



آزمون غیر حضوری

فارغ التحصیلان تجربی

۱۶ شهریور ماه ۹۷

سایت کنکور
Konkur.in

گروه فنی و تولید

زهرالسادات غیائی	مسؤل گروه
آرین فلاح اسدی	مسؤل دفتر چه آزمون
مدیر گروه: مریم صالحی مسؤل 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

اختیاری - ریاضی ۳: کل کتاب

- ۱- احتمال این که شخصی گروه خونی A^+ داشته باشد ۳۰٪ و احتمال این که ناراحتی قلبی داشته باشد ۲۰٪ است. احتمال این که این شخص گروه خونی A^+ یا ناراحتی قلبی داشته باشد، چه قدر است؟
 (۱) ۰/۴۵ (۲) ۰/۴۴ (۳) ۰/۵۵ (۴) ۰/۵۶
- ۲- تمام اعداد دو رقمی که با ارقام ۱، ۲، ۳ و ۵ می توان ساخت روی کارت های متمایزی نوشته و در کیسه قرار می دهیم. سپس یکی از کارت ها را به تصادف خارج می کنیم. احتمال این که عدد روی کارت مضرب ۳ باشد و مضرب ۴ نباشد، چه قدر است؟
 (۱) $\frac{1}{8}$ (۲) $\frac{3}{16}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{5}{16}$
- ۳- در یک جمع سه نفره چه قدر احتمال دارد حداکثر دو نفر در فصل بهار متولد شده باشند؟ (تعداد روزهای هر فصل را ربع تعداد کل روزهای یک سال در نظر بگیرید).
 (۱) $\frac{63}{64}$ (۲) $\frac{27}{64}$ (۳) $\frac{37}{64}$ (۴) $\frac{9}{64}$
- ۴- ارقام ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ را روی ۵ مهره یکسان نوشته و درون کیسه ای قرار می دهیم. حال ۳ مهره را یکی یکی و بدون جایگذاری از کیسه خارج می کنیم. با کدام احتمال عدد نوشته شده روی مهره دوم از دو عدد حک شده روی مهره های اول و سوم بزرگ تر است؟
 (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{1}{4}$
- ۵- در مورد معادله $\frac{5x}{2x^2 - 7x + 3} = \frac{x}{x-3} - \frac{1}{2x-1}$ کدام گزینه صحیح است؟
 (۱) جواب ندارد. (۲) یک ریشه مضاعف دارد.
 (۳) یک ریشه ساده دارد. (۴) دو ریشه متمایز دارد.
- ۶- مجموعه جواب نامعادله $3 - x + \frac{1}{x-2} < 2x^2 - 5x + \frac{1}{x-2}$ شامل چند عدد صحیح است؟
 (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳
- ۷- اگر $\tan x = \frac{1}{4}$ و انتهای کمان x در ناحیه سوم مثلثاتی باشد، حاصل $\sin(x - \frac{\pi}{3}) + \sin(x + \frac{\pi}{3})$ کدام است؟
 (۱) $\frac{2\sqrt{5}}{5}$ (۲) $-\frac{2\sqrt{5}}{5}$ (۳) $\frac{\sqrt{5}}{5}$ (۴) $-\frac{\sqrt{5}}{5}$
- ۸- اگر $\tan \frac{x}{2} + \cot \frac{x}{2} = 6$ باشد، حاصل $\cos 2x$ کدام است؟
 (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{5}{9}$ (۳) $\frac{7}{9}$ (۴) $\frac{2}{3}$
- ۹- دامنه تابع $y = \sqrt{\log_{\frac{1}{10}}(x+1)} - 1$ کدام است؟
 (۱) $[-1, -\frac{1}{9}]$ (۲) $(-\infty, -1)$ (۳) $[-\frac{1}{9}, +\infty)$ (۴) $(-\infty, -1) \cup (-\frac{1}{9}, +\infty)$
- ۱۰- اگر $f = \{(1, 2), (-2, 4), (-3, 0), (3, 4)\}$ و $g = \{(-1, -1), (0, 0), (-2, 4), (-3, 3), (1, -2)\}$ ، تابع $\frac{g^2}{f}$ کدام است؟
 (۱) $\{(-2, 4), (1, 2)\}$
 (۲) $\{(-2, 2), (1, 2)\}$
 (۳) $\{(-2, 4), (0, -3), (-1, 2)\}$
 (۴) $\{(2, 4), (1, 2), (-2, -3)\}$



۱۱- تابع $f(x) = \begin{cases} 2, & x > 2 \\ x+1, & x < 2 \end{cases}$ مفروض است. دامنه تابع $f \circ f$ چند عدد طبیعی را شامل می‌شود؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۲- حاصل $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{x \cos(\frac{\pi}{2} + x)}{\sin^2 x}$ کدام است؟

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

۱۳- حاصل $\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{\cos x}{x^2 - 4}$ کدام است؟

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

۱۴- اگر $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(1-a)x + a\sqrt{x^2 - 1}}{(m+1)x^2 + x} = \frac{1}{2}$ مقدار a کدام است؟

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

۱۵- تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} \frac{x + \sqrt{x+2}}{x^2 - 1} & ; x \neq -1, 1 \\ \frac{3}{4} & ; x = -1, 1 \end{cases}$ از نظر پیوستگی در نقاط به طول‌های ۱ و -۱ چگونه است؟

(۱) در -۱ ناپیوسته، در ۱ ناپیوسته

(۲) در -۱ ناپیوسته، در ۱ پیوسته

(۳) در -۱ پیوسته، در ۱ ناپیوسته

(۴) در -۱ پیوسته، در ۱ پیوسته

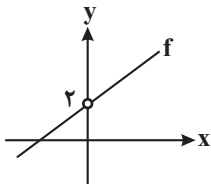
۱۶- اگر نمودار تابع $f(x) = \frac{x^2 - ax + b}{x + c}$ به صورت زیر باشد، آن‌گاه $f(a)$ کدام است؟

(۱) -۲

(۲) صفر

(۳) -۱

(۴) -۳



۱۷- اگر $P(t) = 3000 + 100t^2$ نمایش جمعیت یک نوع باکتری در زمان t (ساعت) باشد، آهنگ متوسط افزایش جمعیت در ۳

ساعت اول پس از زمان $t_0 = 2$ چه قدر از آهنگ لحظه‌ای افزایش جمعیت در $t_1 = 3$ بیش‌تر است؟

- (۱) صفر (۲) ۱۰۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۴۰۰

۱۸- دامنه تابع مشتق تابع $f(x) = \frac{\sqrt{x+1}}{x}$ کدام است؟

- (۱) $\{-1, +\infty\}$ (۲) $(-1, +\infty)$ (۳) $(-1, +\infty)$ (۴) $\{-1, +\infty\} - \{0\}$

۱۹- اگر $f(x) = \sin \pi x$ و $g(x) = \cos^2 \sqrt{x}$ ، شیب خط مماس بر نمودار تابع $f \circ g$ در $x = \frac{4\pi^2}{9}$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{3\sqrt{6}}{16}$ (۲) $\frac{3\sqrt{6}}{16}$ (۳) $\frac{\sqrt{6}}{16}$ (۴) صفر

۲۰- مجموعه جواب نامعادله $2 \leq \frac{-2x+1}{3} \leq -1$ بازه $[a, b]$ است، حاصل $a \times b$ کدام است؟

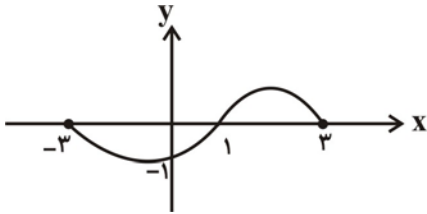
- (۱) -۶ (۲) -۵ (۳) $-\frac{5}{3}$ (۴) -۳

اجباری - ریاضی ۲: کل کتاب

۲۱- رابطه $a_{n+1} = -2 + a_n$ همواره بین جمله‌های دنباله $\{a_n\}$ برقرار است. اگر جمله پنجم این دنباله برابر ۲۰ باشد، آن گاه این دنباله چند جمله مثبت دارد؟

- (۱) ۱۳ (۲) ۱۴ (۳) ۱۵ (۴) ۱۶

۲۲- شکل زیر، نمودار تابع $y = f(x)$ است. دامنه تابع $g(x) = \sqrt{\frac{x-1}{f(x)}}$ کدام است؟



- (۱) $(-3, 3)$
 (۲) $(-3, 1) \cup (1, 3)$
 (۳) $(-3, 0)$
 (۴) $[-3, 0] \cup [1, 3]$

۲۳- اگر a عددی منفی باشد، آن گاه کدام بازه حدود تغییرات عبارت $\frac{a^4 + 1}{a^2}$ را نشان می‌دهد؟

- (۱) $[1, +\infty)$ (۲) $[0, +\infty)$ (۳) $(0, +\infty)$ (۴) $[2, +\infty)$

۲۴- اگر $\log_{\sqrt{3}} \frac{x}{\sqrt{3}} - \log_{\sqrt{3}} (x-2) = 2$ ، آن گاه حاصل $\log_{\frac{1}{4}}(x^3 + 5)$ کدام است؟

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

۲۵- اگر فرض کنیم $\tan 35^\circ = 0/7$ ، آن گاه حاصل $A = \frac{\sin 55^\circ - \cos 305^\circ}{\sin 125^\circ - \cos 215^\circ}$ کدام است؟

- (۱) $0/25$ (۲) $0/15$ (۳) $0/125$ (۴) $0/5$

۲۶- از تساوی $\begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 2 & -1 \end{bmatrix} \times B = -6I$ ، ماتریس B کدام است؟

- (۱) $\begin{bmatrix} -1 & -1 \\ -2 & 4 \end{bmatrix}$ (۲) $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ (۳) $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$ (۴) $\begin{bmatrix} -1 & -2 \\ -1 & 4 \end{bmatrix}$

۲۷- با دو حرف a ، دو حرف b و دو حرف c چند کلمه سه حرفی می‌توان نوشت؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۲۱ (۳) ۲۴ (۴) ۲۷

اختیاری - زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲: کل کتاب

۲۸- هر گیاهی که بتواند از طریق ... تکثیر شود، در چرخه زندگی خود گامتوفیتی را به وجود می‌آورد که ...

(۱) ساقه تغییر شکل یافته- توانایی فتوسنتز دارد.

(۲) بخش‌هایی که برای تولیدمثل رویشی تخصص نیافته است- آرگن یا آنتریدی دارد.

(۳) دانه- مواد غذایی را برای اسپوروفیت جدید تأمین می‌کند.

(۴) پیوند زدن- به اسپوروفیت بالغ وابسته است.

۲۹- هر دانه بالغ گیاهی که اجزای تشکیل دهنده آن از نظر عدد کروموزومی یکسان نیست، قطعاً ...

(۱) چند برگ تغییر شکل یافته رویانی دارد.

(۲) اندوخته پس از لقاح مضاعف پدید آمده است.

(۳) دارای آثاری از اسپوروفیت گذشته است.

(۴) دارای پوسته تغییر یافته تخمکی و چند آرگن است.



۳۰- در آزمایش گریفیت، قبل از تزریق باکتری‌ها به موش در مرحله

- (۱) اول، این باکتری‌ها با حرارت کشته شدند.
- (۲) دوم، این باکتری‌ها با حرارت کشته شدند.
- (۳) سوم، این باکتری‌ها با یکدیگر مخلوط شدند.
- (۴) چهارم، این باکتری‌ها با یکدیگر مخلوط شدند.

۳۱- چند مورد جمله‌ی زیر را به‌طور درستی تکمیل می‌کند؟

«بعد از دو نسل همانندسازی یک مولکول DNA غیر رادیواکتیو در محیطی با نوکلئوتیدهای رادیواکتیو، در نسل رادیواکتیو خواهند شد.»

الف- اول، نیمی از رشته‌ها در ۵۰٪ مونومرهای خود

ب- اول، نیمی از مونومرهای هر مولکول DNA

ج- دوم، نیمی از مولکول‌های DNA در ۱۰۰٪ مونومرهای خود

د- دوم، نیمی از مونومرهای ۵۰٪ مولکول‌های DNA

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۲- اگر در هنگام اسپرم‌سازی انسان، در اثر خطای میوزی پدیده‌ی با هم ماندن کروماتیدهای خواهری کروموزوم ۲۱ در یکی از

اسپرماتوسیت‌های ثانویه رخ دهد، چه‌قدر احتمال دارد از چهار اسپرم تولید شده، پس از لقاح با تخمک سالم، فرزند مبتلا به نشانگان داون متولد شود؟

(۱) ۲۵٪ (۲) ۵۰٪ (۳) ۷۵٪ (۴) ۱۰۰٪

۳۳- با توجه به شکل مقابل که مربوط به بخشی از مراحل چرخه‌ی زندگی یک گیاه است، کدام عبارت صحیح است؟

(۱) بخش «الف» همانند بخش «ب» به‌طور مستقیم درون بخش اسپوروفیتی تشکیل شده است.

(۲) بخش «ب» سازنده‌ی ساختاری است که اسپوروفیت جدید را به اسپوروفیت گذشته اتصال می‌دهد.

(۳) ساختاری که از بخش «الف» به‌وجود می‌آید، قطعاً برای رشد از گامتوفیت گذشته تغذیه می‌کند.

(۴) بخش «ب» برخلاف بخش «الف»، سازنده‌ی اولین بخشی از رویان است که هنگام جوانه‌زنی از دانه خارج می‌شود.



الف

ب

۳۴- در گیاهان، هر هورمون رشد،

(۱) محرک- بر افزایش رشد جوانه‌های جانبی ساقه مؤثر است.

(۲) بازدارنده- در شرایط غرقابی و بی‌هوای افزایش می‌یابد.

(۳) بازدارنده- نقش خود را با کمک اجزای بسیار ریز سلولی که از دو بخش غیر مساوی تشکیل شده‌اند، ایفا می‌کند.

(۴) محرک- در غلظت بالا، باعث تشکیل ساقه از سلول‌های تمایز نیافته می‌شود.

۳۵- برخی از گیرنده‌های مکانیکی بدن ما به دنبال ترشح هورمون‌هایی از غده‌های تحریک می‌شوند.

(۱) به اندازه‌ی بادام (۲) به اندازه‌ی نخود (۳) سپری شکل (۴) مجاور پیلور

۳۶- چند مورد جمله‌ی زیر را به‌طور درستی تکمیل می‌کند؟

Konkur.in

«هر سلول خونی که»

الف- توانایی عبور از دیواره‌ی مویرگ را دارد، فاگوسیتوز دارد.

ب- دارای حرکت آمیبی شکل است، توانایی دیپدز دارد.

ج- پس از دیپدز از خون خارج شود، به خون برنمی‌گردد.

د- از سلول‌های بنیادی مغز استخوان منشا بگیرد، لنفوسیت نابالغ است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۷- پلاتی پوس اپاسوم

(۱) همانند - فاقد هرگونه ارتباط تغذیه‌ای با جنین است.

(۲) برخلاف - تمام مراحل جنینی خود را بیرون از بدن مادر سپری می‌کند.

(۳) همانند - به نوزاد خود شیر می‌دهد.

(۴) برخلاف - دستگاه تولیدمثلی کامل‌تری دارد.



۳۸- نمی توان گفت در زنان پس از تشکیل زیگوت، ...

- ۱) در زمان شروع جایگزینی، پروژسترون در حال ترشح شدن توسط جسم زرد است.
- ۲) در زمان شروع نخستین تقسیم میتوز زیگوت، غلظت پروژسترون رو به افزایش است.
- ۳) پس از رسیدن سلول تخم به رحم، بلاستوسیست تشکیل می شود.
- ۴) چرخه تخمدانی در مرحله لوتئالی است و غلظت LH خون در حال کاهش است.

۳۹- کدام گزینه در مورد ساختار گوش های یک انسان سالم اطلاعات درستی بیان می کند؟

- ۱) با ارتعاش پرده صماخ، هر سلول مژکدار گوش داخلی تحریک می شود.
 - ۲) گیرنده های مکانیکی گوش داخلی با حرکت مایع مخصوص به خود تحریک می شوند.
 - ۳) تنها سه مجرای نیم دایره حاوی سلول های مژکدار در سر انسان به حفظ تعادل کمک می کنند.
 - ۴) با حرکت و جابجایی سر، سلول های مژکدار بخش حلزونی، تحریک می شوند.
- ۴۰- چند مورد جمله را به طور صحیح تکمیل می کنند؟ «می توان گفت هورمون های مترشحه از غده ... همگی ...»
الف- تیروئید - بر بافت استخوانی اثر می گذارند.

ب- هیپوفیز پیشین - بر غده درون ریز خاصی اثر می گذارند.

ج- فوق کلیه - پاسخ طولانی مدت یا کوتاه مدت به فشارهای روحی - جسمی می دهند.

د- هیپوفیز پسین - موجب انقباض ماهیچه های صاف می شود.

۱) ۲) ۳) ۴)

۴۱- هر ...

- ۱) سلول هاپلوئید تولید شده در لوله اسپرم ساز، از سیتوکینز سلول قبل ایجاد شده است.
- ۲) اووسیت دستگاه تولید مثل زن، در تخمدان تولید می شود.
- ۳) اسپرماتوسیت موجود در لوله اسپرم ساز، دارای تتراد می باشد.
- ۴) اووسیت دستگاه تولیدمثل زن، دوسلول نابرابر ایجاد می کند.

۴۲- در تمام مدتی که دانه گرده کاج در درون اتاقت دانه گرده قرار دارد، ...

۱) لوله گرده از راه سفت وارد تخمک می شود.

۲) هر دانه گرده به طور پی در پی دوبار تقسیم میتوز انجام می دهد.

۳) یکی از سلول های پاراننشیم خورش با تقسیم میوز، ۴ هاگ تولید می کند.

۴) سلول هایی دیپلوئید با دیواره نخستین نازک درون تخمک قرار دارند.

۴۳- از ازدواج مردی با گروه خونی A^+ و زنی با گروه خونی AB^+ (هر دو به ظاهر سالم) پسری مبتلا به هموفیلی و تالاسمی ماژور با

گروه خونی B^- متولد گردید. در این خانواده احتمال تولد فرزندی با ژنوتیپ متفاوت نسبت به سایر اعضای خانواده چه قدر است؟

۱) $\frac{9}{32}$ ۲) $\frac{247}{256}$ ۳) $\frac{9}{128}$ ۴) $\frac{3}{128}$

۴۴- هر هورمون گیاهی که ... می شود، در ... نیز دخالت دارد.

۱) باعث خمیدگی گیاهچه ها به سمت نور - تحریک نمو میوه

۲) سبب تولید ساقه از کالوس - جلوگیری از جوانه زنی دانه ها

۳) سبب تسریع و افزایش رسیدگی میوه - جلوگیری از رشد طولی سلول ها

۴) در تنش های خشکی سبب بستن روزنه - حفظ جذب آب در هر قلمه

۴۵- چند مورد از موارد زیر نادرست هستند؟

الف - در مرحله دوم از مراحل اثر گلوکاکون در کبد، پیک دوم سبب فعال یا غیرفعال شدن یک آنزیم یا زنجیره ای از آنزیم ها می شود.

ب - افزایش فعالیت هیپوتالاموس می تواند منجر به کاهش فعالیت تیروئید شود.

ج - با افزودن ید به نمک خوراکی می توان از بروز هر نوع گواتری جلوگیری نمود.

د - فعال شدن ویتامین D، می تواند منجر به تسهیل ترشح برخی مواد شود.

ه - هر هورمون مترشحه از هیپوفیز پسین، مستقیماً منجر به تغییر فعالیت سایر غدد برون ریز می شوند.

۱) ۲) ۳) ۴)



۵۳- در جاندارانی که بکرزایی در آن‌ها رخ می‌دهد، قطعاً...

- (۱) انعکاس نخاعی قابل مشاهده است.
- (۲) طی میتوز دوک ایجاد می‌کنند که برخی از رشته‌های آن به سانترومر کروموزوم‌ها متصل می‌باشند.
- (۳) زاده حاصل از نظر جنسیت مشابه والد است.
- (۴) سلول تخم حاصل، تمام ژن‌های والد را به زاده منتقل می‌نماید.

۵۴- هر جانوری که...

- (۱) توانایی پس‌زدن عضو پیوندی را دارد، دارای لنفوسیت است.
- (۲) تخمک با پوشش ژل مانند دارد، لقاح را در خارج از بدن جنس ماده انجام می‌دهد.
- (۳) توانایی پژواک‌سازی دارد، قطعاً دارای گیرنده مکانیکی است.
- (۴) در چشم خود چندین عدسی دارد، واجد یک طناب عصبی گره‌دار در سطح پشتی خود است.

۵۵- پروتئین دفاعی از نوع...

- (۱) پادتن، توسط سلول‌هایی با توانایی شناسایی آنتی‌ژن ساخته می‌شود.
- (۲) اینترفرون، بدن را به‌طور کوتاه مدت در برابر عامل کزاز، مقاوم می‌سازد.
- (۳) مکمل، در خون وجود دارد و پس از فعال شدن، منافذی را با کمک هم در غشای باکتری ایجاد می‌کنند.
- (۴) پرفورین تولیدشده توسط نوعی لنفوسیت، در غشای ویروس منافذ بزرگی ایجاد می‌کند.

۵۶- در طی تقسیم زیگوت یولاف...

- (۱) با دور شدن جفت سانتریول‌ها، دوک تقسیم ایجاد می‌شود.
- (۲) ساختارهای چهار کروماتیدی در استوای سلول ردیف می‌شوند.
- (۳) در مرحله آنافاز تعداد کروموزوم‌های درون هسته، دو برابر می‌شود.
- (۴) تشکیل دوک درون سیتوپلاسم حاصل همکاری برخی پروتئین‌های سیتوپلاسمی و غشایی است.

۵۷- در هر گیاهی که...

- (۱) سانتریول مشاهده می‌شود، اسپوروفیت کلروپلاست‌دار دیده نمی‌شود.
- (۲) آرکگن مشاهده می‌شود، وابستگی غذایی گامتوفیت به اسپوروفیت مشاهده نمی‌شود.
- (۳) آنتریدی مشاهده می‌شود، اجسام کوچک استوانه‌ای شکل در نزدیکی هسته مشاهده می‌شوند.
- (۴) تخمک مشاهده می‌شود، پراکنش هاگ از درون هاگدان مشاهده می‌شود.

اجباری - زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱: کل کتاب

۵۸- در حلقه‌ای از بدن کرم خاکی که...

- (۱) قطر کم است، ماهیچه طولی همانند حلقوی در حالت انقباض است.
- (۲) قطر زیاد است، ماهیچه حلقوی برخلاف طولی در حالت استراحت است.
- (۳) طول زیاد است، ماهیچه طولی همانند حلقوی در حالت انقباض است.
- (۴) طول کم است، ماهیچه طولی برخلاف حلقوی در حالت استراحت است.

۵۹- در انقباض ایزوتونیک... ایزومتریک...

- (۱) همانند- طول اکتین ثابت و طول میوزین کوتاه می‌شود.
- (۲) برخلاف- طول اکتین ثابت و طول میوزین کوتاه می‌شود.
- (۳) همانند- طول اکتین و میوزین ثابت می‌ماند.
- (۴) برخلاف- طول اکتین و میوزین کوتاه می‌شود.

۶۰- حرکت برگ‌های... تا خوردن برگ‌های اقایا نوعی جنبش... محسوب نمی‌شود.

- (۱) گیاهان تیره پروانه‌واران همانند- تنجشی
- (۲) گیاهان گوشت‌خوار برخلاف- غیر خودبه‌خودی
- (۳) گل ابریشم همانند- غیرالقایی
- (۴) گیاه دیونه برخلاف- القایی

۶۱- بخشی از نفرون که سبب خون می شود، فقط در بخش کلیه قرار دارد.

(۱) افزایش NaCl - قشری

(۲) کاهش اوره - قشری

(۳) افزایش آمینواسید - مرکزی

(۴) کاهش H^+ - مرکزی

۶۲- در فاصله از نوار قلب انسان،

(۱) Q تا R - مانعی برای خروج خون از بطن راست وجود ندارد.

(۲) P تا Q - بطن ها در حال تخلیه خون هستند.

(۳) S تا R - پیام الکتریکی سراسر میوکارد قلب را فرا می گیرد.

(۴) S تا T - دهلیزها در حال پر شدن هستند.

۶۳- در غازهای وحشی

(۱) موقعی که کیسه های هوادار عقبی تخلیه می شوند، کیسه های هوادار پیشین در حال تهویه هوا هستند.

(۲) دی اکسید کربنی که به صورت بی کربنات در خون حمل می شود، پس از عبور از شش ها به کیسه های هوادار عقبی وارد می شود.

(۳) مویرگ های ماهیچه های پروازی به مقدار زیادی میوگلوبین دارند.

(۴) در هنگام دم، با مکش منفی کیسه های هوادار عقبی، هوای تهویه نشده وارد آن ها می شود.

۶۴- کدام عبارت صحیح است؟

(۱) در کرم خاکی برخلاف ملخ هر محلی که ترشح کننده آنزیم های گوارشی است، محل ذخیره موقتی غذا است.

(۲) در ملخ همانند کرم خاکی، غذا پس از ذخیره و نرم شدن بلافاصله وارد محلی می شود که گوارش مکانیکی در آن شروع می شود.

(۳) هر جانور فاقد دهان و لوله گوارشی، انگل است و فاقد گوارش مکانیکی و شیمیایی می باشد.

(۴) در هر جانور با قلب چهار حفره ای، غذا پس از عبور از دهان، بلافاصله وارد محلی می شود که فاقد سلول های ترشح کننده آنزیم گوارشی است.

۶۵- سلول های بینابین دسته های آوندی، در بسیاری از ساقه های علفی . . .

(۱) پروتوپلاسم زنده و فعال دارند.

(۲) دیواره غیر یکنواخت دارند.

(۳) همگی توانایی فتوسنتز دارند.

(۴) قدرت تقسیم شدن ندارند.

۶۶- نمی توان گفت اندامکی که در نشانه گذاری وزیکول های سیناپسی نقش دارد، در انسان، . . .

(۱) در ایجاد تیغه میانی در هنگام سیتوکینز نقش ندارد.

(۲) به ذخیره فرآورده های دفعی حاصل از متابولیسم می پردازد.

(۳) با روش رنگ آمیزی و میکروسکوپ نوری تشخیص داده می شود.

(۴) در تولید وزیکول انتقالی و لیزوزوم نقش دارد.

۶۷- هر واکنش دهنده زیستی . . . می تواند . . .

(۱) انرژی خواه - در واکنش سنتز آب دهی شرکت کند.

(۲) برون سلولی - نوعی آنزیم گوارشی باشد.

(۳) که در شبکه آندوپلاسمی زبر فعال می شود - ساختار غیر پروتئینی داشته باشد.

(۴) پروتئینی - بارها برای یک واکنش خاص استفاده شود.

اختیاری - فیزیک ۳: کل کتاب

۶۸- مطابق شکل زیر دو بار الکتریکی نقطه ای q_A و q_B در فاصله مشخصی از یکدیگر ثابت شده اند و به بار q_B نیروی

الکتریکی \vec{F} وارد می شود. اگر بار $q_C = -q_B$ را روی خط واصل بین دو بار و در وسط آن ها قرار دهیم، براینند نیروهای

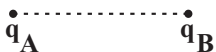
الکتریکی وارد بر بار q_A ، کدام می شود؟

(۱) $5\vec{F}$

(۲) $3\vec{F}$

(۳) $-5\vec{F}$

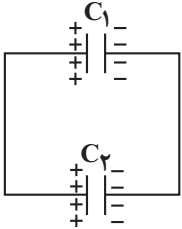
(۴) $-3\vec{F}$



۶۹- بار نقطه‌ای $q = -2\mu\text{C}$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌شود. اگر کار میدان الکتریکی روی بار در این جابه‌جایی برابر با -5mJ باشد، $(V_A - V_B)$ برابر با چند ولت است؟

- (۱) ۲۵۰۰ (۲) -۲۵۰۰ (۳) ۲۵۰ (۴) -۲۵۰

۷۰- دو خازن باردار C_1 و C_2 مطابق شکل زیر به یکدیگر متصل‌اند. اگر فاصله صفحات خازن C_1 را افزایش دهیم، اختلاف پتانسیل و بار ذخیره شده در خازن C_1 به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟

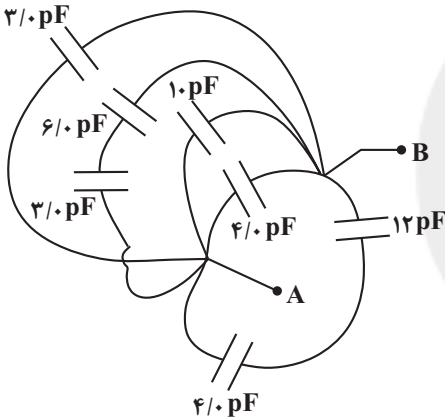


- (۱) افزایش، کاهش
(۲) کاهش، کاهش
(۳) افزایش، افزایش
(۴) کاهش، افزایش

۷۱- بار ذخیره شده در یک خازن برابر با $12\mu\text{C}$ است. اگر بار ذخیره شده در این خازن دو برابر شود، اختلاف پتانسیل دو سر آن ۵ ولت افزایش می‌یابد. ظرفیت این خازن چند میکروفاراد است؟

- (۱) ۲/۴ (۲) ۲۴ (۳) ۶ (۴) ۱/۲

۷۲- در شکل زیر بین نقاط A و B اختلاف پتانسیل ثابتی برقرار است. اگر بار ذخیره شده در خازن 10 پیکوفارادی برابر با 20 پیکوکولن باشد، انرژی ذخیره شده در مجموعه خازن‌ها چند پیکوژول است؟



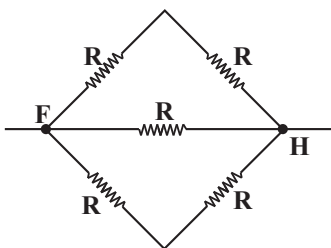
- (۱) ۲۰
(۲) ۲۲
(۳) ۴۶
(۴) ۴۴

۷۳- سیمی به طول 3m و قطر مقطع $1/4\text{mm}$ در دمای 20°C در اختیار داریم. اگر دمای سیم را به 70°C برسانیم، مقاومت سیم چند اهم افزایش می‌یابد؟ $(\pi = 3)$ و $1/68 \times 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$ = مقاومت ویژه سیم در دمای 20°C و $1/10^{-3} \text{ }^\circ\text{C} = \text{ضریب}$

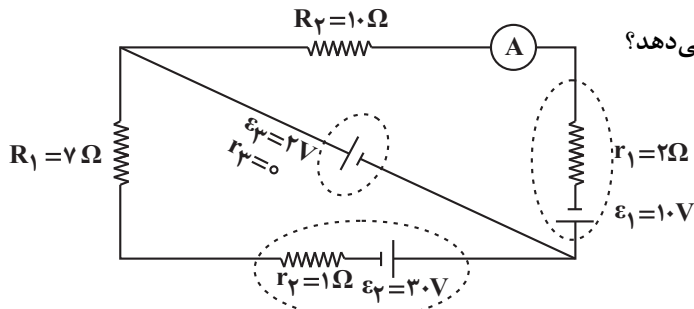
دمایی مقاومت ویژه)

- (۱) ۰/۴ (۲) ۰/۱۲ (۳) ۳ (۴) ۰/۳

۷۴- در شکل مقابل مقاومت‌ها مشابه‌اند. مقاومت معادل بین نقاط F و H چند برابر R است؟



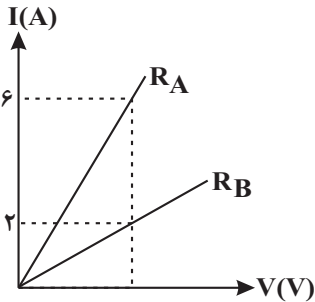
- (۱) ۴/۵
(۲) ۱/۲
(۳) ۲/۵
(۴) ۲/۳



۷۵- در مدار شکل مقابل آمپرسنج ایده آل چند آمپر را نشان می دهد؟

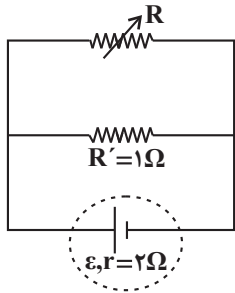
- (۱) صفر
(۲) ۰/۵
(۳) ۱
(۴) ۱/۵

۷۶- شکل زیر نمودار جریان بر حسب ولتاژ را برای دو مقاومت مجزای R_A و R_B نشان می دهد. اگر این دو مقاومت را به صورت متوالی به یکدیگر ببندیم و مجموعه را به اختلاف پتانسیل V متصل کنیم، در این صورت کدام گزینه در مورد توان مصرفی دو مقاومت صحیح است؟ (دما ثابت و یکسان فرض شود.)



- (۱) $P_A = 3P_B$
(۲) $P_A = 9P_B$
(۳) $P_B = 9P_A$
(۴) $P_B = 3P_A$

۷۷- در مدار شکل زیر، با افزایش مقاومت متغیر R ، توان خروجی و توان تلف شده در مولد به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می کند؟



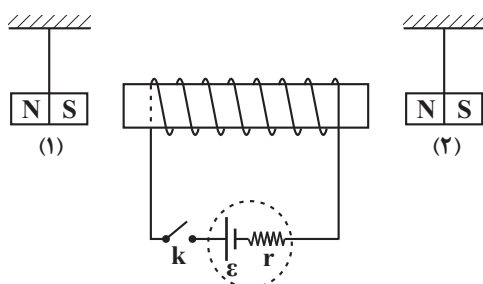
- (۱) افزایش، کاهش
(۲) کاهش، افزایش
(۳) افزایش، افزایش
(۴) کاهش، کاهش

۷۸- یک بار الکتریکی منفی در راستای افق به سمت غرب با سرعت \vec{v} حرکت می کند. اگر نیروی وزن ذره در برابر نیروی مغناطیسی وارد بر ذره از طرف میدان مغناطیسی زمین بسیار ناچیز باشد، کدام گزینه مسیر حرکت بار را به درستی نشان می دهد؟



۷۹- معادله میدان مغناطیسی یکنواختی در SI به صورت $\vec{B} = \vec{i} + \vec{j}$ است. در داخل این میدان، سیم راستی حامل جریان $10A$ که با جهت مثبت محور x زاویه 37° می سازد، قرار دارد. اندازه نیروی وارد بر یک متر از این سیم چند نیوتون است؟ ($\sin 37^\circ = 0/6$)

- (۱) ۲ (۲) ۱۰ (۳) ۱۴ (۴) $8\sqrt{2}$

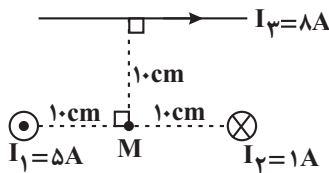


۸۰- در شکل زیر اگر کلید k وصل شود، نیرویی که از طرف سیملوله به آهنرباهای شماره (۱) و (۲) وارد می شود، به ترتیب از راست به چپ از کدام نوع است؟

- (۱) دافعه، دافعه
(۲) دافعه، جاذبه
(۳) جاذبه، جاذبه
(۴) جاذبه، دافعه

۸۱- مطابق شکل زیر دو سیم بلند حامل جریان های I_1 و I_2 عمود بر صفحه و سیم حامل جریان I_3 روی صفحه قرار دارند. برآیند

میدان های مغناطیسی حاصل از جریان سه سیم در نقطه M ، چند تسلا است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$



(۱) 4×10^{-6}

(۲) $8\sqrt{5} \times 10^{-6}$

(۳) 2×10^{-5}

(۴) $2\sqrt{5} \times 10^{-5}$

۸۲- کدام یک از مواد زیر برای ساخت آهنربای دائمی مناسب تر است؟

- (۱) آلومینیم (۲) آهن (۳) پلاتین (۴) فولاد

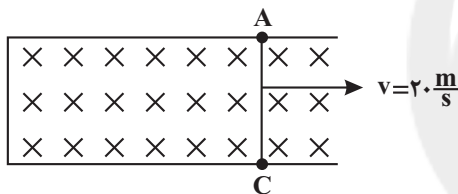
۸۳- سطح حلقه ای به شعاع 2cm به طور عمود بر خط های یک میدان مغناطیسی به بزرگی $\frac{3}{\pi} T$ قرار دارد. اگر شعاع حلقه را در

مدت 2s / به 8cm برسانیم، نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه چند ولت می شود؟

- (۱) ۳ (۲) $0/9$ (۳) $0/3$ (۴) ۹

۸۴- در مدار شکل زیر میله AC به طول 50cm با سرعت ثابت $20 \frac{m}{s}$ به سمت راست کشیده می شود. در اثر حرکت این میله در

میدان درون سوی \vec{B} ، جریان القایی $0/5 A$ ایجاد می شود. اگر مقاومت این مدار 2Ω باشد، بزرگی میدان \vec{B} چند گاوس و جهت جریان در میله AC به کدام سمت است؟



(۱) 10^{-1} از A به C

(۲) 10^{-1} از C به A

(۳) 10^3 از A به C

(۴) 10^3 از C به A

۸۵- از سیملوله ای به طول 1m و سطح مقطع 4cm^2 که 1000 حلقه دارد، جریان $2A$ عبور می کند. اگر تراوایی مغناطیسی هسته

درون سیملوله $k = 500$ باشد، انرژی مغناطیسی ذخیره شده در سیملوله چند ژول است؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$

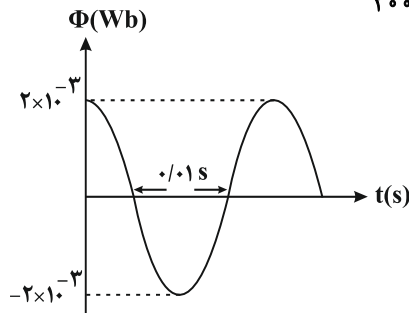
- (۱) $0/24$ (۲) $0/48$ (۳) $0/96$ (۴) $0/12$

۸۶- سیملوله بدون هسته A دارای 100 دور و سیملوله بدون هسته B دارای 200 دور است. اگر طول و سطح مقطع دو سیملوله با هم برابر باشند، در شرایط آرمانی، ضریب القای متقابل چند برابر ضریب خودالقایی سیملوله A است؟

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

۸۷- پیچهای دارای 200 حلقه و مقاومت الکتریکی کل 4π اهم است. اگر نمودار تغییرات شار مغناطیسی گذرا از آن بر حسب زمان

برای هریک از حلقه ها، مطابق شکل زیر باشد، جریان القایی در این پیچه در لحظه $t = \frac{1}{200} \text{s}$ چند آمپر است؟



(۱) صفر

(۲) $0/1$

(۳) ۱۰

(۴) ۲۰

اجباری - فیزیک ۲: کل کتاب

۸۸- سه جسم A، B و C را دو به دو به یکدیگر نزدیک می‌کنیم. وقتی A و B را به یکدیگر نزدیک می‌کنیم، هم‌دیگر را با نیروی الکتریکی جذب می‌کنند و اگر B و C را به یکدیگر نزدیک کنیم، یکدیگر را با نیروی الکتریکی دفع می‌کنند. کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند صحیح باشد؟

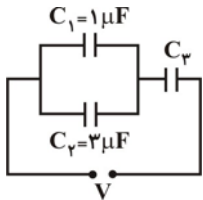
(۱) A و C بار هم‌نام و هم‌اندازه دارند.

(۲) B و C بار غیرهم‌نام دارند.

(۳) B بدون بار و C باردار است.

(۴) A بدون بار و B باردار است.

۸۹- در شکل زیر، اگر انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن C_1 برابر با انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن C_3 باشد، ظرفیت معادل مجموعه خازن‌ها چند میکروفاراد است؟



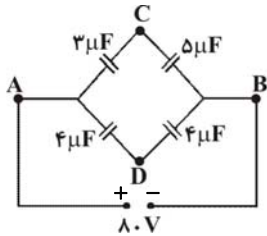
(۱) ۰/۸

(۲) ۲/۸

(۳) ۳/۲

(۴) ۴/۸

۹۰- در مدار شکل زیر، اندازه اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه‌ی C و D چند ولت است؟



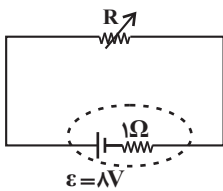
(۱) صفر

(۲) ۱۰

(۳) ۲۰

(۴) ۳۰

۹۱- در مدار شکل زیر، مقدار مقاومت متغیر R را از ۳ اهم به ۷ اهم می‌رسانیم. اندازه تغییرات توان مصرفی در مقاومت R چند وات است؟



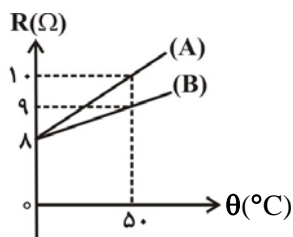
(۱) ۱۲

(۲) ۸

(۳) ۷

(۴) ۵

۹۲- شکل مقابل، نمودار مقاومت الکتریکی دو رسانای مجزای A و B را بر حسب دمای آن‌ها نشان می‌دهد. ضریب دمایی مقاومت A چند برابر ضریب دمایی مقاومت B است؟



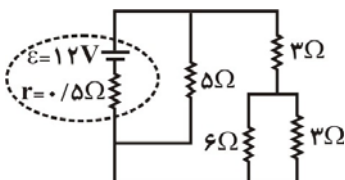
(۱) ۲

(۲) 1/2

(۳) 10/9

(۴) 9/10

۹۳- در مدار شکل مقابل، جریان عبوری از مقاومت ۵ اهمی چند آمپر است؟



(۱) ۶

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۲



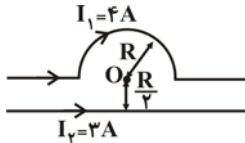
۹۴- الکترونی با سرعت $\frac{5}{\pi} \times 10^5 \frac{m}{s}$ به طور عمود بر محور سیملوله‌ای که حامل جریان ۵A است، وارد آن می‌شود. اگر در میدان مغناطیسی یکنواخت درون سیملوله، نیروی مغناطیسی‌ای به بزرگی $1/6 \times 10^{-16} N$ بر آن وارد شود، در هر سانتی‌متر این سیملوله چند دور حلقه وجود دارد؟

$$(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}, e = 1/6 \times 10^{-19} C)$$

- (۱) ۲۰ (۲) ۱۰۰۰ (۳) ۱۰ (۴) ۲۰۰

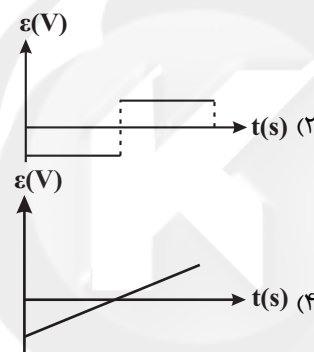
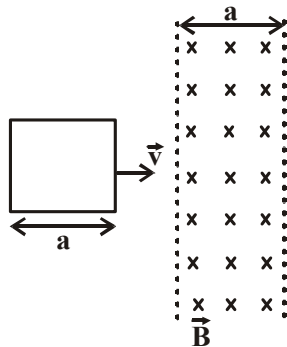
۹۵- در شکل زیر، برابند میدان‌های مغناطیسی حاصل از جریان‌های سیم راست بلند و سیم نیم‌حلقه در نقطه O (مرکز نیم‌حلقه به

شعاع R)، چند تسلا است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}, \pi = 3)$

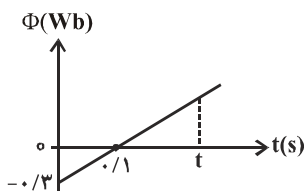


- (۱) $\frac{12}{R} \times 10^{-7}$ (۲) $\frac{36}{R} \times 10^{-7}$
(۳) صفر (۴) $\frac{24}{R} \times 10^{-7}$

۹۶- مطابق شکل زیر، قاب مسی مربع شکلی به ضلع a با سرعت ثابت وارد میدان مغناطیسی یکنواخت و درون سویی به پهنای a شده و از طرف دیگر آن خارج می‌شود. نمودار نیروی محرکه القایی ایجاد شده در قاب بر حسب زمان، مطابق کدام گزینه است؟



۹۷- نمودار شار مغناطیسی‌ای که از یک حلقه‌ی رسانا می‌گذرد، بر حسب زمان، مطابق شکل زیر است. بزرگی نیروی محرکه‌ی القایی متوسط حلقه در مدت زمان t چند ولت است و جریان القایی چند بار در این مدت تغییر جهت می‌دهد؟

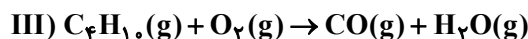
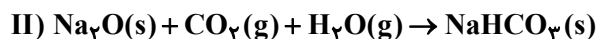


- (۱) ۳ ولت و یک‌بار
(۲) ۳ ولت و تغییر جهت نمی‌دهد.
(۳) بیش‌تر از ۳ ولت و یک‌بار
(۴) بیش‌تر از ۳ ولت و تغییر جهت نمی‌دهد.

Konkur.in

اختیاری - شیمی ۳: کل کتاب

۹۸- با توجه به واکنش‌های زیر، کدام گزینه صحیح می‌باشد؟



(۱) مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (II) بیش‌تر از ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده در واکنش (I) است.

(۲) مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌های واکنش (I) با ضرایب O_2 در واکنش (III) برابر است.

(۳) مجموع ضرایب استوکیومتری گاز اکسیژن در واکنش‌های (I) و (III)، کم‌تر از مجموع ضرایب مواد شرکت‌کننده در واکنش (II) است.

(۴) گاز CO_2 کم‌ترین ضرایب استوکیومتری را در بین مواد شرکت‌کننده در سه واکنش دارد.



۹۹- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) واکنش محلول نقره نیترات با محلول قرمز رنگ پتاسیم کرومات از نوع جابه‌جایی دوگانه است که به تشکیل رسوب قهوه‌ای نقره کرومات منجر می‌شود.

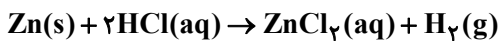
(۲) متانول به الکل چوب معروف است و از گرم کردن چوب در غیاب اکسیژن تا دمای 400°C به دست می‌آید.

(۳) $3/011 \times 10^{21}$ مولکول اکسیژن حجمی معادل با حجم 5×10^{-3} مول گاز هلیوم در شرایط STP دارد.

(۴) در شرایطی که چگالی گاز اکسیژن $1/4 \text{ g.L}^{-1}$ است، $3/5$ گرم آن $2/5$ لیتر حجم دارد.

۱۰۰- اگر گاز تولید شده در واکنش کامل و موازنه شده زیر برای واکنش تولید آمونیاک با بازده ۶۰٪ در شرایط STP مورد استفاده قرار

گیرد و $16/8$ لیتر آمونیاک تولید گردد، چند گرم روی با خلوص ۷۵٪ مورد استفاده قرار گرفته است؟ ($\text{Zn} = 65 \text{ g.mol}^{-1}$)



(۱) $162/5$ (۲) $101/25$ (۳) $203/5$ (۴) $81/25$

۱۰۱- مقدار ۹ گرم فلز آلومینیم با خلوص ۷۵ درصد را وارد نیم لیتر محلول HCl با غلظت $2/5$ مولار می‌کنیم. در اثر انجام کامل واکنش، $8/4$ لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌شود. طی این فرایند واکنش دهنده محدود کننده ... می‌باشد و از

واکنش دهنده دیگر ... گرم باقی می‌ماند. ($\text{Al} = 27, \text{Cl} = 35/5, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) HCl - 9/13 (۲) HCl - 36/50 (۳) Al - 18/25 (۴) Al - 6/08

۱۰۲- یک تیغه مسی به جرم ۴۰ گرم را درون محلول نقره نیترات قرار داده‌ایم. اگر ۸۰ درصد نقره تولید شده روی تیغه مس قرار گیرد،

تیغه $27/2$ گرم افزایش جرم پیدا می‌کند. چند درصد از مس وارد واکنش شده است؟ ($\text{Ag} = 108, \text{Cu} = 64; \text{g.mol}^{-1}$)

(ضرایب واکنش دهنده‌ها، با هم برابر نیست.)

(۱) 18 (۲) 25 (۳) 40 (۴) 51

۱۰۳- چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

• به‌طور میانگین می‌توان بنزین مورد استفاده در خودروها را ترکیب خالص ۲، ۲، ۴ - تری‌متیل پنتان در نظر گرفت.

• حجم گاز مورد نیاز برای پر کردن کیسه هوا با حجم مشخص، به چگالی گاز وابسته است که آن هم به دما بستگی دارد.

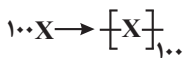
• نسبت مولی سوخت به اکسیژن در موتور خودروبی که با سرعت معمولی حرکت می‌کند، در نسبت ۱ به $12/5$ نگهداری می‌شود.

• در واکنش مولد گاز در کیسه هوای خودروها، دما تا بیش از 100°C بالا می‌رود و باعث انبساط گازها می‌شود.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۰۴- ۳۰ مول از X تحت شرایط مناسب طبق واکنش زیر با بازده ۶۰٪ تبدیل به پلیمری به جرم ۵۰۴ گرم می‌شود. X کدام گزینه

می‌تواند باشد؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{N} = 14, \text{Cl} = 35/5; \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) C_3H_6 (۲) C_7H_8 (۳) CH_2CHCN (۴) CH_2CHCl

۱۰۵- چند مورد از موارد زیر درست است؟

• ظرفیت گرمایی ویژه، دما و حجم از جمله کمیت‌های شدتی یک سامانه محسوب می‌شوند.

• قطعه‌ای یخ مکعبی شکل به حجم 5 cm^3 در شرایط استاندارد ذوب می‌شود. تغییر انرژی درونی آن همواره مثبت است.

• در گرماسنج بمبی که ΔH سامانه را در فشار ثابت اندازه‌گیری می‌کند، بمب فولادی سامانه‌ای ایزوله محسوب می‌شود.

• اگر گرمای تشکیل $\text{NH}_3(\text{g})$ برابر -46 kJ.mol^{-1} باشد، ΔH واکنش $2\text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ برابر -92 kJ می‌شود.

• در سامانه‌ای که در فشار ثابت کار می‌کند و با افزایش حجم همراه است، $\Delta E < \Delta H$ می‌باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

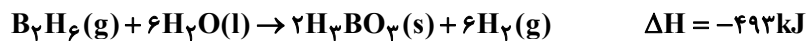
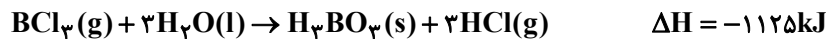


۱۰۶- در واکنش ترمیت آنتالپی واکنش برابر -823 کیلوژول است. در صورتی که با مصرف ۱۸ گرم آلومینیم با خلوص ۷۵٪، ۲۰۰ گرم یخ صفر درجه سلسیوس تبدیل به آب صد درجه سلسیوس شود، بازده درصدی واکنش تقریباً چه قدر است؟ (ناخالصی‌ها

$$\text{گرمای واکنش را جذب نمی‌کنند.} \left(\Delta H = 27 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}, c_{\text{آب}} = 4 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{C}}, c_{\text{ذوب یخ}} = 320 \frac{\text{J}}{\text{g}} \right)$$

(۱) ۷۰٪ (۲) ۹۳٪ (۳) ۵۲٪ (۴) ۳۵٪

۱۰۷- با توجه به واکنش‌های زیر، کدام گزینه ΔH واکنش $\text{B}_2\text{H}_6(\text{g}) + 6\text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{BCl}_3(\text{g}) + 6\text{HCl}(\text{g})$ را بر حسب kJ به درستی نشان می‌دهد؟



(۱) +۱۳۰۶ (۲) +۶۵۳ (۳) -۱۳۰۶ (۴) -۶۵۳

۱۰۸- با توجه به آنتالپی‌های استاندارد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- دمای شعله سوختن اتان، اتن و اتین همانند واکنش پذیری و اندازه آنتالپی استاندارد سوختن آن‌ها، به ترتیب مقابل است: اتان > اتن > اتین
- آنتالپی استاندارد ذوب و تبخیر جیوه از آب بیش تر است.
- میانگین آنتالپی پیوند $\text{C} = \text{C}$ دقیقاً دو برابر $\text{C} - \text{C}$ است.
- مطابق قرارداد، آنتالپی استاندارد سوختن (گرافیت، $\text{C}(\text{s})$ صفر در نظر گرفته می‌شود.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۰۹- در واکنش: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{g})$ ، اگر آنتالپی استاندارد تشکیل $\text{HCl}(\text{g})$ برابر -92 کیلوژول بر مول باشد، با توجه به جدول آنتروپی زیر، می‌توان گفت که این واکنش:

فرمول شیمیایی	$\text{H}_2(\text{g})$	$\text{Cl}_2(\text{g})$	$\text{HCl}(\text{g})$
S(J/K)	۱۳۱	۲۲۳	۱۸۷

(۱) فقط در دماهای بالا خودبه‌خودی است.

(۲) فقط در دماهای پایین خودبه‌خودی است.

(۳) در همه دماها غیر خودبه‌خودی است.

(۴) در همه دماها خودبه‌خودی است.

۱۱۰- واکنشی با $\Delta H = a\text{J}$ و $\Delta S = b\text{J} \cdot \text{K}^{-1}$ در دمای 100 کلوین به‌طور خودبه‌خودی در حال انجام است. در این واکنش a و b

از کدام رابطه الزاماً پیروی می‌کند؟ ($b > 0$)

(۱) $a \times b > 100$ (۲) $b - a = 100$ (۳) $\frac{a}{b} < 100$ (۴) $a + b > 100$

۱۱۱- کدام مورد نادرست است؟

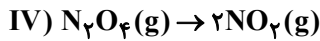
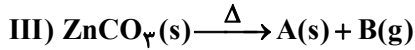
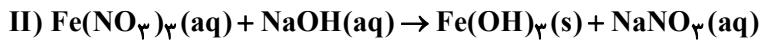
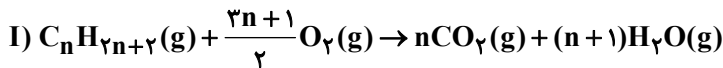
(۱) طبق قانون نسبت‌های ترکیبی در فشار و دمای یکسان، یک مول از گازهای مختلف حجم ثابت و برابری دارند.

(۲) انرژی درونی و آنتالپی هر دو تابع حالت هستند.

(۳) اندازه آنتالپی استاندارد سوختن الکل‌ها از آلکان‌های هم‌کربن، کم‌تر است.

(۴) ویتامین C در ساختار خود علاوه بر عامل‌های الکلی، عامل استری هم دارد.

۱۱۲- با توجه به واکنش‌های زیر کدام گزینه نادرست است؟



(۱) در واکنش IV هر چند آنتالپی و آنتروپی درخلاف جهت هم عمل می‌کنند ولی این واکنش در دما و فشار اتاق خودبه‌خودی پیشروی می‌کند.

(۲) واکنش II، از نوع جابه‌جایی دوگانه بوده و مجموع ضرایب استوکیومتری مواد محلول در آب پس از موازنه برابر ۷ است.

(۳) در واکنش III، تعداد اتم‌های اکسیژن در B(g) دو برابر A(s) است.

(۴) در واکنش I در فشار ثابت، همواره $\Delta E < \Delta H$ است.

۱۱۳- در صورتی که ۱۱/۲ لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط STP با چهار لیتر محلول ۰/۸ مولار لیتیم هیدروکسید واکنش دهد،

غلظت لیتیم هیدروکسید در نهایت، چند درصد کاهش می‌یابد؟ (از تغییرات حجم محلول صرف‌نظر کنید.)

(۱) ۶۸/۷۵ (۲) ۳۱/۲۵ (۳) ۶۲/۷۵ (۴) ۳۴/۲۵

۱۱۴- انحلال‌پذیری نمکی در دمای معین برابر ۴۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب می‌باشد. اگر محلول سیرشده‌ای از این نمک در همان دما

تهیه کنیم، غلظت مولار آن برحسب مول بر لیتر چه قدر است؟ (جرم مولی نمک ۱۰۰ گرم و چگالی محلول را $1/4 \text{ g.mL}^{-1}$ در نظر بگیرید.)

(۱) ۰/۴ (۲) ۲/۵ (۳) ۴ (۴) ۵/۷

۱۱۵- چند مورد از مطالب زیر نادرست‌اند؟

آ- ید در تولوئن حل می‌شود و در طی فرایند انحلال، دمای محلول تغییر محسوسی دارد.

ب- مخلوط آب، تولوئن، هگزان، NaCl و نفتالن همواره دوفازی است.

پ- در پاک‌کننده‌های صابونی، گروه سولفونات سبب پخش شدن چربی‌ها در آب می‌شود.

ت- در دما و فشار یکسان، انحلال‌پذیری گاز NH_3 از انحلال‌پذیری گازهای HCl، CO_2 ، N_2 و O_2 بیش‌تر است.

ث- ترکیبات $CH_3(CH_2)_nOH$ و $CH_3(CH_2)_nCOOH$ تنها به‌ازای $n = 1, 2, 3$ در آب محلولند.

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۱۱۶- محلول ۰/۱ مولال کلسیم کلرید نسبت به ۰/۱ مولال سدیم نیترات دارای رسانایی الکتریکی ... است و در فشار یکسان

شروع دمای جوش ... دارد و ... منجمد می‌شود.

(۱) بیش‌تر - بالاتر - دیرتر (۲) بیش‌تر - پایین‌تر - دیرتر

(۳) کم‌تر - بالاتر - زودتر (۴) کم‌تر - پایین‌تر - زودتر

۱۱۷- با ۶۰ میلی‌لیتر محلول ۲/۸ مولار پتاسیم هیدروکسید، تقریباً حداکثر چند گرم محلول ۳ مولال آن را می‌توان تهیه کرد؟

$$(H = 1, O = 16, K = 39 : \text{g.mol}^{-1})$$

(۱) ۵۹/۱ (۲) ۶۱/۵ (۳) ۶۵/۴ (۴) ۱۹۶/۲

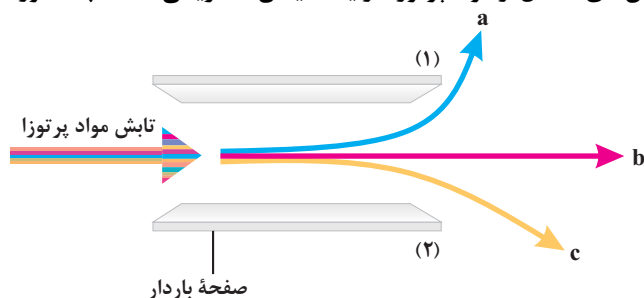
اجباری - شیمی ۲: کل کتاب

۱۱۸- جرم یک مولکول AB_3 برابر $117/3 \text{ amu}$ است. اگر جرم اتمی میانگین عنصر B برابر $35/5 \text{ amu}$ باشد، درصد فراوانی

ایزوتوپ‌های ^{10}A و ^{11}A به ترتیب کدام است؟ (عدد جرمی را برابر جرم اتمی با یکای amu در نظر بگیرید.)

(۱) ۲۰-۸۰ (۲) ۸۰-۲۰ (۳) ۷۰-۳۰ (۴) ۳۰-۷۰

۱۱۹- با توجه به شکل که مربوط به تابش‌های حاصل از مواد پرتوزا در یک میدان الکتریکی است، چند مورد از مطالب زیر درست هستند؟



آ- پرتو **b** از جنس امواج الکترومغناطیسی بوده و از یک ورق آلومینیومی می‌تواند عبور کند.

ب- بار الکتریکی صفحه ۲ مشابه بار الکتریکی پرتوهای کاتدی است.

پ- پرتو **a** جریانی از ذره‌های باردار است که جرم آن چهار برابر جرم اتم هیدروژن است.

ت- **b** پرتو گاما بوده که طول موج بسیار کوتاه و انرژی بسیار زیادی دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۰- اگر **X** عنصری واسطه از گروه ششم جدول تناوبی و با عنصر **As** هم‌دوره باشد، کدام گزینه درباره آن نادرست است؟

(۱) در آخرین زیرلایه آن یک الکترون وجود دارد.

(۲) دارای ۲ زیرلایه نیم‌پر است.

(۳) تفاوت عدد اتمی عنصر **X** با عنصر اصلی هم‌دوره خود که دارای ۴ الکترون در آخرین زیرلایه می‌باشد، برابر ۱۰ است.

(۴) در اتم **X**، تعداد الکترون‌ها با $I = 0$ ، ۳ واحد بیش‌تر از تعداد الکترون‌ها با $I = 2$ است.

۱۲۱- جدول زیر، قسمتی از جدول دوره‌های عناصر را نشان می‌دهد، با توجه به آن و روند تغییرات دوره‌ای در جدول تناوبی، در کدام

گزینه هر دو مقایسه نادرست ذکر شده است؟ (r_{W} ، شعاع وان‌دروالسی و IE_1 ، انرژی نخستین یونش است.)

گروه \ دوره	۱	۲	۱۳	۱۷	۱۸
۲	A	C	E	G	I
۳	B	D	F	H	J

(۱) $r_{W}I < r_{W}J$ ، الکترونگاتیوی: $F > H$

(۲) $IE_1B \ll IE_1I > IE_1A$ ، شعاع اتمی: $C < D$

(۳) $IE_1D < IE_1F$ ، طول پیوند: $G - H > H - H$

(۴) $IE_1B < IE_1D$ ، خاصیت فلزی: $C > E$

۱۲۲- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) آرایش یون‌ها در بلور یک نمک، بسته به اندازه‌های نسبی آنیون و کاتیون، از الگوی خاصی پیروی می‌کند.

(۲) خصلت یونی پیوند میان یون‌ها در Li_2O بیش‌تر از این خصلت در میان یون‌های NaI است.

(۳) منیزیم اکسید به عنوان جامد یونی، رسانای جریان الکتریسیته است.

(۴) انرژی شبکه در KBr کم‌تر از انرژی شبکه در Na_2O است.

۱۲۳- با توجه به جدول زیر در هر یک از ستون‌های آ، ب، پ و ت (به ترتیب از راست به چپ)، چند مورد نادرست است؟ (عدد

اتمی: $6C, 8O, 15P, 16S$)

آنیون	آ	ب	پ	ت
نسبت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی	۳	۱	عدد اکسایش اتم مرکزی	شکل هندسی
PO_4^{3-}	۳	۱	+۵	چهاروجهی
CO_3^{2-}	۲	۰	+۴	هرمی
SO_3^{2-}	۲	۱	+۶	مسطح مثلثی

۱ و ۰، ۱ و ۰، ۲ و ۱، ۰، ۰ و ۱ (۲) ۰، ۰ و ۱، ۰ و ۲ (۳) ۰، ۰ و ۲، ۰ و ۱ (۴) ۰، ۰ و ۲، ۰ و ۱

۱۲۴- در کدام گزینه زاویه پیوندی هر ۳ گونه داده شده از 120° کم تر است؟

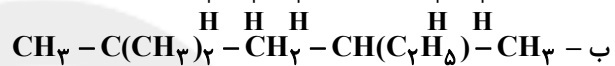
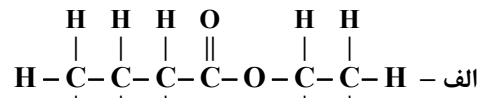
- (۱) SO_2 ، H_2S و HCN
 (۲) NH_3^- ، SO_2 و PCl_3
 (۳) BeF_2 ، AlCl_3 و SO_2
 (۴) NH_3^- ، CS_2 و PCl_3

۱۲۵- چند مورد از موارد زیر درست است؟

- مولکولی که در آن همه پیوندها قطبی باشند، همواره قطبی است.
- پیوند هیدروژنی نوعی از نیروهای بین مولکولی است که بسیار ضعیف تر از پیوندهای کووالانسی بین اتم هاست.
- ترتیب زاویه پیوندی در مولکولها یا یونهای دارای نیتروژن به صورت $\text{NO}_2^+ > \text{NO}_2 > \text{N}_2\text{O}$ است.
- شکل هندسی و تعداد الکترون اطراف اتم مرکزی در هر سه ذره H_3O^+ ، PH_3 و CH_3^- برابر است.
- طول پیوند دوگانه در مولکول $\text{N}=\text{O}$ از پیوند یگانه $\text{N}-\text{O}$ کوتاه تر و انرژی پیوند $\text{N}=\text{O}$ دو برابر انرژی پیوند $\text{N}-\text{O}$ است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۶- در کدام یک از گزینه های زیر، دو ترکیب الف و ب به ترتیب از راست به چپ به درستی نام گذاری شده اند؟



الف - اتیل پروپانوات / ۲ - متیل - ۴ - اتیل پنتان

ب - اتیل پروپانوات / ۳، ۵، ۵ - تری متیل هگزان

۳ - اتیل بوتانوات / ۲ - اتیل - ۴ - متیل پنتان

۴ - اتیل بوتانوات / ۲، ۲، ۴ - تری متیل هگزان

۱۲۷- چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($\text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

- فرمول تجربی اتیل بوتانوات با فرمول تجربی استون یکسان است.
- تفاوت جرم مولی بنزن و نفتالن با جرم مولی اتن برابر است.
- C_5H_{10} می تواند فرمول مولکولی یک هیدروکربن سیر شده یا سیر نشده باشد و فرمول تجربی آن با فرمول تجربی ۱- هگزن یکسان است.
- بوی بد ماهی فاسد شده به دلیل آزاد شدن یک ترکیب آمیدی است.
- در مولکول آسپرین دو اتم اکسیژن دارای ۴ قلمرو الکترونی هستند و شمار جفت الکترون های ناپیوندی اتم های این ترکیب برابر ۴ است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

سایت کنکور

Konkur.in



پاسخ نامہ
آزمون غیر حضوری
فارغ التحصیلان تجربی
۱۶ شہریور ماہ ۹۷

گروه فنی و تولید

زهرالسادات غیائی	مسؤل گروه
آرین فلاح اسدی	مسؤل دفتر چه آزمون
مدیر گروه: مریم صالحی مسؤل دفتر چه: 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: ۰۲۱۶۴۶۳

ریاضی ۳

۱- گزینه «۲»

(بهره طالبی)

پیشامد گروه خونی A^+ : A

پیشامد داشتن ناراحتی قلبی : B

احتمال این که شخص گروه خونی A^+ یا ناراحتی قلبی داشته باشد برابر $P(A \cup B)$ است. در نتیجه:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

چون دو پیشامد مستقل هستند $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$ ، در نتیجه:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A) \cdot P(B)$$

$$P(A \cup B) = 0/3 + 0/2 - (0/3)(0/2) = 0/5 - 0/06 = 0/44$$

۲- گزینه «۳»

(حصین فایلو)

تمام اعداد دورقمی که با ارقام ۱، ۲، ۳ و ۵ می توان ساخت به صورت زیر است:

$$\{11, 12, 13, 15, 21, 22, 23, 25, 31, 32, 33, 35, 51, 52, 53, 55\} \Rightarrow n(S) = 16$$

زیر اعدادی که مضرب ۳ هستند ولی مضرب ۴ نیستند خط کشیده شده است. تعداد این اعداد برابر $n(A) = 4$ است. در نتیجه:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{4}{16} = \frac{1}{4}$$

۳- گزینه «۱»

(آرش ریمی)

احتمال متولد شدن هر فرد در فصل بهار $\frac{1}{4}$ است. از طرفی:

(حداکثر دو نفر در فصل بهار متولد شده باشند)

$$= 1 - P(\text{هر سه نفر در فصل بهار متولد شده باشند})$$

$$= 1 - \left(\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4}\right) = 1 - \frac{1}{64} = \frac{63}{64}$$

۴- گزینه «۲»

(حصین اسفینی)

وقتی ۳ مهره یکی پس از دیگری از کیسه خارج می کنیم، ۳ عدد خواهیم داشت که می خواهیم عدد وسطی از بقیه بزرگ تر باشد. در هر حالت ۳ عدد از ۵ عدد ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ از کیسه خارج می شود. مثلاً فرض کنید ۱، ۳ و ۵ خارج شده، حال این ۳ عدد اگر به یکی از صورت های زیر خارج شوند مطلوب ما است:

۱ ۵ ۳ یا ۳ ۵ ۱
مهره آخر مهره وسط مهره آخر مهره اول مهره وسط مهره اول

پس از هر دسته ۳ تایی از ۵ تا رقم موجود، ۲ حالت قبول است. در کل $\binom{5}{3}$ دسته

$$\binom{5}{3} \times 2 = \frac{10 \times 2}{5 \times 4 \times 3} = \frac{1}{3}$$

می توانیم تشکیل دهیم. پس داریم:

روش دوم: ۳ عدد خروجی روی مهره ها در کل $3! = 6$ حالت مختلف دارد که در ۲ حالت آن ها خواسته ما برآورده می شود. پس:

$$P = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

۵- گزینه «۱»

(امیر زانروز)

ضرب تمام جملات در $\frac{x}{(2x-1)(x-3)} = \frac{x}{x-3} - \frac{1}{2x-1}$

$$\Delta x = x(2x-1) - (x-3) \Rightarrow 2x^2 - 7x + 3 = 0$$

$$\frac{\text{حل به روش تجزیه}}{\rightarrow (2x-1)(x-3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} 2x-1=0 \Rightarrow x=\frac{1}{2} \\ x-3=0 \Rightarrow x=3 \end{cases}}$$

ولی هیچ کدام از جواب ها قابل قبول نیستند. چون باعث صفر شدن مخرج کسرها در معادله اولیه می شوند.

۶- گزینه «۱»

(سپهر حقیقت افشار)

$$2x^2 - 5x + \frac{1}{x-2} < x^2 - x + \frac{1}{x-2} - 3$$

$$\frac{x \neq 2}{\rightarrow} x^2 - 4x + 3 < 0 \Rightarrow (x-3)(x-1) < 0$$

$$\Rightarrow \frac{x \in (1, 3)}{\text{II}}, \frac{x \neq 2}{\text{I}}$$

$$\frac{\text{I} \cap \text{II}}{\rightarrow} x \in (1, 3) - \{2\}$$

در مجموعه جواب فوق، هیچ عدد صحیحی موجود نیست.

۷- گزینه «۴»

(میثم همزه لویی)

با استفاده از روابط مجموع و تفاضل کمان ها در سینوس داریم:

$$\sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right) + \sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right)$$

$$= \left(\sin x \cos \frac{\pi}{3} - \cos x \sin \frac{\pi}{3}\right) + \left(\sin x \cos \frac{\pi}{3} + \cos x \sin \frac{\pi}{3}\right)$$

$$= 2 \sin x \cos \frac{\pi}{3} = 2 \sin x \left(\frac{1}{2}\right) = \sin x$$

مقدار $\sin x$ را با توجه به تساوی $1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x}$ می یابیم. داریم:

$$1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x} \Rightarrow 1 + \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{\cos^2 x}$$

$$\Rightarrow \frac{5}{4} = \frac{1}{\cos^2 x} \Rightarrow \cos^2 x = \frac{4}{5}$$

$$\Rightarrow \cos x = \pm \frac{2}{\sqrt{5}}$$



نامعادله (*) را حل می‌کنیم:

$$f(x) \neq 2 \Rightarrow \begin{cases} 2 \neq 2, x > 2 \text{ (نامساوی برقرار نیست)} \\ \text{یا} \\ x+1 \neq 2 \Rightarrow x \neq 1, x < 2 \Rightarrow x \in (-\infty, 2) - \{1\} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{**} x \in (-\infty, 2) - \{1\}$$

$$\Rightarrow D_{f \circ f} = \{R - \{2\}, (-\infty, 2) - \{1\}\} = (-\infty, 2) - \{1\}$$

پس دامنه تابع $f \circ f$ شامل هیچ عدد طبیعی نیست.

(بهره ۳ طالبی)

۱۲- گزینه «۳»

$$\cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = -\sin x \quad \text{می‌دانیم:}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{x \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right)}{\sin^2 x} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{x(-\sin x)}{\sin^2 x} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \left(\frac{-x}{\sin x}\right) = -1$$

(میثم همزه‌لویی)

۱۳- گزینه «۲»

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{\cos x}{x^2 - 4} = \frac{\text{عدد منفی}}{\text{عدد منفی}} = +\infty$$

دقت کنید که هر رادیان تقریباً برابر 57° است، پس ۲ رادیان تقریباً برابر 114° است. پس انتهای کمان در ناحیه دوم قرار دارد و علامت کسینوس در این ناحیه منفی است.

(همید علیزاده)

۱۴- گزینه «۳»

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(1-a)x + a\sqrt{x^2-1}}{(m+1)x^2 + x} = \frac{1}{2}$$

زمانی که x به بی‌نهایت میل می‌کند، حاصل حد یک عدد حقیقی غیر صفر می‌شود، پس درجهٔ مخرج با صورت برابر است و عبارت x^2 در مخرج کسر باید حذف شود.

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(1-a)x + a|x|}{(m+1)x^2 + x} \xrightarrow{x < 0 \Rightarrow |x| = -x} \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(1-a)x - ax}{x} \\ = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(1-2a)x}{x} = 1-2a = \frac{1}{2} \Rightarrow a = \frac{1}{4}$$

(فرهاد حامی)

۱۵- گزینه «۱»

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x + \sqrt{x+2}}{x^2 - 1} = \frac{1 + \sqrt{3}}{0^+} = +\infty \quad \text{بررسی پیوستگی در } x=1:$$

چون تابع حد راست ندارد، پس در $x=1$ ناپیوسته است.

$$\text{انتهای کمان در ناحیه سوم} \rightarrow \cos x = -\frac{2}{\sqrt{5}}$$

$$\cos x < 0$$

در نتیجه مقدار $\sin x$ برابر است با:

$$\sin x = \tan x \cdot \cos x = \left(\frac{1}{2}\right) \left(-\frac{2}{\sqrt{5}}\right) = -\frac{1}{\sqrt{5}} = -\frac{\sqrt{5}}{5}$$

(هسین هابیلو)

۸- گزینه «۳»

$$\tan x + \cot x = \frac{2}{\sin 2x} \Rightarrow \tan \frac{x}{2} + \cot \frac{x}{2} = \frac{2}{\sin x} \quad \text{می‌دانیم:}$$

پس از تساوی داده شده خواهیم داشت:

$$\tan \frac{x}{2} + \cot \frac{x}{2} = 6 \Rightarrow \frac{2}{\sin x} = 6 \Rightarrow \sin x = \frac{1}{3}$$

برای محاسبه $\cos 2x$ از رابطه $\cos 2x = 1 - 2\sin^2 x$ استفاده می‌کنیم:

$$\Rightarrow \cos 2x = 1 - 2\left(\frac{1}{3}\right)^2 = 1 - \frac{2}{9} = \frac{7}{9}$$

(میثم همزه‌لویی)

۹- گزینه «۱»

$$\log_{\frac{x+1}{1}} = \log_{\frac{x+1}{1-1}} = -\log(x+1) \quad \text{اول دقت کنید که:}$$

$$\Rightarrow y = \sqrt{-\log(x+1)-1} \Rightarrow \begin{cases} x+1 > 0 \Rightarrow x > -1 \\ -1 - \log(x+1) \geq 0 \\ \Rightarrow \log(x+1) \leq -1 \Rightarrow x+1 \leq 10^{-1} \\ \Rightarrow x \leq -1 + 0.1 \Rightarrow x \leq -0.9 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{اشتراک}} -1 < x \leq -0.9 \Rightarrow D = (-1, -\frac{9}{10}]$$

(مهری ملارمقانی)

۱۰- گزینه «۱»

با تشکیل تابع g^2 داریم: $g^2 = \{(-1, 1), (0, 0), (-2, 16), (-3, 9), (1, 4)\}$

دامنه تابع $\frac{g^2}{f}$ برابر است با: $D_{\frac{g^2}{f}} = (D_{g^2} \cap D_f) - \{x \mid f(x) = 0\}$

$$D_{\frac{g^2}{f}} = (\{(-1, 0, -2, -3, 1)\} \cap \{1, -3, -2, 3\}) - \{-3\} = \{-2, 1\}$$

حال در دامنهٔ به‌دست آمده حاصل $\frac{g^2}{f}$ را به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{g^2}{f} = \left\{(-2, \frac{16}{4}), (1, \frac{4}{2})\right\} = \{(-2, 4), (1, 2)\}$$

(میثم همزه‌لویی)

۱۱- گزینه «۱»

دامنه تابع f ، $R - \{2\}$ است. بنابراین:

$$D_{f \circ f} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_f\} = \{R - \{2\} \mid f(x) \neq 2\} \quad (**)$$

(*)

بررسی پیوستگی در $x = -1$:

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x + \sqrt{x+2}}{x^2 - 1} = \frac{0}{0}$$

صورت را گویا می‌کنیم.

$$\lim_{x \rightarrow -1} \left(\frac{x + \sqrt{x+2}}{x^2 - 1} \times \frac{x - \sqrt{x+2}}{x - \sqrt{x+2}} \right)$$

$$= \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - x - 2}{(x-1)(x+1)(x - \sqrt{x+2})}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x+1)(x-2)}{(x-1)(x+1)(x - \sqrt{x+2})} = \frac{-3}{(-2)(-2)} = -\frac{3}{4}$$

با توجه به $f(-1) = \frac{3}{4}$ ، پس f در $x = -1$ نیز ناپیوسته است:

$$\lim_{x \rightarrow -1} f(x) \neq f(-1)$$

۱۶- گزینه «۲»

(مسین اسفینی)

با توجه به شکل در $x = 0$ نقطه توخالی وجود دارد. لذا $x = 0$ ریشهٔ مخرج کسر است و چون نمودار تابع خطی است، پس x هم باید در عبارت صورت وجود داشته باشد تا معادلهٔ خط حاصل شود:

$$\left. \begin{aligned} x^2 - ax + b \stackrel{x=0}{=} 0 &\Rightarrow 0 + 0 + b = 0 \Rightarrow b = 0 \\ x + c \stackrel{x=0}{=} 0 &\Rightarrow c = 0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow f(x) = \frac{x^2 - ax}{x}$$

از طرفی با توجه به نمودار $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 2$ است. لذا:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 - ax}{x} = 2 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x(x-a)}{x} = 2 \Rightarrow 0 - a = 2$$

$$\Rightarrow a = -2 \Rightarrow f(x) = \frac{x^2 + 2x}{x}$$

$$f(x) = f(-2) = \frac{(-2)^2 + 2(-2)}{-2} = \frac{4 - 4}{-2} = \frac{0}{-2} = 0$$

بنابراین:

۱۷- گزینه «۲»

(عباس امیروار)

باید آهنگ متوسط تابع را در فاصله $[2, 2+3]$ محاسبه کنیم:

$$\text{آهنگ متوسط} = \frac{P(5) - P(2)}{5 - 2} = \frac{3000 + 100(5)^2 - (3000 + 100(2)^2)}{3}$$

$$= \frac{100(21)}{3} = 700$$

برای محاسبهٔ آهنگ لحظه‌ای تابع در $t = 3$ باید $P'(3)$ را محاسبه کنیم:

$$P'(t) = 0 + 200t \Rightarrow P'(3) = 600$$

پس آهنگ متوسط ۱۰۰ واحد از آهنگ لحظه‌ای بیش‌تر است.

۱۸- گزینه «۱»

(بابک سادات)

$$f(x) = \frac{\sqrt{x+1}}{x} \Rightarrow f'(x) = \frac{\left(\frac{1}{2\sqrt{x+1}}\right)(x) - (1)\sqrt{x+1}}{x^2}$$

$$= \frac{x - 2x - 2}{2x^2\sqrt{x+1}} = \frac{-x-2}{2x^2\sqrt{x+1}}$$

دامنهٔ تابع مشتق برابر است با:

$$\begin{cases} x+1 > 0 \Rightarrow x > -1 \\ x^2 \neq 0 \Rightarrow x \neq 0 \end{cases} \Rightarrow D_{f'} = (-1, +\infty) - \{0\}$$

۱۹- گزینه «۲»

(مهوری ملارمفانی)

با تشکیل تابع fog داریم:
شیب خط مماس بر نمودار تابع fog همان مشتق تابع مورد نظر در

$$x = \frac{4\pi^2}{9}$$

است، بنابراین:

$$(fog)'(x) = (\pi) \times (2\cos\sqrt{x}) \times \left(\frac{1}{2\sqrt{x}}\right) \times (-\sin\sqrt{x}) \times \cos(\pi\cos^2\sqrt{x})$$

با در نظر گرفتن $x = \frac{4\pi^2}{9}$ داریم:

$$(fog)'\left(\frac{4\pi^2}{9}\right) = (\pi) \left(2\cos\frac{2\pi}{3}\right) \left(\frac{1}{2 \times \frac{2\pi}{3}}\right) \left(-\sin\frac{2\pi}{3}\right) \cos\left(\pi\cos^2\frac{2\pi}{3}\right)$$

$$= (\pi) \left(2 \times \left(-\frac{1}{2}\right)\right) \left(\frac{3}{4\pi}\right) \left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) \cos\left(\pi\left(-\frac{1}{2}\right)^2\right)$$

$$= (-\pi) \left(\frac{3}{4\pi}\right) \left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = \frac{3\sqrt{6}}{16}$$

۲۰- گزینه «۲»

(امین نصرالله)

با ضرب عبارات نامعادلات در عدد ۳ و کم کردن عدد یک داریم:

$$3 \times (-1 \leq \frac{-2x+1}{3} \leq 2) \Rightarrow -3 \leq -2x+1 \leq 6$$

$$-3-1 \leq -2x+1-1 \leq 6-1$$

عبارات در

$$\Rightarrow -4 \leq -2x \leq 5$$

$$\xrightarrow{\text{ضرب شود } (-\frac{1}{2})} -\frac{5}{2} \leq x \leq 2 \Rightarrow x \in \left[-\frac{5}{2}, 2\right]$$

$$\Rightarrow a = -\frac{5}{2}, b = 2 \Rightarrow a \times b = -5$$

ریاضی ۲

۲۱- گزینه «۲»

(میثم حمزه‌لوی)

رابطه $a_{n+1} = -2 + a_n$ نشان می‌دهد که در دنباله $\{a_n\}$ ، از جملهٔ دوم به بعد، هر جمله مساوی جملهٔ قبل از آن به اضافهٔ (-2) است. پس $\{a_n\}$ یک دنبالهٔ حسابی است که در آن $d = -2$ و $a_5 = 20$ ، بنابراین داریم:



(میثم همزه لویی)

۲۵- گزینه «۲»

تمام زاویه‌ها را بر حسب زاویه 35° می‌نویسیم:

$$\sin 55^\circ = \cos 35^\circ$$

$$\cos 30.5^\circ = \cos(27.0^\circ + 35^\circ) = \sin 35^\circ$$

$$\sin 125^\circ = \sin(90^\circ + 35^\circ) = \cos 35^\circ$$

$$\cos 215^\circ = \cos(180^\circ + 35^\circ) = -\cos 35^\circ$$

$$\Rightarrow A = \frac{\cos 35^\circ - \sin 35^\circ}{\cos 35^\circ + \cos 35^\circ} = \frac{\cos 35^\circ - \sin 35^\circ}{2 \cos 35^\circ}$$

$$= \frac{1}{2} - \frac{\sin 35^\circ}{2 \cos 35^\circ} = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \tan 35^\circ = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} (0.7)$$

$$A = 0.5 - 0.35 = 0.15$$

(بهرام طالبی)

۲۶- گزینه «۱»

روش اول:

با فرض $C = -6I$ و $A = \begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}$ ، معادله ماتریسی $A \cdot B = C$ را داریمکه اگر طرفین این معادله را از سمت چپ در A^{-1} ضرب کنیم، داریم:

$$A^{-1} \cdot A \cdot B = A^{-1} \cdot C \Rightarrow I \cdot B = A^{-1} \cdot C \Rightarrow B = A^{-1} \cdot C$$

$$B = -\frac{1}{6} \begin{bmatrix} -1 & -1 \\ -2 & 4 \end{bmatrix} \times (-6I) = \begin{bmatrix} -1 & -1 \\ -2 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & -1 \\ -2 & 4 \end{bmatrix}$$

روش دوم:

$$\begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 2 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -6 & 0 \\ 0 & -6 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} 4a+c & 4b+d \\ 2a-c & 2b-d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -6 & 0 \\ 0 & -6 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 4a+c = -6 \\ 2a-c = 0 \end{cases} \xrightarrow{\text{جمع}} 6a = -6 \Rightarrow a = -1 \Rightarrow c = -2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 4b+d = 0 \\ 2b-d = -6 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{جمع}} 6b = -6 \Rightarrow b = -1 \Rightarrow d = 4$$

$$\Rightarrow B = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & -1 \\ -2 & 4 \end{bmatrix}$$

(مورداد ملونری)

۲۷- گزینه «۳»

در هر یک از جایگاه‌های کلمه سه حرفی ---، سه انتخاب a ، b و c راداریم ولی توجه کنید که سه کلمه aaa ، bbb و ccc به هیچ وجه قابلقبول نیستند. پس تعداد کلمات مورد نظر برابر است با: $3 \times 3 \times 3 - 3 = 24$

$$a_n = a_1 + (n-1)(d) \xrightarrow{a_5=20, d=-2} 20 = a_1 + 4(-2)$$

$$\Rightarrow a_1 = 28$$

حال باید محاسبه کنیم که چند جمله از این دنباله در رابطه $a_n > 0$ صدق می‌کنند، برای این منظور داریم:

$$a_n > 0 \Rightarrow a_1 + (n-1)(d) > 0 \xrightarrow{a_1=28, d=-2} 28 + (n-1)(-2) > 0$$

$$\Rightarrow 2n < 30 \Rightarrow n < 15$$

چون n عدد طبیعی است، از نامعادله $n < 15$ نتیجه می‌شود که این دنباله حسابی چهارده جمله مثبت دارد.

(امین نصرالله)

۲۲- گزینه «۲»

	-3	0	1	3	
$x-1$	-	-	+	+	$\frac{x-1}{f(x)} \geq 0$
$f(x)$	-	-	+	+	$f(x) \rightarrow (-3, 1) \cup (1, 3)$
$x-1$					
$f(x)$	ت.ن		ت.ن	ت.ن	

(بهرام طالبی)

۲۳- گزینه «۴»

راه حل اول: با کمک اتحادها داریم:

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

چون $a < 0$ پس $a + \frac{1}{a} \leq -2$ در نتیجه:

$$(a + \frac{1}{a})^2 \geq 4 \Rightarrow (a + \frac{1}{a})^2 - 2 \geq 2$$

راه حل دوم: می‌دانیم اگر $x > 0$ آن‌گاه $x + \frac{1}{x} \geq 2$ ، پس:

$$a < 0 \Rightarrow a^2 > 0 \Rightarrow a^2 + \frac{1}{a^2} \geq 2$$

(مسین شایلو)

۲۴- گزینه «۳»

از رابطه $\log_c^a - \log_c^b = \log_c^{\frac{a}{b}}$ استفاده می‌کنیم:

$$\log_{\sqrt{3}}^{\frac{9}{x}} = 2 \Rightarrow \frac{9}{x(x-2)} = (\sqrt{3})^2 \Rightarrow \frac{9}{x(x-2)} = 3 \Rightarrow x^2 - 2x = 3$$

$$\Rightarrow x^2 - 2x - 3 = 0 \Rightarrow (x+1)(x-3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=3 \\ x=-1 \end{cases} \text{ غ.ق.}$$

بنابراین حاصل $\log_4^{\sqrt{x^2+5}}$ برابر است با:

$$\log_4^{32} = \log_{2^2}^{2^5} = \frac{5}{2} \log_2^2 = \frac{5}{2}$$



زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲

۲۸- گزینه «۴»

(علی کرامت)

پیوند زدن در گیاهان درختی (عمدتاً در نهان‌دانگان) انجام می‌گیرد. در گیاهان درختی گامتوفیت به اسپوروفیت بالغ وابسته است. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ساقه‌های تغییرشکل یافته علاوه بر برخی گیاهان بدون دانه نظیر سرخس، در نهان‌دانگانی نظیر توت‌فرنگی، پیاز و... دیده می‌شود که در این گیاهان گامتوفیت توانایی فتوسنتز ندارد.

گزینه «۲»: برگ‌های بنفشه آفریقایی که گیاهی نهان‌دانه است، برای تولیدمثل رویشی تخصص نیافته‌اند و برای تکثیر استفاده می‌شوند. گیاهان نهان‌دانه فاقد آرگن و آنتریدی‌اند.

گزینه «۳»: دانه در بازدانگان و نهان‌دانگان دیده می‌شود که در نهان‌دانگان اسپوروفیت جدید مستقل از گامتوفیت است و توسط آلبومن یا لپه‌ها تغذیه می‌شود.

۲۹- گزینه «۳»

(امیر حسین حقانی فر)

در بازدانگان و گیاهان تک‌لپه، اجزای تشکیل‌دهنده دانه بالغ از نظر عدد کروموزومی یکسان نیستند که در هر دو قطعاً پوشش دانه مربوط به اسپوروفیت گذشته است. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۴»: برای تک‌لپه‌ای‌ها (نهان‌دانگان) صادق نیست.

گزینه «۲»: برای بازدانگان صادق نیست.

۳۰- گزینه «۴»

(سینا ناری)

در مرحله چهارم، باکتری‌های استرپتوکوکوس نومونیا کپسول‌دار کشته شده با گرما به همراه باکتری‌های بدون کپسول زنده پیش از تزریق به موش‌ها با هم مخلوط شدند. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۲»: کشته شدن باکتری‌ها با حرارت در مراحل سوم و چهارم آزمایش گرفتار رخ داد.

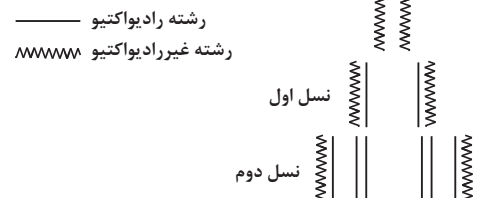
گزینه «۳»: مخلوط شدن باکتری‌ها تنها در مرحله چهارم آزمایش گرفتار انجام شد.

۳۱- گزینه «۳»

(مهروی برقروری)

با توجه به طرح زیر، موارد ب، ج و د عبارت را به‌درستی کامل می‌کنند. بررسی مورد نادرست:

الف- در نسل اول نیمی از رشته‌ها در ۱۰۰٪ مونومرهای خود رادیواکتیواند.



۳۲- گزینه «۱»

(فلیل زهانی)

اسپرماتوسیت ثانویه حاصل میوز I است و با هم ماندن کروماتیدهای خواهری در یکی از آن‌ها، در طی میوز II، در نهایت تنها منجر به ایجاد یک اسپرم حاوی دو کروموزوم ۲۱ می‌شود که ۲۵٪ از کل اسپرم‌ها را تشکیل می‌دهد.

۳۳- گزینه «۲»

(مهم‌مهروی روزبهانی)

شکل در ارتباط با تقسیم نامساوی سلول تخم دیپلوئید در نهان‌دانگان است. سلول «الف» تشکیل‌دهنده رویان و سلول «ب» تشکیل‌دهنده بخشی است که رویان را به گیاه مادر (اسپوروفیت قبلی) متصل نگه می‌دارد. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هر دو در بخش گامتوفیتی (کیسه رویانی) ایجاد می‌شوند.

گزینه «۳»: در نهان‌دانگان تغذیه رویان از لپه‌ها یا آلبومن است که جزو اسپوروفیت نسل جدیداند.

گزینه «۴»: بخش «ب» سازنده ریشه رویانی نیست.

۳۴- گزینه «۳»

(فاضل شمس)

در گیاهان، هورمون‌های بازدارنده، نقش خود را با کنترل سنتز پروتئین ایفا می‌کنند که این امر را به کمک ریبوزوم‌ها (اجزای بسیار ریز سلولی که از دو بخش غیرمساوی تشکیل شده‌اند) انجام می‌دهند. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برای هورمون اکسین صادق نیست.

گزینه «۲»: برای آبسازیک اسید صادق نیست.

گزینه «۴»: برای اکسین صادق نیست.

۳۵- گزینه «۱»

(هسین کرمی)

غده‌های به‌اندازه بادام، غدد فوق کلیه هستند که در افزایش فشار خون نقش دارند. تغییرات فشارخون، سبب تحریک گیرنده‌های مکانیکی که در دیواره برخی رگ‌های خونی به فشار خون حساس‌اند، می‌شود.

۳۶- گزینه «۱»

(علی کرامت)

تنها مورد «ب» جمله را به‌درستی کامل می‌کند، بررسی موارد:

الف - مونوسیت‌ها، نوتروفیل‌ها، ائوزینوفیل‌ها و لنفوسیت‌ها توانایی عبور از دیواره مویرگ را دارند اما لنفوسیت‌ها فاگوسیتوز ندارند.

ب - طبق متن کتاب، مونوسیت و نوتروفیل حرکت آمیبی شکل دارند و علاوه بر این حرکت توانایی دیپدز نیز دارند.

ج - لنفوسیت‌ها پس از دیپدز می‌توانند به خون برگردند.

د - بیش‌تر سلول‌های خونی در مغز استخوان ساخته می‌شوند. از جمله گلبول‌های قرمز، مونوسیت، نوتروفیل، بازوفیل، ائوزینوفیل و دسته‌ای از لنفوسیت‌ها.

۳۷- گزینه «۳»

(علی کرامت)

پلاتی‌پوس همانند اپاسوم پستاندار است و به نوزاد خود شیر می‌دهد.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برای اپاسوم صادق نیست.

گزینه «۲»: در پلاتی‌پوس اکثر مراحل جنینی در بدن مادر سپری می‌شود.

گزینه «۴»: دستگاه تولیدمثل اپاسوم (زنده‌زا) کامل‌تر از پلاتی‌پوس (تخم‌گذار) است.



۳۸- گزینه «۳»

(مسعود مرادری)

سلول تخم در لوله فالوپ تقسیمات میتوز را آغاز می‌کند و به شکل توده سلولی توخالی به نام بلاستوسیست به رحم می‌رسد.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: شروع جایگزینی ۵ تا ۹ روز بعد از تشکیل زیگوت است، یعنی مصادف با روزهای ۱۹ تا ۲۵ دوره جنسی و در این زمان جسم زرد در حال ترشح پروژسترون و استروژن می‌باشد. (تشکیل زیگوت در حدود روز ۱۴-۱۶ چرخه است.)

گزینه «۲»: باتوجه به شکل ۱۱-۱۱، کمی بعد از روز ۱۴ دوره جنسی پروژسترون رو به افزایش است.

گزینه «۴»: حدود روز ۱۳ دوره جنسی مقدار LH به حداکثر خود می‌رسد و پس از تخمک‌گذاری و در زمان تشکیل زیگوت، مقدار LH رو به کاهش است و چرخه تخمدانی در مرحله لوتئال قرار دارد.

۳۹- گزینه «۲»

(مسعود مرادری)

گیرنده‌های مکانیکی گوش داخلی، سلول‌های مزک‌داری هستند که در تماس با ماده ژلاتینی قرار دارند. گروهی از آن‌ها دربخش حلزونی قرار دارند که با حرکت ارتعاشی مایع بخش حلزونی به علت ایجاد صدا و ارتعاش پرده صماخ، تحریک می‌شوند.

گروهی از گیرنده‌های مکانیکی در مجاری نیم دایره قرار دارند و با حرکت مایع در مجاری نیم‌دایره به علت حرکت سر، تحریک می‌شوند. در ضمن در سر انسان ۶ مجرای نیم دایره وجود دارد، زیرا دوگوش در سر داریم.

۴۰- گزینه «۲»

(مسعود مرادری)

موارد «الف» و «د» عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند. بررسی موارد:

الف-هورمون کلسی‌تونین سبب رسوب کلسیم در استخوان می‌شود و هورمون تیروکسین بر بسیاری از بافت‌ها، از جمله استخوان اثر می‌گذارد. (چون متابولیسم را تنظیم می‌کند.)

ب-هورمون پرولاکتین ترشح شده از غده هیپوفیز پیشین بر غده درون‌ریز خاصی اثر نمی‌گذارد.

ج-بخش قشری غده فوق کلیوی، چندین هورمون ترشح می‌کند و کتاب فقط آلدوسترون و کورتیزول را مثال زده است که در پاسخ به فشارهای روحی جسمی ترشح می‌شوند.

د-آکسی‌توسین سبب انقباض ماهیچه رحم و لوله‌های غدد شیری می‌شود و هورمون ضدادراری علاوه بر بازجذب آب از کلیه، موجب تنگ شدن رگ‌های خونی هم می‌شود. بنابراین بر ماهیچه صاف رگ خونی اثر گذاشته است.

۴۱- گزینه «۲»

(مسعود مرادری)

اووسیت اولیه و ثانویه هردو در تخمدان تولید می‌شوند. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اسپرم از تمایز اسپرماتید ایجاد می‌شود.

گزینه «۳»: اسپرماتوسیت ثانویه، هاپلوئید است و تتراد ندارد.

گزینه «۴»: بسیاری از اووسیت‌های اولیه تخمدان بدون آن‌که بالغ شوند، غیرفعال می‌شوند.

۴۲- گزینه «۴»

(مسعود مرادری)

منظور، سلول‌های پارانشیم خورش است که دیپلوئید می‌باشند و پارانشیم دیواره نخستین نازک دارد. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: لقاح در سال دوم تشکیل تخمک صورت می‌گیرد و در سال اول، دانه‌گرده در اتاقت دانه‌گرده، لوله‌گرده تولید نمی‌کند.

گزینه «۲»: دانه‌های گرده نارس درون کیسه‌گرده در مخروط نر به‌طور پی‌درپی، دو بار تقسیم میتوز انجام می‌دهند و دانه‌های گرده بعد از رسیدن، از مخروط نر خارج و وارد مخروط ماده می‌شوند و در اتاقت دانه‌گرده قرار می‌گیرند.

گزینه «۳»: در سال اول، پارانشیم خورش میوز نمی‌کند.

۴۳- گزینه «۲»

(امیرحسین بهروزی‌فرد)

ژنوتیپ پدر، مادر و پسر آن‌ها به قرار زیر است.

$X^HY I^A i Rr Tt$ پدر

$X^HX^h I^A I^B Rr Tt$ مادر

$X^hY I^B i rr tt$ پسر

حال احتمال آن‌که فرزند بعدی ژنوتیپ مشابه با پدر، مادر و برادر را داشته باشد، حساب می‌کنیم و از یک کم می‌کنیم.

$$1 - f(X^HY I^A i Rr Tt + X^HX^h I^A I^B Rr Tt + X^hY I^B i rr tt)$$

$$1 - \left(\frac{4}{256} + \frac{4}{256} + \frac{1}{256} \right) = \frac{247}{256}$$

۴۴- گزینه «۳»

(مسعود مرادری)

هورمون اتیلن سبب تسریع و افزایش رسیدگی میوه می‌شود و مانع رشد طولی سلول‌ها است. (یک بازدارنده رشد است.) بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: منظور اکسین است، درحالی‌که ژبیرلین درتحریک نمو میوه دخالت دارد.

گزینه «۲»: منظور سیتوکینین و اکسین هستند، درحالی‌که آبسیزیک اسید در جلوگیری از جوانه زنی دانه دخالت دارد.

گزینه «۴»: منظور آبسیزیک‌اسید است، درحالی‌که اکسین در حفظ جذب آب در قلمه‌ها دخالت دارد. قلمه، ابتدا ریشه ندارد و اکسین سبب ریشه‌زایی قلمه می‌شود.

۴۵- گزینه «۳»

(مهمرسین مهبوبیان)

الف - این مورد در مرحله سوم رخ می‌دهد.

ب - در صورت افزایش هورمون مهارکننده فعالیت تیروئید می‌تواند کم شود.

ج - افزودن ید باعث پیشگیری از گواتر ناشی از کمبود ید می‌شود.

د - فعال شدن ویتامین D باعث افزایش Ca^{2+} خون می‌شود که این یون در ترشح برخی مواد از سلول‌ها مؤثر است.

ه - هورمون ضدادراری مستقیماً بر غده برون‌ریز تأثیر ندارد.

۴۶- گزینه «۴»

(مهمرسین مهبوبیان)

لوب‌های بویایی در مغز قرار دارند که در این اندام سد خونی - مغزی دیده می‌شود.



رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آکسون گیرنده‌های بینایی، عصب بینایی را تشکیل می‌دهند.

گزینه «۲»: در نهایت همه گیرنده‌ها با هم یک عصب تشکیل می‌دهند.

گزینه «۳»: عصب پاراسمپاتیک حسی نیست بلکه حرکتی است.

۴۷- گزینه «۳»

(علیرضا نطف‌رولایی)

در دیابت نوع ۱ و ۲، حجم ادرار افزایش یافته و در نتیجه مقدار آب موجود در خون کاهش می‌یابد. در این شرایط ترشح هورمون ADH افزایش می‌یابد. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در نوع ۱ کمبود انسولین وجود دارد.

گزینه «۲»: در نوع ۲ برخلاف نوع ۱ این‌طور است.

گزینه «۴»: در هر دو نوع دیابت، سلول‌ها برای به‌دست آوردن انرژی، پروتئین‌ها را تجزیه می‌کنند. یکی از اثرات هورمون کورتیزول هم، شکستن پروتئین‌های بدن می‌باشد.

۴۸- گزینه «۲»

(علیرضا نطف‌رولایی)

در دوران جنینی گلبول‌سازی ابتدا در کیسه زرده و سپس در کبد، طحال، گره‌های لنفی و مغز استخوان رخ می‌دهد. عده‌ای از لنفوسیت‌ها در طحال، گره‌های لنفی، لوزه‌ها و آپاندیس مستقرند. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گیرنده‌های آنتی‌ژنی همواره پروتئینی هستند.

گزینه «۳»: لنفوسیت‌های T به سلول‌های غیرعادی خود بدن (سلول‌های آلوده به ویروس و سرطانی) و سلول‌های بافت پیوند زده شده، حمله می‌کنند.

گزینه «۴»: در روند آلرژی، ماستوسیت‌های بافتی دخالت دارند.

۴۹- گزینه «۱»

(علیرضا نطف‌رولایی)

در بیماری خودایمنی MS، ممکن است مشکلات بینایی ناشی از اختلال در عملکرد نورون‌های مغزی (نورون‌های موجود در کیاسمای بینایی) ایجاد شود. در این بیماری، غلاف میلین دستگاه عصبی مرکزی (مغز و نخاع) آسیب می‌بیند نه اجزای دستگاه عصبی محیطی مثل اعصاب حسی پوست و ...

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در آلرژی برخلاف التهاب، علائم در سراسر بدن ظاهر می‌شود.

گزینه «۳»: بیماری ایدز دوره کمون طولانی دارد و برای بروز علائم آن مدتی طول می‌کشد.

گزینه «۴»: در آلرژی و خودایمنی از این داروها استفاده می‌کنند. در آلرژی، ایمنی سلولی دخالت ندارد.

۵۰- گزینه «۴»

(علیرضا نطف‌رولایی)

فقط مورد اول صحیح است.

مورد اول: با مصرف داروهای مشابه کورتیزول دستگاه ایمنی سرکوب می‌شود و علائم بیماری خودایمنی بهبود می‌یابد.

مورد دوم: چون در دوربینی کره چشم ممکن است کوچک‌تر از حالت طبیعی باشد، فاصله شبکیه و قرنیه (دارای لیزوزیم در اشک) کم می‌شود.

مورد سوم: عامل بیماری هانتینگتون الی غالب و اتوزومی است. نخستین

نشانه‌های این بیماری در سنین سی تا پنجاه سالگی بروز می‌کند.

مورد چهارم: در دیابت شیرین درمان نشده، کلیه‌ها گلوکز اضافی را دفع می‌کنند پس در ادرار گلوکز قابل مشاهده می‌باشد.

۵۱- گزینه «۱»

(علیرضا نطف‌رولایی)

نامگذاری درست به صورت زیر است:

A: لب بویایی B: لب بینایی C: نیمکره مخچه

D: نیمکره مخ E: بصل النخاع F: نخاع

۵۲- گزینه «۱»

(علیرضا نطف‌رولایی)

مولکول‌های رنگیژه بینایی در چشم جامی‌شکل در سلول‌های گیرنده نور قرار دارند.

در مورد گزینه «۳» دقت کنید چشم مرکب از تعداد زیادی واحد مستقل بینایی تشکیل شده که هر کدام یک قرنیه و یک عدسی دارد.

۵۳- گزینه «۲»

(پهرا میرحبیبی)

جاندارانی که می‌توانند از طریق بکرزایی تولیدمثل کنند قاصدک‌ها، زنبور عسل ملکه و بعضی از ماهی‌ها، سوسمارها، قورباغه‌ها و مارهای ماده مسن که سال‌ها دور از نرها زندگی کرده‌اند، هستند که در این جانداران در طی میتوز رشته‌های دوک تقسیم ایجاد می‌شود که تعدادی از این رشته‌ها به سانترومر کروموزوم‌ها متصل می‌شوند. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برای قاصدک و زنبور ملکه صدق نمی‌کند.

گزینه‌های «۳» و «۴»: برای زنبور ملکه صادق نیست.

۵۴- گزینه «۳»

(پهرا میرحبیبی)

خفاش‌ها، دلفین‌ها و به مقدار کم تری وال‌ها پژواک‌سازی می‌کنند. برای دریافت پژواک ایجادشده به گیرنده‌های مکانیکی نیاز است.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بی‌مهرگانی نظیر اسفنج‌ها و ستاره‌های دریایی نیز قادر به پس‌زدن پیوند بافت بیگانه هستند ولی فاقد دفاع اختصاصی و لنفوسیت می‌باشند.

گزینه «۲»: در انسان نیز، لایه‌های خارجی ژل‌مانند در اطراف تخمک وجود دارد. در انسان لقاح داخلی است.

گزینه «۴»: خرچنگ‌ها و حشرات با داشتن چشم مرکب، دارای چندین عدسی در چشم خود می‌باشند که در حشرات طناب عصبی گره‌دار، در سطح شکمی واقع شده است.

۵۵- گزینه «۳»

(پهرا میرحبیبی)

پروتئین‌های مکمل در خون وجود دارند و پس از برخورد با میکروب‌ها فعال می‌شوند و با تشکیل ساختارهای حلقه‌مانند، منافذی را در غشای میکروب‌ها نظیر باکتری ایجاد می‌کنند.



رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پادتن را پلاسماوسیت‌ها تولید می‌کنند که گیرنده آنتی‌ژنی ندارند.

گزینه «۲»: اینترفرون در بیماری‌های ویروسی ترشح می‌شود حال آن‌که عامل کزاز، باکتریایی است.

گزینه «۴»: پرفورین در سطح غشای سلول‌های آلوده به ویروس و سرطانی بدن، باعث ایجاد منفذ می‌شود.

۵۶- گزینه «۴»

(بهرار ۳۱ میرهیبی)

تقسیم زیگوت یولاف از نوع میتوز بوده و از آن‌جا که یولاف نهان‌دانه است و فاقد سانتیریول، در تقسیم میتوز این سلول، تشکیل دوک تقسیم حاصل فعالیت برخی پروتئین‌های سیتوپلاسمی با همکاری پروتئین‌های غشایی است. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یولاف، سانتیریول ندارد.

گزینه «۲»: ساختارهای چهار کروماتیدی مربوط به تتراد و میوز است.

گزینه «۳»: در مرحله آنافاز هسته وجود ندارد.

۵۷- گزینه «۳»

(بهرار ۳۱ میرهیبی)

گیاهان دارای آنتریدی، خزگیان و نهان‌زادان آوندی (سرخس‌ها) می‌باشند که دارای سانتیریول‌اند، سانتیریول‌ها اجسام کوچک استوانه‌ای شکل در نزدیکی هسته هستند. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در اسپوروفیت سرخس‌ها، کلروپلاست وجود دارد. سرخس سانتیریول دارد.

گزینه «۲»: در خزگیان، نهان‌زادان آوندی و بازدانگان آرگن مشاهده می‌شود که در بازدانگان گامتوفیت به اسپوروفیت وابسته است.

گزینه «۴»: تخمک در بازدانگان و نهان‌دانگان دیده می‌شود که هاگ در این گیاهان در بافت‌های اسپوروفیت باقی می‌ماند و پراکنش ندارد.

زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱

۵۸- گزینه «۲»

(مازیار اعتمادزاده)

در حلقه‌ای از بدن کرم خاکی که قطر زیاد و طول کم است، ماهیچه حلقوی در حال استراحت و ماهیچه طولی در حال انقباض و در حلقه‌ای که قطر کم و طول زیاد است، ماهیچه طولی در حال استراحت و ماهیچه حلقوی در حال انقباض است.

۵۹- گزینه «۳»

(بهرار ۳۱ میرهیبی)

در هر دو نوع انقباض، طول رشته‌های اکتین و میوزین ثابت می‌ماند، در انقباض ایزومتریک طول نوار تیره و طول نوار روشن ثابت است ولی در انقباض ایزوتونیک طول نوار تیره ثابت ولی طول نوار روشن تغییر می‌کند.

۶۰- گزینه «۳»

(معدی بیاری)

حرکت برگ‌های گل ابریشم همانند تاخوردن برگ‌های افاقیا نوعی جنبش القایی محسوب می‌شود.

۶۱- گزینه «۲»

(مازیار اعتمادزاده)

کاهش اوره خون طی فرآیند تراوش در کپسول بومن رخ می‌دهد که در بخش قشری وجود دارد.

۶۲- گزینه «۴»

(علی پناهی شایقی)

در فاصله S تا T نوار قلب انسان، بطن‌ها در حال انقباض‌اند و در این زمان به دلیل بسته‌بودن دریچه‌های دهلیزی - بطنی، دهلیزها در حال پرشدن از خون هستند.

۶۳- گزینه «۴»

(رها روزدار)

در هنگام دم به دلیل وجود مکش منفی در کیسه‌های هوادار عقبی، هوای تازه از نای وارد آن‌ها می‌شود.

۶۴- گزینه «۴»

(علی کرامت)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در کرم خاکی، روده محل ترشح آنزیم‌های گوارشی است، اما محل ذخیره موقتی غذا محسوب نمی‌شود.

گزینه «۲»: شروع گوارش مکانیکی در ملخ به واسطه صفحات آرواره‌مانندی صورت می‌گیرد که در اطراف دهان ملخ قرار دارند.

گزینه «۳»: اسفنج‌ها دهان و لوله گوارشی ندارند، اما گوارش شیمیایی دارند.

گزینه «۴»: در جانوران با قلب چهار حفره‌ای، غذا پس از دهان وارد حلق یا مری می‌شود که فاقد سلول‌های ترشح‌کننده آنزیم‌های گوارشی است.

۶۵- گزینه «۱»

(سینا نادری)

سوال در ارتباط با سلول‌های بافت پارانشیم است که پروتوپلاسم آن‌ها زنده و فعال است. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: دیواره غیر یکنواخت مخصوص کلانشیم و سلول نگهبان روزنه است.

گزینه «۳»: پارانشیم فتوسنتزکننده در بخش‌های سبزرنگ گیاه دیده می‌شود.

گزینه «۴»: سلول‌های جوان پارانشیمی تا حدودی قدرت تقسیم شدن دارند.

۶۶- گزینه «۲»

(پارسا قلفی)

گلزی اندامکی است که در نشانه‌گذاری و زیکول‌های سیناپسی نقش دارد. این اندامک در ذخیره فرآورده‌های دفعی حاصل از متابولیسم نقشی ندارد.

۶۷- گزینه «۴»

(بهرار ۳۱ میرهیبی)

آنزیم‌ها واکنش‌دهنده‌های زیستی هستند که عمل اختصاصی دارند و هر کدام از آن‌ها واکنش خاصی را انجام می‌دهند و سلول از هر کدام از آن‌ها بارها استفاده می‌کند.

فیزیک ۳

۶۸- گزینه ۲»

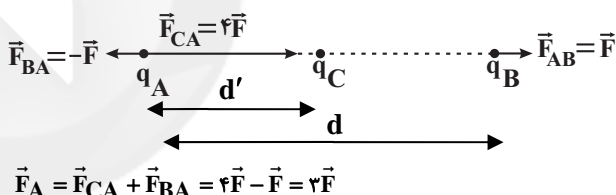
(امیرحسین برادران)

مطابق قانون سوم نیوتون، بزرگی نیرویی که از طرف بار q_A به بار q_B وارد می‌شود با بزرگی نیرویی که از طرف بار q_B به q_A وارد می‌شود برابر و جهت آنها مخالف یکدیگر است. ابتدا بزرگی نیروی وارد بر بار q_A را از طرف بار q_C به دست می‌آوریم:

$$|\vec{F}'| = \frac{k|q_C||q_A|}{d'^2} \rightarrow \frac{|\vec{F}'|}{|\vec{F}|} = \frac{\frac{k|q_C||q_A|}{d'^2}}{\frac{k|q_C||q_B|}{d^2}} = \frac{d^2}{d'^2} = \frac{q_C}{q_B}$$

$$\frac{q_C = -q_B}{d' = \frac{d}{2}} \rightarrow \frac{|\vec{F}'|}{|\vec{F}|} = \frac{\frac{q|q_B|}{d'^2}}{\frac{q|q_B|}{d^2}} = \frac{d^2}{d'^2} = 4 \Rightarrow |\vec{F}'| = 4|\vec{F}|$$

اگر فرض کنیم دو بار q_A و q_B هم‌نام هستند، مطابق شکل زیر جهت نیروهای وارد بر بار q_A را از طرف دو بار q_C و q_B تعیین می‌کنیم.



۶۹- گزینه ۱»

(مصطفی کیانی)

$$W_{\text{میدان}} = -\Delta U = -q\Delta V = \frac{-W_{\text{میدان}}}{q}$$

$$\frac{W_{\text{میدان}} = -5mJ = -5 \times 10^{-3} J}{q = -2\mu C = -2 \times 10^{-6} C} \rightarrow V_B - V_A = \frac{-5 \times 10^{-3}}{-2 \times 10^{-6}} \Rightarrow V_B - V_A = -2500V \Rightarrow V_A - V_B = 2500V$$

۷۰- گزینه ۱»

(امیرحسین برادران)

مطابق رابطه $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ ، با افزایش فاصله صفحات خازن، ظرفیت خازن کاهش می‌یابد. با کاهش ظرفیت خازن C_1 بار خازن C_1 هم کاهش می‌یابد، بنابراین مطابق اصل پایستگی بار، q_2 افزایش می‌یابد، لذا مطابق رابطه

$q_2 = C_2 V_2$ ، با ثابت ماندن C_2 ، اختلاف پتانسیل دو سر خازن C_2 (V_2) افزایش می‌یابد. از طرفی دو خازن C_1 و C_2 به صورت موازی به یکدیگر بسته شده‌اند. بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر آن‌ها با یکدیگر برابر است. لذا V_1 نیز افزایش می‌یابد.

نکته: بار خازن C_1 نمی‌تواند افزایش یابد. زیرا با توجه به رابطه $q_1 = C_1 V_1$ ، اگر q_1 افزایش یابد، با کاهش C_1 ، V_1 نیز بایستی افزایش یابد. در این صورت چون $V_2 = V_1$ ، بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر خازن C_2 نیز افزایش می‌یابد و لذا طبق رابطه $q_2 = C_2 V_2$ ، با ثابت ماندن C_2 و افزایش V_2 ، q_2 نیز افزایش می‌یابد که در این صورت قانون پایستگی بار الکتریکی نقض می‌شود.

(مهم اسری)

۷۱- گزینه ۱»

مطابق رابطه بار ذخیره شده در خازن، داریم:

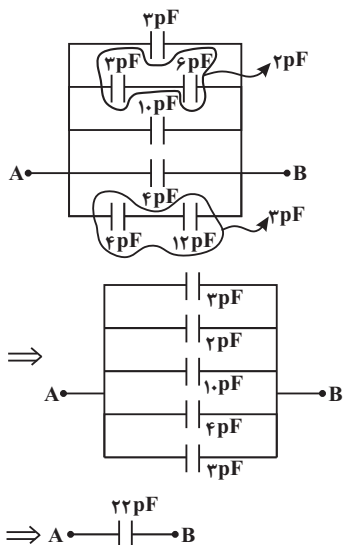
$$q = CV \Rightarrow \frac{q_2}{q_1} = \frac{C_2 V_2}{C_1 V_1}$$

$$\frac{q_2 = 2q_1}{C_1 = C_2, V_2 = (V_1 + \Delta)V} \rightarrow 2 = \frac{V_1 + \Delta}{V_1} \Rightarrow V_1 = \Delta V$$

$$q_1 = C_1 V_1 = \frac{q_1 = 12\mu C}{V_1 = \Delta V} \rightarrow C_1 = \frac{12}{\Delta} = 2 / 4\mu F$$

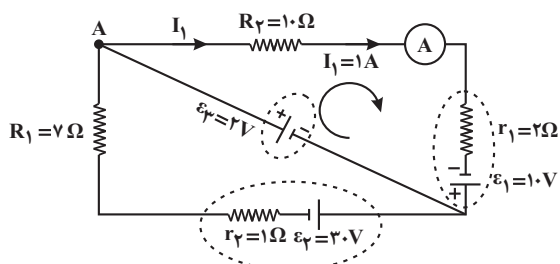
(سیرعلی میرنوری)

۷۲- گزینه ۴»



۷۵- گزینه «۳»

(خاروق مردانی)

حلقه سمت راست: $V_A - R_2 I_1 - r_1 I_1 + \epsilon_1 + \epsilon_2 = V_A$

$$\Rightarrow -1 \cdot I_1 - 2 I_1 + 10 + 2 = 0 \Rightarrow I_1 = 1A$$

آمپرسنج ایده آل جریان I_1 یعنی ۱ آمپر را نشان می دهد.

۷۶- گزینه «۴»

(مسطقی کیانی)

ابتدا مطابق قانون اهم نسبت مقاومت ها را به دست می آوریم:

$$V = RI \Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \frac{R_A}{R_B} \times \frac{I_A}{I_B}$$

$$\frac{V_A = V_B}{I_A = 6A, I_B = 2A} \rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

در مقاومت های متوالی، جریان عبوری از هر یک از مقاومت ها یکسان است.

مطابق رابطه توان مصرفی یک مقاومت داریم:

$$P = RI^2 \Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \frac{R_A I_A^2}{R_B I_B^2} \rightarrow \frac{I_A = I_B}{\frac{R_A}{R_B} = \frac{1}{3}} \rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \frac{1}{3} \Rightarrow P_B = 3P_A$$

۷۷- گزینه «۱»

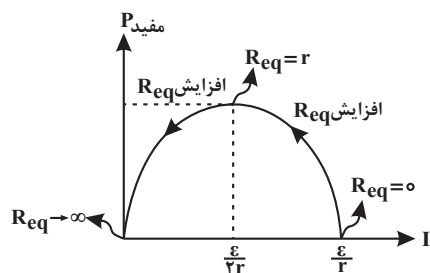
(امیر حسین برادران)

مطابق رابطه توان خروجی ($P = \epsilon I - r I^2$)، نمودار آن بر حسب جریان

عبوری از مولد به صورت زیر است که بیشینه توان خروجی، زمانی اتفاق

می افتد که مقاومت خارجی با مقاومت درونی مولد برابر باشد. دو مقاومت R' و R به صورت موازی به یکدیگر بسته شده اند. از طرفی مقدار مقاومت معادل

دو یا چند مقاومت موازی از مقدار هر یک از مقاومت ها کوچک تر است.



$$q = CV = \frac{C \cdot \rho F}{q = 2 \cdot \rho C} \rightarrow V = \frac{20}{10} = 2V$$

$$U_T = \frac{1}{2} C_{eq} V^2$$

$$\frac{C_{eq} = 22 \mu F = 22 \times 10^{-12} F}{V = 2V} \rightarrow U_T = \frac{1}{2} \times 22 \times 10^{-12} \times 2^2$$

$$\Rightarrow U_T = 44 \times 10^{-12} J = 44 pJ$$

۷۳- گزینه «۲»

(مهم اسری)

با استفاده از رابطه بین تغییرات مقاومت با تغییرات دما، داریم:

$$\Delta R = R_0 \alpha \Delta \theta \rightarrow \frac{R_0 = \rho_0 \frac{L}{A}}{\Delta R = \rho_0 \alpha \Delta \theta \times \frac{L}{A}}$$

$$\frac{L = 3m, A = \pi r^2 = \frac{\pi D^2}{4}, D = 1/4 mm = 1/4 \times 10^{-3} m, \pi = 3}{\rho_0 = 1/68 \times 10^{-7} \Omega \cdot m, \alpha = 7 \times 10^{-3} \frac{1}{^\circ C}, \Delta \theta = 70 - 20 = 50^\circ C}$$

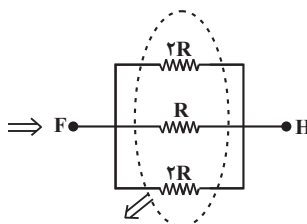
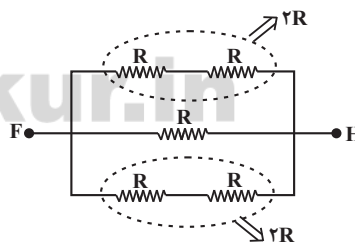
$$\Delta R = 1/68 \times 10^{-7} \times 7 \times 10^{-3} \times 50 \times \frac{3}{3 \times \frac{(1/4 \times 10^{-3})^2}{4}}$$

$$\Rightarrow \Delta R = \frac{168 \times 7 \times 5 \times 3 \times 4}{3 \times 14 \times 14} \times \frac{10^{-11}}{10^{-8}} \Rightarrow \Delta R = 120 \times 10^{-3} = 0.12 \Omega$$

۷۴- گزینه «۲»

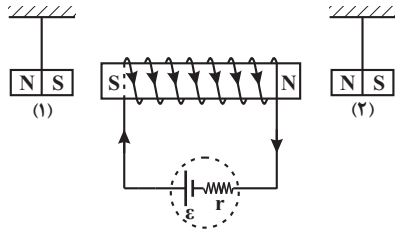
(امیر حسین برادران)

مدار را ساده می کنیم و مقاومت معادل را به دست می آوریم:



$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{2R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{2R} \Rightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{4}{2R} \Rightarrow R_{eq} = \frac{R}{2}$$

N آن در سمت آهنربای شماره (۲) و قطب S آن در سمت آهنربای شماره (۱) است. بنابراین آهنربای الکتریکی ایجاد شده، هر دو آهنربای شماره (۱) و شماره (۲) را دفع می کند.



(فامر پوقاری)

۸۱- گزینه «۳»

با استفاده از قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی ناشی از جریان ها را در نقطه M به دست می آوریم:
میدان مغناطیسی حاصل از I_1 و I_2 هم جهت با هم و عمود بر میدان مغناطیسی حاصل از I_3 است.

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$

$$\Rightarrow B_1 = 2 \times 10^{-7} \times \frac{5}{0.1} = 10^{-5} T$$

$$B_2 = 2 \times 10^{-7} \times \frac{1}{0.1} = 0.2 \times 10^{-5} T$$

$$B_3 = 2 \times 10^{-7} \times \frac{1}{0.1} = 1/6 \times 10^{-5} T$$

$$\Rightarrow B_{1,2} = B_1 + B_2 = 1/2 \times 10^{-5} T$$

$$\Rightarrow B_T = \sqrt{B_{1,2}^2 + B_3^2} \Rightarrow B_T = 2 \times 10^{-5} T$$



(مهمر اکبری)

۸۲- گزینه «۴»

مواد فرومغناطیس سخت در میدان های مغناطیسی قوی خاصیت آهنربایی پیدا می کنند و پس از حذف میدان مغناطیسی خارجی نیز خاصیت آهنربایی خود را حفظ می کنند. لذا از این مواد برای ساخت آهنربای دائمی استفاده می شود. فولاد و آلیاژهای آهن، کبالت و نیکل از جمله مواد فرومغناطیس سخت می باشند.

(مهمر صارق ماسیره)

۸۳- گزینه «۲»

اگر شعاع را تغییر دهیم می توان گفت تغییر در سطح حلقه ایجاد می شود و نیروی محرکه القایی متوسط در اثر تغییر سطح به صورت زیر قابل محاسبه است:

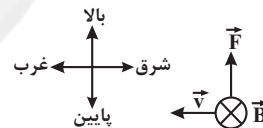
از طرفی با افزایش مقدار مقاومت ها، مقاومت معادل نیز افزایش می یابد. بنابراین اولاً مقاومت معادل R و R' همواره کوچکتر از 1Ω است، ثانیاً با افزایش مقاومت متغیر R، مقاومت معادل R و R' افزایش می یابد. مطابق نمودار بالا با افزایش R_{eq} وقتی $R_{eq} < r$ است، توان مفید مولد افزایش می یابد. از طرفی با افزایش مقاومت R_{eq} مطابق رابطه $I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r}$ جریان عبوری از مولد کاهش می یابد. بنابراین توان تلف شده در مولد نیز کاهش خواهد یافت.

$$P \text{ تلف شده} = rI^2 \xrightarrow{I \downarrow} P \text{ تلف شده} \downarrow$$

(مهمر پیکان)

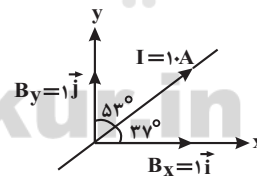
۷۸- گزینه «۳»

جهت میدان مغناطیسی زمین از سمت قطب جنوب به سمت قطب شمال است. بنابراین با استفاده از قاعده دست راست برای بار منفی جهت نیروی وارد بر آن را به دست می آوریم.
مطابق شکل زیر جهت نیروی مغناطیسی وارد بر بار به سمت بالا است.
لذا گزینه «۳» پاسخ صحیح این سؤال است.



(فاروق مردانی)

۷۹- گزینه «۱»



$$\begin{cases} F = B_x I \ell \sin \alpha = 1 \times 1.0 \times 1 \times \sin 37^\circ = 6 N \Rightarrow F \text{ جهت } \otimes \\ F' = B_y I \ell \sin \beta = 1 \times 1.0 \times 1 \times \sin 53^\circ = 8 N \Rightarrow F' \text{ جهت } \odot \end{cases}$$

$$F_T = F' - F = 8 - 6 = 2 N \Rightarrow F_T = 2 N \odot$$

(انجمن مینو)

۸۰- گزینه «۱»

با توجه به جهت جریان، جهت میدان مغناطیسی سیملوله در درون آن به سمت راست است، بنابراین داخل سیملوله مانند یک آهنربا است که قطب



۸۷- گزینه «۳»

(مفرد اسری)

ابتدا معادله شار مغناطیسی گذرا از پیچه را به دست می آوریم تا پس از آن با محاسبه نیروی محرکه القایی، جریان در لحظه مورد نظر قابل محاسبه باشد.

$$\Phi = \Phi_{\max} \cos(\omega t)$$

$$\frac{T}{\gamma} = 0.01s \Rightarrow T = 0.02s \quad \text{با توجه به نمودار می توان نوشت:}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{0.02} \Rightarrow \omega = 100\pi \left(\frac{\text{rad}}{s}\right)$$

$$\Phi = \Phi_{\max} \cos(\omega t)$$

$$\frac{\Phi_{\max} = 2 \times 10^{-3} Wb}{\omega = 100\pi \frac{\text{rad}}{s}} \Rightarrow \Phi = 2 \times 10^{-3} \cos(100\pi t)$$

$$\frac{d\Phi}{dt} = -0.2\pi \sin(100\pi t)$$

$$\varepsilon = -N \frac{d\Phi}{dt} \xrightarrow{\varepsilon = IR} IR = -N \frac{d\Phi}{dt}$$

$$\Rightarrow I \times 4\pi = -200 \times (-0.2\pi \sin(100\pi t))$$

$$I = 10 \sin(100\pi t) \xrightarrow{t = \frac{1}{200}s} I = 10 \sin\left(\frac{\pi}{2}\right) \Rightarrow I = 10A$$

فیزیک ۲

۸۸- گزینه «۴»

(سراسری خارج از کشور تجربی - ۹۰)

برای بررسی وضعیت جسمها از حالتی که مطمئن هستیم آغاز می کنیم، وقتی دو جسم یکدیگر را دفع می کنند، مطمئناً هر دو جسم باردار بوده و مطمئناً هم نام هستند پس دو جسم B و C بار هم نام دارند و گزینه های «۲» و «۳» حذف می شوند.

اما وقتی دو جسم یکدیگر را جذب می کنند الزامی به باردار بودن هر دو نیست، اما مطمئناً حداقل یکی از آنها باردار است.

* بنابراین دو حالت ممکن است:

حالت (۱): دو جسم A و B، هر دو باردار باشند و از آنجا که همدیگر را می ریبند، بار ناهم نام دارند و چون B و C بار هم نام دارند، پس A و C بار ناهم نام دارند؛ پس گزینه «۱» صحیح نیست.

حالت (۲): حداقل یکی از دو جسم A و B باردار می باشند و چون می دانیم B باردار است، پس A می تواند بدون بار باشد و گزینه «۴» صحیح است.

$$\begin{aligned} |\vec{\varepsilon}| &= \left| -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| = \left| -NB \cos\theta \frac{\Delta\Lambda}{\Delta t} \right| = \left| -NB \cos\theta \left(\frac{A_2 - A_1}{\Delta t} \right) \right| \\ &= \left| -1 \times \frac{30}{\pi} \cos(0) \left(\frac{\pi(0.08)^2 - \pi(0.02)^2}{0.2} \right) \right| = 90 \times 10^{-2} = 0.9V \end{aligned}$$

(موردی براتی)

۸۴- گزینه «۴»

$$I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{B\ell v}{R} \Rightarrow 0.5 = \frac{B \times 0.5 \times 20}{2}$$

$$\Rightarrow B = 0.1T = 0.1 \times 10^4 G = 10^3 G$$

در اثر حرکت میله به سمت راست، مساحت قسمتی از مدار که در میدان قرار می گیرد، زیاد شده و طبق قانون لنز، جریانی در مدار القا می گردد تا با این افزایش شار مقابله کند، پس جریانی از C به A در میله ایجاد می شود.

(مصطفی کیانی)

۸۵- گزینه «۲»

$$\ell = 1m \text{ و } A = 4cm^2 = 4 \times 10^{-4} m^2 \text{ و } N = 10^3 \text{ و } I = 2A \text{ و } k = 500$$

ابتدا ضریب خودالقایی سیملوله را حساب می کنیم:

$$L = \frac{k\mu_0 N^2 A}{\ell} \Rightarrow L = \frac{500 \times (12 \times 10^{-7}) \times 10^6 \times 4 \times 10^{-4}}{1}$$

$$\Rightarrow L = 24 \times 10^{-7} H$$

اکنون با استفاده از رابطه $U = \frac{1}{2} LI^2$ انرژی مغناطیسی ذخیره شده در سیملوله را به دست می آوریم:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \xrightarrow{I=2A} U = \frac{1}{2} \times 24 \times 10^{-7} \times 4 \Rightarrow U = 0.48J$$

(امیرحسین برادران)

۸۶- گزینه «۱»

مطابق رابطه ضریب خودالقایی و ضریب القای متقابل داریم:

$$L = k\mu_0 N^2 \frac{A}{\ell} \quad \frac{N_A = 100}{N_B = 200} \rightarrow \frac{L_B}{L_A} = 4 \Rightarrow L_B = 4L_A$$

$$M = \sqrt{L_B L_A} \xrightarrow{L_B = 4L_A} M = 2L_A$$

$$\begin{cases} V_A - V_C = 50V \\ V_A - V_D = 40V \end{cases} \Rightarrow V_C - V_D = -10V \Rightarrow |V_{CD}| = 10V$$

(نمبرالله افاضل)

۹۱- گزینه «۴»

با استفاده از روابط $P = RI^2$ و $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$ ، می توان نوشت:

$$P = R \left(\frac{\varepsilon}{R+r} \right)^2 \Rightarrow P = \frac{\varepsilon^2 R}{(R+r)^2}$$

برای دو حالت $R_1 = 3\Omega$ و $R_2 = 7\Omega$ داریم:

$$P_1 = \frac{8^2 \times 3}{(3+1)^2} = 12W \quad \text{و} \quad P_2 = \frac{8^2 \times 7}{(7+1)^2} = 7W$$

بنابراین تغییرات توان مصرفی در مقاومت متغیر R برابر است با:

$$|\Delta P| = |7 - 12| = 5W$$

در نتیجه توان مصرفی در مقاومت R ، ۵ وات کاهش می یابد.

(سید ابوالفضل قالیقی)

۹۲- گزینه «۱»

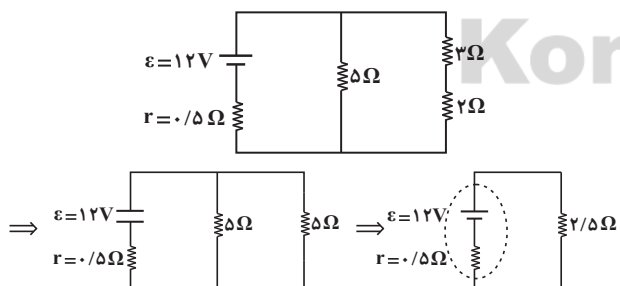
با توجه به رابطه $\Delta R = R_0 \alpha \Delta \theta$ و با استفاده از نمودار می توان نوشت:

$$\Delta R = R_0 \alpha \Delta \theta \Rightarrow \begin{cases} A: (10 - 8) = 8 \times \alpha_A \times 50 \\ B: (9 - 8) = 8 \times \alpha_B \times 50 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \alpha_A = 2\alpha_B$$

(علی بگلو)

۹۳- گزینه «۴»



دو مقاومت ۳ و ۶ اهمی با یکدیگر موازی هستند و مقاومت معادل آن ها که برابر

با $2\Omega = \frac{3 \times 6}{3 + 6}$ است، با مقاومت ۳ اهمی متوالی شده و مقاومت معادل آن ها

برابر با $R' = 2 + 3 = 5\Omega$ خواهد شد. در نتیجه دو مقاومت 5Ω با یکدیگر

(فسرو ارغوانی فرر)

۸۹- گزینه «۳»

در مدار به جای دو خازن موازی C_1 و C_2 معادل آن ها را قرار می دهیم:

$$C_{1,2} = C_1 + C_2 = 1 + 3 = 4\mu F$$

از طرفی طبق رابطه $U = \frac{1}{2} CV^2$ ، نسبت انرژی الکتریکی ذخیره شده در

این دو خازن موازی برابر با نسبت ظرفیت آن ها است:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{C_1}{C_2} \xrightarrow{U_1=U_2} \frac{U_2}{U_2} = \frac{1}{3} \Rightarrow U_2 = 3U_1$$

$$U_{1,2} = U_1 + U_2 = U_2 + 3U_2 = 4U_2$$

پس خازن معادل $C_{1,2} = 4\mu F$ انرژی الکتریکی ای به مقدار $4U_2$

در خود ذخیره کرده و به طور متوالی به خازن C_3 متصل شده است. طبق

رابطه، نسبت انرژی الکتریکی ذخیره شده در دو خازن متوالی برابر با نسبت

عکس ظرفیت آن ها است:

$$\frac{U_{1,2}}{U_3} = \frac{C_3}{C_{1,2}} \Rightarrow \frac{4U_2}{U_2} = \frac{C_3}{4} \Rightarrow C_3 = 16\mu F$$

$$C_{eq} = \frac{C_{1,2} \times C_3}{C_{1,2} + C_3} = \frac{4 \times 16}{4 + 16} = \frac{16}{5} = 3.2\mu F$$

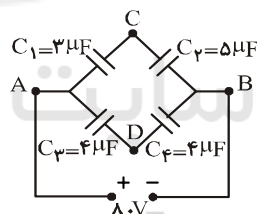
(آزاد ریاضی - ۷۵)

۹۰- گزینه «۲»

دو خازن C_1 و C_2 به طور متوالی به

اختلاف پتانسیل الکتریکی $80V$

متصل می باشند، پس:



$$\begin{cases} q_1 = q_2 \Rightarrow C_1 V_1 = C_2 V_2 \Rightarrow 4V_1 = 5V_2 \Rightarrow V_2 = 0.8V_1 \\ V_1 + V_2 = V_T \Rightarrow V_1 + 0.8V_1 = 80 \Rightarrow V_1 = V_A - V_C = 50V \end{cases} \quad (1)$$

از طرفی خازن های C_3 و C_4 که مشابه اند، نیز به طور متوالی به اختلاف

پتانسیل $80V$ متصل می باشند، پس:

$$q_3 = q_4 \Rightarrow C_3 V_3 = C_4 V_4 \xrightarrow{C_3=C_4} V_3 = V_4$$

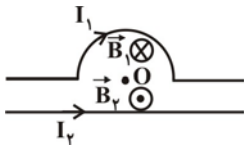
$$V_3 + V_4 = V_T \Rightarrow V_3 + V_4 = 80$$

$$V_3 = V_4 = \frac{80}{2} = 40V \Rightarrow V_A - V_D = 40V \quad (2)$$

از تفاضل دو رابطه (۱) و (۲) داریم:



با توجه به این که اندازه میدان های مغناطیسی ناشی از جریان های سیم راست و نیم حلقه با یکدیگر برابر است و جهت آن ها در خلاف جهت یکدیگر است، بنابراین برآیند میدان های مغناطیسی آن ها در نقطه O برابر با صفر است.



(ممسس پیکان)

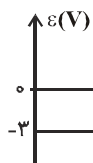
۹۶- گزینه «۲»

در هنگام ورود قاب با سرعت ثابت به فضای میدان مغناطیسی، شار مغناطیسی گذرا از آن متناسب با زمان افزایش می یابد و نیروی محرکه القایی ایجاد شده در آن مطابق رابطه $\mathcal{E} = Blv$ ثابت است، درحالی که قاب وارد میدان مغناطیسی می شود، شار عبوری از آن در حال افزایش است، لذا علامت نیروی محرکه القایی طبق قانون القای الکترومغناطیسی فارادی، یعنی $\mathcal{E} = -N \frac{d\Phi}{dt}$ ، منفی است. به محض ورود کامل قاب به میدان، ضلع سمت راست آن شروع به بیرون رفتن از میدان می کند و در این حالت شار عبوری از قاب در حال کاهش است و علامت نیروی محرکه القایی عکس حالت ورود قاب به میدان است. بنابراین گزینه «۲» صحیح است.

(سیدعلی میرنوری)

۹۷- گزینه «۲»

با توجه به نمودار، چون شیب خط نمودار Φ بر حسب t مقداری ثابت است، پس نیروی محرکه القایی متوسط و لحظه ای آن با هم برابر و مقداری ثابت است.



$$\begin{aligned} \mathcal{E} &= \bar{\mathcal{E}} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \\ &= -1 \times \frac{\Phi_2 - \Phi_1}{t_2 - t_1} = \frac{0 - (-0.3)}{0.1} = -3 \\ \Rightarrow |\mathcal{E}| &= |\bar{\mathcal{E}}| = 3V \end{aligned}$$

و از آن جایی که اندازه و جهت نیروی محرکه القایی، ثابت است، جریان القایی آن نیز ثابت و بدون تغییر جهت است.

موازی بوده و مقاومت معادل خارجی مدار برابر با $R_{eq} = \frac{5}{2} = 2.5 \Omega$ خواهد شد. جریان اصلی مدار برابر است با:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{12}{2.5 + 0.5} = 4A$$

این جریان به طور مساوی بین دو مقاومت ۵ اهمی تقسیم می شود و از هر یک جریان ۲A عبور می کند.

(ممسس اسری)

۹۴- گزینه «۳»

ابتدا اندازه میدان مغناطیسی یکنواخت درون سیملوله را به دست می آوریم و سپس با توجه به آن، تعداد دورهای حلقه در هر سانتی متر از سیملوله را تعیین می کنیم.

$$F = qvB \sin \theta \Rightarrow 1/6 \times 10^{-16} = 1/6 \times 10^{-19} \times \frac{5}{\pi} \times 10^5 \times B \times \sin 90^\circ$$

$$\Rightarrow B = \frac{\pi}{5} \times 10^{-2} T$$

$$B = \mu_0 n I \Rightarrow \frac{\pi}{5} \times 10^{-2} = 4\pi \times 10^{-7} \times n \times 5 \Rightarrow n = 1000 \frac{\text{حلقه}}{\text{متر}}$$

تعداد دور حلقه ها در هر سانتی متر طول سیملوله برابر است با:

$$1000 \frac{\text{حلقه}}{\text{متر}} + 1000 = 1000 \frac{\text{حلقه}}{\text{سانتی متر}}$$

(ممسس پیکان)

۹۵- گزینه «۳»

ابتدا بزرگی میدان مغناطیسی ناشی از جریان های نیم حلقه و سیم راست را به دست آورده و سپس با استفاده از قاعده دست راست جهت میدان را در نقطه O برای هر یک تعیین می کنیم:

$$\otimes B_1 = \frac{\mu_0 N_1 I_1}{2r_1} = \frac{4 \times 2 \times 10^{-7} \times \frac{1}{2} \times 4}{2 \times R} = \frac{12 \times 10^{-7}}{R} (T)$$

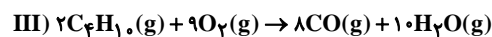
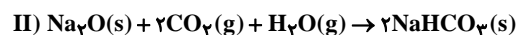
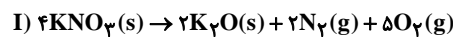
$$\odot B_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi r_2} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 3}{2\pi \times \frac{R}{2}} = \frac{12 \times 10^{-7}}{R} (T)$$



شیمی ۳

۹۸- گزینه «۲»

(مولا میرزایی)



مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌های واکنش (I) و ضریب استوکیومتری O_2 در واکنش (III)، هر دو برابر ۹ است.

۹۹- گزینه «۱»

(سید رفیع هاشمی رهنوردی)

نادرستی گزینه «۱»: محلول پتاسیم کرومات زرد رنگ است.

درستی گزینه «۳»: طبق قانون آووگادرو برای گازهای مختلف در شرایط یکسان، مول‌های مساوی حجم‌های برابری دارند.

$$\frac{1 \text{ mol O}_2}{6/0.22 \times 10^{23} \text{ O}_2 \text{ مولکول}} \times \frac{3/0.11 \times 10^{21} \text{ O}_2 \text{ مولکول}}{1 \text{ mol O}_2}$$

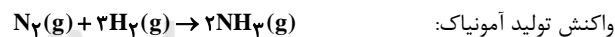
$$= 5 \times 10^{-3} \text{ mol O}_2$$

$$\frac{3/5 \text{ g O}_2}{1/4 \text{ g O}_2} \times \frac{1 \text{ L O}_2}{1/4 \text{ g O}_2} = 2/5 \text{ L O}_2$$

درستی گزینه «۴»:

۱۰۰- گزینه «۱»

(مسعود علوی امامی)



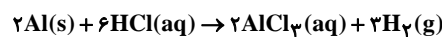
$$? \text{ g Zn} = \frac{16/8 \text{ L NH}_3}{22/4 \text{ L NH}_3} \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{2 \text{ mol NH}_3} \times \frac{3 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol NH}_3}$$

$$\frac{100}{60} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{65 \text{ g Zn}}{1 \text{ mol Zn}} \times \frac{100 \text{ g Zn}}{75 \text{ g Zn}} = 162/5 \text{ g Zn}$$

ناخالص $162/5 \text{ g Zn}$ خالص

۱۰۱- گزینه «۳»

(فرشاد هادیانفر)



$$\left\{ \begin{array}{l} 9 \text{ g Al} \times \frac{75 \text{ g Al}}{100 \text{ g Al}} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} = 0/25 \text{ mol Al} \xrightarrow{+2} 0/125 \\ 0/5 \text{ L} \times \frac{2/5 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L}} = 1/25 \text{ mol HCl} \xrightarrow{+6} 0/208 \end{array} \right.$$

محدودکننده $\rightarrow 0/125$

$$9 \text{ g Al} \times \frac{75 \text{ g Al}}{100 \text{ g Al}} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} \times \frac{6 \text{ mol HCl}}{2 \text{ mol Al}} = 0/75 \text{ mol HCl}$$

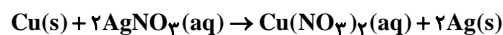
$$\text{HCl} = 1/25 - 0/75 = 0/5 \text{ mol HCl}$$

مانده

$$\Rightarrow 0/5 \text{ mol HCl} \times \frac{36/5 \text{ g HCl}}{1 \text{ mol HCl}} = 18/25 \text{ g HCl}$$

(فرشید عطایی)

۱۰۲- گزینه «۳»



بازای ۶۴ گرم از مس، $108/8 \text{ g}$ $(\frac{108}{100} \times 2 \times 108 - 64)$ افزایش جرم خواهیم داشت. لذا:

$$\frac{64 \text{ g Cu}}{108/8 \text{ g}} \times \text{افزایش جرم} = 16 \text{ g Cu}$$

افزایش جرم $27/2 \text{ g}$

$$\frac{16}{40} \times 100 = 40\%$$

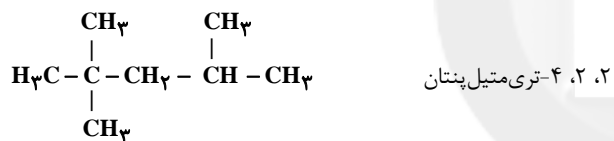
درصد مس مصرف شده

(امیر قاسمی)

۱۰۳- گزینه «۳»

عبارات ۱ و ۲ درست و عبارات ۳ و ۴ نادرست هستند.

عبارت اول: به‌طور میانگین بنزین مورد استفاده در خودروها از ایزواکتان خالص تشکیل شده که به‌صورت زیر است:



عبارت سوم: نسبت مولی سوخت به اکسیژن در موتور خودرویی که با سرعت معمولی حرکت می‌کند، به جای نسبت استوکیومتری ۱ به ۱۲/۵ در نسبت ۱ به ۱۶ نگهداری می‌شود.

عبارت چهارم: واکنش مولد گاز مرحله (۱) واکنش‌های انجام شده در کیسه هوای خودروها است ولی دمای واکنش در مرحله (۲) بالا می‌رود.

(مرتضی فوش‌کیش)

۱۰۴- گزینه «۲»

با توجه به واکنش و مقادیر داده شده، جرم مولی پلیمر را حساب می‌کنیم:

با توجه به بازده، مقدار نظری پلیمر تولیدشده را به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \text{بازده}$$

$$\Rightarrow 60 = \frac{504}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow \text{مقدار نظری} = 840 \text{ g}$$

$$\text{پلیمر} \times \frac{100 \text{ mol X}}{1 \text{ mol پلیمر}} = \text{محاسبه جرم مولی پلیمر}$$

$$\times \frac{840 \text{ g پلیمر}}{30 \text{ mol X}} = 2800 \text{ g پلیمر} \Rightarrow \text{جرم مولی پلیمر} = 2800 \text{ g mol}^{-1}$$



$$\Delta H_1^\circ = (-1125) \times (-2) = 2250 \text{ kJ}$$

$$\Delta H_2^\circ = (-493) \text{ kJ}$$

$$\Delta H_3^\circ = (-92) \times 12 = -1104 \text{ kJ}$$

$$\Delta H^\circ = \Delta H_1^\circ + \Delta H_2^\circ + \Delta H_3^\circ$$

$$\Delta H^\circ = (+2250) + (-493) + (-1104) = +653 \text{ kJ}$$

(فاضل قهرمانی فرر)

۱۰۸- گزینه «۱»

در اتان، اتن و اتین روند تغییرات میزان دمای شعله با اندازه آنتالپی استاندارد ارتباط معکوس دارد.

آنتالپی استاندارد ذوب جیوه از آب کم تر است. (نمودار صفحه ۵۶)

آنتالپی پیوند $C=C$ کم تر از دو برابر آنتالپی پیوند $C-C$ است. (جدول صفحه ۵۷)

آنتالپی استاندارد سوختن (گرافیت $C(s)$) صفر نیست. (صفحه ۵۵) بلکه آنتالپی استاندارد تشکیل آن صفر است.

(شهرام ممبرزاده)

۱۰۹- گزینه «۴»

ΔH این واکنش برابر -184 kJ و ΔS این واکنش با استفاده از رابطه زیر به دست می آید:

$$\Delta S = (\text{مجموع آنتروپی واکنش دهنده ها}) - (\text{مجموع آنتروپی فرآورده ها})$$

$$\Delta S = (2 \times 187) - (131 + 223) = 20 \frac{\text{J}}{\text{K}}$$

پس هر دو عامل ترمودینامیکی مساعد بوده و این واکنش در همه دماها، خودبه خودی است.

(امیر قاسمی)

۱۱۰- گزینه «۳»

در واکنش های خودبه خودی علامت ΔG ، منفی است:

$$\Delta G < 0 \Rightarrow \Delta H - T\Delta S < 0 \Rightarrow \Delta H < T\Delta S$$

$$\Rightarrow T > \frac{\Delta H}{\Delta S} \xrightarrow{\Delta H=a, \Delta S=b, T=100\text{K}, b>0} 100 > \frac{a}{b}$$

(عرفان معموری)

۱۱۱- گزینه «۱»

این عبارت مربوط به تعریف قانون آووگادرو می باشد و قانون نسبت های ترکیبی بیان می کند؛ در دما و فشار ثابت، گازها با نسبت های حجمی معینی با هم واکنش می دهند.

براساس واکنش، چون یک زنجیر دارای ۱۰۰ عدد X است، می توان گفت با تقسیم جرم مولی پلیمر بر ۱۰۰، جرم مولی یک واحد X به دست می آید.

$$X \text{ جرم مولی} = \frac{2800 \text{ g.mol}^{-1}}{100} = 28 \text{ g.mol}^{-1}$$

که در بین گزینه ها فقط جرم مولی C_2H_4 برابر ۲۸ گرم بر مول است.

(سیدرمیم هاشمی هکدری)

۱۰۵- گزینه «۲»

موارد دوم و پنجم درست است.

حجم کمیتی مقداری به حساب می آید.

ذوب یخ گرماگیر است و $\Delta H > 0$ دارد و با کاهش حجم روبه رو است ($w > 0$). در نتیجه $\Delta E > 0$ است.

بمب فولادی با آب پیرامون آن مبادله گرما دارد و ایزوله نیست. در ضمن گرماسنج بمبی در حجم ثابت کار می کند و ΔE سامانه را اندازه گیری می کند.

واکنش تشکیل آمونیاک به ازای تولید ۱ مول آمونیاک، ۴۶ کیلوژول گرما آزاد می کند. واکنش قید شده معکوس واکنش تشکیل و ۲ برابر آن می باشد.

بنابراین ΔH واکنش برابر با $+92 \text{ kJ}$ است.

در سامانه ای که در فشار ثابت کار می کند و حجم افزایش می یابد، $\Delta V > 0$ و در نتیجه $w < 0$ می باشد، بنابراین $\Delta E < \Delta H$ است.

(سهند رامی پور)

۱۰۶- گزینه «۱»

$$? \text{ kJ} = 18 \text{ g Al} \times \frac{\text{خالص } 75 \text{ g Al}}{100 \text{ g Al}} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}}$$

$$\times \frac{823 \text{ kJ}}{2 \text{ mol Al}} = 205 / 75 \text{ kJ}$$

$$\text{گرمای مصرف شده برای ذوب یخ و افزایش دمای آب} = \frac{(200 \times 320) + (200 \times 4 \times 100)}{1000} = 144 \text{ kJ}$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{144}{205 / 75} \times 100 \approx 70\%$$

(امیر حسین معروفی)

۱۰۷- گزینه «۲»

واکنش اول را در (-2) ضرب کرده، واکنش دوم را ثابت نگه می داریم و واکنش سوم را ۱۲ برابر می کنیم. در نتیجه خواهیم داشت:



$$\Rightarrow 1 / 4 \text{ g.mL}^{-1} = \frac{140}{\text{حجم محلول}} \Rightarrow \text{حجم محلول} = 100 \text{ mL}$$

$$\xrightarrow{۳} \text{نمک } 40 \text{ g} = \frac{1 \text{ mol}}{100 \text{ g}} \times \text{نمک} \Rightarrow \text{نمک} = 4 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{۴} \text{مول حل شونده} = \frac{\text{غلظت مولار}}{\text{حجم محلول (لیتر)}}$$

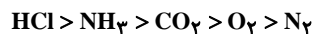
$$\Rightarrow \text{غلظت مولار} = \frac{4 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 4 \text{ mol/L}$$

(رسول عابرینی زواره)

۱۱۵- گزینه «۱»

ید در تولون حل می شود و طی فرایند انحلال دمای محلول تغییر محسوسی ندارد. مخلوط آب، تولون، هگزان، نمک و نفتالن می تواند دوفازی باشد ولی نه همواره؛ زیرا نمک در آب به مقدار مشخصی حل می شود و می تواند تشکیل یک یا دو فاز را بدهد و تولون، هگزان و نفتالن هر سه مولکول های ناقطبی دارند و یک فاز را تشکیل می دهند. بنابراین در نهایت می تواند یک مخلوط دو یا سه فازی تشکیل شود.

در پاک کننده های غیرصابونی، گروه سولفونات سبب پخش شدن چربی در آب می گردد. مقایسه انحلال پذیری در فشار و دمای یکسان به صورت زیر است:



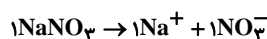
ترکیبات CH_3OH و CH_3COOH نیز در آب محلولند یعنی به ازای $n = 0$ نیز دو ترکیب داده شده در مورد (ث) در آب حل می شوند. (الکل ها و اسیدها حداکثر تا ۵ کربن در آب محلولند).

(حسن رحمتی کوکندره)

۱۱۶- گزینه «۱»



ذره $40 \text{ g} = \frac{1 \text{ mol}}{40 \text{ g}} \times 160 \text{ g} = 4 \text{ mol}$ = تعداد ذره کلسیم کلرید



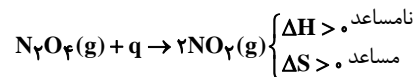
ذره $40 \text{ g} = \frac{1 \text{ mol}}{40 \text{ g}} \times 80 \text{ g} = 2 \text{ mol}$ = تعداد ذره سدیم نیترات

چون تعداد ذرات یونی موجود در محلول کلسیم کلرید بیش تر است، بنابراین رسانایی الکتریکی بیش تر و شروع دمای جوش بالاتر دارد و دمای انجماد آن پایین تر بوده است. بنابراین دیرتر منجمد می شود.

(روح اله علیزاده)

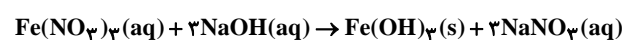
۱۱۲- گزینه «۴»

بررسی گزینه «۱»:

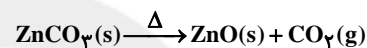


هرچند این واکنش گرماگیر است ولی خودبه خودی انجام می شود. (صفحه ۶۶ شیمی ۳)

بررسی گزینه «۲»: واکنش II از نوع جابه جایی دو گانه بوده و مجموع ضرایب مواد محلول شرکت کننده در واکنش برابر ۷ است.



بررسی گزینه «۳»: واکنش III از نوع تجزیه است:



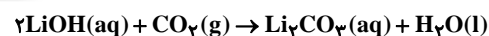
بررسی گزینه «۴»: واکنش I مربوط به سوختن آلکان ها است. در این واکنش ۲ حالت داریم:

$$(1) \quad n = 1 \text{ (سوختن متان)} \quad \left\{ \begin{array}{l} \Delta E = \Delta H \leftarrow w = 0 \leftarrow \Delta V = 0 \\ \Delta H < 0 \end{array} \right.$$

$$(2) \quad n > 1 \text{ (سوختن بقیه آلکان ها)} \quad \left\{ \begin{array}{l} \Delta E < \Delta H \leftarrow w < 0 \leftarrow \Delta V > 0 \\ \Delta H < 0 \end{array} \right.$$

(مسعود علوی امامی)

۱۱۳- گزینه «۲»



$$? \text{ mol LiOH} = 11 / 2 \text{ L CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{22 / 4 \text{ L CO}_2}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol LiOH}}{1 \text{ mol CO}_2} = 1 \text{ mol LiOH}$$

$$\text{LiOH} = 0 / 8 \times 4 = 3 / 2 \text{ mol اولیه}$$

$$\text{درصد کاهش یافته} = \frac{1}{3 / 2} \times 100 = 31 / 25 \%$$

(روح اله علیزاده)

۱۱۴- گزینه «۳»

محلولی متشکل از ۴۰ گرم حل شونده و ۱۰۰ گرم آب را در نظر بگیرید.

$$\xrightarrow{۱} \text{انحلال پذیری} = \frac{40 \text{ g نمک}}{100 \text{ g آب}} \Rightarrow \begin{cases} \text{جرم حل شونده} = 40 \text{ g} \\ \text{جرم محلول} = 100 + 40 = 140 \text{ g} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{۲} \text{چگالی محلول} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{حجم محلول}}$$



۱۱۷- گزینه «۳»

(روح اله علیزاده)

محلول ۲/۸ مولار پتاسیم هیدروکسید یعنی در یک لیتر محلول، ۲/۸ مول حل‌شونده (KOH) داریم:

$$\frac{2/8 \text{ mol KOH}}{1000 \text{ mL محلول}} = 168 \times 10^{-3} \text{ mol KOH}$$

حال محلول ۳ مولال می‌سازیم: (۳ مول KOH در یک کیلوگرم آب)

$$\text{KOH محلول آب} = \frac{3 \times 56 \text{ g} + 1000 \text{ g}}{3 \text{ mol KOH}} = 1168 \text{ g}$$

$$\text{محلول } 168 \times 10^{-3} \text{ mol KOH} \times \frac{1168 \text{ g محلول KOH}}{3 \text{ mol KOH}} \approx 65/4 \text{ g}$$

توجه: در واقع باید گفت ۳ مول KOH داریم در ۱۱۶۸g محلول، برای داشتن 168×10^{-3} مول KOH چه قدر محلول نیاز داریم.

روش تناسب:

$$\left[\begin{array}{l} \text{محلول } 1168 \text{g} \rightarrow 3 \text{ mol KOH} \\ \text{محلول } x \text{g} \rightarrow 168 \times 10^{-3} \text{ mol KOH} \end{array} \right]$$

$$x \approx 65/4 \text{ g محلول}$$

شیمی ۲

۱۱۸- گزینه «۲»

(رسول عابدینی زواره)

$$AB_3 = A + 3(35/5) = 117/3$$

$$\Rightarrow A = 117/3 - 3(35/5) = 10/8 \text{ amu}$$

$$A \text{ جرم اتمی میانگین} = \frac{m_1 F_1 + m_2 F_2}{F_1 + F_2} \Rightarrow 10/8 = \frac{10 F_1 + 11 F_2}{100}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 10 F_1 + 11 F_2 = 1080 \\ F_1 + F_2 = 100 \Rightarrow F_1 = 100 - F_2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 10 F_1 + 11 F_2 = 1080 \Rightarrow 10(100 - F_2) + 11 F_2 = 1080 \Rightarrow F_2 = 80$$

$$\Rightarrow F_1 = 20$$

۱۱۹- گزینه «۳»

(هاجر رواج)

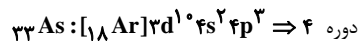
آ: درست است، b همان پرتو گاما است که از جنس امواج الکترومغناطیسی بوده و از یک ورق آلومینیومی می‌تواند عبور کند.

ب: درست است، صفحه ۲ بار الکتریکی منفی دارد (همانند بار پرتوهای کاتدی)، بنابراین پرتوهای مثبت آلفا به سمت آن منحرف می‌شوند.

پ: نادرست است، پرتو a همان پرتو β است که از جنس الکترون می‌باشد که جرم بسیار ناچیزی دارد. (جرم پرتو α ، ۴ برابر جرم اتم هیدروژن است).
ت: درست است، پرتو b که همان پرتو گاما است. طول موج بسیار کوتاه و انرژی بسیار زیادی دارد.

۱۲۰- گزینه «۴»

(مرتضی فوش کیش)



عنصر x در دوره ۴ و گروه ۶ قرار دارد و چون یک فلز واسطه است، بنابراین عدد اتمی این عنصر ۲۴ بوده و دارای آرایش الکترونی $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$ است. به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینه «۱»: با توجه به آرایش الکترونی، در آخرین زیرلایه عنصر x، یک الکترون قرار دارد.

گزینه «۲»: دارای ۲ زیرلایه نیم‌پر ($3d^5, 4s^1$) است.

گزینه «۳»: عنصر اصلی که با عنصر x هم دوره است (دوره چهارم) و در آخرین زیرلایه آن ۴ الکترون وجود دارد، دارای آرایش الکترونی $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ بوده، بنابراین عدد اتمی آن ۳۴ است و تفاوت عدد اتمی آن با اتم $24x$ برابر ۱۰ است.

گزینه «۴»: با توجه به آرایش الکترونی اتم x، تعداد الکترون‌های با $l=0$ (زیرلایه s) برابر ۷ و تعداد الکترون‌ها با $l=2$ (زیرلایه d) برابر ۵ است، بنابراین تعداد الکترون‌ها با $l=0$ ، ۲ واحد بیش‌تر از تعداد الکترون‌ها با $l=2$ است.

۱۲۱- گزینه «۳»

(سید رحیم هاشمی رهنوردی)

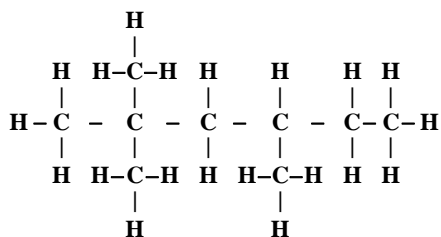
در جدول تناوبی از چپ به راست، الکترونگاتیوی افزایش می‌یابد. از چپ به راست، به‌طور کلی انرژی نخستین یونش افزایش می‌یابد اما این انرژی از عنصر گروه ۲ به ۱۳ و ۱۵ به ۱۶ دچار کاهش می‌گردد. از بالا به پایین با افزایش تعداد لایه‌ها، شعاع اتمی زیاد می‌شود.

۱۲۲- گزینه «۳»

(فرشاد هاربان فرز)

ترکیب‌های یونی، در حالت مذاب یا محلول رسانای جریان برق می‌باشند نه در حالت جامد.

در گزینه «۲»: اختلاف الکترونگاتیوی کاتیون و آنیون در $(3/5 - 1 = 2/5) \text{Li}_2\text{O}$ بیش‌تر از $(2/5 - 0/9 = 1/6) \text{NaI}$ است.



زنجیره اصلی این ترکیب ۶ کربنه است که گروه‌های متیل بر روی کربن‌های شماره ۲ و ۴ آن قرار دارد و نام هیدروکربن ۲، ۲، ۴-تری متیل‌هگزان می‌باشد.

(رسول عابدینی زواره)

۱۲۷- گزینه «۳»

موارد اول و سوم درستند. بررسی موارد:

فرمول تجربی اتیل بوتانوات و استون هر دو به صورت $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$ است.



اتیل بوتانوات

تفاوت جرم مولی بنزن (C_6H_6) و نفتالن (C_{10}H_8) برابر است با جرم مولی

C_4H_4 . (فرمول اتن C_2H_2 است) که با جرم مولی اتن برابر نمی‌باشد.

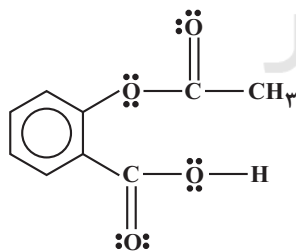
C_5H_6 می‌تواند سیکلوپنتان (هیدروکربن سیرشده) و یا پنتن (هیدروکربن

سیرنشده) باشد و فرمول تجربی آن با فرمول تجربی ۱-هگزن یکسان است. (فرمول

تجربی همه سیکلوالکان‌ها و همه آلکن‌ها به صورت CH_2 است.)

بوی بد ماهی فاسدشده به دلیل آزادشدن یک ترکیب آمینی است.

ساختار مولکول آسپرین به صورت زیر است:



۸ = شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی

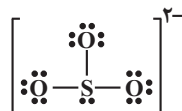
۲ = تعداد اتم‌های اکسیژن دارای ۴ قلمرو الکترونی

(فامر رواز)

۱۲۳- گزینه «۱»

در ستون آ: ۱ مورد نادرست می‌باشد: نسبت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به

پیوندی در یون SO_3^{2-} برابر $\frac{1}{3}$ می‌باشد.



در ستون ب: تمام موارد درست است.

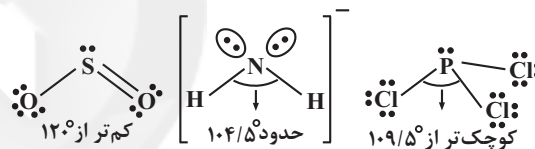
در ستون پ: ۱ مورد نادرست می‌باشد: عدد اکسایش اتم مرکزی در یون SO_3^{2-} برابر +۴ است.

در ستون ت: ۲ مورد نادرست می‌باشد: شکل هندسی یون CO_3^{2-} مسطح مثلثی و

شکل هندسی یون SO_3^{2-} هرمی می‌باشد.

(مسن رعمتی کونکده)

۱۲۴- گزینه «۲»



(سیدرهم هاشمی رگدری)

۱۲۵- گزینه «۲»

موارد دوم و چهارم درست هستند. بررسی موارد نادرست:

در مولکولی که همه پیوندها قطبی باشد این امکان وجود دارد که به‌علت متقارن بودن،

مولکول غیرقطبی مانند CCl_4 و به‌علت نامتقارن بودن، مولکول قطبی مثل

CH_2Cl باشد.

دو ذره NO_2^+ و N_2O ساختار خطی با زاویه 180° و NO_2 زاویه دار است.

مقایسه زاویه به صورت $\text{NO}_2^+ = \text{N}_2\text{O} > \text{NO}_2$ است.

پیوند دوگانه از پیوند یگانه قوی‌تر و انرژی پیوندی بیش‌تری دارد اما بین طول پیوند و

انرژی پیوند هرچند رابطه معکوسی وجود دارد، اما نسبت معکوسی دیده نمی‌شود. (یعنی

الزاماً دو برابر نیست)

(فرشار هاریان‌فر)

۱۲۶- گزینه «۴»

ترکیب الف، اتیل بوتانوات است. ترکیب ب هم دارای ساختار مولکولی زیر است: