواند توسط جانوری با گردش خون بسته تولید و دفع شود.

۳۵- در حشره‌ای که تنوع کروموزوم جنسی ندارد

- الف- همولنف همواره غذا و گازهای تنفسی را به سلول‌های سوماتیک می‌رساند.
ب- همواره گوارش مکانیکی غذا از سنگدان آغاز می‌شود.
ج- فعالیت ماهیچه‌های هر قطعه از بدن را یک جفت گره عصبی کنترل می‌کند.
د- با انقباض ماهیچه‌های درون هر پا، پا می‌تواند به سمت پایین خم می‌شود.



- (۱) الف برخلاف د نادرست است.
(۲) ب همانند د نادرست است.
(۳) ج همانند د درست است.
(۴) ج برخلاف ب درست است.

۳۶- در شکل مقابل

- (۱) A محل تشکیل تصویر است.
(۲) B عصب حسی است که اجتماعی از دندریتهای بلند است.
(۳) C رنگیزه ملانین است که انرژی نورانی را به پیام تبدیل می‌کند.
(۴) D حاوی اطلاعاتی برای ساخت آنزیم‌های تجزیه‌کننده هیدرات کربن است.

۳۷- در

- (۱) خروس، مقدار کروموزوم‌های هر سلول زایشی دو برابر اولین گویچه قطبی است.
(۲) مگس سرکه، تعداد سانتیول‌های اووسیت ثانویه با تعداد کروموزوم‌های گامت طبیعی آن برابر است.
(۳) ملخی که همه کروموزوم‌های آن در تشکیل تتراد به کار رفته‌اند، تعداد کروموزوم‌های اتوزوم گامت آن با تعداد اتوزوم گامت طبیعی جنس دیگر تفاوت دارد.
(۴) زنبور عسل نر تعداد کروموزوم‌های هسته گامت نر با تعداد کروموزوم‌های هسته سلول‌های جدار معده آن متفاوت است.

۳۸- در هر جانوری که

- (۱) حفره گلوبی تا آخر عمر باقی می‌ماند، لقاح، خارجی است.
(۲) لقاح خارجی دارد، حفره گلوبی تا آخر عمر باقی می‌ماند.
(۳) نوزاد پس از تولد از بدن مادر تغذیه می‌شود، اندوخته غذایی تخمک اندک است.
(۴) نوزاد نارس از غدد شیری سطح شکمی مادر تغذیه می‌کند، دستگاه تولیدمثل مادر دارای واژن است.

۳۹- انعکاس در جانوری دیده می‌شود که قطعاً

- (۱) دارای نخاع است.
(۲) دارای ۴ نوع بافت اصلی است.
(۳) دارای توانایی جابه‌جایی است.
(۴) برای پاسخ به محرک دارای برنامه‌ریزی ژنی است.

۴۰- جانور دارای طناب عصبی شکمی گره‌دار

- (۱) نمی‌تواند انرژی نورانی را جذب و به پیام عصبی تبدیل نماید.
(۲) نمی‌تواند پلی‌مری متعلق به گروه لیپیدها تولید نماید.
(۳) می‌تواند سلول‌های مشابه ماکروفاژ برای دفاع اختصاصی داشته باشد.
(۴) می‌تواند در اسکلت خارجی همانند اسکلت هسته‌ای متیونین داشته باشد.

۴۱- در وال

- (۱) نمی‌تواند گوارش مکانیکی از دهان آغاز شود.
(۲) ساختارهای محافظت‌کننده دستگاه عصبی مرکزی فاقد بافت پوششی است.
(۳) دیافراگم با تغییر حجم قفسه سینه در ورود و خروج هوا به شش‌ها نقش دارد.
(۴) خون خارج شده از قلب پس از تبادل گازها در ساختار تنفسی، مستقیماً به مغز می‌رود.

۴۲- به طور معمول هر جانور

- (۱) دارای توانایی پس‌زدن پیوند بافت بیگانه، دارای آنزیم‌های لیزوزومی است.
(۲) فاقد توانایی انجام کراسینگ اور، محیط اطراف را به صورت موزائیکی مشاهده می‌نماید.
(۳) دارای قدرت پرواز، در بخشی از بدن خود دارای پرهای پروازی است.
(۴) دارای دستگاه عصبی مرکزی، در هر بخش این دستگاه دارای ماده سفید و خاکستری است.

۴۳- در هر جانوری که

- ۱) پس از لقاح داخلی تخم‌گذاری می‌کند، دفع اوریک اسید غیرممکن است.
- ۲) لقاح خارجی دارد، ماده نیتروژن‌دار به صورت آمونیاک دفع می‌شود.
- ۳) توانایی پژواک‌سازی دارد، گیرنده‌های مکانیکی وجود دارد.
- ۴) تخمک‌هایی با دیواره‌های چسبناک و ژله‌ای تولید می‌کند، حفره گلوبی تا آخر عمر حفظ می‌شود.

۴۴- در چشم مورچه نگرهبان

- ۱) تعداد سلول‌های گیرنده نور با تعداد واحدهای مستقل بینایی برابر است.
- ۲) تعداد واحدهای مستقل بینایی با تعداد قرنیه‌ها برابر است.
- ۳) نور به ترتیب با عبور از عدسی و قرنیه بر روی سلول‌های گیرنده تصویر ایجاد می‌کند.
- ۴) برخلاف چشم مار زنگی گیرنده‌هایی برای دریافت تابش‌های فروسرخ وجود ندارد.

۴۵- گیرنده موجود در

- ۱) شاخک نوعی پروانه ابریشم به بوی جانور حساسیت دارد.
- ۲) چشم مار زنگی با امواج فروسرخ تحریک و پیام را به لوب پس‌سری قشر مخ می‌فرستد.
- ۳) چشم جامی‌شکل زنبور عسل به امواج فرابنفش بازتابیده شده از گیاهان حساسیت دارد.
- ۴) قاعده سبیل گربه همانند گیرنده‌های موجود در خط جانبی ماهی با محرک‌های مکانیکی تحریک می‌شود.

۴۶- چند مورد جمله زیر را به درستی کامل می‌نماید؟

«در ماهی»

الف- فاقد گیرنده و اندام الکتریکی، اجسام غیرزنده با خط جانبی قابل تشخیص نیست.

ب- دارای گیرنده الکتریکی و فاقد اندام تولیدکننده میدان الکتریکی، اجسام غیرزنده با گیرنده الکتریکی قابل تشخیص است.

ج- دارای گیرنده الکتریکی و دارای اندام تولیدکننده میدان الکتریکی، اجسام هادی توسط گیرنده الکتریکی قابل تشخیص نیست.

۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳ (۴)

۴۷- چند مورد از موارد زیر برای تکمیل عبارت مقابل مناسب نیست؟ «در هر جانوری که مواد زائد نیتروژن‌دار به صورت ترکیبی

دفع می‌شود. . . .»

الف- آلی - خون تیره موجود در قلب ابتدا به منظور دریافت اکسیژن به سطوح تنفسی می‌رود.

ب- دارای حلقه آلی - مواد غذایی گوارش یافته به مویرگ‌های اطراف روده جذب می‌گردد.

ج- معدنی - گامت‌های نر و ماده به منظور برخورد با یکدیگر باید از بدن جانور خارج شده باشند.

د- مشابه ماده دفعی دوزیستان - ماهیچه‌هایی که به چهار اندام حرکتی متصل‌اند، استخوان‌ها را به حرکت در می‌آورند.

۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ (۴)

۴۸- کدام عبارت درست است؟

۱) در اکوئوس برخلاف عنکبوت، در سطح شکمی غددی وجود دارند که ترشحات خود را وارد نوعی لوله می‌کنند.

۲) در بعضی سوسمارها برخلاف ملخ، برخی از سلول‌های حاصل از میوز II می‌توانند وارد نوع دیگری از تقسیم سلولی شوند.

۳) در کرم خاکی مانند خرچنگ دراز، خون خارج شده از قلب‌های جانور به سمت جلو و عقب بدن حرکت می‌کند.

۴) در وال مانند قزل‌آلا، باله دمی به صورت عمودی قرار دارد و زنش آن موجب حرکت جانور به سمت جلو می‌شود.

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک پیش‌دانشگاهی: صفحه‌های ۱۵۲ تا ۱۸۶

۴۹- نظریه . . . مربوط به مطالعه پدیده‌ها در مقیاس بسیار کوچک مانند اتم‌ها و مولکول‌ها و نظریه . . . مربوط به مطالعه پدیده‌ها

در سرعت بسیار زیاد و نزدیک به سرعت نور است.

۱) نسبیت - کوانتومی ۲) کوانتومی - نسبیت

۳) کوانتومی - کلاسیک ۴) کلاسیک - کوانتومی

۵۰- دمای جسمی ۳۰۷ درجه سلسیوس است. کوانتوم انرژی مربوط به حداکثر تابندگی این جسم چند الکترون‌ولت است و در چه

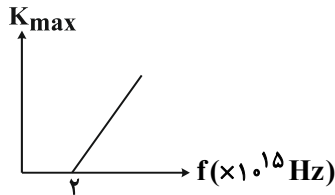
ناحیه‌ای از طیف امواج الکترومغناطیسی قرار دارد؟ ($m.K = 2.9 \times 10^{-3}$ ثابت وین و $hc = 1.24 \mu m.eV$)

۱) ۶ و نور مرئی ۲) ۶ و فروسرخ ۳) ۲۴ و فروسرخ ۴) ۲۴ و نور مرئی

۵۱- اختلاف طول موج پرتوهای A و B برابر ۸۰۰ نانومتر است. اگر کوانتوم انرژی پرتوی B، پنج برابر کوانتوم انرژی پرتوی A باشد، $f_A - f_B$ برابر با چند هرتز است؟ $(c = ۳ \times ۱۰^۸ \frac{m}{s})$

(۱) $۱/۵ \times ۱۰^{۱۴}$ (۲) $-۱/۵ \times ۱۰^{۱۴}$ (۳) $۱/۲ \times ۱۰^{۱۵}$ (۴) $-۱/۲ \times ۱۰^{۱۵}$

۵۲- برای یک فلز معین، نمودار بیشینه انرژی جنبشی الکترون جدا شده از سطح الکتروود بر حسب بسامد نور فرودی مطابق شکل زیر است. بیشینه انرژی جنبشی الکترون جدا شده از سطح الکتروود به ازای بسامد $۳ \times ۱۰^{۱۵} \text{ Hz}$ ، چند الکترون ولت می شود؟



$(h = ۴ \times ۱۰^{-۱۵} \text{ eV.s})$

۱ (۱)

۳ (۲)

۴ (۳)

۱۲ (۴)

۵۳- در پدیده فوتوالکتریک اگر از طول موج $\lambda_1 = ۱۰۰ \text{ nm}$ استفاده شود، بیشینه انرژی جنبشی الکترون های جدا شده ۱۰ eV است. اگر از طول موج $\lambda_2 = ۴۰۰ \text{ nm}$ استفاده شود، بیشینه انرژی جنبشی الکترون های جدا شده چند الکترون ولت خواهد بود؟

$(hc = ۱۲۰۰ \text{ eV.nm})$

(۱) $۰/۵$ (۲) $۰/۶$ (۳) $۱/۸$ (۴) $۰/۸$

۵۴- در آزمایش فوتوالکتریک، وقتی نور تک رنگی با طول موج λ بر فلز می تابانیم، پدیده فوتوالکتریک رخ نمی دهد. برای این که این پدیده رخ دهد کدام عمل ممکن است مؤثر باشد؟

(۱) بدون تغییر بسامد نور، زمان تابش نور را افزایش دهیم.

(۲) بدون تغییر بسامد نور، شدت نور را افزایش دهیم.

(۳) بدون تغییر بسامد نور، از فلزی با تابع کار کم تر استفاده کنیم.

(۴) بدون تغییر نوع فلز، از نور تک رنگ با طول موج بزرگ تر از λ استفاده کنیم.

۵۵- سطح یک جسم در دمای مشخصی تابش گرمایی انجام می دهد. اگر تابندگی نور سبز کوچک تر از تابندگی نور قرمز باشد، در این صورت کدام یک از گزینه های زیر الزاماً صحیح است؟

(۱) بسامد مربوط به بیشینه تابندگی بزرگ تر از بسامد نور قرمز است.

(۲) بسامد مربوط به بیشینه تابندگی کوچک تر از بسامد نور قرمز است.

(۳) بسامد مربوط به بیشینه تابندگی کوچک تر از بسامد نور سبز است.

(۴) تابندگی نور سبز کوچک تر از تابندگی نور بنفش است.

۵۶- مطابق شکل مقابل، یک دسته پرتوی نور تک فام با طول موج

$\lambda = ۰/۲ \mu\text{m}$ ، به الکتروود A می تابد. اگر تابع کار فلزی که الکتروود A

از آن ساخته شده است، برابر با ۳ eV باشد، بیشینه انرژی جنبشی

فوتوالکترون هایی که به الکتروود B می رسند، چند الکترون ولت است؟

$(c = ۳ \times ۱۰^۸ \frac{m}{s}$ و $h = ۴ \times ۱۰^{-۱۵} \text{ eV.s})$

۸ (۱)

۳ (۲)

۵ (۳)

۱۲ (۴)

۵۷- نوری با طول موج λ_0 را به سطح دو فلز مختلف که تابع کار آنها برابر W_0 و W'_0 است، می تابانیم. بیشینه انرژی فوتوالکترون های خارج شده از دو فلز برابر K و K' است، به طوری که $K' > K$ می باشد. کدام گزینه صحیح است؟ (λ'_0, λ_0)

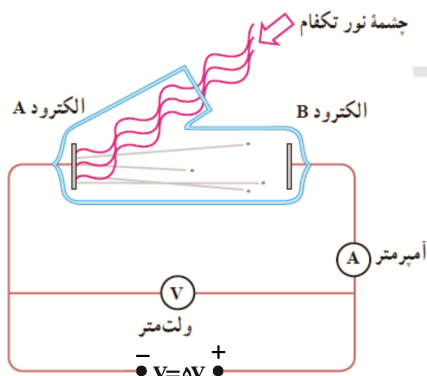
طول موج قطع فلزها می باشند.

(۱) $\lambda'_0 > \lambda_0, W'_0 < W_0$

(۲) $\lambda'_0 < \lambda_0, W'_0 > W_0$

(۳) $\lambda'_0 > \lambda_0, W'_0 > W_0$

(۴) $\lambda'_0 < \lambda_0, W'_0 < W_0$



۵۸- در پدیده فوتوالکتریک اگر طول موج قطع 40 nm باشد و حداقل اختلاف پتانسیل بین دو الکترود برای آن که جریانی در مدار برقرار نشود 2 V باشد، طول موج نور فرودی چند نانومتر است؟

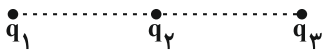
$$(e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}, h = 6.4 \times 10^{-34} \text{ J.s}, c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$$

۲۰۰ (۱) ۲۴۰ (۲) ۲۵۰ (۳) ۵۰۰ (۴)

دانش‌آموزان گرامی، توجه کنید که فیزیک پایه زوج کتاب است و شما باید به یکی از دو دسته سؤال‌های «فیزیک ۳» یا «فیزیک ۱ و ۲» پاسخ دهید.

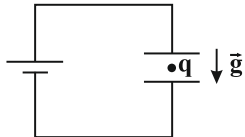
فیزیک ۳: فیزیک ۳: صفحه‌های ۱ تا ۱۰۶ / فیزیک ۱: صفحه‌های ۴۶ تا ۷۶ وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

۵۹- سه بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 ، q_2 و q_3 روی یک خط راست مطابق شکل زیر ثابت شده‌اند. بارهای q_2 و q_3 هم‌دیگر را می‌رانند و بار q_1 مثبت است. اگر جهت برابند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_3 به سمت چپ باشد، نوع بار q_2 و q_3 به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



(۱) مثبت - منفی (۲) منفی - مثبت (۳) منفی - منفی (۴) مثبت - مثبت

۶۰- در شکل زیر بار الکتریکی نقطه‌ای q بین دو صفحه خازن تخت در حال تعادل است. اگر فاصله دو صفحه خازن را افزایش دهیم، در این صورت کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد بار q صحیح است؟



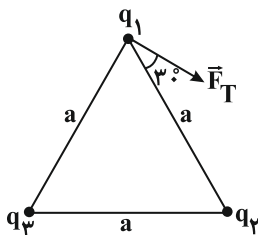
(۱) با شتاب کوچک‌تر از g به سمت پایین شروع به حرکت می‌کند.

(۲) با شتاب کوچک‌تر از g به سمت بالا شروع به حرکت می‌کند.

(۳) با شتاب بزرگ‌تر از g به سمت بالا شروع به حرکت می‌کند.

(۴) در جای خود ثابت می‌ماند.

۶۱- در شکل مقابل سه بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 ، q_2 و q_3 در سه رأس مثلث متساوی‌الاضلاعی ثابت شده‌اند. اگر بردار برابند نیروی الکتریکی وارد بر بار q_1 از طرف دو بار دیگر مطابق شکل باشد،



کدام است $\left| \frac{q_2}{q_3} \right|$ ؟

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

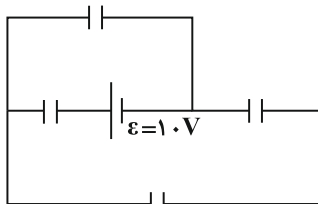
۶۲- ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -2mC$ و جرم $m = 2mg$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت افقی از نقطه A با پتانسیل

الکتریکی $V_A = 30 \text{ V}$ با سرعت اولیه $v_0 = 400 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در راستای خطوط میدان الکتریکی پرتاب می‌شود. اگر در نقطه B

جهت حرکت ذره عوض شود، V_B برابر با چند ولت است؟ (از تأثیر نیروی گرانش بر ذره صرف‌نظر کنید.)

(۱) -۵۰ (۲) -۸۰ (۳) ۸۰ (۴) ۱۱۰

۶۳- در مدار شکل زیر تمام خازن‌ها مشابه و ظرفیت هریک برابر با $4 \mu\text{F}$ است. انرژی الکتریکی ذخیره‌شده در مجموعه خازن‌ها چند



میکروژول است؟

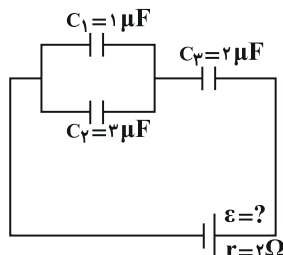
(۱) ۱۰۸

(۲) ۲۴۰

(۳) ۱۲۰

(۴) ۲۱۶

۶۴- در مدار شکل زیر اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن C_3 برابر با ۸ ولت باشد، نیروی محرکه مولد چند ولت است؟



(۱) ۸

(۲) ۱۰

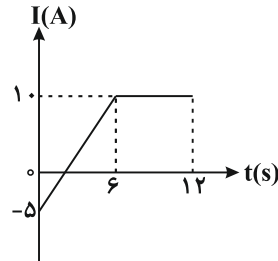
(۳) ۱۲

(۴) ۱۶

۶۵- فاصله بین صفحات یک خازن تخت با دی‌الکتریک هوا را ۳ برابر کرده و یک دی‌الکتریک با ضریب $k = 5$ که تمام فضای بین صفحات را به‌طور کامل پُر می‌کند در آن قرار می‌دهیم. ظرفیت خازن چند برابر می‌شود؟

- (۱) ۵ (۲) ۳ (۳) $\frac{5}{3}$ (۴) ۱۵

۶۶- نمودار شکل زیر، جریان الکتریکی عبوری از یک رسانا بر حسب زمان را نشان می‌دهد. در فاصله زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = 12s$ ، جریان متوسط گذرنده از رسانا چند آمپر است؟

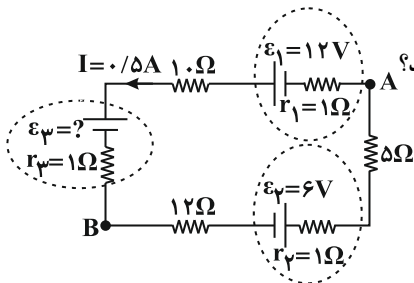


- (۱) ۷۵
(۲) $67/5$
(۳) $6/25$
(۴) $5/625$

۶۷- مقاومت ویژه نیکروم در دمای T_0 برابر ρ_0 است. اگر دمای نیکروم $40^\circ C$ زیاد شود، مقاومت ویژه آن، ۲ درصد افزایش می‌یابد. ضریب دمایی مقاومت ویژه آن در دمای T_0 در SI کدام است؟

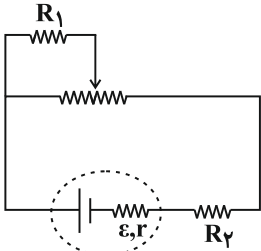
- (۱) $0/8$ (۲) 8×10^{-3} (۳) 2×10^{-3} (۴) 5×10^{-4}

۶۸- در مدار شکل مقابل $(V_B - V_A)$ و \mathcal{E}_3 به ترتیب از راست به چپ برابر با چند ولت هستند؟



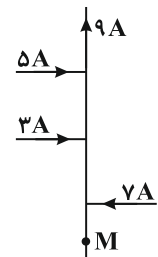
- (۱) ۳ و ۳
(۲) ۳ و -۳
(۳) ۶ و -۳
(۴) ۶ و ۳

۶۹- در مدار شکل زیر با حرکت لغزنده رئوستا به سمت راست، جریان عبوری از مقاومت‌های R_1 و R_2 به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟



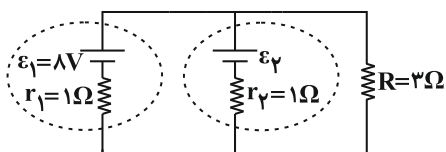
- (۱) افزایش - کاهش
(۲) کاهش - کاهش
(۳) کاهش - افزایش
(۴) افزایش - افزایش

۷۰- شکل زیر قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. بزرگی جریان در نقطه M بر حسب آمپر و جهت آن به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



- (۱) ۱۰، پایین
(۲) ۶، بالا
(۳) ۱۰، بالا
(۴) ۶، پایین

۷۱- در مدار شکل زیر، اگر توان مصرفی مقاومت R برابر با $27W$ باشد، توان تولیدی مولد \mathcal{E}_2 چند وات است؟



- (۱) ۳۲
(۲) ۵۲
(۳) ۶۴
(۴) ۴۸

۷۲- جهت میدان مغناطیسی درون زمین از قطب به سمت قطب می‌باشد.

- (۱) شمال جغرافیایی، جنوب مغناطیسی
(۲) شمال مغناطیسی، جنوب مغناطیسی
(۳) جنوب جغرافیایی، شمال مغناطیسی
(۴) جنوب مغناطیسی، شمال مغناطیسی

۷۳- در شکل مقابل آهنربا روی یک ترازو قرار گرفته است. اگر کلید k باز باشد، ترازو مقدار W و اگر کلید k بسته باشد، ترازو مقدار W' را نشان می‌دهد. در این صورت کدام

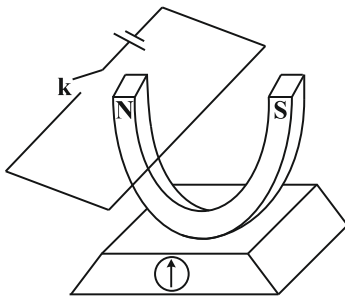
گزینه صحیح است؟

(۱) $W = W'$

(۲) $W > W'$

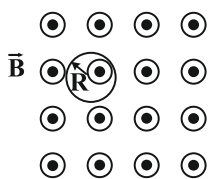
(۳) $W < W'$

(۴) هر ۳ حالت امکان دارد.



۷۴- مطابق شکل زیر ذره‌ای با بار $q = -2mC$ و جرم $m = 4mg$ در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $G \cdot 10^3$ ، حول

یک دایره به شعاع $R = 6cm$ می‌چرخد. بزرگی شتاب ذره بر حسب متر بر مجذور ثانیه و جهت چرخش ذره کدام است؟



(۱) 50° ، ساعتگرد

(۲) 50° ، پادساعتگرد

(۳) 150° ، پادساعتگرد

(۴) 150° ، ساعتگرد

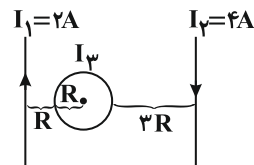
۷۵- جریان عبوری و قطر پیچۀ مسطح A به ترتیب ۳ برابر و $\frac{1}{4}$ برابر جریان عبوری و قطر پیچۀ مسطح B است. با فرض این‌که

تعداد حلقه‌های دو پیچه یکسان باشد، بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچۀ B چند برابر بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچۀ A است؟

(۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) ۶ (۴) $\frac{1}{6}$

۷۶- در شکل زیر اگر برآیند میدان‌های مغناطیسی ناشی از حلقه و دو سیم راست، بلند و موازی در مرکز حلقه صفر باشد، جهت

و بزرگی جریان عبوری از حلقه بر حسب آمپر مطابق کدام گزینه است؟



(۱) ساعتگرد، $\frac{10}{3\pi}$

(۲) پادساعتگرد، $\frac{2}{\pi}$

(۳) ساعتگرد، $\frac{2}{\pi}$

(۴) پادساعتگرد، $\frac{10}{3\pi}$

۷۷- بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچۀ مسطحی دارای جریان $3A$ با 50° حلقه به شعاع 20 سانتی‌متر چند برابر بزرگی

میدان مغناطیسی روی محور اصلی سیملوله‌ای با 100 حلقه به طول نیم‌متر و با جریان $5A/7$ است؟

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

۷۸- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

(۱) مواد فرومغناطیس نرم برای ساخت آهنرباهای الکتریکی مناسب هستند.

(۲) سهم خاصیت مغناطیسی ناشی از حرکت الکترون به دور هسته بسیار کم‌تر از سهم حرکت الکترون‌ها به دور خودشان است.

(۳) آلیاژهای نیکل و کبالت از مواد فرومغناطیس نرم هستند.

(۴) دوقطبی‌های مواد پارامغناطیس به هیچ عنوان تحت تأثیر میدان‌های مغناطیسی خارجی هم خط نمی‌شوند.

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

فیزیک ۱ و ۲: فیزیک ۱: صفحه‌های ۷۶ تا ۱۱۵ / فیزیک ۲: صفحه‌های ۱ تا ۴۷ و ۷۷ تا ۱۴۶

۷۹- اگر زاویۀ تابش یک پرتو که با سطح آینۀ تختی برخورد می‌کند را 30° درجه افزایش دهیم، زاویۀ بین پرتو تابش و بازتابش 2

برابر می‌شود. زاویۀ پرتو تابش اولیه با سطح آینۀ چند درجه بوده است؟

(۱) 30° (۲) 60° (۳) 45° (۴) 90°

۸۰- جسم کدوری در مقابل چشمه گسترده نوری قرار دارد و سایه و نیم‌سایه آن بر روی دیوار پشت جسم ایجاد شده است. با

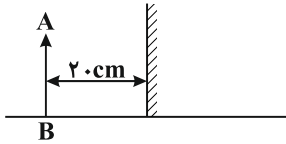
تغییر کدام گزینه زیر پهنای نیم‌سایه افزایش می‌یابد؟

(۱) کاهش قطر جسم کدر (۲) کاهش قطر منبع نور

(۳) افزایش قطر جسم کدر (۴) افزایش قطر منبع نور

۸۱- مطابق شکل زیر جسم AB در مقابل آینه تختی قرار دارد. اگر آینه تخت را برداریم و در محل آن یک آینه کاو قرار دهیم

تصویر مستقیم تشکیل شده ۱۰cm نسبت به حالت قبل جابه‌جا می‌شود. شعاع آینه مقعر چند سانتی‌متر است؟



۶۰ (۱)

۱۲۰ (۲)

۲۰ (۳)

۴۰ (۴)

۸۲- کدام یک از جملات زیر نادرست است؟

(۱) اگر ابعاد آینه با شعاع آینه قابل مقایسه باشد، پرتوهای موازی با محور آینه مقعر پس از بازتاب در یک نقطه جمع می‌شوند.

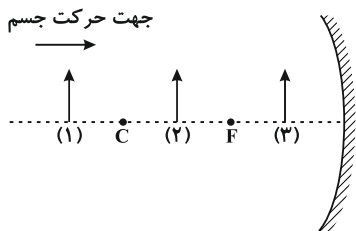
(۲) سطح آینه مقعر بخشی از سطح یک کره می‌باشد.

(۳) خط عمود بر سطح آینه مقعر از مرکز آن می‌گذرد.

(۴) کوچک‌ترین فاصله تصویری حقیقی تا آینه کاو برابر با فاصله کانونی می‌باشد.

۸۳- مطابق شکل زیر جسمی عمود بر محور اصلی آینه با سرعت ثابت از فاصله دور به آینه مقعر نزدیک می‌شود. نوع حرکت

تصویر زمانی که جسم در مکان‌های (۱)، (۲) و (۳) قرار دارد، به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟



(۱) تندشونده، کندشونده، تندشونده

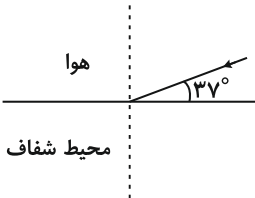
(۲) کندشونده، کندشونده، کندشونده

(۳) تندشونده، تندشونده، کندشونده

(۴) کندشونده، کندشونده، تندشونده

۸۴- مطابق شکل زیر پرتو نوری به‌طور مایل از هوا وارد یک محیط شفاف می‌شود و 16° منحرف می‌گردد. اگر سرعت نور در هوا

$3 \times 10^8 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ باشد، سرعت نور در این محیط شفاف کدام است؟ $(\sin 37^\circ = 0.6)$



(۱) $2/25 \times 10^8 \frac{\text{km}}{\text{s}}$

(۲) $2 \times 10^8 \frac{\text{km}}{\text{s}}$

(۳) $2/25 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

(۴) $2 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

۸۵- در دو ظرف A و B تا ارتفاع h به ترتیب دو مایع با ضریب شکست‌های n_A و n_B ($n_B > n_A$) ریخته‌ایم. اگر به‌طور

تقریباً عمود بر سطح مایعات نگاه کنیم، کدام یک از عبارات‌های زیر صحیح است؟

(۱) عمق ظاهری ظرف A بیش‌تر از عمق ظاهری ظرف B است.

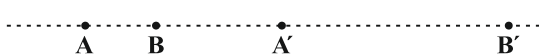
(۲) عمق ظاهری ظرف B بیش‌تر از عمق ظاهری ظرف A است.

(۳) عمق ظاهری ظرف A و ظرف B یکسان است.

(۴) با توجه به چگالی هر مایع، گزینه‌های (۱) یا (۲) می‌تواند پاسخ صحیح باشد.

۸۶- مطابق شکل زیر دو نقطه نورانی A و B روی محور اصلی یک وسیله نوری قرار دارند. اگر تصاویر این دو نقطه، مجازی و

به ترتیب A' و B' باشند، مکان قرارگیری این وسیله نوری مطابق کدام گزینه است؟



(۱) سمت راست B'

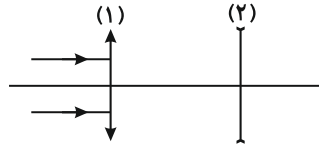
(۲) سمت چپ A

(۳) بین A' و B'

۸۷- توان یک عدسی $-\frac{10}{3}$ دیوپتر است. اگر طول جسم ۳ برابر طول تصویر آن باشد، فاصله جسم از تصویرش چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۸۰ (۳) ۲۰ (۴) ۶۰

۸۸- در شکل زیر بزرگی فاصله کانونی عدسی‌های (۱) و (۲) به ترتیب f_1 و f_2 است. اگر پرتوهای موازی تابیده شده به عدسی (۱) از عدسی دوم به صورت موازی خارج شوند، فاصله دو عدسی از هم کدام است؟



(۱) $f_1 - f_2$

(۲) $f_2 - f_1$

(۳) $f_1 + 2f_2$

(۴) $f_1 - 2f_2$

۸۹- کدام یک از منابع انرژی زیر تاکنون برای تولید الکتریسیته در مقیاس بزرگ استفاده نشده است؟

- (۱) انرژی برق آبی (۲) انرژی امواج دریا (۳) بیومس (۴) انرژی هسته‌ای

۹۰- معادله مکان - زمان جسمی به جرم 2kg در SI به صورت $x = t^2 - 4t + 6$ است. اگر کار برابند نیروهای وارد بر این جسم

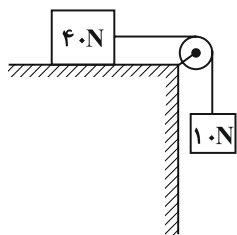
بین دو لحظه $t_1 = 0$ و t_2 برابر با صفر باشد، متحرک در لحظه t_2 در چه مکانی بر حسب متر قرار می‌گیرد؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) صفر (۴) ۱۶

۹۱- انرژی جنبشی جسمی با جرم متغیر طی یک جابه‌جایی از 10 ژول به 11 ژول افزایش می‌یابد. اگر اندازه سرعت جسم در این جابه‌جایی 10% افزایش یابد، جرم این جسم چند برابر شده است؟

- (۱) $\frac{10}{11}$ (۲) $\frac{11}{10}$ (۳) ۱۱۰ (۴) تغییر نکرده است.

۹۲- در شکل زیر دستگاه از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و بعد از آن که وزنه 10 نیوتونی به اندازه $0/2$ متر سقوط کرد، انرژی جنبشی دستگاه برابر $4J$ می‌شود. ضریب اصطکاک جنبشی بین سطح افقی و جسم چه قدر است؟ (جرم نخ و



قرقره و اصطکاک بین آن‌ها ناچیز است و $g = 10 \frac{N}{kg}$)

(۱) $0/4$

(۲) $0/1$

(۳) $0/2$

(۴) $0/25$

۹۳- شخصی به جرم 60kg ، 40 پله را در مدت زمان یک دقیقه با سرعت ثابت بالا می‌رود. اگر ارتفاع هر پله 30cm باشد و

بازده بدن برای بالارفتن پله 25% درصد باشد، آهنگ مصرف انرژی شخص در SI در این فعالیت کدام است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) ۴۸۰ (۲) ۱۲۰۰ (۳) ۱۰۰۰ (۴) ۶۰۰

۹۴- کدام یک از عبارات‌های زیر صحیح است؟

(۱) قرار گرفتن سوزن بر روی سطح آب به دلیل وجود نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب است.

(۲) نیروی جاذبه بین مولکول‌های مایع در فواصل خیلی نزدیک باعث تراکم‌ناپذیری مایع می‌شود.

(۳) هرگاه مایعی در تماس با جامدی باشد، اگر نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و جامد بیشتر باشد، مایع جامد را تر می‌کند.

(۴) علت تشکیل حباب‌های صابون، نیروی کشش سطحی است.

۹۵- یک لوله موئین به طول 60cm را که دو سر آن باز است درون ظرف آبی قرار می‌دهیم. به طوری که 6cm آن درون آب قرار

گیرد. آب در لوله موئین 10cm نسبت به سطح آزاد آب ظرف بالا می‌آید. اگر 2cm دیگر از لوله را درون آب فرو ببریم،

ارتفاع آب بالا آمده در لوله نسبت به سطح آزاد آب چند سانتی‌متر می‌شود؟

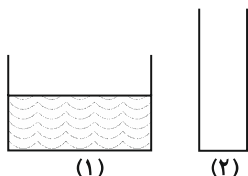
- (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۸ (۴) ۱۴

۹۶- اگر درون ظرفی شیشه‌ای به جرم 100g ، آب بریزیم تا پر شود جرم ظرف و آب 350g می‌شود و اگر درون آن مایع x

بریزیم تا پر شود، جرم ظرف و مایع 325g می‌شود. چگالی مایع x چند $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است؟ $(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$

- (۱) $0/3$ (۲) $0/6$ (۳) $0/9$ (۴) $1/2$

۹۷- در شکل زیر دو ظرف استوانه‌ای شکل می‌باشند. اگر مایع درون ظرف (۱) را به طور کامل درون ظرف (۲) بریزیم به ترتیب از راست به چپ فشار و نیروی وارد از طرف مایع به کف ظرف چگونه تغییر می‌کند؟ (ارتفاع ظرف (۲) به اندازه کافی زیاد است.)



(۱) افزایش - کاهش

(۲) افزایش - افزایش

(۳) کاهش - ثابت

(۴) افزایش - ثابت

۹۸- در شکل مقابل فشار پیمانه‌ای مخزن A چند کیلوپاسکال است؟

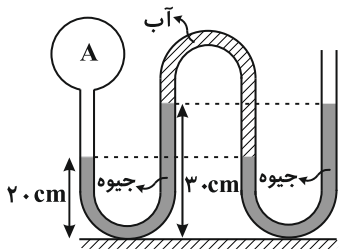
$$(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$

(۱) ۱۳

(۲) $26/2$

(۳) $12/6$

(۴) $17/2$



وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی پیش‌دانشگاهی: صفحه‌های ۹۱ تا ۹۹

۹۹- کدام مطلب درست است؟

- (۱) الکساندر ولتا و لوئیجی گالوانی باتری‌ای را اختراع کردند که با قرار دادن دو فلز در محلولی از اتانول جریانی الکتریکی تولید می‌کند.
- (۲) ایرانیان باستان مانند ولتا و لوئیجی گالوانی از دو فلز آهن و مس در دستگاه تبدیل انرژی الکتریکی به شیمیایی استفاده کردند.
- (۳) باتری‌های با کارایی بالا، با وجود تولید انرژی الکتریکی بیشتر، آلاینده‌های بیشتری ایجاد می‌کنند.
- (۴) سوخت و ساز سلولی در جانداران، فتوسنتز در گیاهان و استخراج فلزها از سنگ معدن آن، شکل مطلوب و مفیدی از انجام واکنش‌های اکسایش - کاهش است.

۱۰۰- با توجه به ترکیبات داده شده، اختلاف جبری عدد اکسایش عنصر مشخص شده در کدام دو ترکیب مقداری بیش‌تر است؟



۱۰۱- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) کاهنده، گونه‌ای است که الکترون از دست می‌دهد و عدد اکسایش گونه دیگر را کاهش می‌دهد.
 - (۲) عدد اکسایش کروم در یون دی‌کرومات، دو برابر عدد اکسایش نیتروژن در منیزیم نیتريت است.
 - (۳) واکنش تجزیه پتاسیم کلرات برخلاف واکنش تجزیه کلسیم کربنات، جزو واکنش‌های اکسایش - کاهش است.
 - (۴) یون‌های پرکلرات، سولفات و سولفید گونه‌های همواره اکسند هستند.
- ۱۰۲- چند مورد از مطالب زیر در مورد فیلم عکاسی که در گذشته برای تهیه عکس‌های سیاه و سفید استفاده می‌شد و واکنش اکسایش

- کاهش رخ داده در آن، صحیح نمی‌باشد؟

- حاوی بلورهای بسیار ریز نقره برمید در ژلاتین است.
- ابتدا نیم‌واکنش کاهش به صورت $\text{Ag}^+(\text{s}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}(\text{s})$ و سپس نیم‌واکنش اکسایش رخ می‌دهد.
- Br^- در نقش کاهنده و برم تولیدی به صورت مایع می‌باشد.
- تعداد الکترون‌های مبادله شده در واکنش موازنه شده مربوطه، برابر ۲ است.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۰۳- همه گزینه‌های زیر نادرست‌اند به جز...

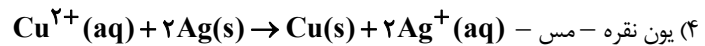
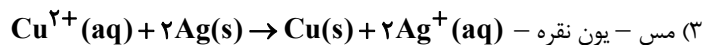
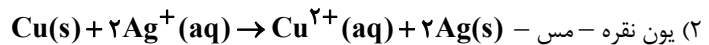
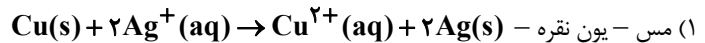
(۱) مقدار تغییرات عدد اکسایش اتم کربن در واکنش سوختن کامل متان ۸ برابر مقدار تغییر عدد اکسایش اتم منگنز در تبدیل یون منگنات به یون پرمنگنات است.

(۲) واکنش $\text{KClO}_3 + \text{P} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 + \text{KCl}$ از نوع اکسایش - کاهش است و پس از موازنه مجموع ضرایب استوکیومتری آن برابر ۱۸ است.

(۳) مقایسه مقدار عدد اکسایش کربن در سه ترکیب CH_3O ، HCOOH و CO_2 به صورت $\text{CH}_3\text{O} > \text{HCOOH} > \text{CO}_2$ است.

(۴) در گذشته، کاهش هم ارز با گرفتن اکسیژن و اکسایش هم‌ارز با گرفتن هیدروژن تعریف می‌شد.

۱۰۴- زمانی که تیغه مسی در محلول نقره نیترات قرار می‌گیرد، اکسنده و کاهنده به ترتیب ... و ... می‌باشند و واکنش موازنه‌شده اکسایش - کاهش به صورت ... خواهد بود.



۱۰۵- با توجه به واکنش موازنه‌نشده مقابل کدام عبارت درست است؟ $\text{CH}_3\text{OH(g)} + \text{O}_2(\text{g}) \xrightarrow[\text{Ag}]{500^\circ\text{C}} \text{B(g)} + \text{H}_2\text{O(g)}$

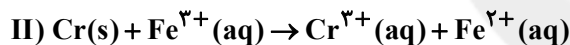
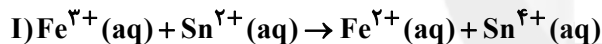
(۱) B ساده‌ترین آلدئید است و اگر به جای هیدروژن‌های آن گروه‌های متیل قرار دهیم، به ساده‌ترین کتون تبدیل می‌شود.

(۲) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد پس از موازنه برابر ۶ است.

(۳) B در حضور نقره اکسید، کاهش یافته و به فرمیک اسید تبدیل می‌شود.

(۴) عدد اکسایش اتم کربن در ترکیب B برابر عدد اکسایش اتم اکسیژن در ترکیب HOCl است.

۱۰۶- پس از موازنه هر یک از واکنش‌های زیر چه تعداد از مطالب داده شده صحیح است؟



آ- ضریب استوکیومتری گونه کاهنده در واکنش‌های (I) و (II) برابر است.

ب- ضریب استوکیومتری گونه اکسنده در واکنش I، دو برابر ضریب گونه کاهنده در واکنش (II) است.

پ- مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها در واکنش (II)، بیش‌تر از مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌های واکنش (I) است.

ت- مجموع ضرایب استوکیومتری گونه‌های اکسنده در دو واکنش (I) و (II) برابر ۵ است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۷- در واکنش موازنه نشده $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ پس از موازنه تغییر مجموع عدد اکسایش اتم‌های

کربن برابر ... بوده و ... الکترون‌های مبادله‌شده در این فرایند است.

(۱) ۲۰- بیش‌تر از (۲) ۲۰- برابر با (۳) ۶- برابر با (۴) ۶- بیش‌تر از

۱۰۸- بر اثر وارد کردن تیغه ۱/۷۷ گرمی از نیکل در ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار مس (II) نیترات، پس از پایان واکنش به طور

کامل، جرم جامد موجود در ظرف به چند گرم می‌رسد؟ ($\text{Ni} = 59, \text{Cu} = 64 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۱/۱۸

(۲) ۱/۲۸

(۳) ۱/۸۷

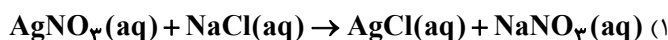
(۴) ۱/۴۲



دانش‌آموزان گرامی، توجه کنید که شیمی پایه زوج کتاب است و شما باید به یکی از دو دسته سؤال‌های «شیمی ۳» یا «شیمی ۲» پاسخ دهید.

شیمی ۳: صفحه‌های ۱ تا ۹۲ | وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

۱۰۹- کدام واکنش به شکل نوشته شده انجام نمی‌گیرد و در آن مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها از واکنش دهنده‌ها بیش تر است؟



۱۱۰- کدام گزینه درست است؟

(۱) سالیسیلیک‌اسید به عنوان طعم‌دهنده در مواد غذایی و دارویی استفاده می‌شود.

(۲) از سیلیسیم خالص برای تهیه شیشه‌های لوازم الکترونیکی استفاده می‌شود.

(۳) در تجزیه عنصری، نوع عنصرهای تشکیل‌دهنده و جرم هریک از آن‌ها به‌طور مستقیم تعیین می‌شود.

(۴) فرمول تجربی، ساده‌ترین نسبت مولی عنصرهای سازنده یک ترکیب را مشخص می‌کند.

۱۱۱- درصد جرمی مس در نمونه ناخالصی از مس (III) سولفات پنج آبه برابر ۸ است. چند درصد این نمونه را آب تشکیل داده است؟

(Cu = ۶۴, S = ۳۲, O = ۱۶, H = ۱ : g.mol⁻¹)

(۱) ۲/۲۵ (۲) ۱۱/۲۵ (۳) ۳۶/۰۰ (۴) ۴۷/۲۵

۱۱۲- اگر ۴۰۰ گرم آهن (III) اکسید با خلوص ۶۰ درصد و ۶۳ گرم کربن خالص را حرارت دهیم، واکنش دهنده محدودکننده ... است و

اگر ۵۰/۴ گرم آهن مذاب به‌دست آمده باشد، بازده درصدی واکنش برابر ... است. (Fe = ۵۶, O = ۱۶, C = ۱۲ : g.mol⁻¹)

(۱) آهن (III) اکسید - ۳۰ درصد (۲) کربن - ۲۵ درصد

(۳) آهن (III) اکسید - ۲۵ درصد (۴) کربن - ۳۰ درصد

۱۱۳- از انفجار ۱۵ گرم نیتروگلیسرین، x گرم از گازی حاصل می‌شود که از تجزیه حرارتی y گرم سنگ آهک (CaCO₃) نیز همین

مقدار گاز تولید می‌شود. y تقریباً کدام است؟ (Ca = ۴۰, O = ۱۶, N = ۱۴, C = ۱۲, H = ۱ : g.mol⁻¹)

(۱) ۱۹/۸ (۲) ۲۴/۲ (۳) ۲۶/۸ (۴) ۲۹/۲

۱۱۴- چند مورد از عبارتهای زیر صحیح است؟

الف- واکنش میان سدیم و آهن (III) اکسید در کیسه‌های هوا دما را به‌طور ناگهانی تا بیش از یک‌صد درجه بالا می‌برد.

ب- سوختن ناقص بنزین باعث کم‌تر شدن مصرف سوخت می‌شود و توان خودرو را افزایش می‌دهد.

ج- نسبت استوکیومتری سوخت به هوا در واکنش کامل سوختن بنزین در موتور خودرو ۱ به ۱۲/۵ است.

د- سدیم هیدروژن کربنات ماده بی‌خطری است که در اثر تجزیه شدن آن، سدیم کربنات جامد تشکیل می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۵- از تجزیه گرمایی ۲۰/۲ گرم پتاسیم نیترات ناخالص با خلوص ۸۰ درصد و ۳۰ گرم کلسیم کربنات ناخالص با خلوص ۶۰ درصد،

مقداری گاز آزاد می‌شود که در شرایط استاندارد (STP) به ترتیب x و y لیتر، حجم دارند. (y - x) برابر با چند لیتر است؟

(K = ۳۹, O = ۱۶, Ca = ۴۰, C = ۱۲, N = ۱۴ : g.mol⁻¹)

(۱) ۵/۵۱ (۲) ۳/۰۷ (۳) ۲/۲۴ (۴) ۱/۱۹

۱۱۶- کدام مطلب نادرست است؟ (H = ۱ : g.mol⁻¹)

(۱) گرمای حاصل از تشکیل آب از یک گرم هیدروژن اتمی، به اندازه آنتالپی پیوند مولی (H-H) از گرمای حاصل از سوختن یک گرم

هیدروژن مولکولی در شرایط یکسان، بیش تر است.

(۲) انرژی لازم برای شکستن همه پیوندهای N-H در آمونیاک یکسان نیست.

(۳) گرمای سوختن الماس از گرمای سوختن گرافیت در همان شرایط بیش تر است.

(۴) تفاوت آنتالپی‌های استاندارد ذوب و تبخیر در جیوه در مقایسه با این مقدار در آرگون بیش تر است.

۱۱۷- از سوختن یک مول گاز متان در شرایط استاندارد ۸۹۰ کیلوژول گرما آزاد می‌شود. گرمای حاصل از سوختن ۴/۰ گرم متان در شرایط استاندارد، دمای تقریباً چند مول سدیم کلرید را ۱۰۰ درجه سلسیوس افزایش می‌دهد؟ (ظرفیت گرمایی ویژه NaCl را

برابر با $۱/۲۵ \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$ فرض کنید.) ($\text{Cl} = ۳۵/۵, \text{Na} = ۲۳, \text{C} = ۱۲, \text{H} = ۱: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۰/۳ (۲) ۱/۵ (۳) ۳ (۴) ۳/۵

۱۱۸- چند مورد از عبارات‌های زیر صحیح است؟

الف- از گرماسنج لیوانی برای اندازه‌گیری گرمای یک واکنش در فشار ثابت استفاده می‌شود.

ب- هم‌زن و دماسنج از اجزای سازنده مشترک میان گرماسنج‌های لیوانی و بمبی هستند.

پ- با استفاده از قانون هس ΔH° واکنش را می‌توان از جمع جبری اندازه ΔH° همه واکنش‌های تشکیل‌دهنده آن به دست آورد.

ت- NO و CO دو گاز آلاینده هوا هستند که از آگزوز خودروها خارج می‌شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۹- کدام یک از موارد زیر صحیح هستند؟

الف- ترمودینامیک افزون بر مطالعه تبدیل شکل‌های مختلف انرژی به یکدیگر و راه‌های انتقال آن، سرعت فرایندهای فیزیکی و شیمیایی را بررسی می‌کند.

ب- در بین موارد (غلظت ppm، فشار، ظرفیت گرمایی، آنتالپی یک واکنش و آنتروپی) دو کمیت شدتی وجود دارد.

ج- فرآورده واکنش تشکیل هیدرازین برخلاف فرآورده واکنش تشکیل کربن مونواکسید، از واکنش‌دهنده‌ها ناپایدارتر است.

د- یکسانی حالت فیزیکی مواد شرکت‌کننده در دما و فشار ثابت، شرایط لازم و کافی برای برقراری قانون نسبت‌های ترکیبی است.

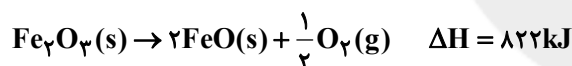
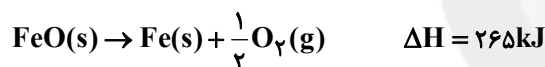
(۱) ب و د (۲) الف و ب و د (۳) الف و ج و د (۴) ب و ج

۱۲۰- واکنش مقابل را در نظر بگیرید:



با توجه به واکنش‌های زیر، گرمای حاصل از مصرف چند گرم فسفر (P_4) در شرایط یکسان، معادل گرمای حاصل از تشکیل

۶/۴ گرم آهن (III) اکسید از عناصر سازنده‌اش در حالت پایه است؟ ($\text{P} = ۳۱, \text{Fe} = ۵۶, \text{O} = ۱۶: \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) ۲۶/۴ (۲) ۲۲/۶ (۳) ۲۴/۸ (۴) ۲۸/۲

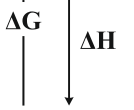
۱۲۱- مقادیر ΔH و $-T\Delta S$ برای واکنش گازی $aA \rightarrow bB$ در دمای 25°C به صورت زیر است. کدام گزینه در مورد آن نادرست است؟

(۱) ضریب استوکیومتری واکنش‌دهنده A (a) از ضریب استوکیومتری فرآورده B (b) بزرگ‌تر است.

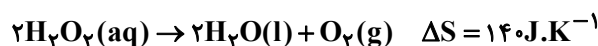
(۲) واکنش در دمای یادشده خودبه‌خودی است ولی با افزایش دما می‌توان از پیشرفت آن جلوگیری کرد.

(۳) اگر این واکنش در یک سیلندر متصل به پیستون روان و متحرک انجام شود، سامانه روی محیط کار انجام می‌دهد.

(۴) انرژی در دسترس برای انجام واکنش، منفی است.



۱۲۲- با استفاده از داده‌های زیر ΔG واکنش زیر در دمای 27°C برابر چند کیلوژول است؟



فرمول شیمیایی	$\Delta H^\circ (\text{kJ.mol}^{-1})$ تشکیل
H_2O	-۲۸۶
H_2O_2	-۱۹۱/۵

(۱) -۲۳۱

(۲) +۲۳۱

(۳) -۱۹۲/۷۸

(۴) +۱۹۲/۷۸

۱۲۳- کدام گزینه صحیح است؟

(۱) استون پس از آب، مهم‌ترین حلال صنعتی است.

(۲) هگزان، حلال بسیار مناسبی برای تعداد کمی از ترکیب‌های ناقطبی است.

(۳) آب فراوان‌ترین و رایج‌ترین حلال شناخته شده است.

(۴) از استون برای تولید مواد آرایشی و بهداشتی استفاده می‌شود.

۱۲۴- دمای ۲۸۰ گرم محلول سیرشدهٔ سرب (II) نیترات را از 25°C به 5°C می‌رسانیم. برای این‌که رسوب ایجاد شده را دوباره در محلول به طور کامل حل کنیم، حداقل چند گرم آب خالص در همان دما باید اضافه کنیم؟ (انحلال پذیری سرب (II) نیترات در دماهای 25°C و 5°C به ترتیب برابر ۶۰ و ۴۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.)

- (۱) ۳۵ (۲) ۸۷/۵ (۳) ۱۷۵ (۴) ۱۰۵

۱۲۵- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) در فشار ثابت 1atm تغییرات دما تأثیر کم‌تری بر انحلال‌پذیری گاز Cl_2 در مقایسه با گاز H_2S می‌گذارد.
 (۲) انحلال یُد در تولوئن به شدت گرماده است و دمای محلول را بالا می‌برد.
 (۳) انحلال پتاسیم‌هیدروکسید مانند لیتیم‌سولفات در آب گرماده و با افزایش آنتروپی همراه است.
 (۴) حل شدن یک مادهٔ جامد در مایع همواره با افزایش آنتروپی همراه است.

۱۲۶- ۵۰ میلی‌لیتر محلول H_2SO_4 غلیظ با چگالی $1.6\text{kg}\cdot\text{L}^{-1}$ که $61/25\%$ درصد جرمی است، در ۳۶۹ گرم آب حل می‌کنیم.

مولالیته محلول حاصل کدام است؟ ($\text{H} = 1, \text{S} = 32, \text{O} = 16 : \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

- (۱) ۰/۲ (۲) ۱/۲۵ (۳) ۰/۸ (۴) ۰/۲۵

۱۲۷- ۱/۲۵ میلی‌لیتر محلول غلیظ نقره‌نیترات با چگالی $1.3/4\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ را تا حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر رقیق کرده و ۲۰ میلی‌لیتر از آن را با مقدار اضافی محلول سدیم‌برمید واکنش داده‌ایم. اگر در این واکنش 0.47% گرم رسوب تولید شود، محلول اولیه نقره‌نیترات

چند درصد جرمی بوده است؟ ($\text{Na} = 23, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Br} = 80, \text{Ag} = 108 : \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$) (رسوب AgBr انحلال‌پذیری ناچیزی دارد.)

- (۱) ۴۰ (۲) ۱۰ (۳) ۵۰ (۴) ۳۰

۱۲۸- ۳۷/۲۵ میلی‌گرم NaClO جامد با ۳۶۵ گرم محلول HCl به طور کامل واکنش می‌شود. غلظت محلول HCl بر حسب ppm کدام

است و چند میلی‌لیتر گاز کلر در شرایط STP تولید می‌شود؟ ($\text{H} = 1, \text{Na} = 23, \text{Cl} = 35.5, \text{O} = 16 : \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$) (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

- (۱) ۱۱/۲، ۲۰۰ (۲) ۱۱/۲، ۲۰۰ (۳) ۲۲/۴، ۲۰۰ (۴) ۱۱/۲، ۱۰۰

شیمی ۲: صفحه‌های ۱ تا ۹۲

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

۱۲۹- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) براساس نظریهٔ اتمی دالتون در تمام واکنش‌های شیمیایی همواره قانون پایستگی جرم برقرار است.
 (۲) براساس مدل اتمی تامسون، پروتون‌ها جرم نداشته و توده‌ای ابر مانند از بار مثبت هستند.
 (۳) با نشر یک ذرهٔ آلفا و دو ذرهٔ بتا از هستهٔ یک اتم پرتوزا، ۴ واحد از عدد جرمی آن کاسته می‌شود ولی عدد اتمی بدون تغییر باقی می‌ماند.
 (۴) رادرفورد با استفاده از نتایج آزمایش‌های موزلی توانست عدد اتمی را به دست آورد.

۱۳۰- رادرفورد موفق به ساختن یک ورقهٔ نازک طلا با ضخامت حدود ۲۰۰۰ اتم شد. اگر ابعاد تقریبی هستهٔ یک اتم طلا 10^{-13}cm

و نسبت حجم اتم طلا به حجم هستهٔ آن 10^{15} باشد، ضخامت ورقهٔ نازک طلا تقریباً چند متر بوده است؟

- (۱) 2×10^{-6} (۲) 2×10^{-7} (۳) 2×10^{-8} (۴) 2×10^{-5}

۱۳۱- کدام گزینه درست است؟

- (۱) با افزودن کات کبود به باروت سیاه رنگ جرقه‌های آتش آبی خواهد شد.
 (۲) تعداد الکترون‌های با $m_1 = +1$ در اتم 29Cu سه برابر مجموع m_s الکترون‌های اتم 14Si است.
 (۳) به‌طور عمده الکترون‌ها هستند که خواص شیمیایی یک عنصر را تعیین می‌کنند.
 (۴) فقط زمانی یک هسته حتماً ناپایدار خواهد بود که نسبت تعداد نوترون‌ها به پروتون‌های آن $1/5$ یا بیش از این مقدار باشد.

۱۳۲- در یون X^{3+} ، تعداد الکترون‌های با $l = 2$ نصف الکترون‌های با $l = 0$ است. اتم X ...

- (۱) دارای ۳ لایهٔ الکترونی پُر شده است و ۶ الکترون در لایهٔ ظرفیتی خود دارد.
 (۲) مجموع m_s الکترون‌هایش صفر است.
 (۳) نسبت به عنصر قبل و بعد از خود اوربیتال‌های تک‌الکترونی بیش‌تری دارد.
 (۴) در انرژی‌های یونش متوالی خود دو جهش بزرگ دارد.

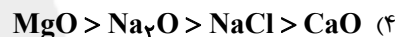
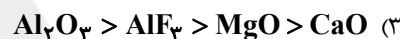
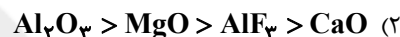
۱۳۷- در مورد عناصر واسطه و عناصر واسطه داخلی کدام گزینه درست است؟

- (۱) چهارمین عنصر واسطه از تناوب چهارم دارای ۱۲ الکترون با $m_s = +\frac{1}{2}$ است.
 (۲) حالت فیزیکی تمام عناصر واسطه در دما و فشار اتاق یکسان است.
 (۳) بین اولین عنصر از لانتانیدها و آخرین عنصر از اکتینیدها، ۲۶ عنصر وجود دارد.
 (۴) عنصری که در آن زیرلایه‌ای با اعداد کوانتومی $n = 4$ و $l = 3$ وجود دارد که از الکترون اشغال شده است، می‌تواند فلزی براق و واکنش‌پذیر باشد.

۱۳۸- با توجه به IE_1 عناصر متوالی جدول تناوبی در جدول زیر، همه گزینه‌ها درستند، به جز گزینه ...

عنصر	A	B	C	D	E	F
IE_1	۸۱۴۰	۶۱۲۰	۱۱۲۳۰	۲۴۲۱۰	۱۲۵۰	۲۱۷۰

- (۱) E و F رسانای برق بوده و چکش‌خوارند.
 (۲) مولکول‌های C در طبیعت، به صورت دو اتمی هستند و پایدارترین عنصر در میان این عناصر، عنصر D است.
 (۳) شعاع اتمی A از B بزرگ‌تر، ولی بار مؤثر هسته آن، کوچک‌تر است.
 (۴) بزرگ‌ترین شعاع مربوط به E و الکترونگاتیوترین عنصر D است.
 ۱۳۹- ترتیب انرژی شبکه در کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟



۱۴۰- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

- الف - آرایش یون‌ها در ترکیب یونی به صورت یک الگوی تکراری است.
 ب - آرایش یون‌ها در بلور یک نمک بسته به اندازه‌های نسبی کاتیون و آنیون از الگوی خاصی پیروی می‌کند.
 ج - شبکه بلور فقط به آرایش سه‌بعدی و منظم یون‌ها در یک بلور گفته می‌شود.
 د - منیزیم سولفات، یک ترکیب یونی پنج‌تایی است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴۱- چه تعداد از موارد زیر عبارت «فرو دی کرومات و کرومو فسفات در ... با هم تفاوت دارند و در ... مشابه یکدیگرند.» را به درستی کامل می‌کند؟

- الف - مجموع شمار اتم‌ها در فرمول شیمیایی - مقدار بار کاتیون
 ب - شمار آنیون در فرمول شیمیایی - شمار اوربیتال‌های تک‌الکترونی کاتیون
 پ - شمار کاتیون در فرمول شیمیایی - مقدار بار آنیون
 ت - تفاوت تعداد کاتیون و آنیون در فرمول شیمیایی - تعداد عناصر در فرمول شیمیایی

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴۲- مقداری نمک مس (II) سولفات پنج‌آبه را حرارت می‌دهیم تا بخشی از آب خود را از دست بدهد. اگر جرم نمک باقی‌مانده

$78/4$ درصد جرم نمک اولیه باشد، آب تبلور نمک نهایی کدام است؟ ($Cu = 64, S = 32, O = 16, H = 1: g.mol^{-1}$)

(۱) ۴ (۲) $3/5$ (۳) ۳ (۴) ۲

۱۴۳- کدام یک از موارد زیر به درستی بیان شده است؟

- (۱) در هنگام تشکیل پیوند کووالانسی اثر نیروهای جاذبه‌ای و دافعه‌ای برابر است.
 (۲) به فاصله تعادلی میان هسته‌های دو اتم درگیر در پیوند، شعاع کووالانسی می‌گویند.
 (۳) انرژی پیوند، انرژی آزاد شده هنگام تشکیل پیوند کووالانسی از اتم‌های جدا از هم است.
 (۴) میزان قطبی‌بودن یک پیوند کووالانسی را می‌توان با کاربرد یکی از فعالیت‌های علمی لینوس پاولینگ تعیین کرد.

۱۴۴- با توجه به داده‌های جدول زیر، در ترکیبات دی‌متیل اتر، گلوکوز و نشادر مجموعاً چند پیوند کووالانسی قطبی وجود دارد؟

عنصر	N	Cl	C	O	H
الکترونگاتیوی	۳	۳	۲/۵	۳/۵	۲/۱

(۱) ۱۸

(۲) ۱۷

(۳) ۱۹

(۴) ۱۶

۱۴۵- در کدام گزینه از راست به چپ، اولین مولکول دارای هیبرید رزونانسی، دومین مولکول دارای پیوند داتیو و سومین مولکول ناقطبی است؟



۱۴۶- کدام گزینه درباره خواص مواد ذکر شده نادرست است؟

(۱) فرمالدهید: ترکیبی سمی و سرطان‌زا که فرمول تجربی و مولکولی آن یکسان است.

(۲) استیک اسید: عامل ترش بودن سرکه است.

(۳) دی‌متیل اتر: گازی است که در آفشانها و یخچال مورد استفاده قرار می‌گیرد.

(۴) اتانول: در دمای اتاق و فشار یک اتمسفر، گازی است با کاربرد فراوان که به عنوان ماده اولیه در صنایع شیمیایی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۱۴۷- در کدام ردیف جدول زیر تمام داده‌ها درباره مولکول پیشنهاد شده درست است؟

ردیف	مولکول	نام	عدد اکسایش اتم مرکزی	شمار جفت الکترون پیوندی
۱	NO_2	نیتروژن دی‌اکسید	+۴	۶
۲	SF_6	گوگرد هگزاfluورید	+۴	۱۳
۳	PCl_5	فسفر پنتاکلرید	+۵	۵
۴	SO_3	گوگرد (VI) اکسید	-۶	۴

(۱) ردیف ۱

(۲) ردیف ۲

(۳) ردیف ۳

(۴) ردیف ۴

۱۴۸- چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟

• نقطه جوش ترکیبات هیدروژن‌دار گروه ۱۴ به طور پیوسته از بالا به پایین افزایش می‌یابد.

• نقطه جوش HF تنها به علت جرم بیش‌تر آن از نقطه جوش NH_3 بیش‌تر است.

• نقطه جوش ترکیبات یونی به طور کلی از ترکیبات مولکولی بیش‌تر است.

• نقطه جوش تمام ترکیبات هیدروژن‌دار گروه ۱۷ از تمام ترکیبات هیدروژن‌دار گروه ۱۵ بیش‌تر است.

(۴) صفر

(۳) ۱

(۲) ۲

(۱) ۳



پاسخ نامہ

آزمون غیر حضوری

پیش دانش گاہے تجربے

۱۷ فروردین ماہ ۹۷

سایت کنکور

گروه تولید

زهرالسادات غیائی	مدیر گروه
آرین فلاح اسدی	مسئول دفتر چہ آزمون
مدیر گروه: مریم صالحی مسئول دفتر چہ: لیدا علی اکبری	مستند سازی و مطابقت مصوبات
سوران نعیمی	ناظر چاپ

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ • تلفن: ۰۲۱۸۴۵۱



ریاضی عمومی

۱- گزینه «۱»

(مسئله دایره)

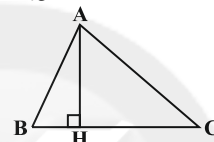
$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} \Rightarrow A^{-1} = \frac{1}{(1 \times 0) - (2 \times (-1))} \begin{bmatrix} 0 & -2 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow A - A^{-1} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ -\frac{3}{2} & -\frac{1}{2} \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow |A - A^{-1}| = (1 \times -\frac{1}{2}) - (-\frac{3}{2} \times -\frac{3}{2}) = -\frac{1}{2} + \frac{9}{2} = 4$$

۲- گزینه «۲»

(فائزه رشایی بقا)



شکل فرضی مقابل را در نظر بگیرید، ارتفاع AH بر ضلع BC عمود است. ابتدا شیب BC را بدست می‌آوریم:

$$m_{BC} = \frac{-2-0}{1-3} = 1$$

$$m_{AH} \cdot m_{BC} = -1 \Rightarrow m_{AH} = -1$$

$$AH \text{ معادله: } y - 2 = -1(x + 1) \Rightarrow y = -x + 1$$

۳- گزینه «۳»

(سروش موینی)

مختصات نقاط روی خط $x - y = 1$ ، به صورت $(\alpha, \alpha - 1)$ است. فاصله آن نقاط از خط $2x + 3y - 6 = 0$ برابر است با:

$$\frac{|2\alpha + 3(\alpha - 1) - 6|}{\sqrt{2^2 + 3^2}} = \sqrt{13} \Rightarrow |\alpha - 9| = 13 \Rightarrow \alpha - 9 = \pm 13$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{9 \pm 13}{5} \Rightarrow \begin{cases} \alpha = \frac{22}{5} \Rightarrow \alpha - 1 = \frac{17}{5} \\ \alpha = \frac{-4}{5} \Rightarrow \alpha - 1 = \frac{-9}{5} \end{cases}$$

پس مجموع عرض آن‌ها می‌شود $\frac{8}{5}$.

۴- گزینه «۳»

(سروش موینی)

مقادیری از m که دستگاه معادلات به‌ازای آن هیچ جوابی ندارد، قابل قبول نیست. پس:

$$\frac{m}{m+2} = \frac{1}{m} \neq \frac{m}{1} \quad (*)$$

نباید حالت $\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} = \frac{c}{c'}$ رخ دهد:

$$\frac{1 \neq m}{m+2} = \frac{1}{m} \Rightarrow m^2 = m + 2 \Rightarrow m = -1 \text{ یا } 2$$

پس به‌ازای $R - \{2\}$ شرط صورت سؤال برقرار است.

۵- گزینه «۲»

(مهرو ملارمشانی)

با توجه به معادله دایره، مختصات مرکز دایره برابر است با:

$$O(-\frac{a}{2}, -\frac{2b}{2}) \Rightarrow O(-\frac{a}{2}, -b)$$

چون نقطه $(1, 2)$ مرکز دایره است، بنابراین:

$$(-\frac{a}{2}, -b) = (1, 2) \Rightarrow \begin{cases} -\frac{a}{2} = 1 \Rightarrow a = -2 \\ -b = 2 \Rightarrow b = -2 \end{cases}$$

$$\text{معادله دایره: } x^2 + y^2 - 2x - 4y + 2 = 0$$

$$\Rightarrow (x-1)^2 - 1 + (y-2)^2 - 4 + 2 = 0$$

$$\Rightarrow (x-1)^2 + (y-2)^2 = 3 \Rightarrow R = \sqrt{3}$$

۶- گزینه «۲»

(سروش موینی)

به شکل دقت کنید:

این سهمی افقی رو به راست است و

رأسش $S(-\frac{1}{3}, 1)$ است.

فاصله کانونی آن $P = SF = 3$ است.

پس معادله آن به‌صورت

$$(y - y_s)^2 = 4P(x - x_s) \text{ است:}$$

$$(y - 1)^2 = 12(x - (-\frac{1}{3}))$$

برای یافتن محل برخورد با محور عرض‌ها، $x = 0$ را در معادله سهمی قرار می‌دهیم، داریم:

$$\xrightarrow{x=0} (y - 1)^2 = 12(0 + \frac{1}{3}) = 4$$

$$\Rightarrow y - 1 = \pm \sqrt{4} \Rightarrow y = 1 \pm \sqrt{2}$$

پس فاصله AB برابر است با:

$$y_2 - y_1 = (1 + \sqrt{2}) - (1 - \sqrt{2}) = 2\sqrt{2} = 4\sqrt{2}$$

طول وتر کانونی سهمی $4P = 12$ است و نسبت آن‌ها برابر است با:

$$\frac{AB}{4P} = \frac{4\sqrt{2}}{12} = \frac{\sqrt{2}}{3}$$

۷- گزینه «۱»

(امیرمسین ابومیبوب)

با مرتب‌کردن معادله سهمی داریم:

$$y^2 - 4y + 4 = -4x - a + 4 \Rightarrow (y - 2)^2 = -4(x + \frac{a}{4} - 1)$$

سهمی افقی بوده و دهانه آن به سمت چپ باز می‌شود و رأس آن

$$S = (-\frac{a}{4} + 1, 2) \text{ و } P = 1 \text{ است.}$$

پس خط هادی این سهمی عبارت است از:



$$R = \overline{\omega H} = \overline{\omega H'} \Rightarrow \frac{|\beta - \alpha|}{\sqrt{2}} = |\beta| \Rightarrow |\beta - \alpha| = |\sqrt{2}\beta|$$

$$\Rightarrow \beta - \alpha = \pm\sqrt{2}\beta \Rightarrow \alpha = (1 \pm \sqrt{2})\beta$$

از آن‌جا که در صورت سؤال تأکید شده است که دایره در ربع اول بر نیمساز ربع اول مماس است. بنابراین α و β هم‌علامت هستند و تنها حالت $\alpha = (1 + \sqrt{2})\beta$ را می‌پذیریم که در این صورت:

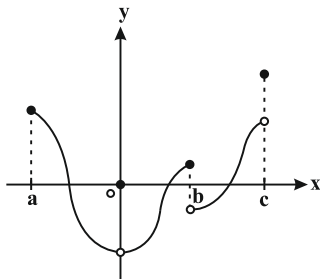
$$\frac{\beta}{\alpha} = \frac{1}{1 + \sqrt{2}} = \sqrt{2} - 1$$

ریاضی پایه

(میثم همزه‌لویی)

۱۱- گزینه «۳»

با توجه به شکل، تابع در نقاطی به طول $x = c$ و $x = a$ حد دارد ولی ناپیوسته است. در نقطه‌ای به طول $x = a$ حد دارد و پیوسته است و در نقطه b حد ندارد و ناپیوسته است.



(آرش رحیمی)

۱۲- گزینه «۴»

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = 2 \\ \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 3^-} (ax^2 + bx + 2) = 9a + 3b + 2 = 2 \Rightarrow 9a + 3b = 0 \\ \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = 6 \\ \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 3^+} (ax + 2b) = 6 \Rightarrow 3a + 2b = 6 \end{cases}$$

$$\Rightarrow b = 6, a = -2 \Rightarrow a + b = 4$$

(محمدمصطفی ابراهیمی)

۱۳- گزینه «۱»

اگر $x \rightarrow 0$ آن‌گاه $x^2 \rightarrow 0^+$ و در نتیجه $(x^2 - 1) \rightarrow (-1)^+$ ، پس:

$$\lim_{x \rightarrow 0} f(x^2 - 1) = \lim_{x \rightarrow (-1)^+} f(x)$$

برای بدست آوردن $\lim_{x \rightarrow (-1)^+} f(x)$ ، باید در ضابطه بالایی f یعنی $[x]$ ، مقدار

$$\lim_{x \rightarrow (-1)^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-1)^+} [x] = -1 \quad \text{را قرار دهیم:}$$

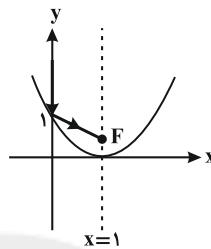
$$x = x_S + P \Rightarrow x = -\frac{a}{4} + 2$$

چون خط هادی سهمی بر محور y ها منطبق است، پس:

$$-\frac{a}{4} + 2 = 0 \Rightarrow \frac{a}{4} = 2 \Rightarrow a = 8$$

(سعید فایلو)

۸- گزینه «۱»



طبق شکل، نقطه $(1, 0)$ رأس سهمی بوده و نقطه $(0, 1)$ که در بالای محور x قرار دارد، روی این سهمی واقع است. پس دهانه این سهمی قائم روبه‌بالا باز می‌شود و معادله‌اش به صورت $(x-1)^2 = 4P(y-0)$ است و از آن‌جا که نقطه $(0, 1)$ روی این سهمی واقع است، داریم:

$$(0-1)^2 = 4P(1-0) \Rightarrow P = \frac{1}{4}$$

خط $x=1$ محور تقارن این سهمی است، پس بازتاب پرتو به معادله $x=0$ که موازی محور تقارن است، خط $x=1$ را در کانون سهمی قطع می‌کند.

$$y_F = y_S + P \Rightarrow y_F = 0 + \frac{1}{4} = 0.25$$

(میثم همزه‌لویی)

۹- گزینه «۲»

$$C_1: (x-2)^2 + (y-m)^2 = 16 \Rightarrow O_1 = (2, m), R_1 = 4$$

$$C_2: x^2 + y^2 + 6x = 0 \Rightarrow (x+3)^2 + y^2 = 9 \Rightarrow O_2 = (-3, 0), R_2 = 3$$

$$O_1O_2 = \sqrt{5^2 + m^2} = \sqrt{25 + m^2} > R_1, R_2$$

بنابراین دو دایره تنها می‌توانند مماس خارج باشند. پس:

$$O_1O_2 = R_1 + R_2 \Rightarrow \sqrt{25 + m^2} = 4 + 3$$

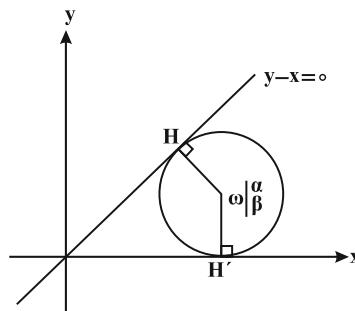
$$\Rightarrow m^2 + 25 = 49 \Rightarrow m^2 = 24$$

$$\Rightarrow m = \pm 2\sqrt{6} \xrightarrow{m > 0} m = 2\sqrt{6}$$

(سعید فایلو)

۱۰- گزینه «۳»

مطابق شکل، فاصله مرکز دایره از خط $y-x=0$ ، باید با فاصله آن از خط $y=0$ برابر باشد:





$$\begin{aligned}
 &= \lim_{x \rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^+} \frac{3(2x+1) - 4(x+1)}{(2x-1)(x+1)(2x+1)} \\
 &= \lim_{x \rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^+} \frac{6x+3-4x-4}{(2x-1)(x+1)(2x+1)} \\
 &= \lim_{x \rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^+} \frac{2x-1}{(2x-1)(x+1)(2x+1)} = \frac{1}{\frac{3}{2} \times 2} = \frac{1}{3}
 \end{aligned}$$

(هسین اسفینی)

۱۹- گزینه «۴»

با توجه به هم‌ارزی $1 - \cos^m u = \frac{mu^2}{2}$ وقتی $u \rightarrow 0$ داریم:

$$\begin{aligned}
 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1 - \cos x}}{1 - \sqrt{\cos x}} &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{\frac{x^2}{2}}}{\frac{1}{2} \times \frac{x^2}{2}} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\frac{|x|}{\sqrt{2}}}{\frac{x^2}{4}} \\
 &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{4|x|}{\sqrt{2}x^2} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{4}{\sqrt{2}|x|} = +\infty
 \end{aligned}$$

پس تابع f در $x=0$ حد ندارد. لذا به ازای هیچ مقدار a نمی‌تواند در $x=0$ پیوسته باشد.

(میثم حمزه‌لویی)

۲۰- گزینه «۳»

دو حالت داریم:

(۱) $n > 1$ باشد، در این حالت داریم:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax^n - 2x + 1}{2x - \sqrt{x^2 + 3}} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax^n}{2x - |x|} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax^n}{2x}$$

چون $n > 1$ است، بنابراین حاصل حد بی‌نهایت می‌شود و هیچ‌گاه برابر عددی حقیقی نخواهد شد.

(۲) $n = 1$ باشد، در این حالت داریم:

$$\begin{aligned}
 \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax - 2x + 1}{2x - \sqrt{x^2 + 3}} &= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(a-2)x}{2x - |x|} \\
 &= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(a-2)x}{2x} = \frac{a-2}{2} = \frac{1-a}{2} \\
 \Rightarrow 2a = 3 &\Rightarrow a = \frac{3}{2} \\
 \Rightarrow a + n &= \frac{3}{2} + 1 = \frac{5}{2} = 2.5
 \end{aligned}$$

(مهم‌رمضانی ابراهیمی)

۱۴- گزینه «۳»

$$\begin{aligned}
 \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\tan x + |\sin x|}{x^3} &= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\tan x - \sin x}{x^3} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\frac{x^3}{2}}{x^3} = \frac{1}{2} \\
 \text{نکته: اگر } x \rightarrow 0, \text{ آن‌گاه } (\tan x - \sin x) &\sim \frac{x^3}{2}
 \end{aligned}$$

(میثم حمزه‌لویی)

۱۵- گزینه «۲»

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{x-2}{\cos 2x+1} = \frac{\frac{\pi}{2}-2}{0^+} = \frac{\text{عدد منفی}}{0^+} = -\infty$$

دقت کنید که چون $-1 \leq \cos 2x \leq 1$ ، بنابراین:

$$0 \leq \cos 2x + 1 \leq 2$$

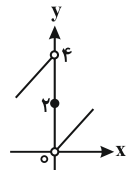
و در نتیجه وقتی $x \rightarrow \frac{\pi}{2}$ ، آن‌گاه:

$$(1 + \cos 2x) \rightarrow 0^+$$

(مهم‌رمضانی علیزاده)

۱۶- گزینه «۴»

$$\begin{aligned}
 \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{4-g(x)}{\sqrt{g(x)}-2} &= \frac{0}{0} \\
 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0^-} \left(\frac{4-g(x)}{\sqrt{g(x)}-2} \times \frac{\sqrt{g(x)}+2}{\sqrt{g(x)}+2} \right) &= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{-(g(x)-4)(\sqrt{g(x)}+2)}{(g(x)-4)} = -4
 \end{aligned}$$



(مهم‌رمضانی میرچلیلی)

۱۷- گزینه «۴»

$$\lim_{x \rightarrow (-2)^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-2)^-} x[-x] = (-2)(2) = -4 \neq f(-2)$$

مقدار تابع با حد چپ آن در $x = -2$ برابر نیست. بنابراین تابع در $x = -2$ ناپیوسته است.

(هسین اسفینی)

۱۸- گزینه «۲»

$$\begin{aligned}
 \lim_{x \rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^+} \left(\frac{3}{-2x^2 - x + 1} - \frac{4}{4x^2 - 1} \right) &= \lim_{x \rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^+} \left(\frac{3}{2x^2 + x - 1} - \frac{4}{(2x-1)(2x+1)} \right) \\
 &= \lim_{x \rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^+} \left(\frac{3}{(2x-1)(x+1)} - \frac{4}{(2x-1)(2x+1)} \right)
 \end{aligned}$$

زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی

۲۱- گزینه «۲»

(مسعود مرادی)

مروزوئیت‌ها از تقسیم اسپوروزوئیت‌ها در کبد، پدید می‌آیند و گلبول‌های قرمز خون را آلوده می‌کنند. پس مروزوئیت‌ها هم در سلول‌های کبدی و هم در گلبول‌های قرمز توانایی تکثیر دارند.

۲۲- گزینه «۱»

(امیر حسین بهروزی فر)

آغازیانی مانند جلبک‌ها (کلامیدوموناس)، دیاتوم‌ها، مژکداران (پارامسی) و هاگ‌داران (عامل مالاریا) و کپک‌های مخاطی هم تولیدمثل جنسی و هم غیرجنسی را دارا می‌باشند. بررسی موارد:

الف- جلبک سبز کلامیدوموناس اتوتروف است و در طی فتوسنتز O_2 تولید می‌کند. (درست)

ب- عامل مالاریا زندگی انگلی دارد. رابطه انگلی نوع ویژه‌ای از رابطه هم‌زیستی است. (درست)

ج- در دیاتوم‌ها دیواره اغلب دارای تریئینات خاص است نه غشای سلول (نادرست)

د- مژکداران نظیر پارامسی از طریق شیار دهانی به تغذیه باکتری‌ها می‌پردازند (درست)

۲۳- گزینه «۴»

(بهرا میرهیبی)

زیگوت کلامیدوموناس میوز انجام می‌دهد و اگر در طی میوز کراسینگ اور رخ دهد، سلول‌های هاپلوئید تاژک‌دار حاصل می‌توانند چهار زئوتیپ متفاوت داشته باشند.

۲۴- گزینه «۴»

(بهرا میرهیبی)

الف- آمیب، ب- دیاتوم، ج- تاژک‌دار چرخان و د- کلامیدوموناس آمیب‌هایی که در یک محیط زندگی می‌کنند، می‌توانند بر سر مواد غذایی رقابت داشته باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پلانکتون‌ها آغازیان ساکن آب هستند. هم تاژکداران چرخان و هم جلبک‌های سبز مانند کلامیدوموناس در آب زندگی می‌کنند.

گزینه «۲»: ایجاد ساختار چهار کروماتیدی در ارتباط با میوز و تتراد است و در آغازیانی که تولیدمثل جنسی ندارند نظیر آمیب و تاژک‌دار چرخان مشاهده نمی‌شوند.

گزینه «۳»: آنزیم روبیسکو توانایی کربوکسیلاسیون ترکیبی ۵ کربنه را دارد و در جانداران فتوسنتز کننده نظیر دیاتوم و کلامیدوموناس دیده می‌شود.

۲۵- گزینه «۳»

(بهرا میرهیبی)

شکل در ارتباط با ادغام دو گامت کلامیدوموناس در تولیدمثل جنسی است که پس از ادغام آن‌ها زیگوسپور ایجاد می‌شود. زیگوسپور ساختاری مقاوم نسبت به شرایط نامساعد محیطی است. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گامت‌های کلامیدوموناس حاصل میتوزاند (نه میوز).

گزینه «۲»: گامت‌های متفاوت می‌توانند لقاح انجام دهند پس از دو نوع سلول بالغ متفاوت ایجاد شده‌اند.

گزینه «۴»: شکل مربوط به گامت‌های کلامیدوموناس است نه زئوسپور.

۲۶- گزینه «۴»

(بهرا میرهیبی)

شکل مربوط به پارامسی از شاخه مژکداران است که قطعاً در طی میتوز و میوز کروماتیدهای خاوه‌ری با کوتاه شدن رشته‌های میکروتوبولی دوک (لوله‌های ریز) از هم جدا می‌شوند. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بیش‌تر مژکداران دو هسته دارند.

گزینه «۲»: مژکداران فاقد زوائد سیتوپلاسمی‌اند.

گزینه «۳»: مژکداران برای مقابله با کاهش فشار اسمزی به کمک واکوئل ضربان‌دار و با صرف انرژی آب را از سلول خارج می‌کنند.

۲۷- گزینه «۴»

(علیرضا نطف‌رولایی)

از تقسیم میوز زیگوت، سلول هاپلوئید تاژک‌دار ایجاد می‌شود. زیگوت پس از عبور از شرایط نامساعد، میوز می‌کند. گامت‌ها، حاصل تقسیم میوز در شرایط نامساعد هستند و به سلول بالغ تبدیل نمی‌شوند.

۲۸- گزینه «۲»

(مهری بیاری)

تشریح گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در کپک‌های مخاطی سلولی تعدادی از سلول‌های آمیب‌مانند به دور یکدیگر جمع می‌شوند و در نهایت هاگ‌ها را می‌سازند که برای کپک‌های مخاطی پلاسمودیومی صادق نمی‌باشد.

زیست‌شناسی پایه

۲۹- گزینه «۳»

(بهرام میرهیبی)

ماهی‌ها موفق‌ترین مهره‌داران زنده هستند که به حفرات قلب آن‌ها (دهلیز و بطن) خون تیره وارد می‌شود، اما رگ‌های تغذیه‌کننده بافت قلب خون روشن را به قلب می‌آورند، پس در قلب هم خون تیره (کم‌اکسیژن) و هم خون روشن (پراکسیژن) وارد می‌شود اما خونی که از قلب خارج می‌شود تنها خون کم‌اکسیژن است.

۳۰- گزینه «۱»

(سینا ناری)

در دستگاه تنفس پرندگان نظیر سسک سینه سرخ هوای تهویه نشده در دم اول وارد کیسه‌های هوادار عقبی، در بازدم اول وارد شش‌ها، در دم بعدی وارد کیسه‌های هوادار جلویی و در بازدم بعدی از نای و دستگاه تنفس پرنده خارج می‌شود.

۳۱- گزینه «۳»

(علی کرامت)

بکرزایی در قاصدک‌ها، برخی از ماهی‌ها، سوسمارها و قورباغه‌ها، زنبورعسل ماده و مارهای ماده مسنی که سال‌ها دور از نرها زندگی کرده‌اند رخ می‌دهد. در ماهی‌ها ماده زاید نیتروژن‌دار از سطوح تنفسی (آبشش‌ها) دفع می‌شود. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: زنبور جز حشرات است و دستگاه گردش خون حشرات در انتقال گازهای تنفسی به سلول‌های سوماتیک فاقد نقش است.

گزینه «۲»: در خزندگان و دوزیستان گردش خون مضاعف دیده می‌شود.

گزینه «۴»: دیافراگم کامل در پستانداران دیده می‌شود که در هیچ‌یک از پستانداران بکرزایی دیده نمی‌شود.

۳۲- گزینه «۳»

(بهرام میرهیبی)

زیگوت حاصل از خودباروری تخمک در مارهای ماده مسن، تنها اطلاعات یک والد را دارد و در لقاح تخمک ملکه با اسپرم زنبور نر نیز زیگوت ایجاد شده تمامی اطلاعات والد نر را در اختیار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هیدر با جوانه‌زدن که نوعی روش تولیدمثل غیرجنسی است، زاده‌هایی ایجاد می‌کند که توانایی تولیدمثل جنسی و ایجاد گامت دارند.

گزینه «۲»: برای هیدر در طی جوانه‌زدن، این فرآیند می‌تواند رخ دهد.

گزینه «۴»: در تولیدمثل جنسی زنبورهای عسل، گامت‌ها حاصل میتوز (اسپرم) و میوز (تخمک) هستند.

۳۳- گزینه «۲»

(علی پناهی شایق)

در حشرات نظیر برگ متحرک، درون هر شش پای آن‌ها دو ماهیچه (در مجموع شش جفت ماهیچه) در حرکت نقش دارد. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در کرم خاکی، در حلقه‌های ضخیم ماهیچه‌های حلقوی در حال استراحت‌اند، در نتیجه فاصله بین خطوط Z در سارکومر آن‌ها کاهش نیافته است.

گزینه «۳»: در اسب (اکوئوس) ماهیچه‌ای که میج را به ستون مهره‌ها متصل کند، وجود ندارد.

گزینه «۴»: ماهی‌ها فاقد کیسه‌های هوایی (شش) در ساختار تنفسی خود (آبشش‌ها) هستند و بادکنک شنا نیز که به حرکات عمودی کمک می‌کند در خارج از ساختار تنفس قرار دارد.

۳۴- گزینه «۲»

(علی پناهی شایق)

دئوکسی‌ریبوز نوعی قند است که در ساختار خود فاقد نیتروژن می‌باشد، پس از متابولیسم این ترکیب ماده زائد نیتروژن‌داری تولید نمی‌شود. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برخی ماهیان استخوانی اوره را از کلیه‌ها دفع می‌کنند.

گزینه «۳»: حشرات اوریک اسید دفع می‌کنند، در زنبورعسل ماده، تخمک (گامت ماده) در طی بکرزایی با میتوز، زنبورعسل نر را به وجود می‌آورد.

گزینه «۴»: ماهی‌ها با داشتن گردش خون بسته می‌توانند آمونیاک را تولید و دفع کنند.

۳۵- گزینه «۲»

(بهرام میرهیبی)

همه موارد نادرست‌اند. ملخ حشره‌ای است که تنها یک نوع کروموزوم جنسی دارد.



گزینه «۱»: در ماهی‌ها حفره گلوبی تا پایان عمر باقی می‌ماند. در حالی که نوعی کوسه ماهی لقاح داخلی دارد.

گزینه «۲»: بسیاری از بی‌مهرگان آب‌زی، ماهی‌ها و دوزیستان لقاح خارجی دارند که در دوزیستان حفره گلوبی تا پایان عمر باقی نمی‌ماند. گزینه «۳»: در پستانداران نوزاد پس از تولد از بدن مادر تغذیه می‌شود، اما در پستانداران تخم‌گذار اندوخته غذایی تخمک زیاد است.

(علی کرامت)

۳۹- گزینه «۴»

انعکاس‌ها رفتارهای غریزی‌اند که به طور معمول آموخته نمی‌شوند. رفتارهای غریزی یا وراثتی رفتارهایی هستند که متأثر از ژن‌ها و دارای برنامه‌ریزی ژنی هستند. انعکاس‌ها هم در جانوران مهره‌دار و هم در جانوران بی‌مهره نظیر شقایق دریایی و عروس دریایی دیده می‌شود.

(هاری کمش)

۴۰- گزینه «۴»

طناب عصبی شکمی گره‌دار در حشرات دیده می‌شود که در حشرات در اسکلت خارجی همانند اسکلت هسته‌ای پروتئین وجود دارد که می‌تواند حاوی آمینو اسید متیونین باشد.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: حشرات می‌توانند انرژی نورانی را جذب و به پیام عصبی تبدیل نمایند.

گزینه «۲»: زنبور عسل قادر به تولید موم (پلی‌مری متعلق به گروه لیپیدها) است.

گزینه «۳»: حشرات دفاع اختصاصی ندارند.

(امیر حسین حقانی فر)

۴۱- گزینه «۳»

وال‌ها جزء پستانداران هستند که با داشتن دیافراگم می‌توانند با افزایش حجم قفسه سینه در هنگام دم هوا را به شش‌ها وارد و با کاهش آن در هنگام بازدم، هوا را از شش‌ها خارج کنند. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: وال گوشت فاقد دندان در دهان است اما سایر وال‌ها می‌توانند به واسطه داشتن دندان، گوارش مکانیکی را در دهان آغاز کنند.

«الف»: انتقال گازهای تنفسی به سلول‌های بدن مستقل از دستگاه گردش مواد است.

«ب»: در ملخ شروع گوارش مکانیکی به کمک صفحات آرواره مانند اطراف دهان صورت می‌گیرد.

«ج»: فعالیت ماهیچه‌های هر قطعه از بدن را یک گره عصبی (نه یک جفت) کنترل می‌کند.

«د»: با انقباض یکی از ماهیچه‌های درون هر پا (نه ماهیچه‌ها)، پا می‌تواند به سمت پایین خم شود.

(امیر حسین بهروزی فر)

۳۶- گزینه «۴»

شکل در ارتباط با چشم‌های جامی شکل در پلاناریا است.
A: جام، B: عصب بینایی، C: مولکول‌های رنگیزه بینایی و D: جسم سلولی. بررسی موارد:

گزینه «۱»: در چشم جامی شکل، تصویر تشکیل نمی‌شود.

گزینه «۲»: آکسون‌های گیرنده‌های نوری بلند هستند.

گزینه «۳»: C رنگیزه بینایی است نه ملانین.

گزینه «۴»: در جسم سلولی عصب بینایی، هسته وجود دارد که حاوی اطلاعات لازم برای ساخت آنزیم‌ها از جمله آنزیم‌های تجزیه‌کننده کربوهیدرات‌ها است.

(مسعود مرادی)

۳۷- گزینه «۲»

در مگس سرکه با $2n = 8$ ، اووسیت ثانویه دو جفت سانتیول (۴ سانتیول) دارد و گامت طبیعی آن نیز چون n کروموزومی است، ۴ کروموزوم دارد. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تشکیل گویچه قطبی در جنس ماده (مرغ) صورت می‌گیرد نه در خروس.

گزینه «۲»: در ملخ ماده، همه کروموزوم‌ها در تشکیل تتراد شرکت دارند و گامت آن ۱۱ کروموزوم اتوزوم و یک کروموزوم جنسی (X) دارد. در ملخ نر نیز نیمی از اسپرم‌ها ۱۱ اتوزوم و یک کروموزوم جنسی (X) و نیمی دیگر تنها ۱۱ کروموزوم اتوزوم دارند، پس تعداد اتوزوم‌ها در گامت‌های نر و ماده برابر است.

گزینه «۳»: زنبور عسل نر هاپلوئید است و با میتوز گامت می‌سازد، پس همه سلول‌های آن تعداد کروموزوم برابر دارند.

(بهرام میرمیرایی)

۳۸- گزینه «۴»

در جانوران زنده‌زا، نظیر پستانداران کیسه‌دار، نوزاد نارس از غدد شیری در سطح شکمی مادر تغذیه می‌کند، که در دستگاه تولیدمثلی جنس ماده پستانداران کیسه‌دار، واژن مشاهده می‌شود. رد سایر گزینه‌ها:

(بهر ۳۱ میرهیبی)

۴۶- گزینه ۱

هیچ‌یک از موارد، جمله را به‌درستی کامل نمی‌کند. بررسی موارد:
مورد «الف»: گیرنده‌های مکانیکی نسبت به ارتعاش آب حساس‌اند، پس برخورد آب به اجسام غیرزنده و بازتاب لرزش آب حاصل از این برخورد می‌تواند توسط گیرنده مکانیکی شناسایی شود.

مورد «ب»: منظور گربه‌ماهی است که گیرنده الکتریکی آن تنها برای شناسایی اجسام زنده کاربرد دارد.

مورد «ج»: منظور مارماهی است که به علت آشفتگی‌های متفاوت در خطوط میدان الکتریکی، اجسام هادی را نیز شناسایی می‌کند.

(مسن ممبر نشانی)

۴۷- گزینه ۴

همه موارد نادرست هستند.

«الف» و «ب»: حشرات اوریک اسید دفع می‌کنند که نوعی ماده دفعی دارای حلقه‌های آلی است. این جانوران فاقد مویرگ هستند و چون خون آن‌ها در انتقال گازهای تنفسی نقش ندارد بنابراین فاقد خون تیره می‌باشند.

«ج»: بسیاری از جانوران آبی آمونیاک دفع می‌کنند که نوعی ماده معدنی است اما همه آن‌ها لقای خارجی ندارند.

«د»: پستانداران، دوزیستان، کوسه‌ها و بعضی از ماهی‌های استخوانی اوره دفع می‌کنند که بیش‌تر دوزیستان، بعضی از خزندگان و همه پرنده‌گان و پستانداران چهار اندام حرکتی دارند.

(مسن ممبر نشانی)

۴۸- گزینه ۲

برخی سوسمارها برخلاف ملخ می‌توانند بکرزایی کنند. در این فرایند تخمک‌های حاصل از میوز با میتوز تقسیم می‌شوند.

گزینه «۱»: اکوئوس در سطح شکمی خود غدد شیری و عنکبوت در سطح شکمی خود غدد مربوط به تنیدن تار دارد که هر دوی این غدد، برون‌ریز هستند.

گزینه «۳»: در کرم خاکی خون خارج‌شده از قلب‌ها پس از ورود به رگ‌های شکمی تنها به سمت عقب بدن حرکت می‌کند.

گزینه «۴»: در وال برخلاف ماهی‌ها باله دم به صورت افقی قرار دارد و به سمت بالا و پایین زنش می‌کند.

گزینه «۲»: پرده منژ یکی از ساختارهای محافظت‌کننده دستگاه عصبی مرکزی در پستانداران است که با داشتن رگ‌های خونی فراوان، دارای بافت پوششی است.

گزینه «۴»: پستانداران با داشتن قلب چهار حفره‌ای، خون خارج شده از دستگاه تنفس را مجدداً به قلب وارد و از طریق آن به سایر اندام‌ها می‌فرستند.

(بهر ۳۱ میرهیبی)

۴۲- گزینه ۱

توانایی پس‌زدن پیوند بافت بیگانه در مهره‌داران دارای دفاع اختصاصی و در بی‌مهرگانی نظیر اسفنج‌ها و ستاره‌های دریایی دیده می‌شود که در هر دو شاخه، آنزیم‌های لیزوزومی مشاهده می‌شود. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: جانوران فاقد توانایی انجام کراسینگ اور، زنبور عسل نر و جانوران نازا نظیر قاطر هستند که قاطر فاقد چشم مرکب است.

گزینه «۳»: حشرات، پرنده‌گان و خفاش‌ها دارای قدرت پروازند که حشرات و خفاش‌ها، فاقد پره‌های پروازی‌اند.

گزینه «۴»: طناب‌های عصبی موازی در پلاناریا که بخشی از دستگاه عصبی مرکزی آن است تنها از ماده سفید تشکیل شده است.

(علی کرامت)

۴۳- گزینه ۳

خفاش‌ها، دلفین‌ها و به مقدار کم تری وال‌ها، توانایی پژواک‌سازی دارند که همگی حداقل در ساختار گوش خود گیرنده‌های مکانیکی به نام سلول‌های مژک‌دار دارند. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برای پرنده‌گان صادق نیست.

گزینه «۲»: برای دوزیستان و برخی ماهی‌های استخوانی صادق نیست.

گزینه «۴»: برای دوزیستان صادق نیست.

(ممبر موری روزبوهانی)

۴۴- گزینه ۲

خرچنگ‌ها و حشرات (نظیر مورچه‌های نگهبان) چشم مرکب دارند، هر چشم مرکب از تعداد زیادی واحد مستقل بینایی تشکیل شده که هرکدام یک قرینه و یک عدسی دارد که نور را روی تعدادی سلول گیرنده متمرکز می‌کند.

(علی پناهی شایق)

۴۵- گزینه ۴

هر دو گیرنده موجود در قاعده سبیل گربه و موجود در خط جانبی ماهی، از نوع گیرنده‌های مکانیکی‌اند که توسط محرک‌های مکانیکی تحریک می‌شوند.



فیزیک پیش‌دانشگاهی

۴۹- گزینه «۲»

(فاروق مردانی)

نظریه نسبیت مربوط به مطالعه پدیده‌ها در سرعت‌های بسیار زیاد و نزدیک به سرعت نور و نظریه کوانتومی مربوط به مطالعه پدیده‌ها در مقیاس‌های بسیار کوچک مانند مولکول‌ها، اتم‌ها و ذره‌های ریزی که اتم‌ها را می‌سازند، است.

۵۰- گزینه «۳»

(مسین ناصبی)

$$\lambda \cdot T = 2.9 \times 10^{-3} \text{ m.K}, E = \frac{hc}{\lambda}$$

$$T = 273 + \theta \Rightarrow T = 273 + 307 = 580 \text{ K}$$

$$\lambda \cdot T = 2.9 \times 10^{-3} \text{ m.K} \rightarrow \lambda \times 580 = 2.9 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow \lambda = 5 \times 10^{-6} \text{ (m)} = 5 \mu\text{m} \text{ (فروسرخ)}$$

محدوده طول موج در نور مرئی $(\frac{0}{4} \mu\text{m} \leq \lambda \leq \frac{0}{7} \mu\text{m})$ می‌باشد. طول بنفش قرمز

موج‌های بیش‌تر از $0/7$ میکرون مربوط به امواج فرسرخ و امواج رادیویی می‌باشد و طول موج‌های کم‌تر از $0/4$ میکرون مربوط به امواج فرابنفش، پرتوهای x و گاما می‌باشد.

$$E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{1/2 \text{ eV} \cdot \mu\text{m}}{5 \mu\text{m}} = 0/2 \text{ eV}$$

۵۱- گزینه «۴»

(مسین ناصبی)

$$E = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \frac{E_B}{E_A} = \frac{\lambda_A}{\lambda_B} \Rightarrow \Delta = \frac{\lambda_A}{\lambda_B}$$

$$\Rightarrow \lambda_A = \Delta \lambda_B, \lambda_A - \lambda_B = 800 \text{ nm}$$

$$\Rightarrow \Delta \lambda_B - \lambda_B = 800 \text{ nm} \Rightarrow \begin{cases} \lambda_A = 1000 \text{ nm} \\ \lambda_B = 200 \text{ nm} \end{cases}$$

$$\frac{f = \frac{c}{\lambda}}{c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}} \rightarrow \begin{cases} f_A = \frac{3 \times 10^8}{1000 \times 10^{-9}} = 3 \times 10^{14} \text{ Hz} \\ f_B = \frac{3 \times 10^8}{200 \times 10^{-9}} = 15 \times 10^{14} \text{ Hz} \end{cases}$$

$$\Rightarrow f_A - f_B = -12 \times 10^{14} \text{ Hz} = -1/2 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

۵۲- گزینه «۳»

(مهری مقلومی)

$$K_{\text{max}} = hf - W_0$$

$$\frac{hf_0 = W_0}{f_0 = 2 \times 10^{15} \text{ Hz}} \rightarrow W_0 = 4 \times 10^{-15} \times 2 \times 10^{15} = 8 \text{ eV}$$

$$\frac{f = 3 \times 10^{15} \text{ Hz}}{K'_{\text{max}} = hf - W_0} \rightarrow K'_{\text{max}} = 4 \times 10^{-15} \times 3 \times 10^{15} - 8 = 4 \text{ eV}$$

(فاروق مردانی)

۵۳- گزینه «۳»

$$hf_1 = (K_1)_{\text{max}} + W_0 \Rightarrow \frac{hc}{\lambda_1} = (K_1)_{\text{max}} + W_0$$

$$\Rightarrow \frac{1200}{100} = 10 + W_0 \Rightarrow W_0 = 2 \text{ eV}$$

$$(K_2)_{\text{max}} = hf_2 - W_0 \Rightarrow \frac{hc}{\lambda_2} = (K_2)_{\text{max}} + W_0$$

$$\Rightarrow \frac{1200}{400} = (K_2)_{\text{max}} + 2 \Rightarrow (K_2)_{\text{max}} = 1 \text{ eV}$$

(مسین ناصبی)

۵۴- گزینه «۳»

پدیده فوتوالکتریک زمانی رخ می‌دهد که بسامد نور تابیده شده بزرگ‌تر از بسامد قطع یا به عبارت دیگر طول موج نور تابیده شده کوچک‌تر از طول موج قطع باشد.

$$hf \geq W_0 \text{ شرط پدیده فوتوالکتریک}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} f \geq f_0 \\ \lambda \leq \lambda_0 \end{cases} \text{ به عبارت دیگر}$$

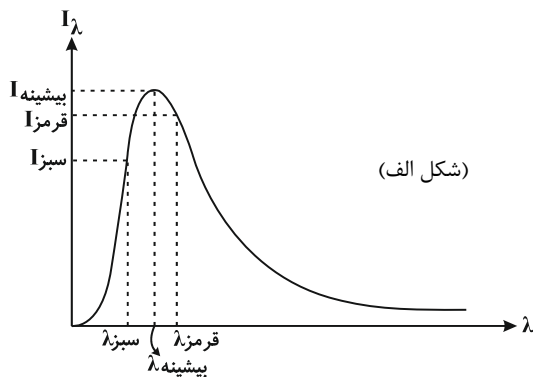
تغییر زمان تابش یا شدت نور بدون تغییر بسامد تأثیری در انجام پدیده فوتوالکتریک ندارد.

پس اگر بسامد نور را افزایش دهیم (طول موج آن را کاهش دهیم) یا اگر از فلزی با تابع کار کم‌تر استفاده کنیم، ممکن است پدیده فوتوالکتریک رخ دهد.

(امیرمسین برادران)

۵۵- گزینه «۳»

با توجه به مقایسه طول موج‌ها در طیف نور مرئی بنفش $\lambda > \text{سبز} > \lambda > \text{قرمز}$ هم‌چنین مطابق نمودار تابندگی چون $I_{\text{قرمز}} < I_{\text{سبز}}$ است، بنابراین الزاماً بیشینه $\lambda < \text{سبز}$ است، پس بیشینه $f > \text{سبز}$ می‌باشد. طول موج مربوط به نور قرمز می‌تواند بزرگ‌تر از طول موج مربوط به بیشینه تابندگی باشد. به عبارت دیگر بیشینه $f < \text{قرمز}$ (شکل الف)





از طرف دیگر برای طول موج قطع داریم:

$$hf_0 = W_0 \Rightarrow \frac{hc}{\lambda_0} = W_0 \Rightarrow \lambda_0 = \frac{hc}{W_0} \xrightarrow{W'_0 < W_0} \lambda'_0 > \lambda_0$$

(مهری مظلومی)

۵۸- گزینه «۲»

با تبدیل واحد ثابت پلانک خواهیم داشت:

$$h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J.s} = \frac{6.626 \times 10^{-34}}{1.6 \times 10^{-19}} = 4.14 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$$

$$hc = 4.14 \times 10^{-15} \text{ eV.s} \times 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times 10^9 \frac{\text{nm}}{\text{m}} \Rightarrow hc = 1240 \text{ eV.nm}$$

اگر اختلاف پتانسیل دو الکترود که جریان در مدار برقرار نشود V_0 باشد داریم:

$$K_{\max} = eV_0 = hf - W_0$$

$$K_{\max} = eV_0 = \frac{hc}{\lambda} - \frac{hc}{\lambda_0} \Rightarrow V_0 = \frac{1240}{\lambda} - \frac{1240}{400}$$

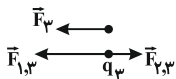
$$\Rightarrow 2 = \frac{1240}{\lambda} - 3 \Rightarrow \lambda = 240 \text{ nm}$$

فیزیک ۳

(مهم اسری)

۵۹- گزینه «۳»

مطابق شکل زیر چون بارهای q_2 و q_3 یکدیگر را دفع می‌کنند، بنابراین نیروی وارد از بار q_2 بر بار q_3 به سمت راست می‌باشد و چون براینده نیروهای وارد بر بار q_3 به سمت چپ است، لذا بایستی نیروی وارد بر بار q_3 از طرف بار q_1 به سمت چپ باشد یعنی بار q_1 بار q_3 را جذب کند، چون $q_1 > 0$ است لذا $q_3 < 0$ است و چون بارهای q_2 و q_3 یکدیگر را دفع می‌کنند، هم‌نام هستند و $q_2 < 0$ است.



(امیر حسین برادران)

۶۰- گزینه «۱»

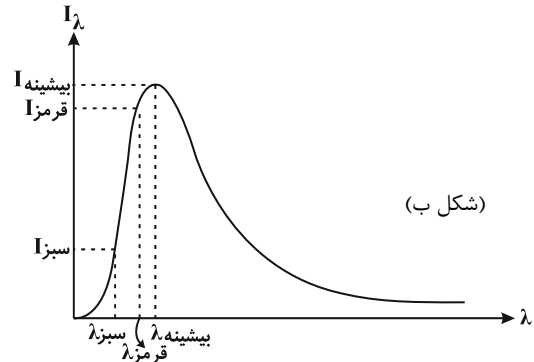
با توجه به جهت میدان الکتریکی بین دو صفحه خازن که به سمت پایین است، بار q منفی است (چون باید نیروی الکتریکی وارد بر آن به سمت بالا باشد تا بار الکتریکی در حالت تعادل قرار گیرد). با توجه به رابطه $V = Ed$ ، با افزایش فاصله دو صفحه خازن و ثابت ماندن اختلاف پتانسیل بین دو صفحه، بزرگی میدان الکتریکی بین دو صفحه خازن کاهش می‌یابد. با توجه به رابطه نیروی الکتریکی وارد بر ذره داریم:

$$F_E = E|q| \xrightarrow{E \downarrow} F_E \downarrow \xrightarrow{F'_E < mg} \Sigma F = ma \rightarrow mg - F'_E = ma$$

$$a = g - \frac{F'_E}{m} \Rightarrow a < g$$

هم‌چنین طول موج مربوط به نور قرمز می‌تواند کوچک‌تر از طول موج

مربوط به بیشینه باشد $f_{\text{قرمز}} > f_{\text{بیشینه}}$ (شکل ب)



(شکل ب)

با توجه به نمودار چون $\lambda_{\text{سبز}} < \lambda_{\text{بنفش}} < \lambda_{\text{پس تابندگی نور سبز بزرگ‌تر از تابندگی نور بنفش است}}$ ، از طرفی با توجه به هر دو نمودار چون $\lambda_{\text{بیشینه}} < \lambda_{\text{سبز}}$ پس بسامد مربوط به بیشینه تابندگی کوچک‌تر از بسامد نور سبز است.

(مصطفی کیانی)

۵۶- گزینه «۱»

ابتدا با استفاده از رابطه $K_{\text{بیشینه}} = hf - W_0$ ، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکتردهای خروجی از الکترود A را به دست می‌آوریم:

$$K_{\text{بیشینه}}(A) = \frac{hc}{\lambda} - W_0 \Rightarrow K_{\text{بیشینه}}(A) = \frac{4 \times 10^{-15} \times 3 \times 10^8}{0.2 \times 10^{-6}} - 3 \Rightarrow K_{\text{بیشینه}}(A) = 3 \text{ eV}$$

حال با توجه به نحوه قرار گرفتن مولد در مدار، چون جهت میدان الکتریکی از الکترود B به طرف الکترود A است و به فوتوالکتردهای خروجی از الکترود A انرژی می‌دهد، بنابراین بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکتردهای برخوردکننده به الکترود B از رابطه زیر به دست می‌آیند:

$$K_{\text{بیشینه}}(B) = K_{\text{بیشینه}}(A) + e\varepsilon \Rightarrow K_{\text{بیشینه}}(B) = 3 + 5 = 8 \text{ eV}$$

(سید علی میرنوری)

۵۷- گزینه «۱»

چون به سطح هر دو فلز نوری با طول موج λ تابیده است، انرژی فوتون‌های تابشی یکسان است. بنابراین با توجه به رابطه فوتوالکتریک اینشتین می‌توان نوشت:

$$hf = E \text{ فرودی} \quad K_{\text{بیشینه}} = hf - W_0 \quad E \text{ فرودی} = E - W_0$$

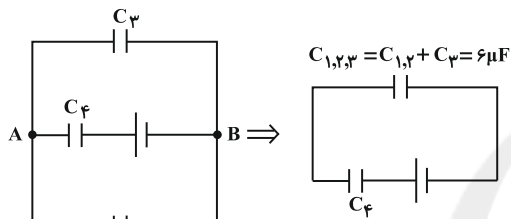
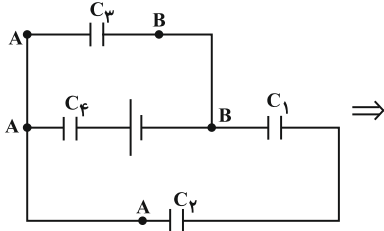
$$\xrightarrow{K' > K} W'_0 < W_0$$



(امیرحسین برادران)

۶۳- گزینه «۳»

خازن‌های C_1 و C_2 با یکدیگر متوالی‌اند. با مشخص کردن نقاط هم‌پتانسیل، خازن معادل $C_{1,2}$ با خازن C_3 موازی است و خازن معادل آن‌ها ($C_{1,2,3}$) با خازن C_4 متوالی است.



$$C_{1,2} = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} = 2 \mu F$$

$$C_{1,2,3,4} = \frac{C_{1,2,3} \times C_4}{C_{1,2,3} + C_4} = \frac{6 \times 4}{6 + 4} = \frac{24}{10} = 2.4 \mu F$$



$$U_T = \frac{1}{2} C_{eq} V^2 = \frac{1}{2} C_{1,2,3,4} \varepsilon^2 = \frac{1}{2} \times 2.4 \times 10^{-6} \times 10^2$$

$$\Rightarrow U_T = 120 \times 10^{-6} \text{ J} = 120 \mu\text{J}$$

(مهری میراب‌زاده)

۶۴- گزینه «۳»

بار ذخیره‌شده در خازن C_3 برابر است با: $q_3 = C_3 V_3 = 2 \times 8 = 16 \mu\text{C}$
با توجه به این که بار ذخیره شده در خازن‌های متوالی یکسان است، می‌توان نوشت:

$$q_{1,2} = q_3 = 16 \mu\text{C}$$

$$C_{1,2} = 1 + 3 = 4 \mu\text{F}$$

$$q_{1,2} = C_{1,2} V_{1,2} \Rightarrow 16 = 4 V_{1,2} \Rightarrow V_{1,2} = 4\text{V}$$

$$\varepsilon = V_{1,2} + V_3 \Rightarrow \varepsilon = 4 + 8 = 12\text{V}$$

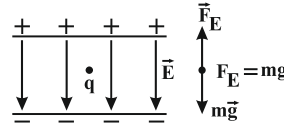
(سیاوش فارسی)

۶۵- گزینه «۳»

با توجه به رابطه ظرفیت خازن تخت، می‌توان نوشت:

$$C = k \varepsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{k_2}{k_1} \times \frac{d_1}{d_2} \quad \frac{k_1=1, k_2=5}{d_2=3d_1} \rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{5}{1} \times \frac{d_1}{3d_1} = \frac{5}{3}$$

چون $mg > F'_E$ است، بنابراین بار q که ابتدا ساکن بوده است، به سمت پایین شروع به حرکت می‌کند.

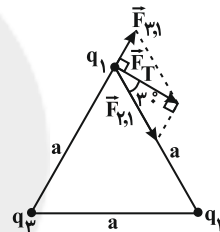


(نیما نوروزی)

۶۱- گزینه «۳»

با توجه به این که مثلث مورد نظر متساوی‌الاضلاع است، مطابق شکل زیر \vec{F}_T و $\vec{F}_{2,1}$ برهم عمودند، داریم:

$$\sin 30^\circ = \frac{|\vec{F}_{2,1}|}{|\vec{F}_{T,1}|} = \frac{k \frac{q_1 q_2}{r_{21}^2}}{k \frac{q_1 q_3}{r_{31}^2}} \rightarrow r_{31} = r_{21} = a \rightarrow \frac{1}{2} = \frac{q_3}{q_2} \Rightarrow \frac{q_2}{q_3} = 2$$



(امیرحسین برادران)

۶۲- گزینه «۱»

مطابق قضیه کار و انرژی جنبشی، کار برابری نیروهای وارد بر ذره برابر با تغییر انرژی جنبشی ذره باردار است. از آن جا که تنها نیروی وارد بر ذره، نیروی ناشی از میدان الکتریکی است، بنابراین داریم:

$$W_{\text{میدان}} = \Delta K \quad (1)$$

$$W_{\text{میدان}} = -\Delta U = -q \Delta V \quad (2)$$

$$\Delta K = \frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} m v_0^2 \quad (3)$$

$$\xrightarrow{(1), (2), (3)} -q \Delta V = \frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} m v_0^2$$

در لحظه تغییر جهت حرکت $v = 0$ می‌شود.

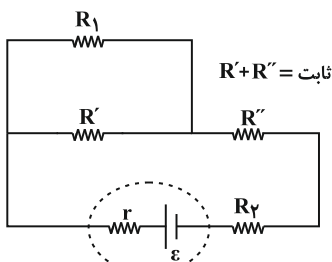
$$q = -2mC = -2 \times 10^{-3} \text{ C}, v_0 = 400 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$m = 2mg = 2 \times 10^{-6} \text{ kg}$$

$$-(-2 \times 10^{-3}) \times \Delta V = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-6} \times (0 - 400^2)$$

$$\Rightarrow \Delta V = -\frac{16 \times 10^{-2}}{2 \times 10^{-3}} = -\frac{160}{2} = -80\text{V}$$

$$\frac{\Delta V = V_B - V_A}{V_A = 30\text{V}} \rightarrow V_B - 30 = -80 \Rightarrow V_B = -50\text{V}$$



$$\Rightarrow R'_{eq} = \frac{R_1 R'}{R_1 + R' + x} + R'' - x \quad (1)$$

$$\Rightarrow R'_{eq} = \frac{R_1(R' + x)}{R_1 + R' + x} + R'' - x$$

$$\Rightarrow R'_{eq} = \frac{R_1 R'}{R_1 + R' + x} + R'' + \frac{R_1 x}{R_1 + R' + x} - x$$

$$= \frac{R_1 R'}{R_1 + R' + x} + R'' - \frac{x(R' + x)}{R_1 + R' + x} \quad (2)$$

$$(1), (2) \rightarrow \frac{R_1 R'}{R_1 + R' + x} < \frac{R_1 R'}{R_1 + R' + x} \rightarrow R'_{eq} < R_{eq}$$

$$I' = \frac{\epsilon}{R'_{eq} + R_2 + r} \rightarrow I' > I$$

بنابراین با حرکت لغزنده به سمت راست، جریان عبوری از مولد افزایش می‌یابد. با حرکت لغزنده رئوستا به سمت راست آن بخش از مقاومت رئوستا که با مقاومت R_1 به صورت موازی قرار دارد، افزایش می‌یابد. بنابراین مقاومت معادل آن با R_1 افزایش می‌یابد. بنابراین با افزایش جریان مدار اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_1 نیز افزایش می‌یابد و لذا با توجه به ثابت بودن R_1 جریان عبوری از مقاومت R_1 افزایش می‌یابد.

با حرکت لغزنده رئوستا به سمت راست مقاومت کل مدار کاهش می‌یابد.

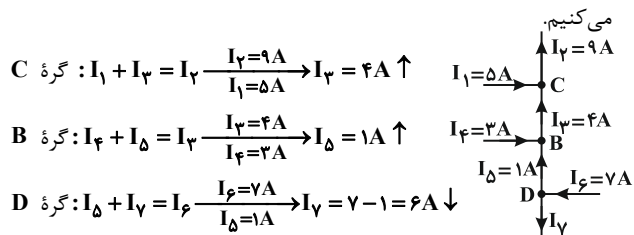
بنابراین جریان عبوری از مقاومت R_2 مطابق رابطه $I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r}$

افزایش می‌یابد.

(خاروق مردانی)

۷۰- گزینه «۴»

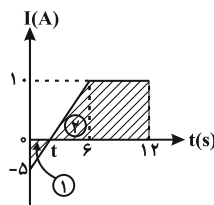
با توجه به قاعده انشعاب کیرشهوف، جریان در هر شاخه را مشخص



(انجین مینو)

۶۶- گزینه «۳»

سطح زیر نمودار $I-t$ با بار الکتریکی شارش شده از هر مقطع رسانا برابر است. با استفاده از تشابه دو مثلث ۱ و ۲، مقدار t را به دست می‌آوریم.



$$\frac{10}{6-t} = \frac{5}{t} \Rightarrow t = 2s$$

و مساحت قسمت‌های هاشورخورده برابر است با:

$$\text{مثلث } S_1 = \frac{2 \times (-5)}{2} = -5C = \Delta q_1$$

$$\text{دورنقه } S_2 = \frac{10+6}{2} \times 10 = 80C = \Delta q_2$$

$$\Delta q = \Delta q_1 + \Delta q_2 = 75C$$

با استفاده از رابطه جریان متوسط، داریم:

$$\bar{I} = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{75}{12} = 6.25A$$

(مسن پیکان)

۶۷- گزینه «۴»

مطابق رابطه مقاومت ویژه با تغییرات دما داریم:

$$\Delta \rho = \rho_0 \alpha \Delta T \Rightarrow \frac{2}{100} \rho_0 = \rho_0 \alpha (40)$$

$$\Rightarrow \alpha = 5 \times 10^{-4} \frac{1}{^\circ C} = 5 \times 10^{-4} \frac{1}{K}$$

(فرشید رسولی)

۶۸- گزینه «۱»

با توجه به جهت جریان مدار، می‌توان نوشت:

$$I = \frac{\epsilon_1 + \epsilon_2 - \epsilon_3}{R_{eq} + (r_1 + r_2 + r_3)} = \frac{12 + 6 - 8}{(12 + 5 + 10) + (1 + 1 + 1)}$$

$$\Rightarrow 0.5 = \frac{18 - \epsilon_3}{30} \Rightarrow 15 = 18 - \epsilon_3 \Rightarrow \epsilon_3 = 3V$$

در جهت جریان مدار از نقطه B به نقطه A می‌رویم و اختلاف پتانسیل دو سر اجزای مدار را جمع جبری می‌کنیم:

$$V_B - (12 \times 0.5) + 6 - (1 \times 0.5) - (5 \times 0.5) = V_A$$

$$\Rightarrow V_B - 6 + 6 - 0.5 - 2.5 = V_A$$

$$\Rightarrow V_B - V_A = 3V$$

(امیرحسین برادران)

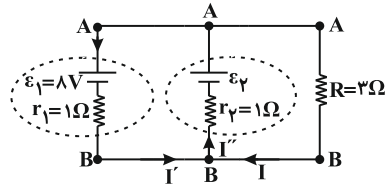
۶۹- گزینه «۴»

مقاومت رئوستا را می‌توان دو قسمت در نظر گرفت. یک بخش آن به صورت موازی با مقاومت R_1 و بخش دیگر آن به صورت متوالی با مولد قرار می‌گیرد. با حرکت لغزنده به سمت راست اگر مقاومت R' به اندازه x زیاد شود مقاومت R'' به اندازه x کم می‌شود.



۷۱- گزینه «۲»

(امیرحسین برادران)



با توجه به جهت جریان در شاخه سمت راست داریم:

$$P = RI^2 \quad \frac{P=27W}{R=3\Omega} \rightarrow I^2 = \frac{27}{3} = 9 \Rightarrow I = 3A$$

$$V_A - RI = V_B \quad \frac{R=3\Omega}{I=3A} \rightarrow V_A - V_B = 9V$$

اگر مولد $\epsilon_1 = 8V$ به عنوان محرکه در مدار باشد با توجه به این که $\epsilon_1 = 8V$ است و $r_1 = 1\Omega$ ، بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر آن $V_1 = \epsilon_1 - r_1 I' = 8 - I'$ قطعاً کوچک‌تر از ۸ ولت است، لذا ϵ_1 به عنوان ضد محرکه و جهت I' به سمت پایین است.

$$V_A - \epsilon_1 - r_1 I' = V_B \quad \frac{V_A - V_B = 9V}{\epsilon_1 = 8V, r_1 = 1\Omega} \rightarrow 9 = 8 + I' \Rightarrow I' = 1A$$

با توجه به قاعده انشعاب کیرشهوف، در گره B در شاخه وسط داریم:

$$I'' = I + I' \quad \frac{I' = 1A}{I = 3A} \rightarrow I'' = 4A$$

در شاخه وسط داریم:

$$V_B - r_2 I'' + \epsilon_2 = V_A \quad \frac{V_A - V_B = 9V}{r_2 = 1\Omega, I'' = 4A} \rightarrow 9 = -4 + \epsilon_2 \Rightarrow \epsilon_2 = 13V$$

$$(P_{\epsilon_2}) \text{ تولیدی} = \epsilon_2 I'' = 13 \times 4 = 52W$$

۷۲- گزینه «۴»

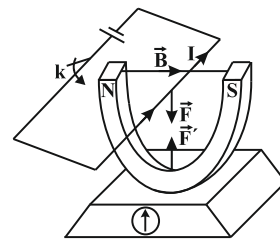
(رسول یزدیان)

جهت میدان مغناطیسی درون زمین از سمت قطب جنوب مغناطیسی به سمت قطب شمال مغناطیسی می‌باشد.

۷۳- گزینه «۲»

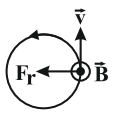
(سیاوش فارسی)

زمانی که کلید k باز باشد، ترازو فقط وزن آهن‌ریا را نشان می‌دهد. اگر کلید k را ببندیم، جریان I در سیم برقرار می‌شود. با استفاده از قاعده دست راست، آهن‌ریا به سیم نیروی \vec{F} رو به پایین وارد می‌کند. طبق قانون سوم نیوتون، سیم نیرویی هم‌اندازه و در خلاف جهت \vec{F} را به آهن‌ریا به طرف بالا وارد می‌کند (\vec{F}'). بنابراین ترازو عدد کوچک‌تری را نشان می‌دهد. ($W' < W$)



۷۴- گزینه «۳»

(امیرحسین برادران)



با توجه به جهت نیروی مرکزگرای وارد بر ذره که به سمت مرکز دایره است و با استفاده از قاعده دست راست جهت سرعت ذره منفی را تعیین می‌کنیم، با توجه به جهت سرعت، ذره به صورت پادساعتگرد در مسیر دایره‌ای حرکت می‌کند. نیروی مرکزگرای وارد بر ذره همان نیروی مغناطیسی وارد بر ذره است.

$$F_B = F_r \quad \frac{F_r = \frac{mv^2}{R}}{F_B = |q|vB \sin \theta} \rightarrow |q|vB \sin \theta = \frac{mv^2}{R}$$

$$v = \frac{|q|BR \sin \theta}{m} \quad \frac{\theta = 90^\circ, |q| = 2mC = 2 \times 10^{-3} C, B = 1 \text{ T}, G = 1/T}{m = 4mG = 4 \times 10^{-6} \text{ kg}, R = 6cm = 6 \times 10^{-2} \text{ m}}$$

$$v = \frac{2 \times 10^{-3} \times 6 \times 10^{-2} \times 1}{4 \times 10^{-6}} = 3 \frac{m}{s} \quad \frac{a = \frac{v^2}{R}}{R = 6 \times 10^{-2} \text{ m}} \rightarrow a = \frac{3^2}{6 \times 10^{-2}}$$

$$\Rightarrow a = 15 \frac{m}{s^2}$$

۷۵- گزینه «۴»

(حسین نامی)

با نصف شدن قطر پیچه شعاع نیز نصف می‌شود.

$$B = N \frac{\mu_0}{r} \times \frac{I}{r} \Rightarrow \frac{B_B}{B_A} = \frac{N_B}{N_A} \times \frac{I_B}{I_A} \times \frac{r_A}{r_B} \Rightarrow \frac{B_B}{B_A} = 1 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

۷۶- گزینه «۲»

(اسماعیل امام)

در مرکز حلقه میدان‌های هر دو سیم درون سو است، پس برای صفر شدن میدان برآیند باید میدان حاصل از حلقه برون سو و در نتیجه جهت جریان حلقه پادساعتگرد باشد.

برآیند میدان مغناطیسی سیم‌ها برابر است با:

$$\otimes B = B_1 + B_2 = \frac{\mu_0 \times 2}{2\pi(2R)} + \frac{\mu_0 \times 4}{2\pi \times (4R)} = \frac{\mu_0}{\pi R}$$

$$\odot B' = \frac{\mu_0 I}{2R} \text{ میدان حلقه}$$

چون میدان برآیند صفر است، داریم:

$$B = B' \rightarrow \frac{\mu_0 I}{2R} = \frac{\mu_0}{\pi R} \Rightarrow I = \frac{2}{\pi} (A)$$

۷۷- گزینه «۱»

(فراز رسولی)

با استفاده از رابطه بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز یک پیچه حامل جریان و رابطه بزرگی میدان مغناطیسی روی محور اصلی یک سیمولوله حامل جریان داریم:



(غاروقی مردانی)

۸۱- گزینه «۲»

$$|q| = p = 20 \text{ cm}$$

چون در آینه مقعر (کاو) در حالتی که تصویر مستقیم (مجازی) تشکیل می‌شود، طول تصویر بزرگ‌تر از جسم است، پس $|q| > p$ است یعنی:

$$|q| = 20 + 10 = 30 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \rightarrow \frac{1}{20} + \frac{1}{30} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{3-2}{60} = \frac{1}{60}$$

$$\Rightarrow f = 60 \text{ cm} \xrightarrow{r=2f} r = 120 \text{ cm}$$

(نیما نوروزی)

۸۲- گزینه «۱»

طبق متن کتاب درسی تنها در صورتی تمام پرتوهای موازی با محور آینه مقعر در یک نقطه جمع می‌شوند که ابعاد آینه نسبت به شعاع آن بسیار کوچک باشد.

(فرشید رسولی)

۸۳- گزینه «۳»

در حالتی که بزرگ‌نمایی جسم کوچک‌تر از یک است، بزرگی سرعت تصویر کوچک‌تر از سرعت جسم است و بالعکس زیرا $|v_q| = m^2 |v_p|$. با حرکت جسم از فاصله دور تا کانون آینه، بزرگ‌نمایی پیوسته در حال افزایش است. بنابراین نوع حرکت تصویر تندشونده است. در فاصله کانونی با حرکت جسم به سمت رأس آینه بزرگ‌نمایی کاهش می‌یابد. بنابراین نوع حرکت تصویر کندشونده می‌شود.

(ملیحه بیغری)

۸۴- گزینه «۱»

چون پرتو به طور مایل از محیط رقیق وارد محیط غلیظ شده است، سرعت آن کم شده و به خط عمود نزدیک می‌شود. داریم:

$$\hat{r} = \hat{i} - 16^\circ = 53^\circ - 16^\circ = 37^\circ$$

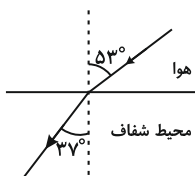
$$n_1 \sin \hat{i} = n_2 \sin \hat{r}$$

$$\Rightarrow n_1 \times \sin 53^\circ = n_2 \times \sin 37^\circ$$

$$\Rightarrow \frac{1}{1.0} = n \times \frac{4}{10} \Rightarrow n = \frac{4}{3}$$

$$n = \frac{c}{v} \Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{3 \times 10^8}{v}$$

$$\Rightarrow v = \frac{9}{4} \times 10^8 = 2.25 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 2.25 \times 10^5 \frac{\text{km}}{\text{s}}$$



(علی سیفی)

۸۵- گزینه «۱»

با توجه به رابطه $h' = \frac{h}{n}$ ، هرچه ضریب شکست محیط شفاف بیشتر

باشد، عمق ظاهری آن کم‌تر است. $n_B > n_A \Rightarrow h'_B < h'_A$

$$\left. \begin{aligned} B_{\text{پیچ}} &= \mu_0 \frac{NI}{2R} \\ B_{\text{سیملوله}} &= \mu_0 \frac{N'I'}{\ell} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{B_{\text{پیچ}}}{B_{\text{سیملوله}}} = \frac{50 \times 3}{2 \times 0.2 / 5} = \frac{2 \times 0.2 / 5}{100 \times 7 / 5}$$

$$\Rightarrow \frac{B_{\text{پیچ}}}{B_{\text{سیملوله}}} = \frac{1}{4}$$

(امسان گرمی)

۷۸- گزینه «۱»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: سهم خاصیت مغناطیسی ناشی از حرکت الکترون‌ها به دور هسته بسیار بیش‌تر از حرکت الکترون‌ها به دور خودشان است.

گزینه «۳»: آلیاژهای نیکل و کبالت از مواد فرومغناطیس سخت هستند.

گزینه «۴»: برخی از دوقطبی‌های یک ماده پارامغناطیس تحت تأثیر میدان خارجی قوی، هم خط می‌شوند ولی پس از حذف میدان دوباره نامنظم می‌شوند.

فیزیک ۱ و ۲

۷۹- گزینه «۲»

(بوادر کامران)



$$\hat{i}_1 = \hat{i}_2 \rightarrow \text{زاویه بین پرتو تابش و بازتابش} = 2\hat{i}_1 \quad (I)$$



$$\hat{i}_1 + 30^\circ = \hat{i}_2 + 30^\circ \rightarrow \text{زاویه بین پرتو تابش و بازتابش} = 2\hat{i}_1 + 60^\circ \quad (II)$$

$$(I), (II) \rightarrow 2\hat{i}_1 + 60^\circ = 2 \times 2\hat{i}_1$$

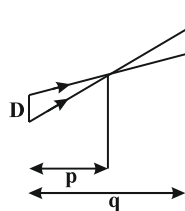
$$\Rightarrow 2\hat{i}_1 = 60^\circ \Rightarrow \hat{i}_1 = 30^\circ$$

$$\hat{\alpha} = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$$

(مهمعلی عباسی)

۸۰- گزینه «۴»

با توجه به شکل، پهنای نیم‌سایه به قطر جسم کدر بستگی نداشته و با توجه به گزینه‌ها با افزایش قطر منبع نور، پهنای نیم‌سایه افزایش می‌یابد.



$$\frac{x}{D} = \frac{q-p}{p}$$

$$\uparrow x = \uparrow D \left(\frac{q-p}{p} \right)$$



۸۶- گزینه «۲»

(امیر حسین برادران)

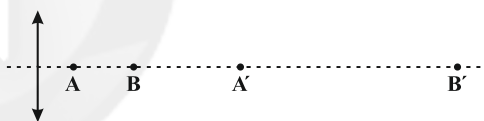
مطابق شکل سؤال اگر از نقطه A به نقطه B جابه‌جا شویم تصویر نیز هم‌جهت با جابه‌جایی نقطه نورانی جابه‌جا می‌شود. می‌دانیم در آینه‌ها جابه‌جایی جسم و تصویر همواره در خلاف جهت هم می‌باشند و در عدسی‌ها همواره هم‌جهت با یکدیگر هستند. بنابراین وسیله نوری عدسی است. از طرفی مطابق رابطه عدسی‌ها در حالتی که تصویر مجازی است داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \text{عدسی واگرا: } \frac{1}{p} - \frac{1}{q} = -\frac{1}{f} \\ \text{عدسی همگرا: } \frac{1}{p} - \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{1}{p_A} - \frac{1}{q_A} = \frac{1}{p_B} - \frac{1}{q_B}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{p_B} - \frac{1}{p_A} = \frac{1}{q_B} - \frac{1}{q_A} \Rightarrow \frac{p_A - p_B}{p_A p_B} = \frac{q_A - q_B}{q_A q_B}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta q}{\Delta p} = \frac{q_A q_B}{p_A p_B} \xrightarrow{\substack{q_A = m_A p_A \\ q_B = m_B p_B}} \rightarrow m_A m_B > 1$$

در عدسی‌های واگرا همواره $m < 1$ است. بنابراین وسیله نوری عدسی همگرا است. در عدسی همگرا در حالتی که تصویر مجازی است جسم و تصویر در یک طرف عدسی قرار می‌گیرند و چون در این حالت بزرگ‌نمایی بزرگ‌تر از یک است، تصاویر در فاصله دورتری از عدسی نسبت به جسم قرار دارند.



۸۷- گزینه «۱»

(مهری براتی)

توان عدسی منفی است، در نتیجه عدسی واگرا می‌باشد.

$$D = -\frac{1}{f} = -\frac{1}{3} \Rightarrow f = 0.3 \text{ m} = 30 \text{ cm}$$

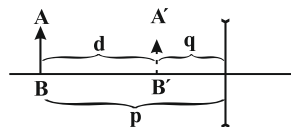
دقت شود که طول جسم ۳ برابر طول تصویر آن است، پس بزرگ‌نمایی $\frac{1}{3}$ می‌باشد.

$$m = \frac{q}{p} = \frac{1}{3} \Rightarrow p = 3q$$

$$\frac{1}{p} - \frac{1}{q} = -\frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{3q} - \frac{1}{q} = -\frac{1}{30} \Rightarrow q = 20 \text{ cm}, p = 60 \text{ cm}$$

تصویر در عدسی واگرا همواره مجازی و جسم و تصویر مجازی در یک طرف عدسی هستند.

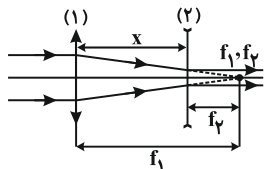
$$d = p - q = 60 - 20 = 40 \text{ cm}$$



۸۸- گزینه «۱»

(علی بگلو)

مطابق شکل زیر، شرط آن که پرتوهای ورودی به عدسی همگرای (۱) به صورت موازی از عدسی واگرای (۲) خارج شوند آن است که کانون سمت راست دو عدسی بر هم منطبق باشند. لذا داریم:



$$x = f_1 - f_2 = \text{فاصله دو عدسی از هم}$$

۸۹- گزینه «۲»

(پوادر کامران)

از انرژی امواج دریا برای تولید برق در جزایر استفاده می‌شود و به علت مشکلات فنی، هنوز در مقیاس بزرگ از آن استفاده نشده است.

۹۰- گزینه «۲»

(امیر اوسطی)

از قضیه کار و انرژی جنبشی استفاده می‌کنیم:

$$\Sigma W = \Delta K = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2 = 0 \Rightarrow v_2^2 = v_1^2 \quad (1)$$

برای به‌دست آوردن v کافی است از معادله مکان - زمان نسبت به زمان مشتق بگیریم:

$$v = \frac{dx}{dt} = 2t - 4 \xrightarrow{t=0} v_1 = -4 \frac{m}{s} \quad (2)$$

$$(1), (2) \rightarrow (2t - 4)^2 = 16$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2t - 4 = 4 \Rightarrow t = 4s \Rightarrow x = 4^2 - 4 \times 4 + 6 = 6m \\ 2t - 4 = -4 \Rightarrow t = 0 \Rightarrow x = 6m \end{cases}$$

۹۱- گزینه «۱»

(اسماعیل امامی)

مطابق رابطه انرژی جنبشی داریم:

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$$

$$\frac{K_2 = 1J, K_1 = 10J}{v_2 = v_1 + 0 / v_1 = 1 / v_1} \rightarrow \frac{1}{10} = \frac{m_2}{m_1} \times (1/1)^2 \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = \frac{1}{10}$$

۹۲- گزینه «۳»

(احسان گرمی)

با توجه به این که فقط وزن ۱۰N تغییر ارتفاع دارد پس داریم:

$$W_{mg} = 0 \Rightarrow \text{وزن } 40 \text{ نیوتونی}$$

$$W_{mg} = \Delta U_1 = 0 + mgh = 10 \times 0.2 = 2J$$

پایین آمده



$$\left. \begin{aligned} \text{جرم آب} + \text{جرم ظرف} &= ۳۵۰ \\ \Rightarrow m_{\text{آب}} &= ۲۵۰ \text{g} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow ۱۰۰ + m_{\text{آب}} = ۳۵۰$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{آب}} = \frac{m_{\text{آب}}}{V_{\text{آب}}} \Rightarrow ۱ = \frac{۲۵۰}{V_{\text{آب}}} \Rightarrow V_{\text{آب}} = ۲۵۰ \text{cm}^3$$

$$V_x = V_{\text{آب}} = ۲۵۰ \text{cm}^3$$

$$\Rightarrow \rho_x = \frac{m_x}{V_x} = \frac{۲۲۵}{۲۵۰} = ۰/۹ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

(خاروقی مرزانی)

۹۷- گزینه «۴»

فشار وارد بر کف ظرف افزایش می‌یابد. چون طبق رابطه زیر، مساحت کاهش می‌یابد، در نتیجه فشار وارد بر کف ظرف افزایش می‌یابد. نیروی وارد

$$F = mg$$

بر کف ظرف ثابت می‌ماند، چون

$$\uparrow P = \frac{F_{\text{عمودی}}}{A \downarrow} = \frac{mg}{A \downarrow}$$

(امیر حسین برادران)

۹۸- گزینه «۲»

فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن، برابر است. با توجه به شکل زیر داریم:

$$P_A = P_B + \rho_{\text{جیوه}} g(h_1 - h_2) \quad (۱)$$

$$P_C = P_0 + \rho_{\text{جیوه}} g(h_1 - h_2) \quad (۲)$$

$$P_C = P_D + \rho_{\text{آب}} g(h_1 - h_2) \quad (۳)$$

$$\xrightarrow{(۱),(۲)} P_A = P_C - \rho_{\text{آب}} g(h_1 - h_2) + \rho_{\text{جیوه}} g(h_1 - h_2)$$

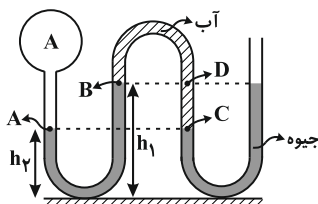
$$\xrightarrow{(۳)} P_A = P_0 + \rho_{\text{جیوه}} g(h_1 - h_2) - \rho_{\text{آب}} g(h_1 - h_2) + \rho_{\text{جیوه}} g(h_1 - h_2)$$

$$\Rightarrow P_A - P_0 = (\rho_{\text{جیوه}} - \rho_{\text{آب}})(h_1 - h_2)g$$

$$\rho_{\text{جیوه}} = ۱۳۶۰۰ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, h_1 - h_2 = ۳۰ - ۲۰ = ۱۰ \text{cm} = ۰/۱ \text{m}$$

$$\rho_{\text{آب}} = ۱۰۰۰ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, g = ۱۰ \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$

$$P_A - P_0 = (۲ \times ۱۳۶۰۰ - ۱۰۰۰) \times ۰/۱ \times ۱۰ = ۲۶۲۰۰ \text{Pa} = ۲۶ / ۲ \text{kPa}$$



با توجه به قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$\Delta K = W_{mg} + W_{f_k} \Rightarrow ۰/۴ - ۰ = ۲ + W_{f_k} \Rightarrow W_{f_k} = -۱/۶ \text{J}$$

$$\frac{|W_{f_k}| = \mu_k mgd}{d = ۰/۲ \text{m}, mg = ۴۰ \text{N}} \rightarrow \mu_k = \frac{|W_{f_k}|}{mgd} = \frac{۱/۶}{۸} = \frac{۱}{۵} = ۰/۲$$

(امیر اوسطی)

۹۳- گزینه «۱»

$$P_{\text{مفید}} = \frac{mgh}{t} \quad \begin{aligned} h &= ۴۰ \times ۲ = ۸۰ \text{cm} = ۰/۸ \text{m}, m = ۶۰ \text{kg} \\ g &= ۱۰ \frac{\text{N}}{\text{kg}}, t = ۱ \text{min} = ۶۰ \text{s} \end{aligned}$$

$$P_{\text{مفید}} = \frac{۶۰ \times ۱۰ \times ۰/۸}{۶۰} = ۱۲۰ \text{W}$$

$$\text{بازده} = \frac{\text{انرژی مفید}}{\text{انرژی مصرفی}} = \frac{\text{توان مفید}}{\text{آهنگ مصرف انرژی}}$$

$$\Rightarrow \text{بازده} = \frac{\text{توان مفید}}{\text{آهنگ مصرف انرژی}} = \frac{۱۲۰}{۰/۲۵} = ۴۸۰ \frac{\text{J}}{\text{s}}$$

(حامد پوقاری)

۹۴- گزینه «۴»

قرار گرفتن سوزن بر روی سطح آب و تشکیل حباب‌های صابون جلوه‌هایی از کشش سطحی هستند. (رد گزینه «۱» و درستی گزینه «۴») نیروی دافعه بین مولکول‌های مایع در فواصل خیلی نزدیک، مایع‌ها را تقریباً تراکم‌ناپذیر می‌کند. (رد گزینه «۲») در تماس مایعی با یک جسم جامد اگر نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و جامد بیشتر باشد، مایع جامد را تر نمی‌کند و مایع به شکل قطره روی سطح جامد باقی می‌ماند (رد گزینه «۳»).

(سیاوش فارسی)

۹۵- گزینه «۱»

بالا آمدن مایع درون لوله موئین به چگالی مایع، شعاع لوله و کشش سطحی بستگی دارد. در این سؤال هیچ‌یک از عوامل تغییر نکرده است. بنابراین آب همان ۱۰cm بالا می‌آید.

(مهم‌صالح ماسیره)

۹۶- گزینه «۳»

برای تعیین چگالی مایع X به دو کمیت نیاز داریم: (۱) جرم مایع X (۲) حجم مایع X

$$\left. \begin{aligned} \text{جرم مایع X} + \text{جرم ظرف} &= ۳۲۵ \text{g} \\ \Rightarrow m_x &= ۲۲۵ \text{g} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow ۱۰۰ + m_x = ۳۲۵ \text{g}$$

شیمی پیش‌دانشگاهی

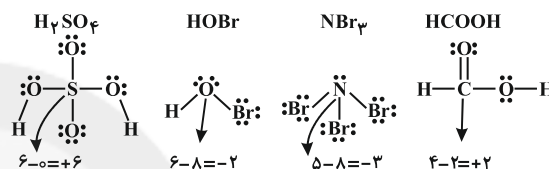
۹۹- گزینه «۴»

(علی نوری زاره)

گزینه «۱»: به جای محلول اتانول باید محلول نمک خوراکی قرار گیرد.
گزینه «۲»: دستگاه تبدیل انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی صحیح است.
گزینه «۳»: باتری‌های با کارایی بالا، افزون بر تولید انرژی الکتریکی بیشتر، آلاینده‌های کم‌تری ایجاد می‌کنند.

۱۰۰- گزینه «۱»

(مرتضی هوش‌کیش)



عنصر گوگرد در ترکیب H_2SO_4 و نیتروژن در NBr_3 بیش‌ترین مقدار جبری را در اختلاف عدد اکسایش دارند.

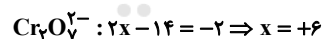
۱۰۱- گزینه «۴»

(روح‌اله علیزاده)

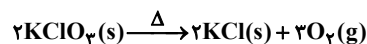
بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کاهنده، گونه‌ای است که به گونه اکسند، الکترون داده و عدد اکسایش گونه مقابل را کاهش می‌دهد.

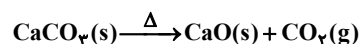
گزینه «۲»: عدد اکسایش کروم در یون دی‌کرومات برابر +۶ است؛ عدد اکسایش نیتروژن در منیزیم نیتريت برابر +۳ است:



گزینه «۳»: در واکنش تجزیه پتاسیم کلرات (KClO_3) عنصر آزاد (O_2) وجود دارد، بنابراین از نوع اکسایش - کاهش است:

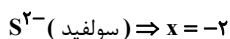
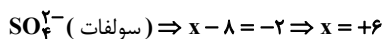
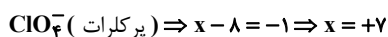


اما در واکنش تجزیه کلسیم کربنات، تغییر عدد اکسایش در هیچ گونه‌ای نداریم، بنابراین این واکنش از نوع اکسایش - کاهش نیست.



گزینه «۴»: در یون‌های پرکلرات و سولفات، اتم مرکزی بالاترین عدد اکسایش ممکن را دارد، بنابراین همیشه اکسند است. در حالی که در یون

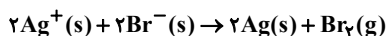
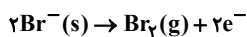
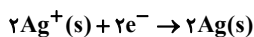
سولفید، اتم گوگرد کم‌ترین عدد اکسایش ممکن را دارد، بنابراین همیشه به عنوان کاهنده عمل می‌کند:



۱۰۲- گزینه «۳»

(هاجر پویان‌نظر)

- نیم‌واکنش‌های کاهش و اکسایش به صورت هم‌زمان رخ می‌دهد.
- برم تولیدی در واکنش به صورت گاز است.

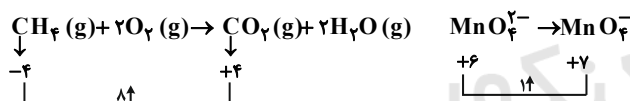


- ۲ الکترون مبادله می‌شود.

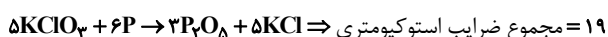
۱۰۳- گزینه «۱»

(رسول عابدینی زواره)

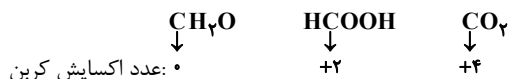
گزینه «۱»:



گزینه «۲»:



گزینه «۳»:

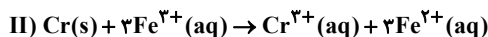


مقایسه مقدار عدد اکسایش کربن در ترکیبات نام برده شده:



گزینه «۴»:

در گذشته، کاهش هم‌ارز با گرفتن هیدروژن و اکسایش هم‌ارز با گرفتن اکسیژن تعریف می‌شد.

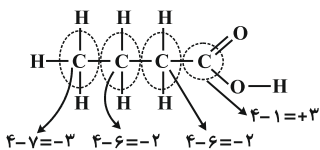


کاهنده اکسنده

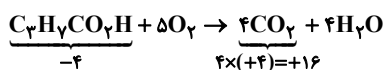
گونه‌ای که اکسید شده است (عدد اکسایش آن زیاد شده است) کاهنده است و گونه‌ای که کاهش شده است (عدد اکسایش آن کم شده است) اکسنده است. با توجه به موازنه دو واکنش، همه موارد بیان شده صحیح هستند.

(فرزاد نبغی کریمی)

۱۰۷- گزینه «۲»



$-۴ = -۳ + (۲ \times (-۲)) + ۳$ = جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های کربن



مجموع عدد اکسایش

مجموع عدد

اکسایش اتم‌های

کربن در فرآورده‌ها

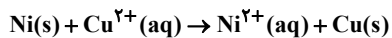
واکنش دهنده‌ها

۲۰ درجه تغییر (افزایش)

الکترون‌های مبادله شده را از طریق اتم‌های اکسیژن محاسبه می‌کنیم. در مجموع ۱۲ اتم اکسیژن در سمت چپ معادله واکنش داریم که هر اتم ۲ درجه تغییر در عدد اکسایش را شاهد است، پس ۲۰ الکترون مبادله شده داریم.

(حامد پویان نظر)

۱۰۸- گزینه «۳»



ابتدا با توجه به واکنش موردنظر، محدودکننده را مشخص می‌کنیم:

$$n_{\text{Ni}} = \frac{1/22}{59} = 0.02 \text{ mol Ni}$$

$$n_{\text{Cu}^{2+}} = M \times V = 0.1 \times 0.2 = 0.02 \text{ mol Cu}^{2+}$$

یون‌های مس محدودکننده هستند.

$$? \text{ g Ni}^{2+} = 0.02 \text{ mol Cu}^{2+} \times \frac{1 \text{ mol Ni}^{2+}}{1 \text{ mol Cu}^{2+}} \times \frac{59 \text{ g Ni}^{2+}}{1 \text{ mol Ni}^{2+}} = 1.18 \text{ g Ni}^{2+}$$

$$? \text{ g Cu} = 0.02 \text{ mol Cu}^{2+} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{1 \text{ mol Cu}^{2+}} \times \frac{64 \text{ g Cu}}{1 \text{ mol Cu}} = 1.28 \text{ g Cu}$$

(مرتضی فوش کیش)

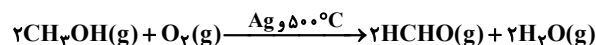
۱۰۴- گزینه «۲»

زمانی که تیغه مسی در محلول نقره نیترات قرار می‌گیرد، واکنش اکسایش-کاهش به صورت $\text{Cu(s)} + 2\text{Ag}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Ag(s)}$ انجام می‌گیرد که در آن فلز مس، اکسید و یون نقره کاهش می‌شود، بنابراین یون نقره اکسنده و مس کاهنده است.

(علی نوری زاره)

۱۰۵- گزینه «۱»

گزینه «۱»:



(فرمالدهید) متانال

پس ماده B متانال یا فرمالدهید (ساده‌ترین آلدئید) است و اگر به جای هیدروژن‌های آن، گروه‌های متیل قرار دهیم ساده‌ترین کتون به دست می‌آید.

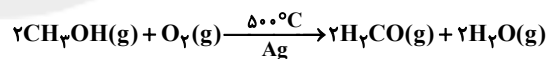


متانال

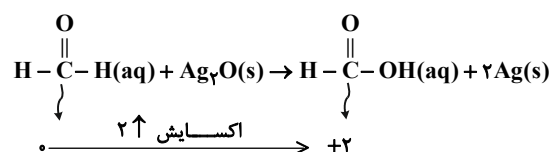
پروپانون (استون)

گزینه «۲»:

مجموع ضرایب استوکیومتری مواد پس از موازنه برابر ۷ است.



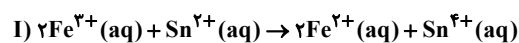
در گزینه «۳» باید بگویید B در حضور نقره اکسید، اکسایش یافته و به فرمیک اسید تبدیل می‌شود.



گزینه «۴»: عدد اکسایش اتم کربن در متانال صفر و عدد اکسایش اتم اکسیژن در HOCl، -۲ است.

(رسول عابدینی زواره)

۱۰۶- گزینه «۴»



کاهنده

اکسنده

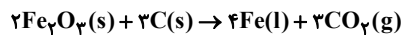


$$\times \frac{\Delta \text{molH}_2\text{O}}{\text{molCuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}} \times \frac{18\text{gH}_2\text{O}}{\text{molH}_2\text{O}} = 11/25\text{gH}_2\text{O}$$

چون جرم نمونه را ۱۰۰ گرم فرض کردیم، جرم H_2O با درصد جرمی آن در نمونه برابر است.

(فامر پویان نظر)

۱۱۲- گزینه «۱»



Fe_2O_3 خالص جرم $400 \times 0/6 = 240\text{g Fe}_2\text{O}_3$

$$n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{m}{M} = \frac{240}{160} = 1/5 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\div 2} = 0/25$$

$$n_{\text{C}} = \frac{m}{M} = \frac{63}{12} = 5/2 \text{ mol C} \xrightarrow{\div 3} = 1/75$$

بنابراین Fe_2O_3 محدودکننده است.

$$? \text{gFe} = 400\text{gFe}_2\text{O}_3 \times \frac{\text{خالص } 60\text{gFe}_2\text{O}_3}{100\text{gFe}_2\text{O}_3}$$

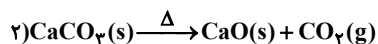
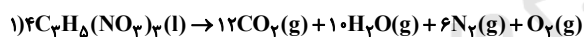
$$\times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160\text{gFe}_2\text{O}_3} \times \frac{4 \text{ mol Fe}}{2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{56\text{gFe}}{1 \text{ mol Fe}} = 168\text{gFe} \text{ (مقدار نظری)}$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{50/4}{168} \times 100 = 30\%$$

(علی فرزاد تبار)

۱۱۳- گزینه «۱»

با دو واکنش مواجه هستیم:



$$y\text{gCaCO}_3 = 15\text{gC}_3\text{H}_8(\text{NO}_2)_3 \times \frac{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8(\text{NO}_2)_3}{227\text{gC}_3\text{H}_8(\text{NO}_2)_3}$$

$$\times \frac{12 \text{ mol CO}_2}{4 \text{ mol C}_3\text{H}_8(\text{NO}_2)_3} \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{1 \text{ mol CO}_2}$$

$$\times \frac{100\text{gCaCO}_3}{1 \text{ mol CaCO}_3} \approx 19/8\text{gCaCO}_3$$

(مهلا میرزایی)

۱۱۴- گزینه «۲»

موارد الف و د صحیح هستند. بررسی سایر موارد:

ب) سوختن ناقص بنزین باعث بالا رفتن مصرف سوخت و کاهش توان خودرو می‌شود.

با توجه به این که Ni^{2+} از سطح فلز جدا و Cu بر سطح فلز می‌نشیند، جرم تیغه نیکلی برابر می‌شود با:

جرم مس اضافه شده + جرم تیغه = جرم تیغه در پایان واکنش

(جرم نیکل اکسید شده) جرم نیکل وارد شده به محلول -

$$= 1/77 + 1/28 - 1/18 = 1/87\text{g}$$

شیمی ۳

۱۰۹- گزینه «۴»

(مسعود روستایی)

تشریح گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ضرایب استوکیومتری یکسان هستند و واکنش انجام‌نشده است چون باید فاز AgCl حتماً جامد باشد.

گزینه «۲»: واکنش انجام نشده است، چون برلیوم با آب واکنش نمی‌دهد ولی ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها کم‌تر است.

گزینه «۳»: واکنش در کیسه‌های هوا رخ می‌دهد و نادرست نیست.

گزینه «۴»: واکنش نادرست است، چون Al_2O_3 فاز جامد دارد و SO_3 فاز گاز، پس در این گزینه فازها را جابه‌جا داده‌اند و بعد از موازنه مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها بیش‌تر است.

(مهلا میرزایی)

۱۱۰- گزینه «۴»

تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: متیل‌سالیسیلات به عنوان طعم‌دهنده در مواد غذایی و دارویی استفاده می‌شود.

گزینه «۲»: از ترکیب یونی مثل پتاسیم کربنات برای تولید شیشه‌های لوازم الکترونیکی استفاده می‌شود.

گزینه «۳»: طی تجزیه‌ی عنصری نوع عنصرهای تشکیل‌دهنده و درصد جرمی هریک از آن‌ها در ترکیب شیمیایی تعیین می‌شود.

(سپهر طالبی)

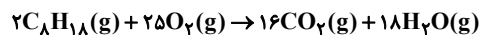
۱۱۱- گزینه «۲»

جرم نمونه را ۱۰۰ گرم فرض می‌کنیم:

$$? \text{gH}_2\text{O} = 8\text{gCu} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{64\text{gCu}} \times \frac{1 \text{ mol CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}}{1 \text{ mol Cu}}$$



ج) طبق معادله زیر نسبت استوکیومتری سوخت به اکسیژن ۱ به ۱۲/۵ و سوخت به هوا تقریباً ۱ به ۶۲/۵ است.



۱۱۵- گزینه «۳»

(علی مؤیری)

در آغاز واکنش‌های موازنه شده را می‌نویسیم:



$$?LO_2 = 20 / 2gKNO_3 \times \frac{80gKNO_3 \text{ خالص}}{100gKNO_3 \text{ ناخالص}}$$

$$\times \frac{1molKNO_3}{100gKNO_3 \text{ خالص}} \times \frac{1molO_2}{2molKNO_3} \times \frac{22.4LO_2}{1molO_2} = 1 / 792LO_2 = x$$

$$?LCO_2 = 30gCaCO_3 \times \frac{60gCaCO_3 \text{ خالص}}{100gCaCO_3 \text{ ناخالص}}$$

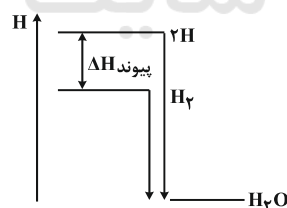
$$\times \frac{1molCaCO_3}{100gCaCO_3 \text{ خالص}} \times \frac{1molCO_2}{1molCaCO_3} \times \frac{22.4LCO_2}{1molCO_2}$$

$$= 4 / 0.32LCO_2 = y \Rightarrow y - x = 4 / 0.32 - 1 / 792 = 2 / 240L$$

۱۱۶- گزینه «۱»

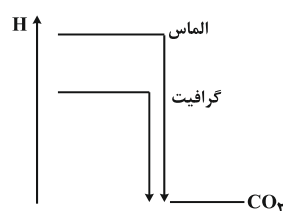
(فرشید عطایی)

گزینه «۱»: گرمای حاصل از سوختن ۲g هیدروژن اتمی به اندازه آنتالپی پیوند مولی (H-H) از گرمای حاصل از سوختن ۲g هیدروژن مولکولی بیش‌تر است.



گزینه «۲»: انرژی لازم برای شکستن همه پیوندهای N-H در آمونیاک همانند پیوندهای C-H در متان یکسان نیست.

گزینه «۳»:



گزینه «۴»:

با توجه به نمودار صفحه ۵۶ کتاب درسی، بیش‌ترین تفاوت آنتالپی‌های ذوب و تبخیر مربوط به جیوه (Hg) و کم‌ترین مقدار مربوط به آرگون (Ar) است.

۱۱۷- گزینه «۳»

(سهند رامعی پور)

$$?J = 0 / 4g \text{ متان} \times \frac{1mol \text{ متان}}{16g \text{ متان}} \times \frac{890kJ}{1mol \text{ متان}} \times \frac{1000J}{1kJ} = 22250J$$

$$q = m.c.\Delta T$$

$$22250 = m \times 1 / 25 \times 100 \Rightarrow m = 178gNaCl$$

$$?molNaCl = 178gNaCl \times \frac{1molNaCl}{58.5gNaCl} \approx 3molNaCl$$

۱۱۸- گزینه «۳»

(مهلا میرزایی)

موارد الف، ب و ت صحیح هستند.

پ) قانون هس بیان می‌کند: اگر معادله یک واکنش را بتوان از جمع معادله‌های دو یا چند واکنش دیگر به دست آورد، ΔH° واکنش یادشده را می‌توان از جمع جبری مقادیر (نه اندازه!!) ΔH° همه واکنش‌های تشکیل‌دهنده آن به دست آورد.

۱۱۹- گزینه «۴»

(مسعود علوی امامی)

موارد «ب» و «ج» صحیح هستند.

تحلیل موارد:

الف): ترمودینامیک افزون بر مطالعه تبدیل شکل‌های مختلف انرژی به یکدیگر و راه‌های انتقال آن، به پرسش‌های کلی‌تری از جمله دلیل انجام شدن یا نشدن فرایندهای فیزیکی و شیمیایی در شرایط معین پاسخ می‌دهد.

ب): غلظت ppm و فشار جزو کمیت‌های شدتی و ظرفیت گرمایی، آنتالپی یک واکنش و آنترپی جزو کمیت‌های مقداری هستند.

ج): واکنش تشکیل هیدرازین گرماگیر است؛ در نتیجه فرآورده ناپایدارتر از واکنش‌دهنده‌ها است در حالی‌که واکنش تشکیل کربن مونواکسید گرمازا است و در نتیجه فرآورده از واکنش‌دهنده‌ها پایدارتر است.

د): طبق قانون نسبت‌های ترکیبی، در دما و فشار ثابت، گازها با نسبت‌های حجمی معینی با هم واکنش می‌دهند.



$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

$$= -189 - (273 + 27) \times 140 \cdot \text{J} \cdot \text{K}^{-1} \times \frac{10^{-3} \text{kJ}}{1 \text{J}} = -231 \text{kJ}$$

(مولا میرزایی)

گزینه «۳» - ۱۲۳

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اتانول، پس از آب مهم‌ترین حلال صنعتی است.

گزینه «۲»: هگزان، حلال بسیار مناسبی برای تعداد زیادی از ترکیب‌های ناقطبی است.

گزینه «۴»: از اتانول برای ضد عفونی کردن زخم‌ها و تولید مواد دارویی، آرایشی و بهداشتی استفاده می‌شود. استون حلال مناسبی برای چربی‌ها، رنگ‌ها و انواع لاک‌هاست.

(مولا میرزایی)

گزینه «۲» - ۱۲۴

$$25^\circ\text{C} \times \frac{6 \cdot \text{gPb}(\text{NO}_3)_2}{160 \cdot \text{gمحللول}} = 105 \cdot \text{gPb}(\text{NO}_3)_2$$

$$\Rightarrow 280 - 105 = 175 \text{g آب}$$

$$5^\circ\text{C} \times \frac{4 \cdot \text{gPb}(\text{NO}_3)_2}{100 \cdot \text{g آب}} = 70 \cdot \text{gPb}(\text{NO}_3)_2$$

$$\Rightarrow 105 - 70 = 35 \text{g رسوب}$$

$$\text{آب } 1 \text{ g} = 35 \cdot \text{gPb}(\text{NO}_3)_2 \times \frac{100 \cdot \text{g آب}}{400 \cdot \text{gPb}(\text{NO}_3)_2} = 87.5 \text{ g آب}$$

(مولا میرزایی)

گزینه «۳» - ۱۲۵

گزینه «۱»: با توجه به جدول صفحه ۸۶ کتاب درسی در فشار ثابت ۱ atm تأثیر افزایش دما بر انحلال پذیری گاز Cl_2 نسبت به H_2S بیش‌تر است.

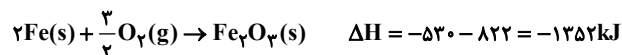
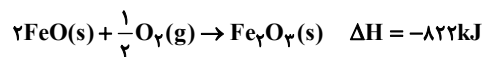
گزینه «۲»: با انحلال یُد در تولوئن، دمای محلول تغییر محسوسی نمی‌کند.

گزینه «۳»: با توجه به نمودار صفحه ۸۵ با افزایش دما انحلال پذیری Li_2SO_4 کاهش می‌یابد. پس انحلال پذیری آن گرماده است. انحلال آن نیز در آب معمولاً با افزایش آنتروپی همراه است.

گزینه «۴»: حل شدن یک ماده جامد در مایع اغلب با افزایش آنتروپی همراه است.

(عبدالرشید یلمه)

گزینه «۳» - ۱۲۰

ابتدا ΔH واکنش تشکیل آهن (III) اکسید را حساب می‌کنیم. برای این منظور واکنش اول را معکوس و در ۲ ضرب می‌کنیم و با معکوس واکنش دوم جمع می‌کنیم.گرمای حاصل از تشکیل ۶/۴ گرم Fe_3O_4 را تعیین می‌کنیم:

$$? \text{kJ} = \frac{6}{4} \cdot \text{gFe}_3\text{O}_4 \times \frac{1 \text{molFe}_3\text{O}_4}{160 \cdot \text{gFe}_3\text{O}_4} \times \frac{1352 \text{kJ}}{1 \text{molFe}_3\text{O}_4} = 54 \cdot 08 \text{kJ}$$

در ادامه مقدار فسفر مورد نیاز برای تولید این مقدار گرما را حساب می‌کنیم:

$$? \text{gP}_4 = 54 \cdot 08 \text{kJ} \times \frac{1 \text{molP}_4}{270 \cdot \text{kJ}} \times \frac{124 \text{gP}_4}{1 \text{molP}_4} = 24 \cdot 8 \text{gP}_4$$

(فرشید عطایی)

گزینه «۳» - ۱۲۱

 $\Delta S > 0$ و در نتیجه $\Delta S < 0$ پس تعداد مول‌های گازی کاهش پیدا کرده است. یعنی $a > b$.در این واکنش ΔG (انرژی آزاد) منفی است. پس واکنش خودبه‌خودی است، ولی با افزایش دما عامل نامساعد بر عامل مساعد غلبه می‌کند و از پیشرفت آن جلوگیری می‌کند.در این واکنش با توجه به ضرایب $a > b$ پس $\Delta V < 0$ و $w > 0$ است. یعنی محیط روی سامانه کار انجام می‌دهد.

(مولا میرزایی)

گزینه «۱» - ۱۲۲

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [\text{مجموع تشکیل } \Delta H \text{ فراورده‌ها}]$$

$$- [\text{مجموع تشکیل } \Delta H \text{ واکنش‌دهنده}]$$

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = 2\Delta H_{\text{تشکیل H}_2\text{O}} - 2\Delta H_{\text{تشکیل H}_2\text{O}_2}$$

$$= 2(-286) - 2(-191/5) = -189 \text{kJ}$$



$$? \text{mLCl}_2 = 37 / 25 \times 10^{-3} \text{gNaClO} \times \frac{1 \text{molNaClO}}{74 / 5 \text{gNaClO}} \times \frac{1 \text{molCl}_2}{1 \text{molNaClO}}$$

$$\times \frac{22400 \text{mLCl}_2}{1 \text{molCl}_2} = 11 / 2 \text{mLCl}_2$$

شیمی ۲

(شهرام شاه پرویزی)

۱۲۹- گزینه «۲»

بر اساس مدل اتمی تامسون، بار الکتریکی مثبت به شکل توده‌ای ابرمانند در اتم پراکنده شده است ولی به این نکته توجه شود که در آن زمان هنوز پروتون کشف نشده بود.

(شهرام شاه پرویزی)

۱۳۰- گزینه «۲»

نسبت حجم اتم طلا به حجم هسته آن 10^{15} است. پس بر اساس فرمول $V = \frac{4}{3} \pi r^3$ که مربوط به حجم کره است، نسبت شعاع اتم طلا به شعاع هسته اتم طلا 10^5 و ابعاد تقریبی اتم طلا 10^{-8} سانتی‌متر خواهد شد. حال با کنار هم قرار گرفتن حدود ۲۰۰۰ اتم طلا، ضخامت ورقه نازک طلا برابر است با:

$$2000 \times 10^{-8} \text{cm} = 2 \times 10^{-5} \text{cm} \xrightarrow{1 \text{m} = 10^7 \text{cm}} 2 \times 10^{-7} \text{m}$$

(شهرام شاه پرویزی)

۱۳۱- گزینه «۳»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کات کبود (ترکیب شیمیایی مس‌دار) رنگ آبی شعله آتش را به رنگ سبز درمی‌آورد.

$$29 \text{Cu} : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^10 / 4s^1$$

$$14 \text{Si} : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^2$$

$$2 \times \left(\frac{1}{2}\right) = 1$$

$$\left. \begin{array}{l} \textcircled{2} + \textcircled{2} + \textcircled{2} = 6 \\ \frac{6}{1} = 6 \end{array} \right\}$$

گزینه «۴»: این یک قاعده کلی است. به عنوان مثال برای رادیو ایزوتوپ ید-۱۳۱ این قانون صادق نیست.

$$\frac{n}{p} = \frac{131 - 53}{53} \approx 1 / 47$$

۱۲۶- گزینه «۲» (رسول عابدینی زواره)

محلول غلیظ $0.08 \text{kg} = 80 \text{g}$ $0.050 \text{L} \times 1 / 6 \text{kg.L}^{-1} = 0.08 \text{kg}$

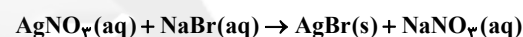
$$\text{جرم حل شونده} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow 61 / 25 = \frac{x}{80} \times 100$$

$$\Rightarrow x = 49 \text{gH}_2\text{SO}_4$$

(جرم حلال (آب) $80 - 49 = 31 \text{gH}_2\text{O} = 0.031 \text{kgH}_2\text{O}$)

$$\text{مولالیت} = \frac{49 \text{g}}{(0.031 + 0.049) \text{kg}} \times \frac{1 \text{mol}}{98 \text{g}} = 1 / 25 \text{mol.kg}^{-1}$$

۱۲۷- گزینه «۳» (رسول عابدینی زواره)



$$? \text{gAgNO}_3 = \text{مصرفی} = 0 / 47 \text{gAgBr} \times \frac{1 \text{molAgBr}}{188 \text{gAgBr}} \times \frac{1 \text{molAgNO}_3}{1 \text{molAgBr}}$$

$$\times \frac{170 \text{gAgNO}_3}{1 \text{molAgNO}_3} = 0 / 425 \text{gAgNO}_3$$

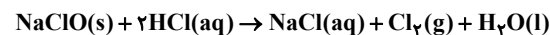
$$\text{محلول اولیه} = 1 / 25 \text{mL} \times 3 / 4 \frac{\text{g}}{\text{mL}} = 4 / 25 \text{gAgNO}_3$$

چون $\frac{1}{5}$ محلول اولیه مصرف شده است، جرم کل نقره نیترات برابر است با:

$$5 \times 0 / 425 = 2 / 125 \text{g}$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{2 / 125}{4 / 25} \times 100 = 50\%$$

۱۲۸- گزینه «۴» (رسول عابدینی زواره)



$$? \text{gHCl} = 37 / 25 \times 10^{-3} \text{gNaClO} \times \frac{1 \text{molNaClO}}{74 / 5 \text{gNaClO}} \times \frac{2 \text{molHCl}}{1 \text{molNaClO}}$$

$$\times \frac{36 / 5 \text{gHCl}}{1 \text{molHCl}} = 0 / 365 \text{gHCl}$$

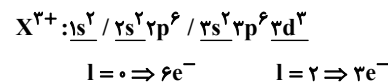
$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = \frac{0 / 365}{365} \times 10^6 = 100 \text{ppm}$$



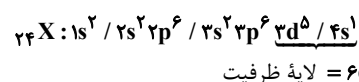
۱۳۲- گزینه «۳»

(علی نوری زاره)

$l=2$ یعنی زیرلایه d و $l=0$ یعنی زیرلایه s ، آرایش الکترونی این یون به صورت زیر است:



این یون ۲۱ الکترون دارد. پس اتم X ، ۲۴ الکترون دارد.



این عنصر ۴ لایه الکترونی اشغال شده و ۲ لایه الکترونی پُر شده دارد. (لایه‌های سوم و چهارم هنوز پُر نشده است). (رد گزینه «۱»)

این عنصر ۶ اوربیتال تک‌الکترونی با $m_s = +\frac{1}{2}$ دارد. پس مجموع m_s الکترون‌ها در آن $3 = 6(+\frac{1}{2})$ است. (رد گزینه «۲»)

عنصر قبل از این اتم به آرایش $3d^3 4s^2$ و عنصر بعد از این اتم به $3d^5 4s^2$ ختم می‌شود، پس تعداد اوربیتال‌های تک‌الکترونی در آن‌ها کم‌تر از اتم X است. (تأیید گزینه «۳»)

این عنصر ۴ لایه الکترونی دارد پس در انرژی‌های یونش متوالی خود ۳ جهش بزرگ خواهد داشت. (رد گزینه «۴»)

۱۳۳- گزینه «۳»

(سهند راضی پور)

این عنصر، عنصری از گروه ۱۴ از تناوب سوم است.

بررسی موارد:

الف - الکترونی که در مرحله A کنده می‌شود دارای مشخصه $m_s = +\frac{1}{2}$ ، $m_l = 0$ و $n = 2$ است.

ب - سومین الکترون خارج‌شده از اتم، از اوربیتال $3s$ جدا می‌شود.

ج - الکترونی که در مرحله B از اتم کنده می‌شود دارای $m_s = -\frac{1}{2}$ است

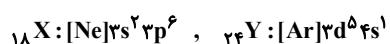
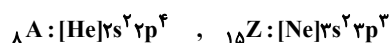
و به صورت به دور خود می‌چرخد.

د - بعد از جدایش الکترونی که در مرحله B از اتم جدا می‌شود، آرایش الکترونی یون مربوطه به صورت $1s^2 / 2s^2 2p^3$ است و تعداد الکترون‌های با $m_l = 0$ برابر ۵ است.

۱۳۴- گزینه «۴»

(امیرفشین معروفی)

آرایش الکترونی عنصرها:



بررسی گزینه‌ها:

پس از جدا شدن شش الکترون از اتم عنصر A به آرایش پایدار گاز نجیب می‌رسیم و جهش بزرگ انرژی در کنده شدن هفتمین الکترون روی می‌دهد. (نادرستی گزینه «۱»)

اتم عنصر X ۱۸ گازی نجیب است و دارای اوربیتال‌های پر است. پس دارای ۴ اوربیتال دو الکترونی است. (نادرستی گزینه «۲»)

آرایش الکترونی اتم عنصر Y برخلاف قاعده آفا بوده و دارای پنج الکترون با اعداد کوانتومی $m_s = +\frac{1}{2}$ و $l=2$ در زیرلایه $3d$ است. (نادرستی گزینه «۳»)

سه الکترون در زیرلایه $3p$ و سه الکترون در زیرلایه $2p$ ، دارای دو عدد کوانتومی $m_s = +\frac{1}{2}$ و $l=1$ در آرایش الکترونی حالت پایه اتم عنصر Z هستند. (درستی گزینه «۴»).

۱۳۵- گزینه «۱»

(مسعود احمدی)

$$r_w = 460 \div 2 = 230 \text{ pm}$$

$$726 - 460 = 266 \text{ pm}$$

$$r_c = 266 \div 2 = 133 \text{ pm}$$

$$r_w - r_c = 230 - 133 = 97 \text{ pm}$$

۱۳۶- گزینه «۴»

(فسن رحمتی کوکنره)

فقط مورد (پ) نادرست است. پیش‌بینی‌های مندلیف در هشت مورد درست بود.



(مصطفی سالاری)

۱۴۱- گزینه «۳»

دمای ذوب گالیم (۳۰°C) کمتر از دمای سطح بدن (۳۷°C) می‌باشد به طوری که اگر آن را در کف دست قرار دهیم، به آرامی ذوب می‌شود.

فرض مندلیف برای بی‌نظمی جرم اتمی، خطا در اندازه‌گیری جرم اتمی بود. اما مدتی بعد معلوم شد که این اندازه‌گیری‌ها کاملاً درست بوده است.



۴ اوربیتال تک‌الکترونی

مجموع شماره اتمها در فرمول شیمیایی $\text{FeCr}_2\text{O}_7(\text{Fe}^{2+}, \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-})$: فرو دی کرومات

مجموع شماره اتمها در فرمول شیمیایی $\text{Cr}_3(\text{PO}_4)_2(\text{Cr}^{2+}, \text{PO}_4^{3-})$: کروموفسفات

مجموع شماره اتمها در فرمول شیمیایی $\text{Cr}^{2+} = [18\text{Ar}]3d^4$ ، $13 =$ مجموع شماره اتمها در فرمول شیمیایی



۴ اوربیتال تک‌الکترونی

تعداد عناصر در فرمول شیمیایی $(\text{Fe}, \text{O}, \text{Cr}) \Rightarrow 3 =$ تعداد عناصر در فرمول شیمیایی

موارد الف، ب و ت جمله موردنظر را به درستی تکمیل می‌کنند.

(مهلا میرزایی)

۱۴۲- گزینه «۴»

جرم اولیه را m در نظر می‌گیریم.



$$100 - 78 / 4 = 21 / 6$$

۲۱/۶ درصد از جرم اولیه به صورت آب تبخیر شده است.

$$\text{agCuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} = \frac{21}{100} \text{agH}_2\text{O} \times \frac{1 \text{molH}_2\text{O}}{18 \text{gH}_2\text{O}}$$

$$\times \frac{1 \text{molCuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}}{(5-x) \text{molH}_2\text{O}} \times \frac{250 \text{gCuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}}{1 \text{molCuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Rightarrow 5 - x = 3 \Rightarrow x = 2$$

(امیرحسین معروفی)

۱۴۳- گزینه «۴»

میزان قطبی‌بودن یک پیوند کووالانسی را می‌توان با استفاده از تفاوت الکترونگاتیوی اتم‌های درگیر در آن پیوند تعیین کرد و هم‌چنین معرفی مقیاس نسبی برای اندازه‌گیری الکترونگاتیوی عناصر از جمله کارهای لینوس پاولینگ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در هنگام تشکیل پیوند کووالانسی اثر نیروهای جاذبه‌ای بسیار بیش‌تر از نیروهای دافعه‌ای است.

فرض مندلیف برای بی‌نظمی جرم اتمی، خطا در اندازه‌گیری جرم اتمی بود. اما مدتی بعد معلوم شد که این اندازه‌گیری‌ها کاملاً درست بوده است. دمای ذوب گالیم (۳۰°C) کمتر از دمای سطح بدن (۳۷°C) می‌باشد به طوری که اگر آن را در کف دست قرار دهیم، به آرامی ذوب می‌شود.

(حسن ذاکری)

۱۳۷- گزینه «۴»

اعداد کوانتومی $n = 4$ و $l = 3$ نشان‌دهنده زیرلایه $4f$ است که این زیرلایه در لانتانیدها شروع به پُر شدن می‌کند. پس احتمال دارد عنصری با این مشخصه جزو لانتانیدها باشد که براق و واکنش‌پذیرند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این عنصر 44Cr است که ۱۵ الکترون با $m_s = +\frac{1}{2}$ دارد.

گزینه «۲»: برای نقض این گزینه می‌توان به جیوه که در دما و فشار اتاق مایع است، اشاره کرد.

گزینه «۳»: بین اولین لانتانید (عنصر ۵۷) و آخرین اکتینید (عنصر ۱۰۲)، ۴۴ عنصر وجود دارد.

(اکبر ابراهیم‌نجاج)

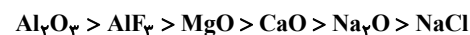
۱۳۸- گزینه «۴»

در میان عناصری که در جدول مورد نظر وجود دارند، بزرگ‌ترین شعاع اتمی مربوط به E و الکترونگاتیویترین عنصر، C (هالوژن) است.

(مسرت فوشل)

۱۳۹- گزینه «۳»

ترتیب انرژی شبکه ترکیب‌های حاضر در گزینه‌ها به صورت زیر است:



(امیرحسین معروفی)

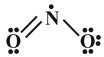
۱۴۰- گزینه «۲»

عبارت‌های «الف» و «ب» درست هستند.

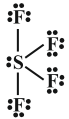
بررسی موارد نادرست:

«ج»: شبکه بلور به آرایش سه‌بعدی و منظم اتم‌ها، مولکول‌ها یا یون‌ها در یک بلور گفته می‌شود.

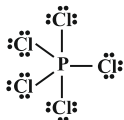
«د»: منظور از ترکیب چندتایی این است که یک ترکیب از چند نوع عنصر تشکیل شده است، نه تعداد اتم‌های آن. MgSO_4 یک ترکیب یونی سه‌تایی است.



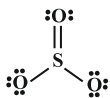
ردیف «۲»: نام مولکول SF_6 گوگرد تترافلوئورید است و دارای ۴ جفت الکترون پیوندی و ۱۳ جفت الکترون ناپیوندی است.



ردیف «۳»: با توجه به ساختار PCl_5 این مولکول دارای پنج جفت الکترون پیوندی می‌باشد. عدد اکسایش فسفر در PCl_5 برابر +۵ است و نام آن فسفر پنتاکلرید یا فسفر (V) کلرید می‌باشد.



ردیف «۴»: SO_3 گوگرد تری‌اکسید یا گوگرد (VI) اکسید نام دارد و عدد اکسایش اتم مرکزی در آن برابر +۶ است. در ساختار آن ۴ جفت الکترون پیوندی و ۸ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.



(علی علمداری)

۱۴۸- گزینه «۲»

بررسی موارد:

مورد اول: با توجه به شکل صفحه ۹۲ کتاب درسی نقطه جوش ترکیبات هیدروژن‌دار گروه ۱۴ با افزایش عدد اتمی به طور پیوسته افزایش می‌یابد. (درست)

مورد دوم: در ترکیباتی که دارای پیوند هیدروژنی هستند نقطه جوش براساس تعداد و قدرت پیوند هیدروژنی تعیین می‌شود. (نادرست)

مورد سوم: با توجه به ساختار ترکیبات یونی و مولکولی، به طور کلی نقطه جوش ترکیبات یونی بیش‌تر است. (درست)

مورد چهارم: با توجه به شکل صفحه ۹۲ کتاب درسی به عنوان مثال نقطه جوش AsH_3 از گروه ۱۵ از نقطه جوش HBr از گروه ۱۷ بیش‌تر است. (نادرست)

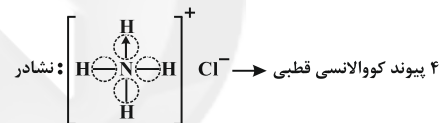
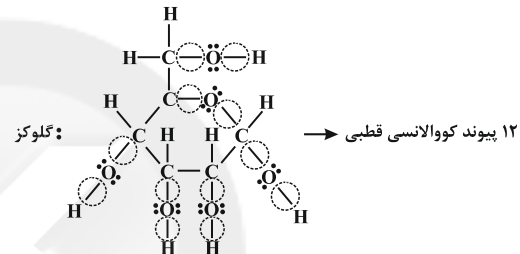
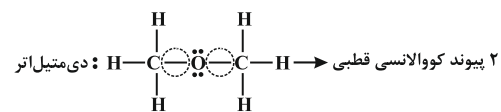
گزینه «۲»: به فاصله تعادلی میان هسته‌های دو اتم درگیر در پیوند، طول پیوند می‌گویند.

گزینه «۳»: انرژی پیوند، انرژی لازم برای شکستن پیوند کووالانسی و تولید اتم‌های جدا از هم است.

(عرفان مسموری)

۱۴۴- گزینه «۱»

تعداد پیوندهای کووالانسی قطبی در هر ترکیب را محاسبه می‌کنیم:



$$2 + 12 + 4 = 18$$

(مولا میرزایی)

۱۴۵- گزینه «۳»

مولکول‌های O_3 ، SO_3 ، N_2O_4 دارای هیبرید رزونانسی هستند.

مولکول‌های HClO_3 و H_3PO_4 دارای پیوند داتیو هستند.

مولکول‌های N_2 ، CO_2 و C_2H_4 ناقطبی هستند.

(سهند راعمی‌پور)

۱۴۶- گزینه «۴»

گزینه «۱»: فرمالدهید: CH_2O

گزینه «۴»: اتانول در دما و فشار اتاق مایع است و به عنوان حلال و ماده اولیه در صنایع شیمیایی کاربرد دارد.

(ممد عظیمیان‌زواره)

۱۴۷- گزینه «۳»

ردیف «۱»: مولکول NO_3 دارای ۳ جفت الکترون پیوندی است.