



آزمون غیر حضوری

پیش دانشگاہے تجربے

۳۱ فروردین ماہ ۹۷

سایت کنکور

گروه تولید

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

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

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

وقت پیشنهادی: ۳۵ دقیقه

ریاضی عمومی: ریاضی عمومی: صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۷۳

۱- حاصل $\int_{-1}^2 (3x^2 - 2) dx$ کدام است؟

$$\begin{array}{llll} \frac{13}{3} & (4) & \frac{10}{3} & (3) \\ 4 & (2) & 3 & (1) \end{array}$$

۲- اگر $\int f(x) dx = 2x^2 - x + C$ ، آنگاه حاصل $f(3)$ کدام است؟

$$\begin{array}{llll} 13 & (4) & 9 & (3) \\ 7 & (2) & 11 & (1) \end{array}$$

۳- در یک بیضی افقی، F مختصات یک کانون و B مختصات یک رأس ناکانونی است. معادله بیضی کدام است؟

$$\begin{array}{ll} \frac{(x+5)^2}{25} + \frac{(y-2)^2}{16} = 1 & (2) \\ \frac{(x-2)^2}{25} + \frac{(y+5)^2}{16} = 1 & (1) \\ \frac{(x-2)^2}{16} + \frac{(y+5)^2}{25} = 1 & (4) \\ \frac{(x+1)^2}{15} + \frac{(y-2)^2}{12} = 1 & (3) \end{array}$$

۴- کانون‌ها و رأس‌های ناکانونی بیضی به معادله $3x^2 + 4y^2 - 6x + 4y = 44$ ، رأس‌های یک چهارضلعی هستند. محیط این چهارضلعی کدام است؟

$$\begin{array}{llll} 20 & (4) & 16 & (3) \\ 8\sqrt{3} & (2) & 8 & (1) \end{array}$$

۵- اگر بیضی قائم $\frac{(2x-1)^2}{9a} + \frac{(y-1)^2}{4} = 4$ بر محور y ها مماس باشد، a کدام است؟

$$\begin{array}{llll} \frac{1}{36} & (4) & \frac{1}{4} & (3) \\ \frac{1}{9} & (2) & \frac{1}{68} & (1) \end{array}$$

۶- مستطیلی به ابعاد $2\sqrt{6}$ و ۲ در یک بیضی محاط است. به گونه‌ای که کانون‌های بیضی روی محیط مستطیل قرار دارند و خط واصل بین کانون‌های بیضی موازی طول مستطیل است. خروج از مرکز بیضی برابر کدام است؟

$$\begin{array}{llll} \frac{\sqrt{3}}{4} & (4) & \frac{\sqrt{6}}{12} & (3) \\ \frac{\sqrt{3}}{2} & (2) & \frac{\sqrt{6}}{3} & (1) \end{array}$$

۷- a چه قدر باشد تا نقطه $A = (0, -a)$ یکی از رأس‌های هذلولی $x^2 - 2y^2 + 2\sqrt{2}x - 4y = 2$ باشد؟

$$\begin{array}{llll} 1 & (4) & -2 & (3) \\ -1 & (2) & 2 & (1) \end{array}$$

۸- فاصله بین کانون‌های هذلولی به معادله $9x^2 - 4y^2 - 18x = 16$ کدام است؟

$$\begin{array}{llll} \frac{4\sqrt{17}}{3} & (4) & \frac{5\sqrt{13}}{3} & (3) \\ \frac{5\sqrt{17}}{6} & (2) & \frac{5\sqrt{13}}{2} & (1) \end{array}$$

۹- در هذلولی با کانون‌های $F(2, \sqrt{5})$ و $F'(2, -\sqrt{5})$ کم‌ترین فاصله دو شاخه از هم برابر ۴ است. معادله مجانب آن با شیب مثبت کدام است؟

$$\begin{array}{llll} y = 2x - 2 & (4) & y = x - 2 & (3) \\ y = \frac{1}{2}x - 1 & (2) & y = 2x - 4 & (1) \end{array}$$

۱۰- حاصل $\int_1^2 \left(\frac{x}{2} - \frac{2}{x}\right) dx$ کدام است؟

$$\begin{array}{llll} 1 - \ln 4 & (4) & \frac{3}{4} - \ln 2 & (3) \\ \frac{3}{4} - \ln 4 & (2) & 1 - \ln 2 & (1) \end{array}$$

۱۱- حاصل $\int_{-1}^1 |x| + x dx$ کدام است؟

$$\begin{array}{llll} 2 & (4) & 4 & (3) \\ -2 & (2) & \text{صفر} & (1) \end{array}$$

۱۲- اگر مشتق تابع f در دامنه تعریف آن به صورت $1 + \frac{2}{\sqrt[3]{x}} - 7\sqrt[3]{x}$ باشد و نمودار تابع f از نقطه $(1, 2)$ عبور کند، حاصل

$f\left(\frac{1}{8}\right)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{51}{128}$ (۲) $\frac{51}{64}$ (۳) $\frac{37}{128}$ (۴) $\frac{37}{64}$

۱۳- اگر $\int \frac{x^3 - x}{x + \sqrt{x}} dx = x\sqrt{x}f(x) + C$ ، حاصل $f(0)$ کدام است؟

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

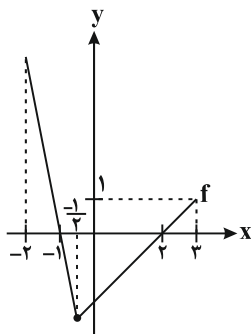
۱۴- حاصل $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{1 - \cos x}{\sin^2 x} dx$ کدام است؟

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

۱۵- اگر $G(x) = \int_0^x t \cos(\pi t) dt + 1$ باشد، شیب خط قائم بر تابع $y = G(x)$ در $x = 1$ کدام است؟

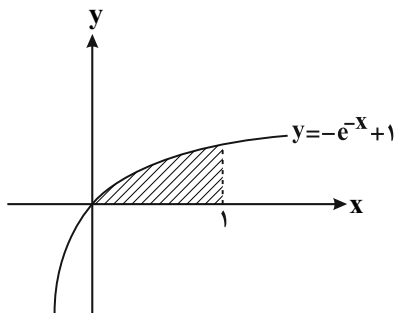
- (۱) ۴ (۲) $-\frac{1}{4}$ (۳) -۴ (۴) $\frac{1}{4}$

۱۶- شکل روبه‌رو نمودار تابع f است. حاصل $\int_{-2}^2 f(x) dx$ کدام است؟



- (۱) $\frac{27}{4}$ (۲) $-\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $-\frac{27}{4}$

۱۷- مساحت قسمت رنگ‌شده در شکل مقابل کدام است؟



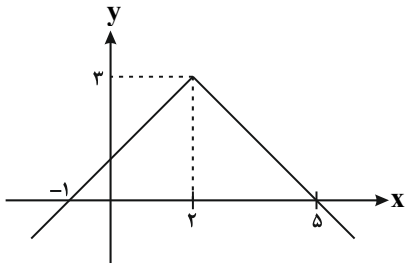
- (۱) $\frac{1}{e} - 2$ (۲) $\frac{1}{e}$ (۳) $-\frac{1}{e} + 1$ (۴) $-\frac{1}{e}$

۱۸- مساحت ناحیه محصورشده به نمودار تابع $y = \sqrt[3]{x}$ و تابع معکوس آن در ربع اول دستگاه مختصات کدام است؟

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

۱۹- حاصل $\int_3^8 \frac{x e^{\ln(x-2)}}{x^2 - 4} dx$ کدام است؟

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



۲۰- با توجه به نمودار تابع f ، حاصل $\int_a^b f(x)dx$ برابر کدام است؟

- (۱) ۸
(۲) -۸
(۳) -۱۲
(۴) ۱۲

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی: صفحه‌های ۲۲۴ تا ۲۶۷

۲۱- کدام عبارت جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«هر قارچی که بتواند . . . پدید آورد، قطعاً . . . نیز تولید می‌کند.»

- (۱) نوعی بیماری در انسان - درون هستک، پیش‌ساز ریبوزوم
(۲) زیگوسپورانژی با دیواره ضخیم - ریزوئید
(۳) نخینه‌های درهم بافته فنجان‌ی شکل - هاگ‌های جنسی را مستقیماً با میتوز
(۴) هاگ‌های غیرجنسی را بر روی بازیدی - نخینه‌هایی با دیواره‌ی عرضی
- ۲۲- به‌طور معمول کدام عبارت، درباره‌ی چرخه‌ی زندگی پلاسمودیوم مولد مالاریا درست است؟

- (۱) اسپروزوئیت‌ها برخلاف گامت‌ها در غدد بزاقی پشه یافت می‌شوند.
(۲) گامت‌ها و گامتوسیت‌ها در بدن میزبانی یکسان تولید می‌شوند.
(۳) گامتوسیت‌ها و مروزوئیت‌ها فقط در بدن یک میزبان یافت می‌شوند.
(۴) مروزوئیت‌ها و اسپروزوئیت‌ها در داخل سلول‌های بدون هسته تغییر می‌یابند.

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

«در چرخه‌ی زندگی کاهوی دریایی، هر سلول . . .»

- (۱) تاژکدار با قدرت تقسیم میتوز توانایی تولید ساختار پرسلولی با توانایی تثبیت CO_2 را دارد.
(۲) که جزئی از ساختار پرسلولی است، می‌تواند تحت تأثیر کراسینگ‌اور قرار گیرد.
(۳) دیپلوئیدی تولیدمثلی، می‌تواند سلول‌های هاپلوئیدی دوتاژکی بسازد.
(۴) دیپلوئیدی، سلول‌هایی با توانایی انجام میوز می‌سازد.

۲۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«با توجه به بخشی از چرخه‌ی زندگی . . . ، می‌توان بیان داشت که در شرایط محیطی مناسب، قطعاً . . . را می‌سازند.»

- (۱) کلامیدوموناس - سلول‌های بالغ میوز نموده و زئوسپورها
(۲) اسپیروژیر - زیگوت‌ها رویش نموده و رشته‌های هاپلوئیدی
(۳) کپک‌های مخاطی - هاگ‌ها رویش نموده و سلول‌های تاژکدار
(۴) جلبک قهوه‌ای - رویان‌ها میتوز نموده و اسپوروفیت‌های بالغ

۲۵- چند مورد جمله‌ی زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

«هر جاندار آغازی که . . . دارد، . . .»

- الف - لکه‌ی چشمی - انرژی نوری را به انرژی شیمیایی ذخیره‌ای تبدیل می‌کند.
ب - ظاهر حلزونی شکل - همواره در لابه‌لای ماسه‌ی دریاها یافت می‌شود.
ج - زندگی انگلی - تحت تأثیر کراسینگ اور زاده‌های متنوع تولید می‌کند.
د - دیواره‌ی آهکی و سوراخ‌دار - با نوعی جلبک رابطه‌ی هم‌زیستی برقرار می‌نماید.
ه - پوسته‌ی دو قسمتی و سیلیسی - در سلول پیکری خود، دو مجموعه کروموزوم را جای داده است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶- همه‌ی جلبک‌ها و قارچ‌ها . . .

- (۱) تنها دیواره‌ای از جنس پلی ساکارید دارند.
(۲) دارای توانایی انجام تنفس نوری‌اند.
(۳) توانایی تولید سلول‌های هاپلوئید را دارند.
(۴) در شرایط نامساعد هاگ مقاوم می‌سازند.

۲۷- ساکارومیسز سرویزیه، . . .

- (۱) مولد نوعی بیماری پوستی است.
(۲) حاوی آنزیم روبیسکو است.
(۳) نوعی دئوترومیست است.
(۴) تولیدمثلی مشابه بعضی از کیسه تنان دارد.

۲۸- اسپورانژ در هر جانداري ...

- (۱) دیپلوئیدی می‌باشد.
(۳) مولد زئوسپور می‌باشد.
(۲) تقسیم میوز انجام می‌دهد.
(۴) با تقسیم میتوز ایجاد می‌شود.

۲۹- کدام مورد جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«آسکومیست‌ها، ممکن نیست ...»

- (۱) به‌طور مستقیم با تقسیم میوز، هاگ تولید کنند.
(۳) بدون آسکوکارپ، آسک تشکیل دهند.
(۲) بدون ادغام نخینه‌ها، آسکوکارپ بسازند.
(۴) کیسه محتوی هاگ غیرجنسی ایجاد کنند.

۳۰- در چرخه زندگی پنی‌سیلیوم ... آسکومیست پر سلولی، ... می‌شوند.

- (۱) همانند-هاگ‌های غیرجنسی در نوک نخینه‌ها تشکیل
(۲) همانند-هاگ‌های جنسی به مراتب بیش‌تر از هاگ‌های غیر جنسی تولید
(۳) برخلاف- با انجام میوز تخم و سپس میتوز سلول‌های هاپلوئیدی، هاگ‌ها تولید
(۴) برخلاف- سلول‌های هاپلوئیدی در درون ساختار تولیدمثلی جنسی روئیده

۳۱- زیگوت در آمانیتاموسکاریا ... زیگوت نوروپورا کراسا ...

- (۱) مانند - سرانجام ۸ هاگ جنسی می‌سازد.
(۳) مانند - ساختارهای چهار کروماتیدی ایجاد می‌کند.
(۲) برخلاف - انتهای‌ترین سلول نخینه‌ها می‌باشد.
(۴) برخلاف - ابتدا تقسیم میتوز انجام می‌دهد.

۳۲- در همه قارچ - ریشه‌ای‌ها، ...

- (۱) جزء هتروتروف، فاقد توانایی تولید گامت به روش میتوز سلولی است.
(۲) نخینه به درون بخش گامتوفیتی گیاه نفوذ پیدا می‌کند.
(۳) تثبیت نیتروژن در بخش هتروتروفی دیده می‌شود.
(۴) در بخش هتروتروف همه هسته‌های درون یک نخینه از نظر ژنتیکی یکسان‌اند.

۳۳- کاندیدا آلبیکنز ... است و ... نمی‌باشد.

- (۱) دارای ریزوئید- بیماری‌زا
(۳) فاقد آسکوکارپ- تک سلولی
(۲) انگل - قادر به ایجاد استولون
(۴) قادر به آزادسازی دی‌اکسیدکربن - تک‌سلولی

۳۴- همه گلسنگ‌ها در بخش ... خود، ... دارند و این بخش ... نمی‌باشد.

- (۱) هتروتروفی - توانایی تثبیت نیتروژن جو را- پرسلولی
(۲) اتوتروفی - تیلاکوئید- الزاماً پرسلولی
(۳) هتروتروفی - بیش از چهار هاگ درون هاگدان- انگل
(۴) اتوتروفی - ریبوزوم‌های با اندازه کوچک‌تر- فاقد گلیکولیز

۳۵- با توجه به شکل مقابل، در چرخه زندگی جاندار ...

- (۱) کراسینگ اور فقط در سلول‌های نوک بعضی از نخینه‌ها امکان‌پذیر است.
(۲) ساختارهای تولیدمثلی ویژه‌ای پدید می‌آیند که در نوک بعضی از نخینه‌ها تخصصی آن‌ها هاگ غیرجنسی تولید می‌شود.

- (۳) کیسه‌های میکروسکوپی پدید می‌آیند که درون آن‌ها حداکثر هشت نوع هاگ وجود دارد.
(۴) ساختارهای تولیدمثلی با دیواره‌های ضخیم پدید می‌آیند که درون آن‌ها هاگ‌های جنسی می‌رویند.

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

«هر جاندار آغازی که ... دارد، ...»

الف- توانایی تولید هاگ را - در شاخه‌هاگداران قرار دارد.

ب- زندگی انگلی- دارای دیواره سلولی است.

ج- دیواره سیلیسی- در هسته خود، تعدادی نوکلئوزوم را جای داده است.

د- شیار دهانی و دیواره‌ی انعطاف‌پذیر - فاقد لیزوزوم است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۷- در چرخه زندگی ... امکان نوترکیبی کروموزومی در سلول‌های ... وجود دارد.

- (۱) آسپرژیلوس- پیکری
(۳) کلپ- سازنده‌ی هاگ
(۲) ریزوپوس استولونیفر- اسپورانژ سازنده‌ی هاگ‌ها
(۴) عامل مولد مالاریا- حاصل از نمو مروزوئیت‌ها



- ۳۸- هر کپک مخاطی که در بخشی از چرخه‌ی زندگی خود قادر است
 (۱) جزیی از یک کلنی را تشکیل دهد، برای تشکیل هاگ از حرکت باز می‌ایستد.
 (۲) به توده‌های متعددی تقسیم شود، در توده‌های سیتوپلاسمی خود هسته‌های متعدد هاپلوئید دارد.
 (۳) سلول‌های تاژکدار بسازد، می‌تواند در هاگ‌دان خود سلول‌های آمیبی شکل نیز تولید کند.
 (۴) مستقیماً از رویش هاگ حاصل شود، اگر تحت خشکی یا گرسنگی قرار گیرد به توده‌های متعددی تقسیم می‌شود.
- ۳۹- اگر دو نخینه هاپلوئید ($n = 3$) با زئوتیپ **AbD** و **aBd** با هم ادغام شوند، ممکن نیست اگر قارچ . . . باشد . . . (زن‌ها از قانون دوم مندل تبعیت می‌کنند.)

- (۱) ریزوپوس استولونیفر - درون یک زیگوسپورانژ، هاگ‌های **AbD** و **Abd** پدید آیند.
 (۲) آسکومیست پرسولوی - درون یک آسک، هاگ‌های **ABD** و **ABd** پدید آیند.
 (۳) آمانیتا موسکاریا - روی یک بازیدیوم، هاگ‌های **abd** و **ABD** پدید آیند.
 (۴) قارچ صدفی - درون یک نخینه هسته‌های **AbD** و **aBd** کنار هم دیده شوند.
- ۴۰- جاندارانی با قدرت هم یوغی، . . .
 (۱) هم تولیدمثل جنسی و هم تولیدمثل غیرجنسی دارند.
 (۲) همگی **DNA** حلقوی دارند.
 (۳) در حضور **O_۲** توانایی تولید **ATP** را در کریستاهای خود دارند.
 (۴) دارای رایج‌ترین روش تثبیت دی‌اکسیدکربن درون استروما هستند.

زیست‌شناسی پایه: زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱: صفحه‌های ۴۷ تا ۵۲، ۹۲ تا ۱۰۲، ۱۱۰، ۱۱۱ و ۱۲۴ تا ۱۲۶
 زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲: صفحه‌های ۱۷۹ تا ۲۲۷
 وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

- ۴۱- هر سلولی که . . . دارد، قطعاً یک سلول گیاهی است.
 (۱) تیلاکوئید و توانایی تولید اکسیژن
 (۲) فاقد سانتیول بوده و رنگیزه فتوسنتزی
 (۳) توانایی تولید بیش‌ترین ترکیب آلی طبیعت را
 (۴) کوتین می‌سازد و واکوئل مرکزی
- ۴۲- در یک گیاه ذرت، سلول‌های . . . برخلاف سلول‌های . . .
 (۱) پاراننشیمی - مریستمی، هرگز از مرحله **G_۰** خارج نمی‌شوند.
 (۲) بنیادی - مریستمی، سلول‌های کوچک و تمایز نیافته‌اند.
 (۳) کلاننشیمی - اسکلراننشیمی، قابلیت رشد خود را حفظ می‌کنند.
 (۴) غلاف آوندی - نگهبان روزنه، دارای رایج‌ترین روش تثبیت دی‌اکسیدکربن‌اند.
- ۴۳- کدام جمله، عبارت مقابل را به‌طور درستی تکمیل می‌کند؟ «در گیاهان . . .»
 (۱) هر حرکت خودبه‌خودی وابسته به رشد ناهمگن در نوک ساقه است.
 (۲) هر نوع حرکت گرایش‌ی همراه با رشد اندام به سوی محرک خارجی است.
 (۳) هر حرکت تاکتیکی، با حرکت سلول به سوی محرک خارجی همراه است.
 (۴) هر نوع حرکتی که با محرک خارجی همراه باشد، با صرف **ATP** همراه است.
- ۴۴- به‌طور معمول در همه گیاهان در طی تجزیه کامل یک مولکول گلوکز، ترکیبات مختلف نیتروژن‌داری پدید می‌آیند که . . .
 (۱) می‌توانند به بخش‌های مرده گیاه منتقل شده و سپس انبار شوند.
 (۲) در هر شرایطی در گیاه باقی‌مانده و سبب افزایش بازده واکنش‌های انرژی‌خواه می‌شوند.
 (۳) به‌عنوان ترکیبات ثانوی موجب دفاع گیاه در برابر گیاه‌خواران می‌شوند.
 (۴) می‌توانند در جهت شیب تراکم خود و از طریق روزنه‌ها به محیط خارج وارد شوند.
- ۴۵- چند مورد جمله مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ « . . . در جابه‌جایی . . . گیاهان بی‌تأثیر است.»
 الف- فعالیت زنجیره‌های انتقال الکترون در غشای تیلاکوئیدها - شیرۀ خام درون عناصر آوندی
 ب- هورمونی که نقش مخالف با هورمون ژیببرلین دارد - شیرۀ خام در تراکئیدهای
 ج- ورود آب از آوند چوبی به آوند آبکش - شیرۀ پرورده در لوله‌های غربالی
 د- بسته شدن روزنه‌های آبی به دنبال تنش کم آبی - شیرۀ پرورده در لوله‌های غربالی
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۴۶- در همه گیاهان . . .
 (۱) یکساله، سرعت رشد، وابسته به شرایط محیطی مناسب است.
 (۲) چندساله، کامبیوم چوب پنبه‌ساز فعالیت دارد.
 (۳) علفی پس از یک دوره رویشی، چرخه زندگی گیاه پایان می‌یابد.
 (۴) دارای رشد پسین، چرخه زندگی با یک‌بار گل‌دهی پایان نمی‌یابد.

۴۷- چند مورد صحیح است؟

- الف- کامبیوم آوندساز نسبت به کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز در بخش درونی تر پوستِ درخت قرار دارد.
 ب- در فاصله بین دو کامبیوم آوندساز و چوب‌پنبه‌ساز، ترابری مواد آلی صورت می‌گیرد.
 ج- هر رشد قطری در ساقه یا ریشه به فعالیت کامبیوم های آوندساز و چوب‌پنبه‌ساز وابسته است.
 د- مریستم نخستین برخلاف مریستم پسین در تشکیل استوانه مرکزی ساقه و ریشه دخالت دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۸- هر یک از سلول‌های حاصل از تقسیم ... گیاه نخودفرنگی ...

- (۱) میوز در حلقه سوم گل - دارای قدرت تقسیم‌اند.
 (۲) میوز در حلقه چهارم گل - دارای قدرت تقسیم‌اند.
 (۳) میتوز یک سلول هاپلوئید - قدرت لقاح دارد.
 (۴) میتوز یک سلول هاپلوئید - تک هسته‌ای است.

۴۹- هر بافت اصلی حاصل از رشد ... در گیاهان، قطعاً ...

- (۱) پسین - دارای سلول‌هایی با دیواره لیگنینی‌اند.
 (۲) نخستین - فاقد سلول‌هایی با پروتوپلاست زنده و فعال‌اند.
 (۳) پسین - در ساختار حلقه‌های سالیانه شرکت دارند.
 (۴) نخستین - دارای سلول‌هایی با ارتباط‌های پلاسمودسمی‌اند.

۵۰- با توجه به شکل روبه‌رو، کدام موارد نادرست است؟

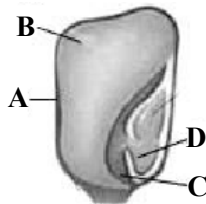
الف - A، بخشی از اسپوروفیت گیاه والد است.

ب - C، از نظر عدد کروموزومی با D شباهت دارد.

ج - B، بخشی از اسپوروفیت گیاه والد است.

د - C، دو برابر B، ژن‌های والد مادر را دریافت کرده است.

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



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

- (۱) دانه - به اسپوروفیت وابسته است.
 (۲) پیوند زدن - حداقل دارای ۴ سلول هاپلوئید است.
 (۳) تولیدمثل رویشی - فاقد آرگن است.
 (۴) بخش‌هایی که برای تولید مثل رویشی تخصص نیافته‌اند - دارای آنتریدی‌اند.

۵۲- کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) در مدل مونش، باربرداری آبکشی به محل‌های منبع، با صرف انرژی همراه است.
 (۲) هر نوع روزنه‌های گیاهی با افزایش هورمون آبسزیک اسید، بسته خواهند شد.
 (۳) در مسیر پروتوپلاستی همانند مسیر غیرپروتوپلاستی، سلول‌های پارانشیمی دخالت دارند.
 (۴) عدم دفع هر ماده زائد گیاهی منجر به افزایش کارایی تنفس نوری می‌شود.

۵۳- هر هورمون گیاهی که ... می‌شود، در ... نیز دخالت دارد.

- (۱) باعث فتوتروپیسم - مهار رشد جوانه انتهایی نوک ساقه
 (۲) مانع از رشد و جوانه‌زنی دانه‌ها - کاهش فشار اسمزی سلول‌های نگهبان روزنه
 (۳) باعث سست شدن دیواره‌های سلولی - تسریع رسیدگی میوه‌ها
 (۴) به کمک آن، جذب آب و املاح برای قلمه‌ها ممکن - بسته شدن روزنه‌های هوایی

۵۴- هر گیاهی با ژنوتیپ S_1S_2 قطعاً می‌تواند در برچه خود، دانه‌ای با ... ایجاد کند.

(۱) رویان S_1S_2 (۲) اندوخته S_1S_1 (۳) اندوخته $S_1S_2S_1S_2$ (۴) پوسته S_1S_2

۵۵- به دنبال بسته شدن روزنه‌های هوایی در هر گیاهی ممکن نیست ...

- (۱) مرحله سوم فتوسنتز ادامه یابد.
 (۲) نیروی دگرچسبی در آوندهای چوبی کاهش یابد.
 (۳) فشار ریشه‌ای افزایش یابد.
 (۴) نیروی کشش - هم چسبی در آوندهای چوبی کاهش یابد.

۵۶- کدام مورد در هر یک از روش‌های جدید بهسازی در گیاهان کاربرد دارد؟

- (۱) استفاده از شوک الکتریکی
 (۲) به‌کارگیری آنزیم سلولاز
 (۳) تمایزدایی و تشکیل کالوس
 (۴) استفاده از محیط کشت سترن

۵۷- به طور طبیعی سلولی که در ... مسئول تولید ... است برای سازماندهی دوک تقسیم قطعاً نیاز به سانتریول دارد.

- (۱) آنتریدی - آنتروزوئید
 (۲) آرگن - تخم‌زا
 (۳) بخش اسپوروفیتی - هاگ
 (۴) کیسه رویانی - سلول دوهسته‌ای

۵۸- در حالت طبیعی از دگرلقاحی ذرت نر با ژنوتیپ $AaBb$ با ذرت ماده با ژنوتیپ $AABb$ چه قدر احتمال دارد رویان دانه از نظر

ژنوتیپی با پوسته دانه متفاوت باشد؟ (بدون کراسینگ اور)

(۱) صفر (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{100}$

۵۹- کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) برخلاف کاج، رویان کاهوی دریایی مستقل از اسپوروفیت رشد می‌کند.
 (۲) همانند سرخس، گامتوفیت کاهوی دریایی مستقل از اسپوروفیت رشد می‌کند.
 (۳) برخلاف خز، بخش تولیدکننده سلول‌های تاژکدار در کاهوی دریایی فتوسنتزکننده است.
 (۴) همانند ارکید، در کاهوی دریایی سلول‌هایی که حاصل تقسیم میوزاند، از بخش اسپوروفیتی رها می‌شوند.

۶۰- در گیاهان همه سلول‌های ...

- (۱) هدایت کننده آب و مواد معدنی، مرده‌اند.
 (۲) هدایت کننده مواد آلی، پروتوپلاسم دارند.
 (۳) دارای رنگیزه، توانایی فتوسنتز دارند.
 (۴) زنده توانایی فعال کردن همه ژن‌های خود را دارند.

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک پیش‌دانشگاهی: صفحه‌های ۱۵۲ تا ۲۱۱

۶۱- در طیف اتم هیدروژن، اختلاف کوتاه‌ترین طول موج دو رشته متوالی A و B برابر با 500nm است. رشته‌های A و B کدامهستند؟ $(R_H = 0.01(\text{nm})^{-1})$

- (۱) لیمان و بالمر (۲) بالمر و پاشن (۳) پاشن و براکت (۴) براکت و پفوند

۶۲- بازده یک دستگاه لیزر ۴ درصد و توان ورودی دستگاه ۹۰ وات است. اگر باریکه لیزری آن، نوری با طول موج 6600Å داشته باشد،در هر ثانیه چند فوتون از این لیزر گسیل می‌شود؟ $(c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J.s})$

- (۱) $1/2 \times 10^{15}$ (۲) $1/8 \times 10^{15}$ (۳) $1/8 \times 10^{19}$ (۴) $1/2 \times 10^{19}$

۶۳- در اتم هیدروژن، کوتاه‌ترین طول موج رشته لیمان چند برابر بلندترین طول موج رشته بالمر است؟ $(R_H = 0.01(\text{nm})^{-1})$

- (۱) $\frac{5}{36}$ (۲) $\frac{36}{5}$ (۳) $\frac{5}{4}$ (۴) $\frac{4}{5}$

۶۴- الکترون اتم هیدروژن در حالت پایه ($n=1$) با جذب $12/75\text{eV}$ انرژی به تراز n' منتقل می‌شود. با در نظر گرفتن تمام گذارهای ممکن، اگر این اتم از این تراز به حالت پایه برود، چند نوع فوتون با انرژی متفاوت گسیل می‌کند؟ $(E_R = 13/6\text{eV})$

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۶۵- در اتم هیدروژن و در یک تراز معین، انرژی الکترون $-1/51\text{eV}$ است. انرژی پتانسیل الکتریکی و انرژی جنبشی الکترون بر حسب الکترون‌ولت در این تراز، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- (۱) $4/53$ و $-3/02$ (۲) $3/02$ و $-1/51$ (۳) $-1/51$ و $3/02$ (۴) $-3/4$ و $1/89$

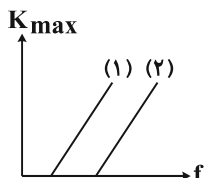
۶۶- در یک آزمایش فوتوالکتریک با فلز معینی، از نوری با طول موج 400nm استفاده می‌کنیم. در این صورت بیشینه انرژیجنبشی فوتوالکتریک خارج شده از سطح الکتروود $9/6 \times 10^{-20} \text{ J}$ می‌شود. چنانچه از نوری با طول موج 310nm استفاده کنیم، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکتریک خارج شده از سطح الکتروود چند الکترون‌ولت می‌شود؟ $(e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}, hc = 1240\text{eV.nm})$

- (۱) $1/5$ (۲) $1/3$ (۳) $0/4$ (۴) $2/4$

۶۷- در یک آزمایش فوتوالکتریک، بسامد قطع الکتروود A برابر با $7/5 \times 10^{14} \text{ Hz}$ و بسامد نور تابیده به آن 10^{15} Hz است. اگر اختلاف پتانسیل بین الکتروودهای A و B برابر با $V_B - V_A = 4\text{V}$ باشد، انرژی جنبشی سریع‌ترین فوتوالکتریک‌ها در لحظهرسیدن به الکتروود B چند برابر بیشینه انرژی جنبشی آن‌ها در لحظه جدا شدن از الکتروود A می‌باشد؟ $(h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s})$

- (۱) ۱ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۵

۶۸- در شکل زیر، برای دو فلز مختلف، نمودار بیشینه انرژی جنبشی الکترون جدا شده از سطح بر حسب بسامد نور فرودی در پدیده فوتوالکتریک رسم شده است. کدام گزینه در مورد مقایسه تابع کار دو فلز صحیح است؟

(۱) $(W_0)_2 > (W_0)_1$ (۲) $(W_0)_2 < (W_0)_1$ (۳) $(W_0)_1 = (W_0)_2$

(۴) هر سه مورد ممکن است درست باشد.

۶۹- به اتم هیدروژن در حالت $n=2$ یک فوتون با انرژی $2/55\text{eV}$ برخورد می‌کند. شعاع مدار جدید الکترون کدام است؟ $(E_R = 13/6\text{eV})$ و شعاع کوچک‌ترین مدار اتم هیدروژن است.

- (۱) a_0 (۲) $4a_0$ (۳) $12a_0$ (۴) $16a_0$

۷۰- در توجیه نظری تابش جسم، در کدام طول موج‌ها، نمودار تابندگی بر حسب طول موج بر اساس نظریه‌ی کلاسیک با نتیجه‌های تجربی سازگاری دارد؟

(۱) هیچ طول موجی (۲) همه‌ی طول موج‌ها (۳) طول موج‌های کوتاه (۴) طول موج‌های بلند
دانش‌آموزان گرامی، توجه کنید که فیزیک پایه (زوج کتاب است و شما باید به یکی از دو دسته سؤال‌های «فیزیک ۳» یا «فیزیک ۱ و ۲» پاسخ دهید.

فیزیک ۳: فیزیک ۳: صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۳۳ | وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

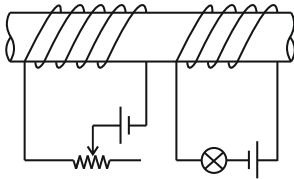
۷۱- میدان مغناطیسی عبوری از حلقه‌ای به مساحت 200 سانتی‌مترمربع که سطح آن عمود بر محور y است، در مدت زمان 0.2 ثانیه از $\vec{B}_1 = 2\vec{i} + 3\vec{j}$ به $\vec{B}_2 = 5\vec{i} + 7\vec{j}$ در SI می‌رسد. اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در این مدت چند ولت است؟

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۷۲- در یک مبدل، نسبت تعداد دورهای پیچ اولیه به تعداد دورهای پیچ ثانویه برابر با 10 است. اگر بیشینه ولتاژ پیچ ثانویه 60 ولت باشد، بیشینه ولتاژ پیچ اولیه چند ولت است؟

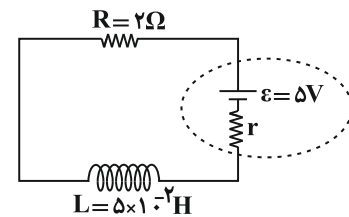
- (۱) ۳۰ (۲) ۶۰ (۳) ۶ (۴) ۶۰۰

۷۳- در شکل زیر با کاهش مقاومت رئوستا، نور لامپ چه تغییری می‌کند؟
(۱) تغییر نمی‌کند.
(۲) زیاد می‌شود.
(۳) کم می‌شود.
(۴) به مقدار مقاومتی که کم می‌شود بستگی دارد.



۷۴- با سیم روکش‌داری به طول یک متر و قطر مقطع 2mm ، سیم‌لوله بدون هسته‌ای ساخته‌ایم که مساحت هر حلقه آن $4\pi \times 10^{-4} \text{m}^2$ است و حلقه‌ها در یک لایه بدون فاصله کنار هم پیچیده شده‌اند. ضریب خودالقایی این سیم‌لوله چند هانری است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}$)

- (۱) $3\pi \times 10^{-6}$ (۲) $2\pi \times 10^{-6}$ (۳) $3\pi \times 10^{-8}$ (۴) $2\pi \times 10^{-8}$



۷۵- در مدار شکل مقابل، اگر انرژی مغناطیسی ذخیره شده در سیم‌لوله برابر با 100 میلی‌ژول باشد، مقاومت درونی مولد چند اهم است؟ (مقاومت سیم‌لوله را ناچیز فرض کنید.)

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) $2/5$ (۴) $0/5$

۷۶- معادله شار گذرنده از سیم‌لوله‌ای با 1000 دور سیم بر حسب زمان، در SI به صورت $\Phi = (\Delta t - 10) \times 10^{-5}$ می‌باشد. اگر معادله جریان عبوری از آن در SI به صورت $I = 10t - 9$ باشد، ضریب خودالقایی آن کدام است؟

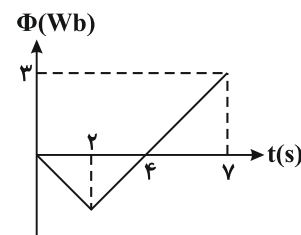
- (۱) 5mH (۲) 5H (۳) 10mH (۴) 10H

۷۷- معادله نیروی محرکه القایی در پیچ‌های 50 حلقه در SI، به صورت $\epsilon = 2\pi \sin \pi t$ می‌باشد. بیشینه شار عبوری از پیچ، چند وبر است؟

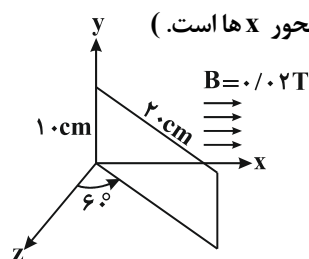
- (۱) $0/2$ (۲) $0/4$ (۳) $0/4\pi$ (۴) $0/2\pi$

۷۸- نمودار تغییرات شار مغناطیسی بر حسب زمان که از یک حلقه می‌گذرد، مطابق شکل مقابل است. اندازه نیروی محرکه القایی در لحظه $t = 3\text{s}$ چند ولت است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۷۹- مطابق شکل زیر اگر قاب را بچرخانیم به طوری که زاویه بین سطح قاب با جهت مثبت محور Z از 60° به 30° کاهش یابد، تغییر شار مغناطیسی عبوری از سطح قاب چند وبر خواهد بود؟ ($\sqrt{3} \approx 1/7$ و میدان مغناطیسی در راستای محور X ها است.)



- (۱) صفر
(۲) $1/4 \times 10^{-4}$
(۳) $-1/4 \times 10^{-4}$
(۴) $-1/4$

۸۰- معادله بار الکتریکی گذرنده از مقطعی از سیم یک سیملوله به ضریب خودالقایی 0.1 H در SI به صورت $q = \frac{4}{3}t^3 + t^2$ است.

اندازه نیروی محرکه خودالقایی در سیملوله در $t = 1 \text{ s}$ چند ولت است؟

- (۱) ۴ (۲) ۱۰ (۳) ۸ (۴) ۱

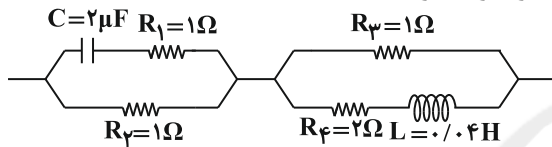
۸۱- از سیملوله‌ای که شامل ۲۰۰ دور حلقه است، جریان متغیری از صفر تا 4 A می‌گذرد و انرژی مغناطیسی ذخیره شده در آن به اندازه 4 J تغییر می‌کند. تغییرات شار مغناطیسی عبوری از هر حلقه آن چند و بر بوده است؟

- (۱) 10^{-3} (۲) 2×10^{-3} (۳) 4×10^{-3} (۴) 10^{-4}

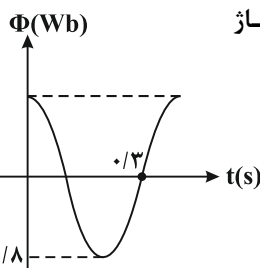
۸۲- در شکل زیر، معادله شار گذرنده از حلقه در SI به صورت $\Phi = -4t^2 + 40t$ می‌باشد. اگر در لحظه $t = 0$ میدان مغناطیسی درون سو باشد، در بازه زمانی ۴ تا ۹ ثانیه جهت جریان القایی در حلقه چگونه است؟

- (۱) همواره ساعتگرد (۲) همواره پادساعتگرد
(۳) ابتدا ساعتگرد و سپس پادساعتگرد (۴) ابتدا پادساعتگرد و سپس ساعتگرد

۸۳- شکل زیر قسمتی از یک مدار الکتریکی است. اگر انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن برابر با ۹ میکروژول باشد، انرژی مغناطیسی ذخیره شده در القاگر چند میلی‌ژول است؟ (از مقاومت القاگر صرف نظر کنید.)



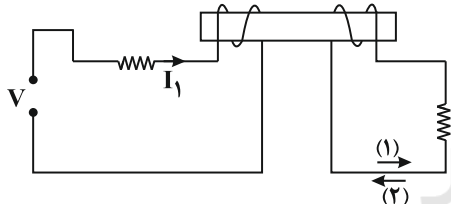
- (۱) ۲۰
(۲) ۸۰
(۳) ۰.۰۲
(۴) ۰.۰۸



۸۴- شکل زیر، نمودار شار مغناطیسی- زمان پیچ‌های دارای ۱۰۰ حلقه را نشان می‌دهد. اندازه ولتاژ القایی این پیچ در لحظه $t = 0.3 \text{ s}$ چند ولت است؟

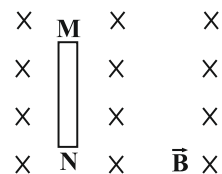
- (۱) 100π
(۲) 400π
(۳) 0.8
(۴) 80

۸۵- در شکل زیر اگر معادله جریان I_1 در SI برابر با $I_1 = 0.4t$ و در جهت نشان داده شده باشد، جریان عبوری از مدار سمت راست در کدام جهت خواهد شد؟



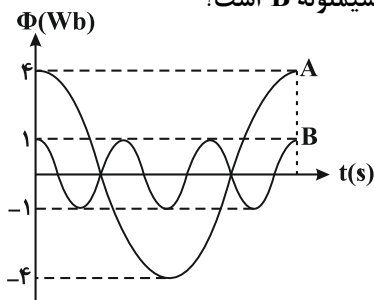
- (۱) ثابت
(۲) متغیر
(۳) ابتدا در جهت (۱)، سپس در جهت (۲)
(۴) ابتدا در جهت (۲)، سپس در جهت (۱)

۸۶- مطابق شکل سیم رسانای MN در میدان مغناطیسی \vec{B} در حال سکون قرار دارد. اگر سیم MN به موازات خودش به سمت راست حرکت کند، در مورد پتانسیل نقاط M و N کدام گزینه درست است؟



- (۱) پتانسیل نقطه M بیش‌تر است.
(۲) پتانسیل نقطه N بیش‌تر است.
(۳) پتانسیل نقاط M و N یکسان هستند.
(۴) نمی‌توان اظهار نظر کرد.

۸۷- نمودار شار مغناطیسی- زمان برای دو سیملوله A و B که تعداد حلقه‌هایشان برابر است، مطابق شکل زیر است. اندازه نیروی محرکه القایی بیشینه در سیملوله A چند برابر اندازه نیروی محرکه القایی بیشینه در سیملوله B است؟

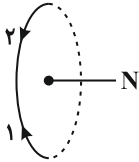


- (۱) ۱ (۲) $\frac{4}{3}$
(۳) $\frac{16}{9}$ (۴) $\frac{9}{16}$

۸۸- در یک پیچچه با ۵۰ حلقه، رابطه بین نیروی محرکه القایی متناوب و شار گذرنده از آن در SI به صورت $\frac{\Phi^2}{4} + \frac{\epsilon^2}{9\pi^2} = 1$ است. اگر مقاومت این پیچچه 10Ω باشد، کدام گزینه معادله جریان القایی بر حسب زمان در SI را به درستی نشان می‌دهد؟

$$I = 0.1\pi \sin\left(\frac{3\pi}{100}t\right) \quad (2) \qquad I = 0.1\pi \sin\left(\frac{\pi}{100}t\right) \quad (1)$$

$$I = 0.3\pi \sin\left(\frac{3\pi}{100}t\right) \quad (4) \qquad I = 0.3\pi \sin\left(\frac{\pi}{100}t\right) \quad (3)$$



۸۹- در شکل مقابل حلقه رسانایی در راستای قائم به سمت پایین حرکت می‌کند و از درون میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} می‌گذرد و سپس از آن خارج می‌شود. جهت جریان القایی در حلقه در این حرکت کدام است؟ (N نیم‌خط عمود بر حلقه است)

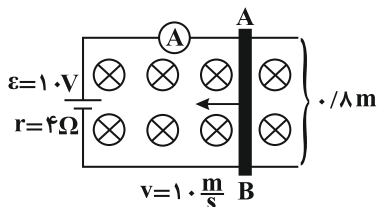
(۱) ابتدا ۱ و سپس ۲

(۲) ابتدا ۲ و سپس ۱

(۳) همواره ۱

(۴) همواره ۲

۹۰- مطابق شکل، میله AB به طول ۸۰cm با سرعت ثابت $10 \frac{m}{s}$ در میدان مغناطیسی یکنواخت درون سویی به بزرگی $1T$ به سمت چپ در حال حرکت است. اگر مقاومت این میله 6Ω باشد، آمپرسنج ایده‌آل چه عددی را بر حسب آمپر نشان می‌دهد؟



(۱) ۰/۹۲

(۲) ۱/۰۸

(۳) ۱

(۴) ۲/۵

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

فیزیک ۱ و ۲: فیزیک ۲: صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۵۹ / فیزیک ۱: صفحه‌های ۲۷ تا ۴۵

۹۱- به قطعه یخی با دمای صفر درجه سلسیوس با آهنک یکنواخت گرما می‌دهیم. در صورتی که ۴۰ ثانیه طول بکشد تا قطعه یخ به طور کامل به بخار $100^\circ C$ تبدیل شود، ۲۰ ثانیه پس از شروع دادن گرما چه خواهیم داشت؟ (آب $L_F = 80^\circ C$, آب $L_V = 540^\circ C$ و از اتلاف گرما صرف نظر کنید.)

(۱) همان قطعه یخ با دمای صفر

(۲) مخلوطی از آب و یخ در دمای صفر

(۳) آب در دمای بین صفر و $100^\circ C$

(۴) مخلوطی از آب و بخار در دمای $100^\circ C$

۹۲- چه تعداد از جملات زیر صحیح است؟

آ- در رساناهای فلزی سهم الکترون‌های آزاد در رسانش گرمایی از ارتعاش اتم‌ها کم‌تر است.

ب- رسانش گرمایی فقط مختص جامدات است.

پ- عامل اصلی در جریان‌های همرفت طبیعی اختلاف چگالی است.

(۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) ۰

۹۳- یک گرمکن الکتریکی با آهنک ثابت در مدت یک دقیقه، ۳۰۰ گرم یخ $0^\circ C$ را کاملاً ذوب می‌کند. اگر بازده گرم‌کن ۶۶ درصد باشد، توان مصرفی آن چند کیلووات است؟ ($L_F = 330 \frac{J}{g}$)

$$(1) 1/5 \quad (2) 2/5 \quad (3) 3/5 \quad (4) 4/5$$

۹۴- مطابق شکل زیر مقداری آب در فشار یک اتمسفر با دمای $70^\circ C$ درون بشر قرار دارد. چراغ گاز را با شعله ثابت روشن می‌کنیم تا به صورت یکنواخت به آب گرما داده شود. اگر پس از ۸۰ ثانیه آب به جوش بیاید، چند دقیقه دیگر طول می‌کشد تا نیمی از آب درون بشر بخار شود؟ ($c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{kJ}{kg.K}$ و $L_V = 2268 \frac{kJ}{kg}$ و از اتلاف گرما صرف نظر کنید.)



$$(1) 2 \quad (2) 6 \quad (3) 9 \quad (4) 12$$

۹۵- یک قطعه فلز با گرمای ویژه $\frac{J}{kg^{\circ}C}$ را 70° داخل مقداری آب می‌اندازیم تا با هم به تعادل گرمایی برسند. اگر در این تبادل گرمایی، دمای قطعه فلز 60° درجه سلسیوس کاهش و دمای آب 20° درجه سلسیوس افزایش یابد، جرم آب چند برابر جرم قطعه فلز بوده است؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg^{\circ}C}$ و تبادل حرارتی با محیط اطراف ناچیز است.)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) $\frac{1}{2}$

۹۶- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) دما از دیدگاه میکروسکوپی کمیتی است که میزان سردی و گرمی اجسام را مشخص می‌کند.
 (۲) دما از دیدگاه میکروسکوپی به انرژی جنبشی مولکول‌های ماده بستگی دارد.
 (۳) کمیت دماسنجی مشخصه‌ای قابل اندازه‌گیری است که با گرمی و سردی اجسام تغییر نمی‌کند.
 (۴) یکای دما در دستگاه SI، کلون است.

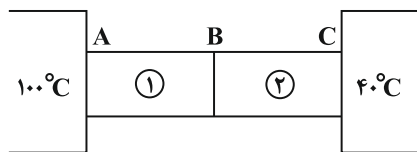
۹۷- اگر دمای یک ورقه مسی را $200^{\circ}C$ افزایش دهیم، مساحت آن $36/0$ درصد افزایش می‌یابد. اگر دمای یک میله مسی را $100^{\circ}C$ افزایش دهیم، طول آن چند برابر می‌شود؟

- (۱) $0/0018$ (۲) $1/0018$ (۳) $0/0009$ (۴) $1/0009$

۹۸- یک میله فلزی استوانه‌ای شکل به طول $2m$ و سطح مقطع 8 سانتی‌متر مربع را از یک طرف درون آب در حال جوش و از طرف دیگر در $60g$ یخ صفر درجه سلسیوس قرار می‌دهیم. پس از دو ساعت تمام یخ ذوب شده و به آب صفر درجه سلسیوس تبدیل می‌شود. رسانندگی این فلز در SI کدام است؟ ($L_F = 336000 \frac{J}{kg}$ و فشار هوا یک اتمسفر است.)

- (۱) 50 (۲) 70 (۳) 140 (۴) 100

۹۹- در شکل زیر دمای محل اتصال دو میله $50^{\circ}C$ است و سطح مقطع دو میله یکسان است. در صورتی که رسانندگی گرمایی میله‌های ۱ و ۲ به ترتیب ۸۰ و ۲۰۰ واحد SI باشد، آن گاه حاصل کسر $\frac{AB + 3BC}{AC}$ کدام است؟ (آهنگ رسانش گرما در دو میله یکسان فرض شود.)



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

۱۰۰- ظرفی محتوی آب جوش $100^{\circ}C$ است و روی یک صفحه داغ به دمای $102^{\circ}C$ قرار دارد. اگر مساحت کف ظرف $220cm^2$ و ضخامت آن $2mm$ باشد و در هر دقیقه 120 گرم آب جوش بخار شود، رسانندگی گرمایی این ظرف در SI چه قدر است؟

$$(L_V = 2200 \frac{J}{g})$$

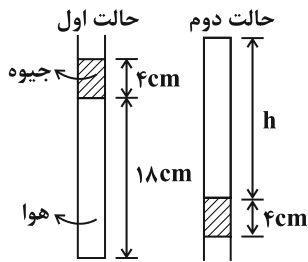
- (۱) 200 (۲) 300 (۳) 400 (۴) 500

۱۰۱- اگر دمای یک گاز کامل را در حالی که فشار آن ثابت است، از $2\theta + 20^{\circ}$ درجه سلسیوس به $\theta - 20^{\circ}$ درجه سلسیوس رسانده و حجم گاز 20 درصد کاهش یابد، θ چند درجه سلسیوس است؟

- (۱) $19/5$ (۲) 21 (۳) $26/6$ (۴) 156

۱۰۲- اگر دمای گاز کاملی را بر حسب درجه سلسیوس 5 برابر و فشار آن را 2 برابر کنیم، چگالی آن $\frac{1}{4}$ برابر می‌شود. دمای اولیه گاز چند درجه سلسیوس بوده است؟

- (۱) 819 (۲) 546 (۳) 1092 (۴) 273

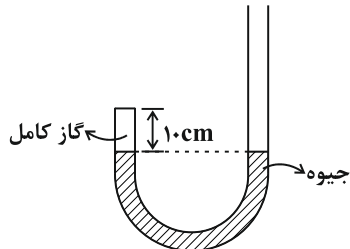


۱۰۳- مطابق شکل درون لوله باریکی چند قطره جیوه می‌ریزیم، به طوری که ارتفاع ستون جیوه برابر ۴ سانتی‌متر شود. اگر لوله را واژگون کنیم، ارتفاع ستون هوای محبوس در بالای جیوه با فرض ثابت بودن دما چند سانتی‌متر افزایش می‌یابد؟ (فشار هوای محیط را 76 cmHg در نظر بگیرید.)

- (۱) ۲۰
(۲) ۲
(۳) ۱
(۴) ۱۰

۱۰۴- در شکل زیر، دمای گاز کامل برابر با 350 K است. اگر دمای گاز را به 444 K برسانیم، سطح جیوه در شاخه سمت چپ 2 cm پایین می‌رود. فشار هوا چند سانتی‌متر جیوه است؟ (سطح مقطع لوله در دو طرف یکسان است.)

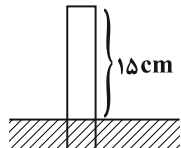
- (۱) ۷۵
(۲) ۷۲
(۳) ۷۰
(۴) $68/5$



۱۰۵- مطابق شکل لوله‌ای درون جیوه قرار دارد و در این حالت سطح جیوه درون و بیرون لوله هم‌ارتفاع می‌باشند. در این حالت لوله را چند سانتی‌متر بیرون بکشیم تا جیوه درون لوله نسبت به سطح بیرون ۱ سانتی‌متر افزایش ارتفاع داشته باشد؟ (چگالی جیوه

$\frac{13}{6} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، دمای گاز محبوس ثابت، گاز محبوس کامل و فشار هوا برابر 76 cmHg فرض شود.)

- (۱) $0/2$
(۲) $1/2$
(۳) صفر
(۴) ۱



۱۰۶- طول هر قطعه ریل در زمستان برابر با 16 m است. برای این که در فاصله 8008 m بین دو شهر در تابستان و در دمای 40°C آسیبی به ریل‌ها نرسد، باید 500 تا از این ریل‌ها را پشت سر هم قرار داد. حداقل دمای زمستان چند درجه

سلسیوس بوده است؟ (ضریب انبساط طولی فلز ریل‌ها $\frac{1}{K} \times 10^{-5}$ است.)

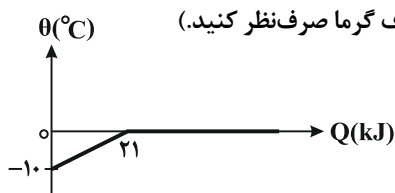
- (۱) -10
(۲) -5
(۳) صفر
(۴) -20

۱۰۷- ظرفی به حجم 100 cm^3 را به وسیله مایعی پر می‌کنیم و دمای ظرف و مایع را 50°C افزایش می‌دهیم. اگر ضریب انبساط سطحی ظرف $(\frac{1}{C}) \times 10^{-4}$ و ضریب انبساط حجمی مایع برابر با $\frac{1}{C} \times 10^{-4}$ باشد، چند سانتی‌متر مکعب مایع از ظرف بیرون می‌ریزد؟

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

۱۰۸- در شکل زیر، نمودار دما بر حسب گرمای داده شده به یخ با گرمای ویژه $\frac{2100 \text{ J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}$ نشان داده شده است. اگر به این یخ 105 kJ

گرمای بدهیم، چند کیلوگرم از آن به صورت جامد باقی می‌ماند؟ ($L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ و از اتلاف گرما صرف نظر کنید.)



- (۱) $0/25$
(۲) $0/5$
(۳) صفر
(۴) $0/75$

۱۰۹- 10°C گرم آب 60°C را با 40°C گرم آب 10°C مخلوط می‌کنیم. پس از ایجاد تعادل گرمایی، چند ژول گرما از مخلوط آب‌ها بگیریم تا

تمام آن به یخ 0°C تبدیل شود؟ ($c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ \text{C}}$ ، $L_F = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}}$ و اتلاف انرژی ناچیز است.)

- (۱) ۱۲۶۰۰
(۲) ۲۱۰۰۰
(۳) ۱۰۵۰۰
(۴) ۲۵۲۰۰

۱۱۰- چند گرم بخار آب 100°C را وارد 600°C گرم آب 0°C کنیم، تا دمای تعادل به 40°C برسد؟ (اتلاف انرژی ناچیز است و

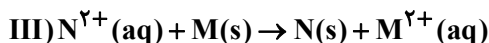
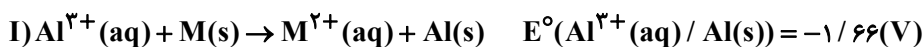
$(L_V = 2268 \frac{\text{J}}{\text{g}}$ ، $c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ \text{C}}$)

- (۱) ۳۰
(۲) ۱۰
(۳) ۵۰
(۴) ۴۰

شیمی پیش‌دانشگاهی: صفحه‌های ۹۱ تا ۱۱۹

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

۱۱۱- اگر E° سلول‌های الکتروشیمیایی که در آن‌ها واکنش‌های موازنه نشده I و II انجام می‌گیرد به ترتیب برابر $0/72$ و $0/59$ ولت باشد، E° سلولی که در آن واکنش III انجام می‌شود برابر ... ولت است و ...



۱) $2/72 - \text{N}^{2+}$ از M^{2+} اکسند تر است. ۲) $1/28 - \text{M}$ از N کاهنده تر است.

۳) $2/72 - \text{M}^{2+}$ از N^{2+} اکسند تر است. ۴) $1/28 - \text{N}$ از M کاهنده تر است.

۱۱۲- چه تعداد از عبارات‌های زیر نادرست‌اند؟

(آ) سلول‌های گالوانی نوع اول برخلاف سلول‌های گالوانی نوع دوم یک‌بار مصرف بوده و قابل شارژ نیستند.

(ب) سلول‌های انبار‌های به هنگام شارژ شدن تبدیل به یک سلول گالوانی می‌شوند.

(پ) هنگام استفاده از سلول‌های گالوانی نوع دوم، واکنش‌های خودبه‌خودی انجام شده در مرحله شارژ شدن، در جهت معکوس رانده می‌شود.

(ت) باتری‌ها و سلول‌های سوختی که منبع انرژی الکتروشیمیایی می‌باشند با تمام شدن واکنش‌دهنده‌های موجود در آن‌ها غیرفعال می‌شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۳- کدام مطلب در رابطه با فرایند هال به درستی بیان شده است؟ ($\text{Al} = 27, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

۱) در آند سلول الکتروشیمیایی مورد استفاده در روش هال، کربن مونواکسید تولید می‌شود.

۲) در این فرایند به‌ازای تولید هر مول گاز، ۳ مول الکترون مبادله شده است.

۳) به‌ازای برق‌کافت ۲ مول آلومینای خالص در این فرایند، جرم آلومینیم تولیدشده بیش‌تر از جرم گاز تولیدی می‌باشد.

۴) در فرایند هال، قطب منفی منبع جریان برق به بدنه طرف متصل شده و کاتد محسوب می‌شود.

۱۱۴- با توجه به شکل‌های روبه‌رو کدام یک از عبارات‌های زیر نادرست‌اند؟

$$E^\circ(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -0/76\text{V}, E^\circ(\text{Ni}^{2+} / \text{Ni}) = -0/25\text{V}$$

$$E^\circ(\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) = +0/34\text{V} \text{ و } (\text{Zn} = 65, \text{Cu} = 64, \text{Ni} = 58 : \text{g.mol}^{-1})$$

(آ) در هر دو شکل (آ) و (ب) مبادله الکترون انجام می‌شود که از انرژی این الکترون‌ها

می‌توان به‌طور مستقیم به عنوان منبعی برای تولید الکتربسته استفاده کرد.

(ب) در شکل (آ) ولت‌سنج عدد $+0/51\text{V}$ را نشان می‌دهد.

(پ) در شکل (آ) اگر به‌جای تیغه روی و محلول روی از تیغه مسی و محلول مس

(II) استفاده نماییم، پتانسیل الکترودی استاندارد واقعی سلول، می‌تواند به‌اندازه

$0/08$ ولت افزایش یابد.

(ت) در شکل (آ) با گذشت زمان از جرم تیغه روی کاسته می‌شود، در حالی که در شکل (ب) جرم تیغه روی افزایش می‌یابد.

۱) آ - ب ۲) آ - پ ۳) ب - پ - ت ۴) آ - ب - ت

۱۱۵- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) زنگ آهن در اطراف پایگاه کاتدی که غلظت اکسیژن زیاد است، تشکیل می‌شود.

۲) در زنگ‌زدن آهن، یون‌ها در مدار بیرونی (رسانای یونی) جریان یافته و مدار الکتریکی را کامل می‌کنند.

۳) هنگامی که فلز آهن دچار خوردگی شده و به زنگ آهن تبدیل می‌شود، عدد اکسایش آن طی یک مرحله افزایش می‌یابد.

۴) بارش باران موجب اسیدی شدن محیط آبی و افزایش سرعت زنگ‌زدن آهن می‌شود.

۱۱۶- با اتصال هر یک از دو نیم سلول A و B به قطب مثبت و اتصال نیم سلول SHE به قطب منفی، ولت‌سنج به ترتیب اعداد

$+0/78$ و $-0/85$ ولت را نشان می‌دهد. چه تعداد از عبارات‌های زیر با توجه به آن صحیح است؟

(آ) قدرت اکسندگی گونه A^{n+} از یون هیدروژن بیش‌تر است.

(ب) در سلول گالوانی (B - A) نیم‌واکنش‌های $A^{n+} + ne^- \rightleftharpoons A$ و $B \rightleftharpoons B^{m+} + me^-$ به صورت خودبه‌خودی انجام می‌شوند.

(پ) در سلول گالوانی (A - SHE)، جهت حرکت الکترون از نیم سلول A به نیم سلول SHE است.

(ت) اختلاف پتانسیل سلول گالوانی (B - A) برابر $0/07$ ولت است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۷- اگر در آب‌کاری قطعه‌های آهنی با طلا، از محلول $\text{Au}(\text{NO}_3)_3$ به عنوان الکترولیت و از فلز طلا به عنوان آند استفاده کنیم، در این صورت همه عبارت‌های زیر به جز گزینه ... درست‌اند.

نیم‌واکنش	$E^\circ(\text{V})$
$4\text{H}^+(\text{aq}) + \text{O}_2(\text{g}) + 4\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	۱/۲۳
$\text{Au}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Au}(\text{s})$	۱/۵

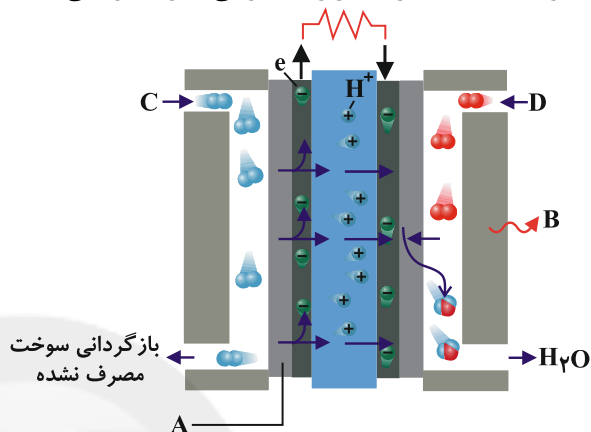
(۱) با گذشت زمان جرم تیغه آندی کم می‌شود.

(۲) در آند گاز اکسیژن آزاد می‌شود.

(۳) غلظت یون‌های Au^{3+} به تدریج کم می‌شود و برای جبران آن باید نمک $\text{Au}(\text{NO}_3)_3$ اضافه کرد.

(۴) pH محلول به تدریج کم می‌شود.

۱۱۸- با توجه به شکل زیر که مربوط به نوعی سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن است، کدام گزینه درست است؟



(۱) A و B در شکل به ترتیب نشان‌دهنده نفوذ گاز در کاتد و جریان آب یا هوای سرد است.

(۲) برای تأمین سوخت H_2 مورد نیاز این سلول، روش برقکافت آب به دلیل نداشتن آلایندگی برای محیط زیست مناسب است.

(۳) emf استاندارد این سلول برابر با E° نیم‌واکنش $\text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ می‌باشد.

(۴) ورودی C در شکل مربوط به گاز O_2 و ورودی D مربوط به گاز H_2 می‌باشد.

۱۱۹- کدام مطلب در مورد برقکافت محلول غلیظ سدیم کلرید و سدیم کلرید مذاب درست است؟

(۱) هر دو برقکافت در سلول دانز انجام می‌شوند.

(۲) نوع گاز آزاد شده در آند هر دو فرایند مشابه است.

(۳) در هر دو فرایند pH اطراف کاتد زیاد می‌شود.

(۴) در هر دو فرایند مقدار یون Na^+ کم می‌شود.

۱۲۰- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) نیم‌واکنش کاتدی در سلول‌های سوختی هیدروژن و متان یکسان بوده و در جهت عکس نیم‌واکنش آندی در برقکافت آب مایع و خالص است.

(۲) واکنش کلی سلول سوختی هیدروژن عکس واکنش کلی فرایند برقکافت آب مایع و خالص است.

(۳) بازدهی سلول سوختی از مزیت‌ها و تولید و در دسترس نبودن سوخت، از معایب سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن است.

(۴) فرآورده‌های واکنش بخار آب با متان را به طور مستقیم وارد آند سلول سوختی هیدروژن می‌کنند.

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

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

شیمی ۳: صفحه‌های ۷۳ تا ۱۰۴

۱۲۱- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) با انحلال کامل ۱ مول NH_3 در آب، تعداد کل ذرات محلول در آب، بیش از یک مول خواهد بود.

(۲) با انحلال ۱۰ mL اتانول با نقطه جوش 78°C (در فشار ۱ atm) در ۱۰۰ mL آب، نقطه جوش آب افزایش خواهد یافت.

(۳) محلول آبی‌رنگ مس (II) سولفات در آب، یک الکترولیت قوی محسوب می‌شود.

(۴) از سدیم کلرید می‌توان برای ذوب کردن یخ سطح جاده‌ها استفاده کرد.

۱۲۲- کدام مطلب درست است؟

(۱) محلول ۲ مولال HF از محلول ۲ مولال شکر نقطه انجماد پایین‌تری دارد.

(۲) در انحلال لیتیم کلرید در آب برهم‌کنش $\left(\begin{array}{c} \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{O} \cdots \cdots \text{Cl}^- \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \end{array} \right)$ رخ می‌دهد.

(۳) اتیلن گلیکول که به عنوان ضدیخ در رادیاتور خودروها مورد استفاده قرار می‌گیرد، مایعی فرار می‌باشد.

(۴) کلوئیدها و سوسپانسیون‌ها ناپایدارند، در صورتی که محلول‌ها پایدارند.

۱۲۳- یک مول از هر یک از ترکیبات $\text{Na}_2\text{O}(s)$ ، $\text{AgNO}_3(s)$ ، $\text{NH}_3(g)$ ، $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(l)$ را به ترتیب در ظرف‌های شماره ۱ تا ۴ وارد آب کرده و پس از انجام برهم‌کنش‌های لازم، حجم هر محلول را به یک لیتر می‌رسانیم. کدام مطلب درست است؟ (انحلال ترکیبات نام‌برده شده را در آب کامل فرض کنید.)

(۱) افزودن محلول ظرف شماره ۴ به کلئوئید موجب لخته شدن آن می‌شود.

(۲) رسانایی الکتریکی در محلول ظرف ۲ و ۱ > ۳ است.

(۳) محلول موجود در ظرف‌های شماره ۲ و ۳، محلول‌های الکترولیت ضعیف هستند.

(۴) فشار بخار محلول ظرف شماره ۱ از محلول ظرف شماره ۲ بیش‌تر است.

۱۲۴- اگر دمای شروع به جوش محلول ۰/۱ مولال شکر و سدیم کلرید به ترتیب ۱۰۰/۰۵ و ۱۰۰/۱ درجه سانتی‌گراد باشد، دمای شروع به جوش محلول ۰/۱ مولال کلسیم کلرید چقدر است؟

(۱) ۱۰۰/۰۷۵ (۲) ۱۰۰/۱۵ (۳) ۱۰۰/۲ (۴) نمی‌توان مشخص کرد.

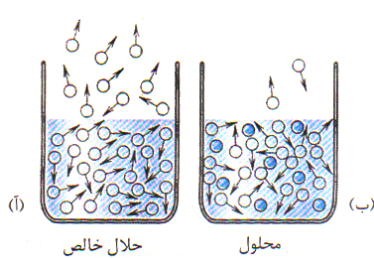
۱۲۵- کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

الف - عملکرد لسیترین در سس مایونز مشابه عملکرد صابون در هنگام شست و شو است.

ب - کربوکسیلات و زنجیره هیدروکربنی متصل به آن، بخش غیرقطبی صابون را تشکیل می‌دهند.

ج - کاتیون صابون جامد، پتاسیم است.

د - سولفات موجود در ساختار پاک‌کننده غیرصابونی در آب حل شده و سبب پایداری چربی در آب می‌شود.



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

۱۲۶- شکل روبه‌رو، به چه منظور در کتاب درسی مطرح نشده است؟

(۱) اثر ذره‌های حل‌شونده فرار در خواص کولیگاتیو حلال خالص

(۲) مقایسه فشار بخار حلال خالص و محلول دارای حل‌شونده غیرفرار

(۳) مقایسه سرعت تبخیر سطحی

(۴) مقایسه نقطه جوش محلول با حلال خالص

۱۲۷- کدام یک از موارد زیر جمله مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «با توجه به مخلوط‌های کلئوئیدی، ... در ... برخلاف ... جامد است.»

(۱) فاز پخش‌کننده - آبروسول مایع - امولسیون (۲) فاز پخش‌شونده - آبروسول جامد - سول جامد

(۳) فاز پخش‌کننده - کف جامد - ژل (۴) فاز پخش‌شونده - آبروسول جامد - امولسیون

۱۲۸- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

• در کلئوئیدها به علت ناهمگن بودن مخلوط و ظاهری کدر و مات، مسیر عبور نور قابل دیدن نیست.

• ذره‌های سازنده کلئوئید برخلاف محلول‌ها پس از مدتی ته‌نشین می‌شوند.

• کلئوئیدها همانند پلی میان محلول‌ها و سوسپانسیون‌ها هستند.

• لسیترین موجود در زرده تخم‌مرغ سبب پایداری مخلوط روغن و سرکه می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۹- کدام مطلب، نادرست است؟

(۱) در کف صابون، فاز پخش‌شونده، گاز و فاز پخش‌کننده، مایع است.

(۲) به حرکت دائمی و منظم ذره‌های کلئوئیدی حرکت براونی می‌گویند.

(۳) ذره‌های کلئوئیدی می‌توانند ذره‌های باردار، مانند یون‌ها را در سطح خود جذب کنند و به نوعی بار الکتریکی دست یابند.

(۴) هنگام شست‌وشوی دست با صابون، تشکیل کف نشان‌دهنده تشکیل کلئوئید گاز در مایع است.

۱۳۰- محلول ... مولال سدیم کربنات در مقایسه با محلول ۳ مولال ... فشار بخار ... و نقطه انجماد ... دارد. (انحلال مواد نام‌برده شده را کامل و حلال را آب فرض کنید.)

(۱) ۳ - Na_3PO_4 - پایین‌تر - بالاتر (۲) ۲ - FeSO_4 - پایین‌تر - بالاتر

(۳) ۲ - Na_3PO_4 - بالاتر - بالاتر (۴) ۳ - FeSO_4 - بالاتر - پایین‌تر

۱۳۱- باتوجه به جدول زیر به ترتیب A، B و C کدام‌اند؟ (انحلال‌ها را کامل فرض کنید).

پتاسیم نیترات	کلسیم کلرید	سدیم کلرید	شکر	حل شونده	
۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۲	غلظت مولال	(۱) ۱، ۰/۳۷، -۰/۳
A	۱۰۰/۱۵	۱۰۰/۱	۱۰۰/۱	دمای شروع جوشیدن (°C)	(۲) ۲، ۰/۷۵، -۰/۱۰۰
B	-۰/۵۵	-۰/۳۷	-۰/۳۷	دمای شروع انجماد محلول (°C)	(۳) ۳، -۰/۳۷، ۱، ۰/۱۵
۲	C	۲	۱	تعداد مول ذره‌های حل شونده (به‌ازای یک مول حل‌شونده)	(۴) ۲، -۰/۵۵، ۱، ۰/۱

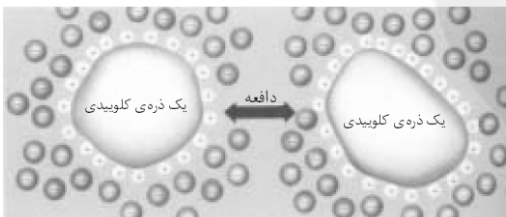
۱۳۲- کدام مطلب درست است؟

- (۱) پراکندگی پرتوهای خورشید در هوای مه‌آلود یا آلوده به غبار، نمونه‌ای از اثر تیندال است.
- (۲) مسیر نور در ظرف محتوی آب نمک دیده می‌شود، اما در ظرف محتوی شیر دیده نمی‌شود.
- (۳) کلوئیدها مخلوط‌هایی ناهمگن هستند که ذره‌های سازنده‌ی آنها، توده‌های مولکولی بزرگ است.
- (۴) با افزودن مقداری استون به یک کلوئید، ذره‌های کلوئیدی به طور کامل لخته می‌شوند.

۱۳۳- کدام عبارت درست است؟

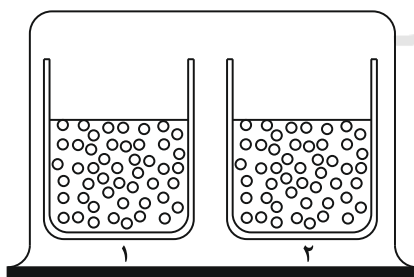
- (۱) سنگ پا نمونه‌ای از یک کلوئید جامد در گاز است.
- (۲) سوسپانسیون دارای ذرات با اندازه‌ی حداکثر تا 100 nm است.
- (۳) مقدار و علامت بار ذرات کلوئیدی یکسان است.
- (۴) افزودن اسید قوی به عنوان الکترولیت به شیر باعث لخته شدن آن می‌شود.

۱۳۴- منظور اصلی از طرح شکل زیر، در کتاب درسی، نشان دادن کدام رویداد است؟



- (۱) حرکت براونی ذره‌های تشکیل‌دهنده‌ی کلوئید
- (۲) لخته شدن کلوئیدها بر اثر افزودن یک الکترولیت به آنها
- (۳) دور شدن ذره‌های کلوئید از یک‌دیگر در مجاورت یک الکترولیت
- (۴) پایدار بودن کلوئیدها بر اثر وجود بارهای الکتریکی هم‌نام در سطح ذره‌های آنها

۱۳۵- باتوجه به شکل زیر که حجم یکسانی از حلال خالص (آب مقطر) در ظرف (۱) و محلول غلیظ قند در آب در ظرف (۲) را در زیر



سرپوش نشان می‌دهد، کدام مطلب نادرست است؟ (دما در دو ظرف برابر است)

- (۱) سرعت تبخیر سطحی در ظرف ۲، کم‌تر است.
- (۲) فشار بخار در سطح ظرف ۱، بیش‌تر است.
- (۳) با گذشت زمان غلظت محلول، در ظرف ۲ کاهش می‌یابد.
- (۴) با گذشت زمان ارتفاع محلول در ظرف ۲، کاهش می‌یابد.

۱۳۶- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) گروه آمولسیون کننده در پاک‌کننده‌های صابونی گروه کربوکسیلات است.
- (۲) واژه کلوئید را نخستین‌بار توماس گراهام در سال ۱۸۶۱ معرفی کرد.
- (۳) در پاک‌کننده‌های غیر صابونی، بخش باردار پاک‌کننده سبب پخش ذرات چربی در آب می‌شود.
- (۴) فرمول ساختاری $\text{R}-\text{CO}_2^- \text{Na}^+$ مربوط به یک پاک‌کننده صابونی جامد است که R می‌تواند یک گروه آلکیل با ۶ اتم کربن باشد.

۱۳۷- کدام گزینه نادرست است؟ ($\text{NaCl} = 58 / \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) آنتروپی 100 mL محلول یک مولار سدیم کلرید از آنتروپی 100 mL آب خالص بیش تر است.
- (۲) محاسبه‌های کمی برای خواص کولیگاتیو فقط برای محلول‌های غلیظ به کار می‌رود.
- (۳) افشانه‌ها و چسب‌ها نمونه‌هایی از کلویدها هستند.
- (۴) توده‌های مولکولی ذره‌هایی هستند که از گردهمایی چند مولکول پدید آمده است.

۱۳۸- کلویدها هر یک از ویژگی‌های زیر را دارند، به جز:

- (۱) با استفاده از صافی، می‌توان ذرات کلوییدی را جدا کرد.
- (۲) دارای پدیده‌ی «پخش نور»، هنگام عبور نور از آن‌ها می‌باشند.
- (۳) ذرات تشکیل‌دهنده آن‌ها در مقایسه با سوسپانسیون، ریزتر است.
- (۴) مخلوطی پایدار می‌باشند، اما با افزودن محلول الکترولیت، پایداری مخلوط از بین می‌رود.

۱۳۹- با توجه به جدول زیر، موارد I, II, III و IV به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟

نوع مخلوط	تعداد فازها	ته‌نشینی ذره‌ها	ظاهر	نمونه
—	I	ته‌نشینی نمی‌شود	شفاف	الکل در آب
—	≥ 2	ته‌نشینی نمی‌شود	کدر یا مات	II
III	≥ 2	ته‌نشینی می‌شود	IV	آب گل‌آلود

(۱) ≥ 1 ، دود، کلویید، شفاف

(۲) ۱، شیر، محلول، شفاف

(۳) ≥ 1 ، شیر، سوسپانسیون، کدر یا مات

(۴) ۱، چسب مایع، سوسپانسیون، کدر یا مات

۱۴۰- چه تعداد از عبارات‌های زیر نادرست است؟

- میزان کاهش دمای شروع انجماد در محلول $0/2$ مولال کلسیم کلرید بیش تر از محلول $0/5$ مولال نمک خوراکی است.
- دمای انجماد محلول آبی یک نمک که دارای دمای جوش $100/15^\circ\text{C}$ است تقریباً برابر با $0/55^\circ\text{C}$ است.
- فاز پخش‌شونده در دود، ژله، یاقوت و کره، دارای حالت جامد است.
- بخش باردار صابون با آب برهم کنش یون - دوقطبی داشته و باعث پخش ذرات چربی در آب و تهیه امولسیون می‌شود.
- فرمول شیمیایی پاک‌کننده غیرصابونی که دارای زنجیر آلکیل پانزده کربنی است، به صورت $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{SO}_4\text{Na}$ است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

شیمی ۲: صفحه‌های ۹۳ تا ۱۱۳

۱۴۱- کدام مطلب درست است؟

- (۱) طول پیوند کربن - کربن در گرافیت بیش تر از طول پیوند کربن - کربن الماس است.
- (۲) انرژی پیوند کربن - کربن الماس بیش تر از انرژی پیوند کربن - کربن گرافیت است.
- (۳) مرتبه پیوند کربن - کربن الماس، $\frac{3}{4}$ مرتبه‌ی پیوند کربن - کربن گرافیت است.
- (۴) زاویه پیوندی حول هر اتم کربن در الماس بزرگ تر از زاویه پیوندی در گرافیت است.

۱۴۲- کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟

- (آ) سیلیس و سیلیکات‌ها سازنده اصلی خاک و سنگ‌ها بوده و دارای پل‌های Si-O-Si هستند.
- (ب) کربن پیوندهای محکمی تنها با نافلزات اکسیژن و هالوژن‌ها تشکیل می‌دهد.
- (پ) سیلیسیم جهان غیرزنده و کربن جهان زنده را به وجود آورده است.
- (ت) اکسیدهای کربن و کربنات‌ها را نمی‌توان جزو مولکول‌های آلی دسته‌بندی کرد.

(۴) آ و ت

(۳) آ، پ و ت

(۲) آ و پ

(۱) ب و ت

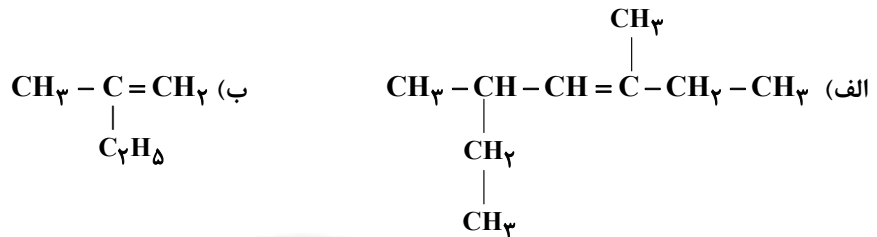
۱۴۳- کدام گزینه، فرمول ساختاری صحیح ۵- متیل - ۳- هپتن را نشان می‌دهد؟



۱۴۴- حداکثر چند هیدروکربن هفت کربنه می‌توانیم داشته باشیم که نام آن به دی‌متیل پنتان ختم شود؟

۵ (۴) ۴ (۳) ۳ (۲) ۲ (۱)

۱۴۵- نام هر یک از ترکیبات (الف) و (ب) در کدام گزینه به ترتیب به درستی آمده است؟



۳ و ۵- دی‌متیل ۳- هپتن / ۲- متیل ۱- بوتن

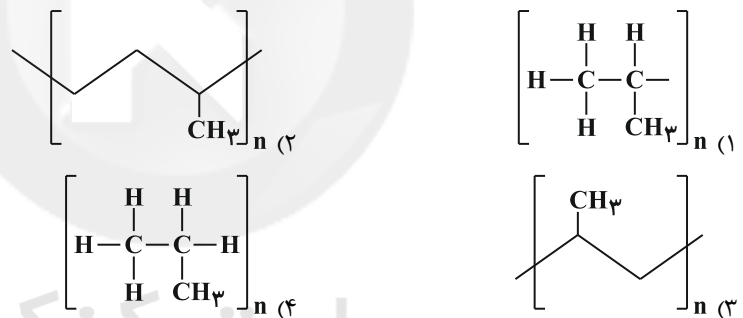
۲- اتیل ۴- متیل ۳- هگزان / ۲- متیل ۱- بوتن

۳ و ۵- دی‌متیل ۳- هپتن / ۲- اتیل ۱- پروپن

۲- اتیل ۴- متیل ۳- هگزان / ۲- اتیل ۱- پروپن

۱۴۶- کدام یک از گزینه‌های زیر محصول A را به درستی نمایش می‌دهد؟

n → A (مونومر پروپن)



۱۴۷- پیرامون واکنش‌های a و b، کدام یک از مطالب زیر صحیح هستند؟ (C = ۱۲, Cl = ۳۵ / ۵, Br = ۸۰, H = ۱: g.mol⁻¹)

a) $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{Br}_2(\dots) \rightarrow$ (آ) در واکنش (a)، برم مایع و محصول واکنش گاز دی‌برمواتان است.

b) $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{HCl}(\dots) \rightarrow$ (ب) در واکنش (b)، اتن با هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد و گاز کلرواتان تولید می‌کند.

(پ) تعداد اتم‌های سازنده فرآورده هر دو واکنش a و b یکسان است.

(ت) در واکنش‌های a و b به ترتیب تقریباً ۸۵٪ و ۵۵٪ از جرم فرآورده را اتم‌های Br و Cl تشکیل می‌دهد.

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

۱۴۸- کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

(۱) نفتالن و سیکلو هگزان از جمله ترکیباتی هستند که در گروهی از ترکیبات آلی به سرگروهی بنزن قرار می‌گیرند.

(۲) اتیلن که ماده هورمون مانند موجود در بیش‌تر گیاهان است، دومین عضو از خانواده آلکن‌ها می‌باشد.

(۳) مزه آناناس به علت وجود ترکیبی دارای گروه عاملی استری است.

(۴) بوی بد ماهی فاسد شده به علت وجود ماده تری اتیل آمین است.

۱۴۹- کدام ترکیب زیر نمی‌تواند ایزومر C_6H_{12} باشد؟

- (۱) سیکلوهگزان
(۲) ۲-دی‌متیل، ۲- بوتن
(۳) ۴-متیل، ۲- پنتن
(۴) ۲-اتیل، ۱- بوتن

۱۵۰- اگر یکی از هیدروژن‌های ۲-متیل بوتان را با یک بنیان ایزوپروپیل ($(CH_3)_2CH-$) جایگزین کنیم، ترکیب‌های به دست

آمده در کدام گزینه به درستی نام‌گذاری شده است؟

- (۱) ۴،۳-دی‌متیل‌هگزان/۲،۳-دی‌متیل‌هگزان/۲،۳-تری‌متیل‌پنتان/۲،۳-تری‌متیل‌پنتان
(۲) ۴،۳-دی‌متیل‌هگزان/۲،۵-دی‌متیل‌هگزان/۲،۴-تری‌متیل‌پنتان/۲،۳-تری‌متیل‌پنتان
(۳) ۴،۲-دی‌متیل‌هگزان/۲،۵-دی‌متیل‌هگزان/۲،۴-تری‌متیل‌پنتان/۲،۳-تری‌متیل‌پنتان
(۴) ۴،۲-دی‌متیل‌هگزان/۲،۳-دی‌متیل‌هگزان/۲،۴-تری‌متیل‌پنتان/۲،۳-تری‌متیل‌پنتان

۱۵۱- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) تعداد اتم‌های تشکیل دهنده گروه عاملی استری و آلدیدی برابر است.

(ب) اگر نیتروژن موجود در تری‌متیل‌آمین را با یک CH جایگزین کنیم، ایزومر بوتان تولید می‌شود.

(پ) منتول و ایبوپروفن هر دو توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارند و گروه عاملی مشابهی هم دارند.

(ت) دی‌اتیل اتر و اتانول فرمول تجربی یکسان دارند.

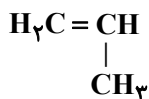
(ث) اگر در مولکول اتیل بوتانوات، اتیل را با هیدروژن جایگزین کنیم، ترکیب هم‌چنان یک استر است.

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۵۲- کدام عبارت زیر درست است؟ ($C=12, H=1: g.mol^{-1}$)

- (۱) ساده‌ترین آلکن، کتون و اسید آلی، به ترتیب ۲، ۳ و ۱ کربن دارند.
(۲) جرم مولی گازی که عمدتاً برای پُر کردن فندک به کار می‌رود، $72 g.mol^{-1}$ است که آلکانی بدون شاخه می‌باشد.
(۳) بیش‌ترین جزء نفت خام را هیدروکربن‌های آروماتیک تشکیل می‌دهند.
(۴) CO گازی بی‌رنگ، بد بو و سمی است، که از سوختن ناقص سوخت‌های فسیلی حاصل می‌شود.

۱۵۳- با توجه به ساختمان مونومر مقابل چه تعداد از موارد درست است؟



(آ) در اثر گرما به ماده‌ای تبدیل می‌شود که در تولید فرش و بسته‌بندی مواد غذایی به کار می‌رود.

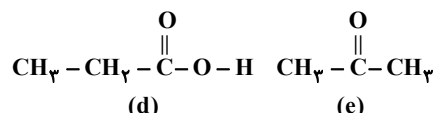
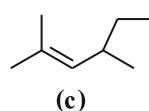
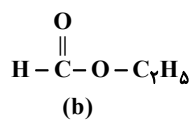
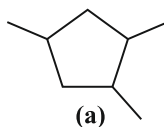
(ب) در اثر جایگزینی گروه متیل با گروه‌های CN و Cl ، به ترتیب سیانواتن و وینیل کلرید (کلرواتن) تولید می‌شود.

(پ) تعداد جفت‌الکترون‌های پیوندی آن برابر تعداد جفت‌الکترون‌های پیوندی در سیانواتن است.

(ت) اگر CH_3 و CH_2 را به ترتیب با H و O جایگزین کنیم، فرمالدهید تشکیل می‌شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵۴- ترکیبات و ایزومر یکدیگرند و ترکیبات و به ترتیب از خانواده‌های و می‌باشند.



(۱) b و e و a - c - آلکان‌ها - آلکن‌ها (۲) a و c و b - e - کربوکسیلیک اسیدها - کتون‌ها

(۳) e - d و a - b - سیکلوآلکان‌ها - اترها (۴) b و e - d و c - کتون‌ها - آلکن‌ها

۱۵۵- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

- آسپرین مانند ایبوپروفن دارای گروه عاملی کربوکسیل است.
- بوی گل‌های رز و محمدی ناشی از مولکول‌های آلی با گروه عاملی استری در آن‌ها است.
- افزودن مواد آروماتیک به بنزین عدد اوکتان آن را کاهش داده و باعث خام‌سوزی و سوختن ناقص بنزین می‌شود.
- برای کاهش مشکلات زیست‌محیطی، بازیافت پلاستیک‌ها در مقایسه با تولید پلیمرهای زیست تخریب پذیر راه حل مناسب‌تری است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵۶- اگر بتوان شرایطی را ایجاد کرد که یک نوع الکل سیر شده را به یک آلدهید با همان تعداد کربن تبدیل کرد، تقریباً ۲ درصد از

جرم آن کاهش می‌یابد. فرمول مولکولی این الکل کدام است؟ ($C=12, O=16, H=1: g.mol^{-1}$)

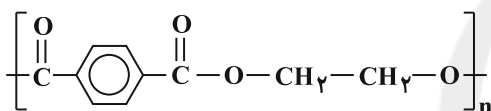
(۱) $C_6H_{14}O$ (۲) $C_5H_{12}O$ (۳) $C_4H_{10}O$ (۴) C_3H_8O

۱۵۷- شمار اتم‌های کربن در، شمار اتم‌های هیدروژن در

(۱) آسپرین - با - ایبوپروفن - برابر است. (۲) اتیل بوتانوات - نصف - ۲ - هپتانون - است.

(۳) بنزن - نصف - سیکلوهگزان - نیست. (۴) کلرواتان - با - وینیل کلرید - برابر نیست.

۱۵۸- شکل زیر پلیمر سازنده ظروف پلاستیکی را نمایش می‌دهد. این پلیمر دارای گروه(های) عاملی



(۱) کتونی و استری می‌باشد.

(۲) الکی و استری و آلدهیدی می‌باشد.

(۳) استری می‌باشد.

(۴) اتری، کتونی و استری می‌باشد.

۱۵۹- چند مورد از موارد زیر صحیح می‌باشد؟

الف) کولار پلیمری با گروه عاملی آمیدی است که ۵ برابر از فولاد هم حجم خود مقاوم تر است.

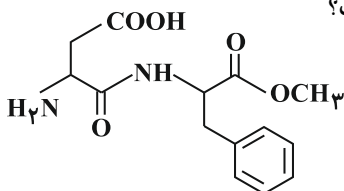
ب) هر ۳ ترکیب آسپارتام، آسپرین و ایبوپروفن جزو ترکیبات آروماتیک می‌باشند و آسپرین برای افرادی که به زخم معده مبتلا هستند، توصیه نمی‌شود.

ج) سرگروه خانواده ترکیبات آروماتیک، ماده‌ای سرطان‌زاست.

د) نام آیوپاک ترکیب (۴ برومو - ۷ کلرو - ۳ اتیل - ۲ هپتن) می‌باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶۰- شکل مقابل مربوط به فرمول ساختاری آسپارتام است. کدام مطلب در مورد آن صحیح است؟



(۱) دارای گروه‌های عاملی کربوکسیل، کتونی، آمیدی است.

(۲) فرمول مولکولی آن $C_{14}H_{16}N_2O_5$ است.

(۳) در ساختار آن اتم‌های کربن در مجموع، ۴۷ قلمرو الکترونی دارند.

(۴) تعداد پیوندهای دوگانه در ساختار آن، با نفتالن برابر است.



پاسخ نامہ

آزمون غیر حضوری

پیش دانش گاہے تجربے

۳۱ فروردین ماہ ۹۷

سایت کنکور

گروه تولید

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

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

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



ریاضی عمومی

گزینه «۱»

(بهرام طالبی)

$$\int_{-1}^2 (3x^2 - 2) dx = \left(3 \times \frac{x^3}{3} - 2x \right) \Big|_{-1}^2$$

$$= (x^3 - 2x) \Big|_{-1}^2 = (8 - 4) - (-1 + 2) = 3$$

گزینه «۱»

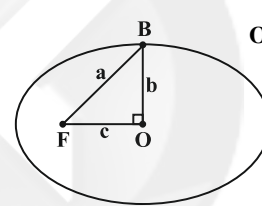
(میثم عمزه لوی)

با توجه به تعریف انتگرال نامعین داریم:

$$f(x) = (2x^2 - x + C)' \Rightarrow f(x) = 4x - 1 \Rightarrow f(3) = 11$$

گزینه «۱»

(علی ساویبی)

بیضی افقی است، لذا طبق شکل داریم: $O \Big|_{-5}^2$

در نتیجه:

$$|OF| = 3, |OB| = 4 \Rightarrow \begin{cases} c = 3 \\ b = 4 \end{cases}$$

بنابراین:

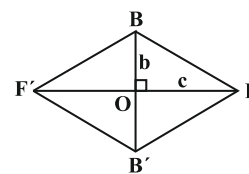
$$a^2 = b^2 + c^2 = 16 + 9 = 25 \Rightarrow a = 5$$

$$\frac{(x-2)^2}{25} + \frac{(y+5)^2}{16} = 1$$

معادله بیضی را تشکیل می‌دهیم:

گزینه «۳»

(امیر حسین ابومحبوب)



چهارضلعی مورد نظر، یک لوزی است که در

آن طول هر ضلع برابر است با:

$$BF = \sqrt{OB^2 + OF^2} = \sqrt{b^2 + c^2} = a$$

پس محیط این چهارضلعی، برابر $4a$ است. با

مرتب کردن معادله بیضی داریم:

$$3(x^2 - 2x + 1) - 3 + 4(y^2 + y + \frac{1}{4}) - 1 = 44$$

$$\Rightarrow 3(x-1)^2 + 4(y + \frac{1}{4})^2 = 48 \Rightarrow \frac{(x-1)^2}{16} + \frac{(y + \frac{1}{4})^2}{12} = 1$$

$$\Rightarrow a^2 = 16 \Rightarrow a = 4 \Rightarrow \text{محیط} = 16$$

گزینه «۴»

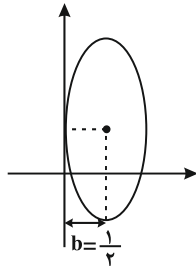
(سروش موئینی)

$$\frac{(2(x - \frac{1}{2}))^2}{9a} + \frac{(y-1)^2}{4} = 4 \Rightarrow \frac{4(x - \frac{1}{2})^2}{9a} + \frac{(y-1)^2}{4} = 4$$

$$\xrightarrow{+4} \frac{(x - \frac{1}{2})^2}{9a} + \frac{(y-1)^2}{16} = 1$$

$$\xrightarrow{\text{بیضی قائم}} \begin{cases} b^2 = 9a \\ a^2 = 16 \end{cases}, O(\frac{1}{2}, 1) \text{ (I)}$$

طبق شکل داریم:



$$b = \frac{1}{2} \rightarrow b^2 = \frac{1}{4} \xrightarrow{I} 9a = \frac{1}{4} \Rightarrow a = \frac{1}{36}$$

گزینه «۱»

(محمدرضا توفه)

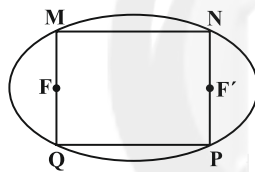
$$MN = 2c = 2\sqrt{6} \Rightarrow c = \sqrt{6}$$

$$NP = \frac{2b^2}{a} = 2 \Rightarrow a = b^2$$

از سوی دیگر $a^2 = b^2 + c^2$

$$\Rightarrow a^2 = a + 6 \xrightarrow{a > \sqrt{6}} a = 3$$

$$\Rightarrow e = \frac{c}{a} = \frac{\sqrt{6}}{3}$$



گزینه «۴»

(رسول مصنی منش)

رأس کانونی باید روی هذلولی قرار داشته باشد، پس باید داشته باشیم:

$$x^2 - 2y^2 + 2\sqrt{2}x - 4y = 2 \xrightarrow{(0, -a)} 0 - 2(-a)^2 + 0 - 4(-a) = 2$$

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

گزینه «۳»

(یغما کلاتریان)

ابتدا معادله را استاندارد می‌کنیم:

$$(9x^2 - 18x) - 4y^2 = 16 \Rightarrow 9(x^2 - 2x) - 4y^2 = 16$$

$$\Rightarrow 9((x-1)^2 - 1) - 4y^2 = 16 \Rightarrow 9(x-1)^2 - 4y^2 = 25$$

$$\xrightarrow{+25} \frac{(x-1)^2}{\frac{25}{9}} - \frac{y^2}{\frac{25}{4}} = 1 \Rightarrow a^2 = \frac{25}{9}, b^2 = \frac{25}{4}$$

$$\xrightarrow{c^2 = a^2 + b^2} c^2 = \frac{25 \times 13}{36} \Rightarrow c = \frac{5\sqrt{13}}{6}$$



$$f(1) = 3 - 3 + 1 + C = 2 \Rightarrow C = 1$$

$$f\left(\frac{1}{8}\right) = 3\left(\frac{1}{8}\right)^{\frac{1}{3}} - 3\left(\frac{1}{8}\right)^{\frac{2}{3}} + \frac{1}{8} + 1 = \frac{3}{128} - \frac{3}{64} + \frac{1}{8} + 1 = \frac{51}{128}$$

(علی ساویجی)

۱۳- گزینه «۲»

ابتدا انتگرال نامعین را محاسبه می‌کنیم:

$$\int \frac{x^3 - x}{x + \sqrt{x}} dx = \int \frac{x(x-1)(x+1)}{\sqrt{x}(\sqrt{x}+1)} dx$$

$$\int \frac{x(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}+1)(x+1)}{\sqrt{x}(\sqrt{x}+1)} dx = \int (x-\sqrt{x})(x+1) dx$$

$$= \int (x^2 + x - x^{\frac{1}{2}} - x^{\frac{3}{2}}) dx = \frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2} - \frac{x^{\frac{5}{2}}}{\frac{5}{2}} - \frac{x^{\frac{5}{2}}}{\frac{5}{2}} + C$$

$$= \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 - \frac{2}{5}x^{\frac{5}{2}}\sqrt{x} - \frac{2}{5}x\sqrt{x} + C$$

$$= x\sqrt{x} \left(\frac{1}{3}x\sqrt{x} + \frac{1}{2}\sqrt{x} - \frac{2}{5}x - \frac{2}{5} \right) + C$$

$$f(0) = -\frac{2}{5}$$

(محمدرضا مغزی ابراهیمی)

۱۴- گزینه «۳»

$$\int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} \frac{1 - \cos x}{1 - \cos^2 x} dx = \int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} \frac{1 - \cos x}{(1 - \cos x)(1 + \cos x)} dx = \int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} \frac{1}{1 + \cos x} dx$$

$$\int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} \frac{1}{1 + 2\cos^2 \frac{x}{2} - 1} dx = \int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} \frac{1}{2\cos^2 \frac{x}{2}} dx = \frac{1}{2} \int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} (1 + \tan^2 \frac{x}{2}) dx$$

$$= \frac{1}{2} \times 2 \tan \frac{x}{2} \Big|_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} = \left(\tan \frac{\pi}{4} - \tan 0 \right) = 1 - 0 = 1$$

(علی یوسفی)

۱۵- گزینه «۲»

$$y' = G'(x) = (x^2 + 1)(\cos((x^2 + 1)\pi))2x$$

$$\Rightarrow y'(1) = 2 \cos(2\pi)(2) = 4 \Rightarrow m_{\text{مماس}} = \frac{-1}{m} = \frac{-1}{y'(1)} = -\frac{1}{4}$$

$$\text{فاصله کانونی: } 2c = 2 \times \frac{5\sqrt{13}}{6} = \frac{5\sqrt{13}}{3}$$

۹- گزینه «۱» (سروش موئینی)

کم‌ترین فاصله دو شاخه از هم $2a = 4$ است پس $a = 2$.از نقاط $F(2, \sqrt{5}), F'(2, -\sqrt{5})$ می‌فهمیم مرکز هذلولی $O(2, 0)$ و هذلولی از نوع قائم و $c = \sqrt{5}$ است.

$$b^2 = c^2 - a^2 = 1 \quad \text{پس داریم:}$$

در هذلولی قائم شیب مجانب‌ها $\pm \frac{a}{b}$ است. چون شیب مثبت است، پس دراینجا $m = 2$ و بنابراین می‌توانیم معادله مجانب هذلولی را با شیب $m = 2$ و نقطه $O(2, 0)$ بنویسیم:

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

۱۰- گزینه «۲» (فاخره رضایی‌نقا)

$$\int_1^2 \left(\frac{x}{2} - \frac{2}{x} \right) dx = \left(\frac{x^2}{4} - 2 \ln x \right) \Big|_1^2 = (1 - 2 \ln 2) - \left(\frac{1}{4} - 2 \ln 1 \right)$$

$$= \frac{3}{4} - 2 \ln 2 = \frac{3}{4} - \ln 4$$

۱۱- گزینه «۴» (مهدی ملارمقانی)

$$\int_{-1}^1 |x| + x dx = \int_{-1}^0 (-1 + x) dx + \int_0^1 x dx$$

$$= \int_{-1}^0 (1 - x) dx + \int_0^1 x dx = \left(x - \frac{1}{2}x^2 \right) \Big|_{-1}^0 + \left[\frac{1}{2}x^2 \right]_0^1$$

$$= 0 - \left(-1 - \frac{1}{2} \right) + \frac{1}{2} = \frac{3}{2} + \frac{1}{2} = 2$$

۱۲- گزینه «۱» (ایمان پینی‌فروشان)

ابتدا ضابطه تابع f را با استفاده از انتگرال پیدا می‌کنیم:

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

$$\Rightarrow f(x) = \int \left(\sqrt{x}\sqrt{x} - 2x^{-\frac{1}{2}} + 1 \right) dx \Rightarrow f(x) = \frac{2}{3}x^{\frac{3}{2}} - 2x^{\frac{1}{2}} + x + C$$

چون تابع از نقطه $(1, 2)$ عبور می‌کند، بنابراین:

۱۶- گزینه «۲»

(مهری ملارمقانی)

با توجه به شکل، تابع f از دو خط تشکیل شده است که معادله‌ی هر کدام از این خطوط را بدست می‌آوریم:

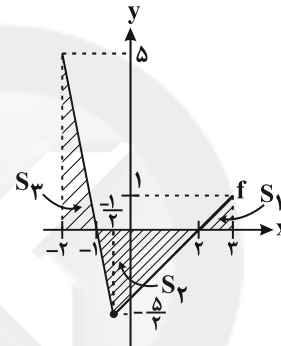
$$\xrightarrow{(2,0),(2,1)} y - 0 = \frac{0-1}{2-2}(x-2) \Rightarrow y = x - 2$$

در $x = -\frac{1}{2}$ مقدار y برابر $-\frac{5}{2}$ است. بنابراین:

$$\xrightarrow{(-1,0),(-\frac{1}{2},-\frac{5}{2})} y - 0 = \frac{0 - (-\frac{5}{2})}{-1 - (-\frac{1}{2})}(x+1) \Rightarrow y = -5x - 5$$

در $x = -2$ مقدار y برابر 5 است.

$$\begin{aligned} \int_{-2}^2 f(x) dx &= S_1 - S_2 + S_3 \\ &= \frac{1}{2}(1)(5) - \frac{1}{2}(2)\left(\frac{5}{2}\right) + \frac{1}{2}(1)(1) \\ &= \frac{5}{2} - \frac{15}{4} + \frac{1}{2} = -\frac{3}{4} \end{aligned}$$



۱۷- گزینه «۲»

(حسین ماهیلو)

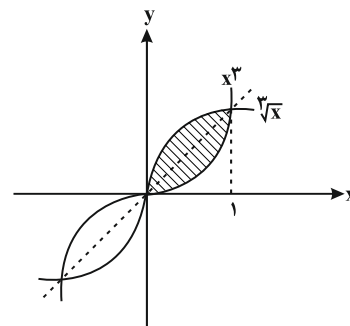
$$S = \int_0^1 (-e^{-x} + 1) dx = (e^{-x} + x) \Big|_0^1 = (e^{-1} + 1) - (e^0 + 0)$$

$$\Rightarrow S = \frac{1}{e} + 1 - 1 = \frac{1}{e}$$

۱۸- گزینه «۱»

(مهمرمصطفی ابراهیمی)

معکوس تابع $y = \sqrt[3]{x}$ تابع $y = x^3$ است. می‌دانیم این دو تابع نسبت به $y = x$ متقارن هستند. پس به راحتی می‌توانیم نمودار آن‌ها را در یک دستگاه مختصات رسم کنیم.



$$\int_0^1 (\sqrt[3]{x} - x^3) dx = \left[\frac{x^{4/3}}{4/3} - \frac{x^4}{4} \right]_0^1$$

$$= \left[\frac{3}{4} x^{4/3} - \frac{x^4}{4} \right]_0^1 = \frac{1}{4} ((3-1) - 0) = \frac{1}{2}$$

(حسین اسفینی)

۱۹- گزینه «۳»

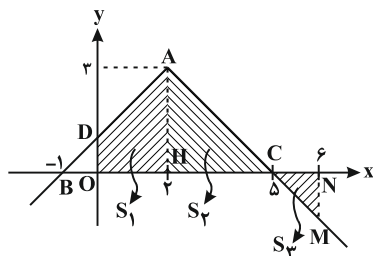
$$\int_3^{\lambda} \frac{x e^{\ln(x-2)}}{(x-2)(x+2)} dx = \int_3^{\lambda} \frac{x(x-2)}{(x-2)(x+2)} dx = \int_3^{\lambda} \frac{x}{x+2} dx$$

$$\int_3^{\lambda} \frac{x+2-2}{x+2} dx = \int_3^{\lambda} \left(1 - \frac{2}{x+2}\right) dx = (x - 2 \ln(x+2)) \Big|_3^{\lambda}$$

$$(\lambda - 2) - 2(\ln \lambda - \ln 5) = 5 - 2 \ln \frac{\lambda}{5} = 5 - 2 \ln 2 = 5 - \ln 4$$

(حسین اسفینی)

۲۰- گزینه «۲»



$$m = 1 \Rightarrow AB \text{ معادله خط: } y - 3 = 1(x - 2) \Rightarrow y = x + 1$$

$$\xrightarrow{x=1} y = 1 \Rightarrow OD = 1$$

$$m = -1 \Rightarrow AC \text{ معادله خط: } y - 0 = -1(x - 5) \Rightarrow y = -x + 5$$

$$\xrightarrow{x=6} y = -1 \Rightarrow MN = 1$$

$$\int_1^6 f(x) dx = - \int_6^1 f(x) dx = -(S_1 + S_2 - S_3)$$

$$= - \left(\frac{(3+1) \times 2}{2} + \frac{3 \times 3}{2} - \frac{1 \times 1}{2} \right) = -8$$



زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی

۲۱- گزینه «۴»

(علی کرامت)

بازیدی یا بازیدیوم ساختار تولیدمثلی گزمانندی است که بر روی آن هاگ‌های جنسی تولید می‌شود نه هاگ‌های غیر جنسی. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: قارچ‌ها از یوکاریوت‌ها هستند که پیش‌سازهای ریپوزومی با ساختار پیچیده را در هستک می‌سازند. گزینه «۲»: در زیگومیست‌ها که در تولیدمثل جنسی زیگوسپورانژی با دیواره ضخیم پدید می‌آوردند از رویش هاگ‌های جنسی و غیرجنسی نخینه‌هایی شکل می‌گیرند که ریپوئید نام دارند. گزینه «۳»: نخینه‌های در هم بافته فنجانی شکل مربوط به قارچ فنجانی از گروه آسکومیست‌ها است که هاگ‌های جنسی پس از میتوز چهار هسته هاپلوئید به وجود می‌آیند.

۲۲- گزینه «۱»

(بهروز میرهیبی)

اسپوروزوئیت‌ها پس از تشکیل به غدد بزاقی پشه می‌روند در حالی که گامت‌ها در غدد بزاقی پشه دیده نمی‌شوند. رد سایر گزینه‌ها: گزینه «۲»: گامت‌ها در بدن پشه و گامتوسیت‌ها در بدن انسان تولید می‌شوند. گزینه «۳»: گامتوسیت‌ها در بدن هر دو میزبان دیده می‌شوند. گزینه «۴»: اسپوروزوئیت‌ها درون سلول‌های کبدی (سلول‌های هسته‌دار) به مروزوئیت‌ها نمو می‌یابند.

۲۳- گزینه «۱»

(علی پناهی شایق)

در چرخه زندگی کاهوی دریایی، هر سلول تاژک‌دار با قدرت تقسیم میتوز، زئوسپور است که توانایی تولید گامتوفیت پرسولولی با توانایی فتوسنتز (تثبیت CO₂) را دارد. رد سایر گزینه‌ها: گزینه «۲»: تنها، سلول‌های ساختار تولیدمثلی اسپورانژ در اسپوروفیت بالغ کاهوی دریایی می‌توانند میوز انجام دهند. گزینه «۳»: سلول‌های دیپلوئیدی تولیدمثلی، اسپورانژ هستند که می‌توانند زئوسپورها را ایجاد کنند، زئوسپورها سلول‌های هاپلوئیدی چهارتاژی هستند. گزینه «۴»: تنها، سلول‌های اسپورانژ توانایی انجام میوز دارند (نه هر سلول دیپلوئیدی مثلاً زیگوت)

۲۴- گزینه «۲»

(عمیر راهواره)

در چرخه زندگی اسپیروژیر، زیگوت‌ها در محیط مناسب می‌رویند و از آن‌ها رشته‌های هاپلوئید خارج می‌شود. رد سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: در چرخه زندگی کلامیدوموناس، زیگوت (نه سلول‌های بالغ) میوز می‌کند و سلول بالغ را ایجاد می‌کند. سلول بالغ تنها میتوز انجام می‌دهد. گزینه «۳»: از رویش هاگ ممکن است سلول آمیبی شکل نیز ایجاد شود.

گزینه «۴»: در آغازیان از جمله جلبک قهوه‌ای، رویان وجود ندارد.

۲۵- گزینه «۴»

(سینا نادری)

تنها مورد «۵» صحیح است. بررسی موارد: الف- اوگلناها، لکه چشمی دارند که هر اوگلنایی فتوسنتزکننده نیست (یعنی توانایی تبدیل انرژی نوری به شیمیایی را ندارند). ب- روزن‌داران ظاهری شبیه حلزون بسیار ریز دارند که می‌توانند در ماسه‌های دریاها، به صورت چسبیده به بدن جانداران دیگر، یا به صخره‌ها زندگی کنند. ج- آمیب اسهال خونی زندگی انگلی دارد ولی فاقد میوز و تولیدمثل جنسی و کراسینگ اور است. د- دیواره آهکی و سوراخ دار در روزن‌داران دیده می‌شود که هر روزن‌داری با جلبک‌ها رابطه هم‌زیستی ندارد. ه- دیاتوم‌ها پوسته دو قسمتی و سیلیسی دارند و دیپلوئیداند، یعنی در سلول پیکری خود دو مجموعه کروموزومی دارند.

۲۶- گزینه «۳»

(مازیار اعتمادزاده)

جلبک‌های سبز نظیر کلامیدوموناس و اسپیروژیر توانایی تولید سلول‌های هاپلوئیدی را دارند. تمامی قارچ‌ها نیز قادر به تولید سلول‌های هاپلوئیدی هستند. رد سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: دیواره سلولی بعضی از جلبک‌های قرمز از جنس کربنات کلسیم است. گزینه «۲»: تنفس نوری در برخی گیاهان همراه با فتوسنتز انجام می‌شود و نیازمند کلروپلاست است اما در قارچ‌ها کلروپلاست وجود ندارد. گزینه «۴»: اسپیروژیر در شرایط نامساعد، زیگوت مقاوم می‌سازد.

۲۷- گزینه «۴»

(بهروز میرهیبی)

ساکارومیسز سرویزیه نوعی مخمر از شاخه آسکومیکوتا است که در تولیدمثل غیرجنسی از طریق جوانه‌زدن افزایش می‌یابد. هیدر نیز نوعی کیسه‌تن است که توانایی جوانه‌زدن دارد.

۲۸- گزینه «۴»

(علی کرامت)

اسپورانژ در اسپوروفیت بالغ کاهوی دریایی و در طی تولیدمثل غیرجنسی زیگومیست‌ها مشاهده می‌شود که در کاهوی دریایی با تقسیمات میتوزی زیگوت و در زیگومیست‌ها با تقسیمات میتوزی از نخینه‌های در حال رشد ایجاد می‌شوند. رد سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: اسپورانژ زیگومیست‌ها هاپلوئید است. گزینه «۲»: اسپورانژ زیگومیست‌ها میتوز انجام می‌دهد. گزینه «۳»: اسپورانژ زیگومیست‌ها، هاگ‌های غیرجنسی ایجاد می‌کند (نه زئوسپور)

**۲۹- گزینه «۳»**

(علی پناهی شایق)

در آسکومیست‌های تک‌سلولی (مخمرها) ایجاد آسک بدون تشکیل آسکوکارپ صورت می‌پذیرد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: آسکومیست‌ها با تقسیم میتوز هاگ تولید می‌کنند.
گزینه «۲»: آسکوکارپ، حاصل رشد نخینه‌های ادغام شده است.
گزینه «۴»: در آسکومیست‌ها، هاگ‌های غیرجنسی درون کیسه یا ساختار به‌خصوصی قرار ندارند.

۳۰- گزینه «۱»

(مسعود هراسی)

در آسکومیست‌ها هاگ‌های غیرجنسی در نوک نخینه‌ها تشکیل می‌شود. کپک پنی‌سیلیوم نیز فاقد تولیدمثل جنسی است و با توجه به شکل ۲-۱۱ که ساختار تولیدمثلی آن را نشان می‌دهد، هاگ‌ها در نوک نخینه‌ها تشکیل می‌شوند. رد سایر گزینه‌ها:
پنی‌سیلیوم فاقد میوز، تولیدمثل جنسی و هاگ جنسی است.

۳۱- گزینه «۳»

(مهمیر راهواره)

در قارچ‌ها، زیگوت دیپلوئید است و برای ایجاد هاگ‌های جنسی در ابتدا میوز انجام می‌دهد. در هنگام میوز ساختارهای چهارکروماتیدی (تتراد) تشکیل می‌شود. رد سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: زیگوت آمپیتا موسکاریا چهار هاگ هاپلوئید تولید می‌کند.
گزینه «۲»: در هر دو، زیگوت انتهایی‌ترین سلول نخینه‌ها می‌باشد.
گزینه «۴»: زیگوت در آمپیتا موسکاریا تنها میوز انجام می‌دهد.

۳۲- گزینه «۱»

(سینا نازری)

قارچ‌ها، میتوز هسته‌ای دارند. اصطلاح میتوز سلولی برای قارچ‌ها نادرست است. رد سایر گزینه‌ها:
گزینه «۲»: در بسیاری از قارچ - ریشه‌ای‌ها نخینه به درون بخش اسپوروفیتی گیاه نفوذ نمی‌کند.
گزینه «۳»: در قارچ - ریشه‌ای بخش هتروتروف (قارچ)، تثبیت نیتروژن انجام نمی‌دهد.
گزینه «۴»: در بیشتر قارچ‌ریشه‌ای‌ها جزء قارچی از بازیدیومیست‌ها است. هسته‌های درون نخینه‌های ادغام‌شده بازیدیومیست‌ها از نظر ژنتیکی متفاوت‌اند.

۳۳- گزینه «۲»

(مهرداد مهبی)

کاندیدا آلبیکنز، مخمر و جزء آسکومیست‌ها است که برای انسان انگل می‌باشد و قادر به ایجاد استولون نیست. کاندیدا آلبیکنز تک‌سلولی است.

۳۴- گزینه «۴»

(علی کرامت)

در همهٔ گل‌سنگ‌ها بخش اتوتروف یا جلبک سبز است یا سیانوباکتری یا هر دو که هر دو دارای ریبوزوم‌هایی با اندازهٔ کوچک‌تر هستند، جلبک سبز در کلروپلاست خود و سیانوباکتری در سیتوپلاسم خود، که در هر دوی آن‌ها گلیکولیز در طی فرایند تنفس سلولی در سیتوپلاسم رخ می‌دهد. رد سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: جزء هتروتروفی یعنی قارچ تثبیت نیتروژن را انجام نمی‌دهد و می‌تواند پرسلولی باشد.
گزینه «۲»: اگر جزء اتوتروف سیانوباکتری باشد، فاقد تیلاکوئید است.
گزینه «۳»: تنها اگر جزء قارچی آسکومیست باشد، بیش از چهار هاگ درون هاگدان جنسی (آسک) تولید می‌کند ولی در بیشتر موارد، بخش هتروتروف آسکومیست است.

۳۵- گزینه «۱»

(علی کرامت)

شکل در ارتباط با بخشی از چرخهٔ تولیدمثل جنسی در آسکومیست‌ها است که در این شاخه از قارچ‌ها در نوک برخی از نخینه‌ها، زیگوت ایجاد شده با میوز، چهار هستهٔ هاپلوئید پدید می‌آورد. فرایند کراسینگ اور در طی میوز امکان‌پذیر است. رد سایر گزینه‌ها:
گزینه «۲»: در آسکومیست‌ها، آسک‌ها ساختار تولیدمثلی ویژه‌ای هستند که در تولیدمثل جنسی و تشکیل هاگ‌های جنسی دخالت دارند.
گزینه «۳»: درون آسک با وجود کراسینگ‌اور حداکثر ۴ نوع هاگ جنسی ایجاد می‌شود.
گزینه «۴»: ساختارهای تولیدمثلی با دیواره‌های ضخیم مربوط به زیگوسپورانژ در زیگومیست‌ها می‌باشد.

۳۶- گزینه «۱»

(مسیر کرمی)

تنها مورد «ج» صحیح است. بررسی موارد:

الف - جلبک‌های سبز نظیر کلامیدوموناس و کاهوی دریایی و کپک‌های مخاطی نیز توانایی تولید هاگ دارند که به شاخهٔ هاگداران تعلق ندارند.
ب - آمیب‌ها فاقد دیواره‌اند و برخی از آن‌ها می‌توانند انگل می‌باشند. مثل آمیب عامل اسهال خونی
ج - دیاتوم‌ها و تاژکداران چرخان در دیوارهٔ خود سیلیس دارند و در هستهٔ خود، در کروموزوم‌ها، ساختارهای نوکلئوزومی دارند. نوکلئوزوم در کروموزوم‌های یوکاریوتی دیده می‌شود.
د - شیار دهانی و دیوارهٔ انعطاف‌پذیر در مژکدارانی نظیر پارامسی دیده می‌شود که برای تشکیل واکوئل گوارشی، لیزوزوم نقش دارد.

۳۷- گزینه «۳»

(مهرداد مهبی)

کلپ از جلبک‌های قهوه‌ای پرسلولی است که چرخهٔ زندگی تناوب نسل دارد و در طی مرحلهٔ اسپوروفیتی با میوز، هاگ‌ها را به وجود می‌آورد. در



سلول‌های سازندهٔ هاگ در طی میوز امکان نوترکیبی کروموزومی وجود دارد. رد سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: اسپرژیلوس فاقد تولیدمثل جنسی و میوز است.
گزینه «۲»: اسپورانژ در ریزوپوس استولونیفرا، هاگدان غیرجنسی است.
گزینه «۴»: اسپوروزویت‌ها، مرزوئیت‌ها و گامتوسیت‌ها همگی هاپلوئیداند و میوز و نوترکیبی ندارند.

زیست‌شناسی پایه

گزینه «۱»: باکتری‌ها تولیدمثل جنسی ندارند.
گزینه «۳»: باکتری‌ها فاقد میتوز و میتوکندری (کریستا) هستند.
گزینه «۴»: بسیاری از باکتری‌ها فتوسنتزکننده نیستند. استروما نیز در کلروپلاست وجود دارد و باکتری‌ها فاقد کلروپلاست هستند.

۳۸- گزینه «۱»

(امیر حسین بهروزی فر) در کپک‌های مخاطی سلولی، هر یک از جانداران به تنهایی همانند یک آمیب رفتار می‌کند، در خاک حرکت می‌کند و باکتری‌ها را می‌بلعد. در هنگام تنش‌های محیطی، تعدادی از آن‌ها از حرکت باز می‌ایستند و یک کلنی پرسلولی می‌سازند. رد سایر گزینه‌ها:
گزینه «۲»: کپک‌های مخاطی پلاسمودیومی در زمان تنش خشکی یا گرسنگی به توده‌های متعدد تقسیم می‌شوند که در توده‌های سیتوپلاسمی خود هسته‌های متعدد دیپلوئید دارند.
گزینه «۳»: کپک‌های مخاطی پلاسمودیومی در خارج از کپسول به سلول‌های هاپلوئیدی تاژکدار تبدیل می‌شوند.
گزینه «۴»: کپک‌های مخاطی سلولی مستقیماً از نمو هاگ به سلول آمیبی شکل ایجاد می‌شوند و به توده‌های متعدد تقسیم نمی‌شوند. کپک‌های مخاطی پلاسمودیومی نیز از الحاق سلول‌های آمیب‌مانند و تاژکدار و پس از تشکیل زیگوت می‌توانند به توده‌های متعدد تقسیم شوند.

۴۱- گزینه «۴» (بهرام میرحبیبی) وجود کوتین و واکوئل مرکزی از مشخصات قطعی یک سلول گیاهی است. رد سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: جلبک‌های سبز نیز دارای کلروپلاست (تیلاکوئید) هستند و در طی فتوسنتز اکسیژن تولید می‌کنند.
گزینه «۲»: باکتری‌ها نیز فاقد سانتیریول‌اند و برخی از آن‌ها رنگی‌های فتوسنتزی دارند.
گزینه «۳»: تاژکداران چرخان نیز توانایی تولید سلولز دارند.

۳۹- گزینه «۲»

(علی کرامت) در آسکومیست‌های پرسلولی از آن‌جا که در هر آسک یک زیگوت تشکیل می‌شود از میوز زیگوت ژنوتیپ‌های هاگ‌ها می‌بایست به صورت مکمل هم باشند مثلاً به صورت ABD و abd و یا Abd و abd باشند و امکان ندارد هاگ‌های ABD و ABd از یک زیگوت تشکیل شوند. رد سایر گزینه‌ها:

۴۲- گزینه «۳» (روح‌الله امرایی) سلول‌های کلانشیمی قابلیت رشد خود را حفظ کرده‌اند و هماهنگ با رشد گیاه، رشد می‌کنند، درحالی‌که سلول‌های اسکرانشیمی به دلیل داشتن دیواره‌های دومین ضخیم چوبی امکان رشد ندارند. رد سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: سلول‌های جوان پارانشیمی تا حدودی قدرت تقسیم‌شدن دارند.
گزینه «۲»: مرستم‌های رأسی مناطقی هستند که سلول‌های کوچک و تمایز نیافته دارند.
گزینه «۴»: سلول‌های نگهبان روزنه با داشتن کلروپلاست، دارای رایج‌ترین روش تثبیت CO_2 یعنی چرخهٔ کالوین هستند.

گزینه «۱»: از آن‌جا که درون یک زیگوسپورانژ، چندین زیگوت وجود دارد امکان تشکیل هاگ‌های Abd و ABd از زیگوت‌های مختلف وجود دارد.
گزینه «۲»: از میوز زیگوت در آمینتاموسکاریا که نوعی بازیدیومیست است، امکان شکل‌گیری هاگ‌های abd و ABD وجود دارد.
گزینه «۴»: قارچ صدفی به بازیدیومیست‌ها تعلق دارد که از ادغام نخینه‌های آن نخینه‌ای ایجاد می‌شود که دوهسته‌ای است و هسته‌های هر دو نخینه با ژنوتیپ AbD ، aBd در آن دیده می‌شود.

۴۳- گزینه «۳» (رضا آبرین منش) حرکت‌های تاکتیکی هنگامی انجام می‌شوند که سلول‌های گیاهی به سمت محرک‌های خارجی نظیر روشنایی، بعضی مواد شیمیایی و غیره حرکت می‌کنند. رد سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: منظور گزینه، پیچش است که در نوک برگ گیاهان تیرهٔ پروانه‌واران نیز دیده می‌شود.
گزینه «۲»: حرکت گرایشی می‌تواند درخلاف جهت محرک خارجی نیز باشد.
گزینه «۴»: تغییر میزان رطوبت هوا، محرکی خارجی است اما بازشدن میوه پاستخی غیرفعال است و مصرف ATP ندارد.

۴۰- گزینه «۲»

(علی پناهی شایق) هم‌بوغی در باکتری‌ها و جلبک سبز اسپیروژیر دیده می‌شود که باکتری‌ها در ناحیهٔ نوکلئوتیدی و جلبک سبز اسپیروژیر در میتوکندری و کلروپلاست خود DNA ی حلقوی دارند. رد سایر گزینه‌ها:

۴۴- گزینه «۲» (علی کرامت) از تجزیهٔ کامل یک مولکول گلوکز، ترکیبات نیتروژن‌دار حاصل شامل ATP ، $NADH$ و $FADH_2$ هستند که این مولکول‌های پراترزی در گیاه باقی می‌مانند و سبب افزایش بازده واکنش‌های انرژی‌خواه می‌شوند.

۴۵- گزینه «۴»

(علی پناهی شایق)

همه موارد نادرست‌اند. بررسی موارد:

الف - فعالیت زنجیره‌های انتقال الکترون در غشای تیلاکوئیدها با تجزیه مولکول‌های آب و مصرف آب همراه است که مصرف آب در برگ باعث حرکت و جابه‌جایی شیره خام در عناصر آوندی به‌منظور جبران کمبود آب در برگ می‌گردد.

ب - آبسزیک اسید هورمونی است که نقش مخالف با هورمون ژبرلین دارد. این هورمون با بستن روزنه‌ها و حفظ جذب آب توسط گیاه بر روی جابه‌جایی شیره خام در آوند‌های چوبی نظیر تراکنیدها تأثیر گذار است.

ج - ورود آب از آوند چوبی به آوند آبکش سبب حرکت شیره پرورده به صورت جریان توده‌ای می‌شود.

د - روزنه‌های آبی همیشه باز هستند.

۴۶- گزینه «۱»

(هاری کمشی)

همه گیاهان یک‌ساله جزء جمعیت‌های فرصت‌طلب محسوب می‌شوند و در بهار و تابستان که شرایط مساعد است با سرعت رشد می‌کنند ولی با بروز بحران مثلاً فرارسیدن سرما، رشد آن‌ها به‌طور قابل توجهی کاهش می‌یابد. این گیاهان در صورتی که شرایط محیطی مناسب باشد، با سرعت رشد می‌کنند.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: برای گیاهان علفی چندساله صادق نیست.

گزینه «۳»: برای گیاهان علفی دوساله و چندساله صادق نیست.

گزینه «۴»: برای هویج که یک گیاه علفی دوساله است و ریشه آن رشد پسین دارد، صادق نیست.

۴۷- گزینه «۱»

(سینا ناری)

تنها مورد ب صحیح است. بررسی موارد:

الف - کامبیوم آوندساز در زیر پوست درخت قرار دارد نه در بخش درونی‌تر پوست درخت.

ب - در فاصله بین کامبیوم آوندساز و کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز، آبکش پسین قرار دارد که در ترابری مواد آلی دخالت دارد.

ج - رشد قطری ساقه‌ها و ریشه‌های جوانی که فقط مریستم نخستین دارند، در پی افزایش حجم سلول‌های حاصل از مریستم نخستین به وجود می‌آید.

د - کامبیوم آوندساز با تولید چوب پسین، در شکل‌گیری استوانه مرکزی نقش دارد.

۴۸- گزینه «۱»

(علی پناهی شایق)

حلقه سوم گل در نخودفرنگی حاوی پرچم‌ها است که در درون کیسه‌های گردۀ موجود در بساک، از میوز سلول‌های مادر هاگ نر، چهار هاگ یا دانۀ

گردۀ نارس تشکیل می‌شود که هر یک از این هاگ‌ها، دارای قدرت تقسیم میتوزاند و دانه‌های گردۀ رسیده را به وجود می‌آورند. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: حلقه چهارم گل مادگی است که از میوز یکی از سلول‌های پاراننشیم خورش تخمک در آن، چهار سلول ایجاد می‌شود که تنها یک سلول باقی می‌ماند و با تقسیم و رشد خود، کیسه رویانی را به وجود می‌آورد.

گزینه «۳»: برای سلول هاگ صادق نیست.

گزینه «۴»: برای سلول دوهسته‌ای صادق نیست.

۴۹- گزینه «۴»

(امیر حسین بهروزی فر)

بافت‌های اصلی نخستین شامل بافت‌های روپوستی، زمینه‌ای و هادی است که در همه این بافت‌ها، سلول‌های زنده‌ای وجود دارند که از طریق منافذ بین سلول‌های مجاور با همدیگر ارتباطات سیتوپلاسمی دارند.

۵۰- گزینه «۴»

(مهرداد مصبی)

موارد «ج» و «د» نادرست‌اند. A: پوشش دانه، B: آلبومن، C: لپه و D: ریشه رویانی

الف - پوشش دانه، بخشی از اسپوروفیت نسل گذشته است.

ب - لپه و ریشه رویانی هر دو دیپلوئیداند.

ج - آلبومن بافت ذخیره‌ای مربوط به رویان است.

د - لپه، نصف آلبومن، ژن‌های والد مادری را دریافت کرده است.

۵۱- گزینه «۱»

(بهرا میرهیبی)

گیاهانی که از طریق دانه تکثیر می‌شوند، بازدانگان و نهان‌دانگان هستند که در هر دو گامتوفیت به اسپوروفیت وابستگی دارد. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: پیوند زدن در گیاهان نهان‌دانه نیز دیده می‌شود که در نهان‌دانگان گامتوفیت نر دو سلول هاپلوئید دارد.

گزینه «۳»: خزها دارای تولیدمثل رویشی و گامتوفیت دارای آرگن هستند.

گزینه «۴»: ساقه برگ بیدی و برگ‌های بنفشه آفریقایی، بخش‌های تخصص‌نیافته در تولیدمثل رویشی‌اند که این گیاهان فاقد آنتریدی‌اند.

۵۲- گزینه «۳»

(قلیل زمانی)

سلول‌های پاراننشیمی در فضای بین روپوست تا استوانه آوندی در عرض ریشه حضور دارند، و در نتیجه در عبور آب و مواد معدنی هم در مسیر پروتوپلاستی و هم مسیر غیرپروتوپلاستی نقش دارند. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مدل مونش، باربرداری آبکشی به محل‌های مصرف (نه منبع) با صرف انرژی همراه است.



(علی کرامت)

۵۷- گزینه «۱»

گیاهانی که آنترزوئید در آنتریدی تولید می‌شود، خزه‌گیان و نهان‌زادان آوندی (سرخس‌ها) می‌باشند که در هر دوی آن‌ها برای سازمان‌دهی دوک تقسیم قطعاً وجود سانتریول ضروری است. رد سایر گزینه‌ها:
گزینه «۲»: در بازدانگان نیز آرکگن و سلول تخم‌زا وجود دارد.
گزینه «۳»: در بازدانگان و نهان‌دانگان نیز بخش اسپوروفیتی مسئول تولید هاگ است که این دو گروه فاقد سانتریول هستند.
گزینه «۴»: در نهان‌دانگان کیسه‌روییانی و سلول دو هسته‌ای دیده می‌شود.

(امیر حسین بهروزی فرد)

۵۸- گزینه «۲»

برای به‌دست آوردن احتمال متفاوت بودن ژنوتیپ رویان دانه با پوسته آن، کافی است احتمال شباهت این دو را به‌دست آورده و از عدد یک کم کنیم. از آن‌جا که ژنوتیپ پوسته، همان ژنوتیپ مرحله اسپوروفیت والد ماده است یعنی **AABb**، خواهیم داشت:

$$AABb \times AaBb$$

$$\frac{1}{4} AABb$$

پس احتمال ژنوتیپ متفاوت رویان دانه با پوسته برابر است با: $1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$

(علی کرامت)

۵۹- گزینه «۲»

در سرخس و کاهوی دریایی، گامتوفیت مستقل از اسپوروفیت است. رد سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: کاهوی دریایی آغازی است و آغازیان رویان ندارند.
گزینه «۳»: درخزه، بخش گامتوفیت که فتوسنتزکننده است، گامت‌های تاژک‌دار تولید می‌کند.
گزینه «۴»: در ارکیدها سلول‌های حاصل از میوز از اسپوروفیت ماده خارج نمی‌شوند.

(سینا تارری)

۶۰- گزینه «۲»

حرکت ترکیبات آلی باید از طریق سیتوپلاسم سلول‌های زنده صورت پذیرد. در ضمن سلول‌های مرده نیازی به مواد آلی ندارند، پس همه سلول‌های هدایت‌کننده مواد آلی، پروتوپلاسم دارند. رد سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: هدایت آب و مواد معدنی در عرض ریشه توسط سلول‌های زنده صورت می‌گیرد.
گزینه «۳»: رنگیزه در واکوئل‌ها نیز می‌تواند وجود داشته باشد و سلول دارای آن فاقد توانایی فتوسنتز باشد.
گزینه «۴»: سلول‌های غربالی (هدایت‌کننده شیره پرورده) زنده‌اند ولی فاقد هسته می‌باشند.

گزینه «۲»: روزنه‌های آبی همیشه باز اند.

گزینه «۴»: بیش‌تر مواد دفعی حاصل از متابولیسم گیاهان CO_2 ، O_2 و H_2O است. عدم دفع CO_2 و تجمع آن در گیاه منجر به افزایش کارایی فتوسنتز (کاهش کارایی تنفس نوری) می‌گردد.

(علیرضا نطف‌رولایی)

۵۳- گزینه «۲»

هورمون آبسزیک اسید مانع از رشد و جوانه‌زنی دانه‌ها می‌شود و با کاهش فشار اسمزی سلول‌های نگهبان روزنه باعث بسته‌شدن روزنه‌های هوایی می‌شود. رد سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: اکسین سبب فتوتروپیسم می‌شود که باعث مهار رشد جوانه جانبی می‌شود نه جوانه انتهایی نوک ساقه.
گزینه «۳»: اتیلن و اکسین سبب سست‌شدن دیواره‌های سلولی می‌شوند اما تنها اتیلن سبب تسریع رسیدگی میوه می‌شود.
گزینه «۴»: از اکسین برای ریشه دار کردن قلمه‌ها استفاده می‌شود، درحالی‌که آبسزیک اسید سبب بسته‌شدن روزنه‌ها می‌شود.

(علی کرامت)

۵۴- گزینه «۴»

گیاه موردنظر قطعاً نهان‌دانه است و پوسته دانه در نهان‌دانگان به اسپوروفیت ماده نسل گذشته تعلق دارد یعنی همان ژنوتیپ S_1S_2 را دارد. سایر گزینه‌ها در صورتی که ژن خودناسازگاری در گیاه وجود داشته باشد، امکان‌پذیر نیست.

(علی کرامت)

۵۵- گزینه «۲»

به دنبال بسته‌شدن روزنه‌های هوایی از میزان تعرق کاسته می‌شود که این امر سبب کاهش نیروی کشش آب از بالا و در نتیجه کاهش نیروی کشش - هم‌چسبی در آوندهای چوبی می‌شود ولی تأثیری بر روی نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب با دیواره آوندهای چوبی ندارد، زیرا این نیرو به وجود یا عدم وجود تعرق وابسته نیست. درضمن در شرایطی که سرعت جذب آب بالا و میزان تعرق پایین باشد افزایش فشار ریشه‌ای در گیاهان قابل مشاهده است. در گیاهان **CAM** و **C₄** با بسته‌شدن روزنه‌های هوایی، مرحله سوم فتوسنتز می‌تواند ادامه یابد.

(علیرضا نطف‌رولایی)

۵۶- گزینه «۴»

روش‌های جدید بهسازی گیاهان شامل ۱- کشت‌بافت، سلول یا اندام گیاهی ۲- هم‌جوشی پروتوپلاست‌ها و ۳- مهندسی ژنتیک می‌باشد که در هر سه از محیط کشت سترون استفاده می‌شود.



فیزیک پیش‌دانشگاهی

۶۱- گزینه «۲»

(ممد صارق ماه‌سیره)

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda_{\min}} = R_H \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{\infty} \right)$$

$$\Rightarrow \lambda_{\min} = \frac{n'^2}{R_H} \quad R_H = 0.01 \text{ (nm)}^{-1}$$

 $\lambda_{\min} = 100 \cdot n'^2 \text{ (nm)}$ (کوتاه‌ترین طول موج در هر رشته)

$$\left\{ \begin{array}{l} (\lambda_{\min})_2 - (\lambda_{\min})_1 = 100(n'_2{}^2 - n'_1{}^2) \\ \text{دو رشته متوالی هستند.} \\ n'_2 = n'_1 + 1 \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow 500 = 100[(n'_1 + 1)^2 - n'_1{}^2] \Rightarrow 5 = n'_1{}^2 + 2n'_1 + 1 - n'_1{}^2$$

$$\Rightarrow 2n'_1 = 4 \Rightarrow n'_1 = 2 \quad \text{رشته بالمر}$$

$$\Rightarrow n'_2 = n'_1 + 1 = 3 \quad \text{رشته پاشن}$$

۶۲- گزینه «۴»

(مسین ناصبی)

با توجه به رابطه بازده و انرژی فوتون داریم:

$$\eta = \frac{P'}{P} \Rightarrow \frac{4}{100} = \frac{P'}{90}$$

$$\Rightarrow P' = 3.6 \text{ (W)} \quad \text{و} \quad E = P't \Rightarrow \frac{nhc}{\lambda} = P't \Rightarrow n = \frac{\lambda P't}{hc}$$

$$\Rightarrow n = \frac{6600 \times 10^{-10} \times 3.6 \times 1}{6.6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8} = 1200 \times 10^{16} = 1.2 \times 10^{19} \quad \text{فوتون}$$

۶۳- گزینه «۱»

(فرشید رسولی)

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

$$\text{رشته لیمان: } n' = 1 \Rightarrow \frac{1}{\lambda_{\min}} = R_H \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{\infty} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda_{\min}} = R_H$$

$$\Rightarrow \lambda_{\min} = \frac{1}{R_H} \quad (1)$$

$$\text{رشته بالمر: } n' = 2 \Rightarrow \frac{1}{\lambda'_{\max}} = R_H \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda'_{\max}} = \frac{5}{36} R_H$$

$$\Rightarrow \lambda'_{\max} = \frac{36}{5 R_H} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \frac{\lambda_{\min}}{\lambda'_{\max}} = \frac{R_H}{\frac{36}{5 R_H}} = \frac{5}{36}$$

۶۴- گزینه «۳»

(بوادر کامران)

ابتدا انرژی فوتون جذب شده را به شکل $\frac{15}{16} E_R$ می‌نویسیم،

داریم:

$$E_{\text{فوتون}} = E_{\text{مقصد}} - E_{\text{مبداء}} \Rightarrow + \frac{15}{16} E_R = \frac{-E_R}{n'^2} - \frac{-E_R}{1^2} \Rightarrow n' = 4$$

حال انواع گذارهای ممکن را مشخص می‌کنیم:

$$\left. \begin{array}{l} 3 \text{ گذار به رشته لیمان} \\ 4 \rightarrow 1, 3 \rightarrow 1, 2 \rightarrow 1 \\ 2 \text{ گذار به رشته بالمر} \\ 4 \rightarrow 2, 3 \rightarrow 2 \\ 1 \text{ گذار به رشته پاشن} \\ 4 \rightarrow 3 \end{array} \right\} \Rightarrow 3 + 2 + 1 = 6$$

۶۵- گزینه «۲»

(مسین ناصبی)

بین انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل و انرژی کل در آن تراز رابطه‌های زیر برقرار است:

$$(U = \frac{-ke^2}{r}, K = \frac{ke^2}{2r}, E = \frac{-ke^2}{2r})$$

$$\left\{ \begin{array}{l} U = 2E \\ K = -E \Rightarrow U = 2 \times (-1/51) = -3/0.2 \text{ (eV)} \quad \text{و} \quad K = 1/51 \text{ (eV)} \\ E = U + K \end{array} \right.$$

توجه: انرژی جنبشی مثبت و انرژی پتانسیل منفی و انرژی کل در هر تراز نیز منفی است.

۶۶- گزینه «۱»

(مسین ناصبی)

مطابق رابطه زیر داریم:

$$K_{\max} = hf - W_0 \xrightarrow{f = \frac{c}{\lambda}} K_{\max} = \frac{hc}{\lambda} - W_0$$

انرژی جنبشی فوتوالکترون را برحسب الکترون ولت به دست می‌آوریم:

$$K_{\max} = \frac{9/6 \times 10^{-20}}{1/6 \times 10^{-19}} = 0.6 \text{ eV}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 0.6 = \frac{1240}{400} - W_0 \\ K'_{\max} = \frac{1240}{310} - W_0 \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} \text{دو رابطه را از هم} \\ \text{کم می‌کنیم.} \end{array} \Rightarrow 0.6 - K'_{\max} = 3/1 - 4$$

$$\Rightarrow K'_{\max} = 1/5 \text{ eV}$$

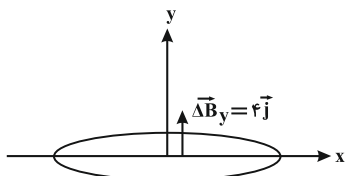


$$\Delta \vec{B} = \vec{B}_2 - \vec{B}_1 = 3\vec{i} + 4\vec{j} \text{ (T)}$$

$$\Delta \Phi = A |\Delta B_y|$$

$$\Rightarrow \Delta \Phi = 200 \times 10^{-4} \times 4 = 8 \times 10^{-2} \text{ Wb}$$

$$|\varepsilon| = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = \left| -1 \times \frac{8 \times 10^{-2}}{2 \times 10^{-2}} \right| = 4 \text{ V}$$



(افشین مینو)

۷۷- گزینه «۴»

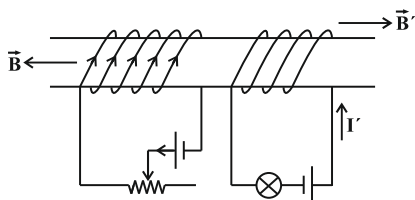
در هر مبدل داریم:

$$\left. \begin{aligned} \frac{V_2}{V_1} &= \frac{N_2}{N_1} \\ \frac{N_1}{N_2} &= 10, V_2 = 60 \text{ V} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{60}{V_1} = \frac{1}{10} \Rightarrow V_1 = 600 \text{ V}$$

(ابراهیم بواری)

۷۳- گزینه «۲»

زمانی که مقاومت رنوستا کاهش می‌یابد، جریان سیم‌پیچ سمت چپ افزایش یافته، بنابراین میدان مغناطیسی در جهت نمایش داده شده در سیم‌پیچ (طبق قاعده دست راست) زیاد می‌شود. طبق قانون القای فارادی، تغییر شار در سیم‌پیچ سمت راست نیروی محرکه‌ای القا کرده و طبق قانون لنز جهت آن در جهتی است که با افزایش شار مخالفت کند. پس B' میدان مغناطیسی القایی در جهت راست خواهد بود و جریان القایی ایجادشده در سیم‌پیچ راست (I') در جهت مولد بوده و نور لامپ زیاد می‌شود.



(سپهر مهرور)

۷۴- گزینه «۲»

ابتدا تعداد حلقه‌های سیم‌لوله را محاسبه می‌کنیم:

$$A = \pi R^2 \Rightarrow 4\pi \times 10^{-4} = \pi R^2 \Rightarrow R = 2 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$\text{محیط هر حلقه} = 2\pi R = 2\pi \times 2 \times 10^{-2} = 4\pi \times 10^{-2} \text{ m}$$

(فرشید رسولی)

۶۷- گزینه «۴»

$$K_{\max} = K_A = hf - hf_0$$

$$\Rightarrow K_A = h(f - f_0) = 4 \times 10^{-15} \times (10^{15} - 7/5 \times 10^{14})$$

$$\Rightarrow K_A = 4 \times 10^{-15} \times 2/5 \times 10^{14}$$

$$\Rightarrow K_A = 1.6 \text{ eV}$$

$$V_B - V_A = 4 \text{ V} \xrightarrow{\text{ضرب طرفین در } e} eV_B - eV_A = 4e \text{ V}$$

$$K_B - K_A = 4e \text{ V}$$

$$\Rightarrow K_B - 1.6 = 4 \Rightarrow K_B = 5.6 \text{ eV}$$

$$\Rightarrow \frac{K_B}{K_A} = 3.5$$

(مسین ناصبی)

۶۸- گزینه «۱»

با توجه به نمودار نقطه برخورد دو نمودار با محور بسامد برابر با بسامد قطع است.

$$(f_0)_1 < (f_0)_2 \xrightarrow{W_0 = hf_0} (W_0)_2 > (W_0)_1$$

(مهم‌صالح ماسیره)

۶۹- گزینه «۴»

انرژی الکترون در مدار $n=2$ برابر است با:

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2} \Rightarrow E_2 = -\frac{13.6}{4} = -3.4 \text{ eV}$$

الکترون بر اثر جذب فوتون با انرژی $2/55 \text{ eV}$ به تراز n جهش می‌کند و انرژی آن برابر E_n می‌شود.

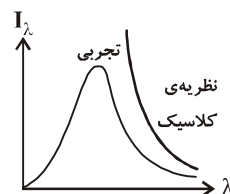
$$E_n = -3.4 + 2/55 = -0.85 \text{ eV}$$

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2} \Rightarrow -0.85 = -\frac{13.6}{n^2} \Rightarrow n^2 = 16$$

$$\xrightarrow{r_n = a_0 n^2} r_n = 16a_0$$

(مهم‌ناری)

۷۰- گزینه «۴»



مطابق شکل مقابل، در طول موج‌های بلند، نظریه‌ی کلاسیک با منحنی تجربی سازگاری دارد.

فیزیک ۳

(اسماعیل امام)

۷۱- گزینه «۲»

با توجه به شکل رسم شده، فقط میدان مغناطیسی عبوری از حلقه در جهت عمود بر حلقه (در جهت محور y) در تغییر شار مغناطیسی مؤثر است.



$$\Phi_{\max} = AB \Rightarrow \Phi_{\max} = 0 / 4 \text{ Wb}$$

(فسرو ارغوانی فرد)

۷۸- گزینه «۱»

در بازه زمانی بین $t = 2s$ تا $t = 7s$ ، شار مغناطیسی عبوری به‌طور خطیتغییر می‌کند. پس نیروی محرکه القایی ثابت می‌ماند. زیرا $\varepsilon = -N \frac{d\Phi}{dt}$ است. بنابراین نیروی محرکه القایی در لحظه $t = 7s$ برابر است با:

$$|\varepsilon| = N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = 1 \times \frac{3-0}{7-4} = 1V$$

(مسن بیگان)

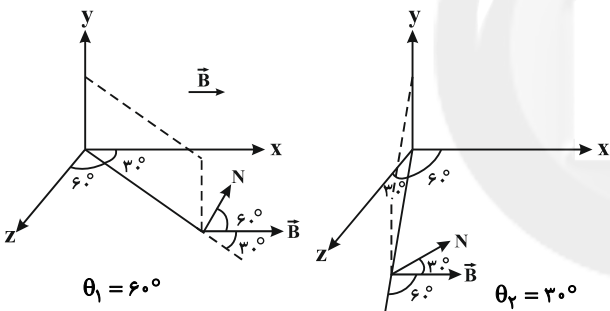
۷۹- گزینه «۲»

$$A = \frac{1}{10} \times \frac{2}{10} = 2 \times 10^{-2} \text{ m}^2$$

 $\Phi = AB \cos \theta$ (B با N) زاویه بین نیم‌خط عمود بر سطح

$$\Delta\Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = AB[\cos \theta_2 - \cos \theta_1] = AB[\cos 30^\circ - \cos 60^\circ]$$

$$\Delta\Phi = 2 \times 10^{-2} \times 2 \times 10^{-2} \times \left[\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2} \right] \approx 1 / 4 \times 10^{-4} \text{ Wb}$$



(بهار کامران)

۸۰- گزینه «۴»

نکته: مشتق معادله بار الکتریکی نسبت به زمان برابر است با معادله جریان الکتریکی.

$$I = \frac{dq}{dt} = 2t^2 + 2t$$

$$|\varepsilon| = \left| -L \frac{dI}{dt} \right| = \left| -0 / 1(4t + 2) \right|$$

$$\xrightarrow{t=1} |\varepsilon| = 1V$$

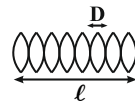
(ناصر فوارزمی)

۸۱- گزینه «۱»

از تغییر انرژی مغناطیسی در درون سیمولوله و تغییرات جریان ضریب خودالقایی سیمولوله به‌دست می‌آید:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow \Delta U = \frac{1}{2} L(I_2^2 - I_1^2) \xrightarrow{I_1=0, I_2=4A} \frac{\Delta U = 0 / 4J}{I_1=0, I_2=4A}$$

$$N = \frac{L}{2\pi R} = \frac{1}{4\pi \times 10^{-2}} = \frac{25}{\pi}$$

حال برای تعیین طول سیمولوله‌ای با N حلقه سیم روکش‌دار به قطر D داریم:

$$\left. \begin{aligned} N &= \frac{25}{\pi} \\ D &= 2 \text{ mm} \end{aligned} \right\} \ell = ND = \frac{25}{\pi} \times 2 \times 10^{-3} = \frac{5}{\pi} \times 10^{-2} \text{ m}$$

حال ضریب خودالقایی را به‌دست می‌آوریم:

$$L = \frac{\mu_0 N^2 A}{\ell} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times \frac{625}{\pi^2} \times 4\pi \times 10^{-4}}{\frac{5}{\pi} \times 10^{-2}} = 2\pi \times 10^{-6} \text{ H}$$

(سعید منبری)

۷۵- گزینه «۴»

ابتدا از رابطه انرژی مغناطیسی ذخیره‌شده در سیمولوله، جریان عبوری از مدار را به‌دست می‌آوریم:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \quad \frac{U=100 \text{ mJ}}{L=5 \times 10^{-2} \text{ H}} \rightarrow 100 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-2} \times I^2$$

$$\Rightarrow I = 2A$$

حال داریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} \quad \frac{I=2A}{R=2\Omega, \varepsilon=5V} \rightarrow 2 = \frac{5}{2+r} \Rightarrow r = 0 / 5\Omega$$

(ملیحه بیغری)

۷۶- گزینه «۱»

$$\left. \begin{aligned} \varepsilon &= -N \frac{d\Phi}{dt} \\ \varepsilon_L &= -L \frac{dI}{dt} \end{aligned} \right\} \Rightarrow N \frac{d\Phi}{dt} = L \frac{dI}{dt} \quad \frac{d\Phi = 5 \times 10^{-5} \text{ Wb}}{s}, \frac{dI = 10 \text{ A}}{s} \quad N=1000$$

$$1000 \times (5 \times 10^{-5}) = L \times (10) \Rightarrow L = 5 \times 10^{-3} \text{ (H)}$$

$$\Rightarrow L = 5 \text{ (mH)}$$

(سعید منبری)

۷۷- گزینه «۲»

می‌دانیم که نیروی محرکه القایی به صورت زیر است:

$$\varepsilon = NAB\omega \sin \omega t$$

بنابراین:

$$NAB\omega = 20\pi V, \omega = \pi \frac{\text{rad}}{s}, N = 50 \text{ دور}$$

$$\Rightarrow 50 \times A \times B \times \pi = 20\pi \Rightarrow AB = 0 / 4 \text{ Wb}$$

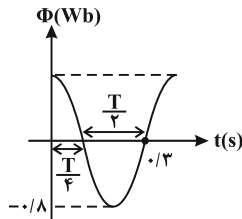
$$\Phi = AB \cos \alpha$$

این که در لحظه $t = 0/3s$ شار صفر است در نتیجه باید ϵ_{max} را به دست آوریم. با توجه به شکل زیر می‌توان نتیجه گرفت:

$$\frac{T}{4} + \frac{T}{2} = 0/3 \Rightarrow T = 0/4s$$

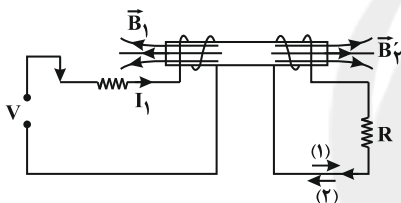
$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \omega = \Delta\pi \frac{rad}{s}, AB = \Phi_{max} = 0/8Wb$$

$$\epsilon_{max} = NAB\omega = 100 \times 0/8 \times \Delta\pi = 400\pi V$$



(سیاوش فارسی)

۸۵- گزینه «۲»



طبق قانون القای فارادی، تغییر شار در سیملوله سمت راست نیروی محرکه‌ای القا می‌کند که طبق قانون لنز در جهتی است که با افزایش میدان مخالفت کند. بنابراین:

$$I_1 \uparrow \rightarrow B_1 \uparrow \rightarrow \Phi \uparrow$$

B_2 در سیملوله سمت راست خلاف جهت B_1 در سیملوله سمت چپ است. در نتیجه جریان القایی در جهت (۲) خواهد بود.

(میثی مدرنی)

۸۶- گزینه «۱»



اگر حرکت یک الکترون از سیم را در نظر بگیریم، طبق قاعده دست راست خواهیم داشت:

همان‌طور که مشاهده می‌شود در حین حرکت میله، الکترون‌ها به سمت پایین رانده می‌شوند.

بنابراین در حین حرکت وضعیت الکترون‌ها به صورت مقابل است:

بنابراین پتانسیل نقطه M از پتانسیل نقطه N بیش‌تر است.

راه دوم: میله MN را می‌توان قسمتی از قاب فرضی در نظر گرفت که با حرکت آن به سمت راست شار عبوری از قاب افزایش می‌یابد. لذا بایستی جهت جریان القایی در جهتی باشد که

$$0/4 = \frac{1}{2} L \times 4^2 \Rightarrow L = 0/05H$$

از طرفی با استفاده از رابطه مربوط به نیروی محرکه القایی متوسط و نیروی محرکه خودالقایی متوسط، می‌توان نوشت:

$$\bar{\epsilon}_L = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}, \bar{\epsilon} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \Rightarrow L \frac{\Delta I}{\Delta t} = N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

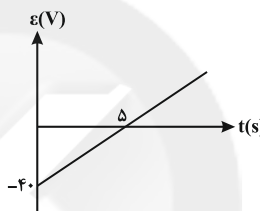
$$\Rightarrow L \Delta I = N \Delta \Phi \xrightarrow{L=0/05H, \Delta I=4A, N=200} 0/05 \times 4 = 200 \Delta \Phi$$

$$\Rightarrow \Delta \Phi = 10^{-3} Wb$$

(ملیحه پعفری)

۸۲- گزینه «۴»

$$\epsilon = -N \frac{d\Phi}{dt} = -\frac{d}{dt} (-4t^2 + 40t) = 8t - 40 (V)$$



در زمان $t = 5s$ جهت نیروی محرکه و جهت جریان عوض می‌شود، پس گزینه‌های (۱) و (۲) حذف می‌شوند. شار از لحظه $t = 0$ تا لحظه $t = 5s$ در حال افزایش است. پس جهت جریان

القایی طبق قانون لنز پادساعتگرد است و از لحظه $t = 5s$ تا لحظه $t = 9s$ شار کاهش می‌یابد که در نتیجه جهت جریان القایی ساعتگرد خواهد شد.

(بهادر کامران)

۸۳- گزینه «۱»

ابتدا اختلاف پتانسیل دو سر خازن را به دست می‌آوریم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow 9 = \frac{1}{2} \times 2 \times V^2 \Rightarrow V = 3V$$

از شاخه شامل خازن جریانی عبور نمی‌کند، بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر خازن با اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_3 برابر است.

$$V = R_3 I \Rightarrow 3 = 1 \times I \Rightarrow I = 3A$$

$$\left. \begin{array}{l} V_3 = V_4 \\ V = RI \end{array} \right\} \Rightarrow I_3 = 2I_4 \quad \left. \begin{array}{l} I_3 + I_4 = 3A \\ I_3 = 2I_4 \end{array} \right\} \rightarrow \begin{cases} I_3 = 2A \\ I_4 = 1A \end{cases}$$

$$U = \frac{1}{2} LI_4^2 = \frac{1}{2} \times \frac{4}{100} \times (1)^2 = \frac{2}{100} J = 20mJ$$

(نیما نوروزی)

۸۴- گزینه «۲»

از آن‌جا که رابطه شار برحسب زمان به صورت کسینوسی بوده و رابطه ولتاژ القایی برحسب زمان به صورت سینوسی است، می‌توان نتیجه گرفت هرگاه شار برابر صفر است، اندازه ولتاژ القایی بیشینه می‌گردد و سپس با توجه به



خواهد بود که میدان مغناطیسی القایی در حلقه هم‌جهت با میدان مغناطیسی \vec{B} شده تا با کاهش شار مخالفت کند.

۹۰- گزینه «۲» (فسرو ارغوانی فردر)

با توجه به جهت میدان و جهت حرکت میله، طبق قاعده دست راست جریانی که بر اثر حرکت میله ایجاد می‌شود از A به B و هم جهت جریان اصلی می‌باشد.

$$\varepsilon = Bvl = 0.1 \times 10 \times 0.8 = 0.8V$$

$$I = \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}{R + r} \Rightarrow I = \frac{10 + 0.8}{6 + 4} \Rightarrow I = \frac{10.8}{10} = 1.08A$$

فیزیک ۱ و ۲

۹۱- گزینه «۴» (فسرو ارغوانی فردر)

برای آن که یخ صفر درجه به بخار $100^\circ C$ تبدیل شود، مقدار گرمایی که نیاز داریم برابر خواهد بود با:

بخار آب $100^\circ C \xrightarrow{Q_3} 100^\circ C \xrightarrow{Q_2} 100^\circ C \xrightarrow{Q_1}$ آب صفر درجه $100^\circ C$ یخ صفر درجه $100^\circ C$ گرمای لازم برای تبدیل یخ صفر درجه سلسیوس به آب صفر درجه سلسیوس:

$$Q_1 = mL_F = m \times 80 = 80mc$$

گرمای لازم برای تبدیل آب صفر درجه سلسیوس به آب $100^\circ C$:

$$Q_2 = mc\Delta\theta = m \times c \times 100 = 100mc$$

$$Q_3 = mL_V = 540mc \text{ : } 100^\circ C \text{ به بخار } 100^\circ C$$

گرمای لازم برای تبدیل یخ صفر درجه سلسیوس به بخار $100^\circ C$:

$$Q_{\text{کل}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 80mc + 100mc + 540mc = 720mc$$

چون زمان دادن گرما، نیمی از زمان کل می‌باشد و آهنگ گرما یکنواخت است پس در این ۲۰ ثانیه نیمی از گرمای کل یعنی $360mc$ به یخ داده می‌شود و مراحل (۱) و (۲) و بخشی از مرحله (۳) انجام می‌شود و نهایتاً مخلوطی از آب $100^\circ C$ و بخار آب $100^\circ C$ خواهیم داشت.

۹۲- گزینه «۳» (اصسان گرمی)

آ - در رساناهای فلزی سهم الکترون‌های آزاد در رسانش گرمایی از ارتعاش اتم‌ها بیش‌تر است (نادرست).

ب - رسانش گرمایی در مایعات و گازها نیز اتفاق می‌افتد (نادرست)

مورد «پ» درست است.

مطابق قانون لنز با افزایش شار مخالفت کند. لذا میله MN به صورت مولدی عمل می‌کند که جریان درون آن از N به M است. لذا $V_M > V_N$ می‌باشد.

۸۷- گزینه «۲» (بوادر کامران)

بیشینه نیروی محرکه القایی متناوب از رابطه $\varepsilon_{\max} = NBA\omega$ محاسبه می‌شود. با توجه به نمودار داده شده داریم:

$$\left. \begin{aligned} \frac{B_A A_A}{B_B A_B} &= \frac{(\Phi_{\max})_A}{(\Phi_{\max})_B} = \varphi \\ T_A &= 3T_B \\ \omega &= \frac{2\pi}{T} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{\omega_A}{\omega_B} = \frac{T_B}{T_A} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{(\varepsilon_{\max})_A}{(\varepsilon_{\max})_B} = \frac{N_A}{N_B} \times \frac{B_A A_A}{B_B A_B} \times \frac{\omega_A}{\omega_B} = 1 \times \varphi \times \frac{1}{3} = \frac{\varphi}{3}$$

۸۸- گزینه «۴» (بوادر کامران)

در لحظه‌ای که شار گذرنده از پیچه صفر می‌شود، نیروی محرکه القایی آن بیشینه می‌گردد.

$$\Phi = 0 \Rightarrow \varepsilon_{\max}^y = 9\pi^2 \Rightarrow \varepsilon_{\max} = 3\pi = NBA\omega \quad (*)$$

در لحظه‌ای که نیروی محرکه القایی صفر می‌شود، شار گذرنده از پیچه بیشینه می‌گردد.

$$\varepsilon = 0 \Rightarrow \Phi_{\max}^y = \varphi \Rightarrow \Phi_{\max} = 2 = BA \quad (*, *)$$

$$\xrightarrow{(*), (*, *)} \varepsilon_{\max} = 3\pi = 50 \times 2 \times \omega \Rightarrow \omega = \frac{3\pi \text{ rad}}{100 \text{ s}}$$

$$I = I_{\max} \sin(\omega t) \xrightarrow{I_{\max} = \frac{\varepsilon_{\max}}{R} = \frac{3\pi A}{10}} I = 0.3\pi \sin\left(\frac{3\pi}{100} t\right)$$

۸۹- گزینه «۱» (فهرشیدرسولی)

ابتدا حلقه وارد میدان مغناطیسی می‌شود و شار مغناطیسی گذرنده از آن افزایش می‌یابد. طبق قانون لنز جهت جریان القایی باید در جهت ۱ باشد تا میدان مغناطیسی القایی در حلقه، خلاف جهت میدان \vec{B} بوده و با افزایش شار مغناطیسی در حلقه مخالفت کند.

هنگامی که حلقه از میدان خارج می‌شود، شار مغناطیسی گذرنده از آن کاهش می‌یابد. در این حالت نیز طبق قانون لنز جریان القایی در جهت ۲



۹۳- گزینه «۲»

(کاتم شاهمکی)

با توجه به تعریف توان مفید و بازده، می توان توان کل مصرفی این گرمکن را به دست آورد.

$$\left. \begin{aligned} P_{\text{مفید}} &= \frac{Q}{t} = \frac{mL_F}{t} \\ R_a &= \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{کل}}} \end{aligned} \right\} \Rightarrow R_a = \frac{mL_F}{P_{\text{کل}} t} \Rightarrow P_{\text{کل}} = \frac{mL_F}{R_a \times t}$$

با جایگذاری مقادیر در رابطه فوق توان کل مصرفی بر حسب وات به دست

$$P_{\text{کل}} = \frac{30 \cdot (g) \times 330 \cdot \left(\frac{J}{g}\right)}{0.66 \times 60 (s)} = 250 \cdot W = 2 / \Delta kW \quad \text{می آید:}$$

۹۴- گزینه «۴»

(فامر پوقاری)

$$\left. \begin{aligned} P &= \frac{Q}{\Delta t} \\ Q &= mc\Delta\theta \end{aligned} \right\} \Rightarrow P = \frac{mc\Delta\theta}{\Delta t}$$

$$P = \frac{m \times 4 / 2 \times 30 \text{ kJ}}{80 \text{ s}}$$

چون پس از گذشت زمان $\Delta t'$ ، نیمی از آب درون بشر بخار می شود، داریم:

$$P\Delta t' = \frac{m}{2} \times L_V \Rightarrow \frac{m \times 4 / 2 \times 30}{80} \times \Delta t' = \frac{m}{2} \times 2268$$

$$\Rightarrow \Delta t' = \frac{80 \times 2268}{2 \times 4 / 2 \times 30} = \frac{80 \times 567}{2 \times 30} = 72 \cdot s$$

$$\Rightarrow \Delta t' = \frac{72 \cdot s}{60} = 12 \text{ min}$$

۹۵- گزینه «۴»

(ناصر فوارزمی)

چون تبادل گرمایی با محیط اطراف ناچیز است، گرمایی را که قطعه فلز از دست می دهد، آب می گیرد و بنابراین اندازه ی گرماهای مبادله شده بین قطعه فلز (A) و آب (B) با هم برابرند و می توان نوشت:

$$|Q_A| = |Q_B| \Rightarrow m_A c_A \Delta\theta_A = m_B c_B \Delta\theta_B$$

$$m_A \times 700 \times 60 = m_B \times 4200 \times 20 \Rightarrow m_A = 2m_B \Rightarrow \frac{m_B}{m_A} = \frac{1}{2}$$

۹۶- گزینه «۳»

(عرفان مفقارپور)

صورت صحیح گزینه «۳»: کمیت دماسنجی، مشخصه ای قابل اندازه گیری است که با گرمی و سردی اجسام تغییر می کند.

۹۷- گزینه «۴»

(امیر اوسطی)

$$\Delta A = 2\alpha A_1 \Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} = 2\alpha \Delta\theta \Rightarrow \frac{0.36}{100} = 2\alpha(200)$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{0.36}{40000} \cdot \frac{1}{^\circ C}$$

$$L_2 = L_1(1 + \alpha \Delta\theta) \Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = 1 + \alpha \Delta\theta = 1 + \frac{0.36}{40000} \times 100 = 1.0009$$

۹۸- گزینه «۲»

(فسرو ارغوانی فرر)

گرمایی که از طریق میله منتقل می شود، باعث ذوب شدن یخ می گردد.

$$\left. \begin{aligned} Q &= \frac{kAt\Delta\theta}{L} \\ Q &= mL_F \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{kAt\Delta\theta}{L} = mL_F$$

$$\Rightarrow k = \frac{mL_F \times L}{At\Delta\theta} = \frac{0.06 \times 336000 \times 2}{(8 \times 10^{-4}) \times (2 \times 3600) \times 100} = 70 \cdot \frac{W}{m \cdot K}$$

۹۹- گزینه «۳»

(سینا بیگی)

چون دو میله متوالی هستند، آهنگ رسانش گرما برای دو میله در محل اتصال برابر است، پس:

$$\overline{AB} = L_1, \overline{BC} = L_2, \overline{AC} = L_1 + L_2$$

$$\left(\frac{Q}{t}\right)_1 = \left(\frac{Q}{t}\right)_2 \Rightarrow \frac{k_1 A \Delta\theta_1}{L_1} = \frac{k_2 A \Delta\theta_2}{L_2}$$

$$\Rightarrow \frac{80(100 - 50)}{L_1} = \frac{200(50 - 40)}{L_2}$$

$$\Rightarrow \frac{L_1}{L_2} = \frac{80 \times 50}{200 \times 10} = 2 \Rightarrow L_1 = 2L_2$$

با توجه به مقادیر فوق حاصل کسر خواسته شده چنین می شود:

$$\frac{\overline{AB} + 2\overline{BC}}{\overline{AC}} = \frac{L_1 + 2L_2}{L_1 + L_2} = \frac{2L_2 + 2L_2}{2L_2 + L_2} = \frac{5}{3}$$

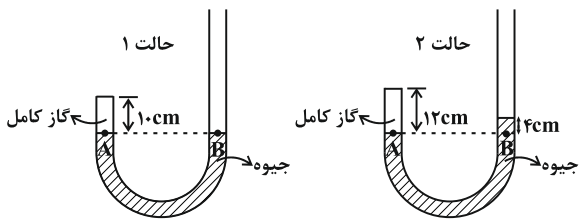
۱۰۰- گزینه «۱»

(کاتم شاهمکی)

گرمایی که از طریق رسانش به آب $100^\circ C$ درون ظرف منتقل می شود، باعث تبخیر آب درون آن می شود.

$$Q = k \frac{At\Delta\theta}{L} \Rightarrow mL_V = k \frac{At\Delta\theta}{L} \Rightarrow k = \frac{L \times mL_V}{At\Delta\theta}$$

$$\Rightarrow k = \frac{2 \times 10^{-3} \times 120 \times 2200}{220 \times 10^{-4} \times 60 \times (102 - 100)}$$



$$P_A = P_B \Rightarrow P_1 = P_0 \quad (1) \quad P_A = P_B \Rightarrow P_2 = P_0 + \rho h \quad (2)$$

$$V_1 = Ah_1 = 10A \quad (3) \quad V_2 = Ah_2 = 12A \quad (4)$$

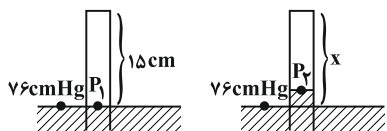
اختلاف سطح جیوه در دو شاخه در ابتدا صفر و سپس به ρh می‌رسد. با استفاده از قانون گازهای کامل می‌توان نوشت:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \xrightarrow{1,2,3,4} \frac{P_0 (10A)}{350} = \frac{(P_0 + \rho h)(12A)}{444}$$

$$P_0 = 70 \text{ cmHg}$$

(اسماعیل امامی)

«۱۰۵- گزینه ۲»



$$P_1 = 76 \text{ cmHg} \quad V_1 = A \times 15$$

$$P_2 = 1 + P_1 \quad V_2 = A \times (x - 1)$$

$$P_2 = 75 \text{ cmHg}$$

طبق رابطه قانون گازهای کامل داریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \xrightarrow{\text{دما ثابت}} P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$\Rightarrow 76 \times A \times 15 = 75 \times A \times (x - 1)$$

$$76 = 5x - 5 \Rightarrow 5x = 81 \Rightarrow x = 16.2 \text{ cm}$$

پس باید به اندازه 1.2 cm لوله را بیرون بکشیم.

(مصطفی کیانی)

«۱۰۶- گزینه ۱»

چون در فاصله 800 m تعداد 500 ریل قرار گرفته است، ابتدا طول هر ریل در دمای 40°C را به دست می‌آوریم و سپس با استفاده از رابطه تغییر طول، حداقل دمای زمستان را حساب می‌کنیم.

$$\text{فاصله بین دو شهر} \\ L_2 = \frac{\text{تعداد ریل‌ها}}{\text{طول هر ریل در دمای } 40^\circ \text{C}}$$

$$\Rightarrow L_2 = \frac{800}{500} \Rightarrow L_2 = 1.6 / 0.16$$

$$L_2 = L_1 + L_1 \alpha \Delta T$$

$$\Rightarrow k = \frac{2 \times 12 \times 22}{22 \times 10^{-2} \times 6 \times 2} = \frac{2}{10^{-2}} = 200 \frac{\text{W}}{\text{m.K}}$$

(معدری براتی)

«۱۰۱- گزینه ۲»

$$P_1 = P_2 \Rightarrow \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

$$V_2 = V_1 - \frac{20}{100} V_1 \Rightarrow V_2 = 0.8 V_1$$

$$\Rightarrow \frac{V_1}{20 + 273} = \frac{0.8 V_1}{- \theta + 273} \Rightarrow \frac{- \theta + 273}{20 + 273} = \frac{8}{10}$$

$$\Rightarrow 16\theta + (8 \times 273) = -10\theta + (10 \times 273)$$

$$\Rightarrow 26\theta = 2 \times 273 \Rightarrow \theta = 21^\circ \text{C}$$

(عرفان مفارپور)

«۱۰۲- گزینه ۱»

اگر دمای گاز بر حسب درجه سلسیوس را با θ و دما بر حسب کلوین را با T نمایش دهیم، داریم:

$$T_1 = 273 + \theta_1 \quad (1) \quad T_2 = 273 + \theta_2 \quad (2)$$

$$\theta_2 = \Delta \theta_1 \rightarrow T_2 = 273 + \Delta \theta_1$$

$$P_2 = 2P_1 \quad (3)$$

$$\rho_2 = \frac{1}{V_2} \rho_1 \xrightarrow{\rho = \frac{m}{V}} \frac{m_2}{V_2} = \frac{1}{2} \frac{m_1}{V_1} \xrightarrow{m_1 = m_2} V_2 = 2V_1 \quad (4)$$

$$\text{قانون گازهای کامل: } \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$\xrightarrow{(1),(2),(3),(4)} \frac{P_1 V_1}{273 + \theta_1} = \frac{(2P_1)(2V_1)}{273 + \Delta \theta_1}$$

$$273 + \Delta \theta_1 = 4 \times 273 + \Delta \theta_1 \Rightarrow \theta_1 = 3 \times 273 = 819^\circ \text{C}$$

(مهم اسیری)

«۱۰۳- گزینه ۲»

فشار هوای محبوس در لوله در حالت اول: $P_1 = P_0 + \rho h = 76 + 4 = 80 \text{ cmHg}$

فشار هوای محبوس در لوله در حالت دوم: $P_2 = P_0 - \rho h$

$$\Rightarrow P_2 = 76 - 4 = 72 \text{ cmHg}$$

$$\text{دما ثابت: } P_1 V_1 = P_2 V_2 \xrightarrow{\text{ثابت } A} P_1 h_1 = P_2 h_2 \Rightarrow 80 \times 18 = 72 \times h_2$$

$$\Rightarrow h_2 = 20 \text{ cm}$$

$$\Delta h = 20 - 18 \Rightarrow \Delta h = 2 \text{ cm}$$

(تسرالله افاضلی)

«۱۰۴- گزینه ۳»

سطح جیوه در شاخه سمت چپ 2 cm پایین می‌آید. پس به اندازه 2 cm در شاخه سمت راست بالا می‌رود.



جرم باقی مانده $m - m' = 1 - 0.25 = 0.75 \text{ kg}$

(مصطفی کیانی)

۱۰۹- گزینه «۲»

ابتدا دمای تعادل مخلوط آب‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\theta = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2}{m_1 c_1 + m_2 c_2} \quad c_1 = c_2 = c, m_1 = 10 \text{ g}, m_2 = 40 \text{ g}$$

$$\theta_1 = 60^\circ \text{C}, \theta_2 = 10^\circ \text{C}$$

$$\theta = \frac{10 \times c \times 60 + 40 \times c \times 10}{10 \times c + 40 \times c} = \frac{1000c}{50c} \Rightarrow \theta = 20^\circ \text{C}$$

بنابراین از مخلوط ۱۰g آب ۶۰°C و ۴۰g آب ۱۰°C، ۵۰g آب ۲۰°C به دست می‌آید. اکنون مشخص می‌کنیم از ۵۰ گرم آب ۲۰°C چه مقدار گرما باید بگیریم تا به یخ ۰°C تبدیل شود. چون آب گرما از دست می‌دهد $mL_F < 0$ است.

$$\text{یخ } (0^\circ \text{C}) \xrightarrow{Q_F = -mL_F} \text{آب } (0^\circ \text{C}) \xrightarrow{Q = mc\Delta\theta} \text{آب } (20^\circ \text{C})$$

$$Q_{\text{کل}} = mc\Delta\theta - mL_F \quad m = 50 \text{ g}, L_F = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}}$$

$$c = 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ \text{C}}, \Delta\theta = 0 - 20 = -20^\circ \text{C}$$

$$Q_{\text{کل}} = 50 \times 4 / 2 \times (0 - 20) - 50 \times 336 = -50(84 + 336)$$

$$Q_{\text{کل}} = -50 \times 420 \Rightarrow Q_{\text{کل}} = -21000 \text{ J}$$

نکته: بدون محاسبه دمای تعادل نیز، می‌توانستیم گرمای لازمی که باید از هر کدام بگیریم تا تبدیل به یخ ۰°C شود را به دست آوریم و با هم جمع کنیم.

(مصطفی کیانی)

۱۱۰- گزینه «۴»

با استفاده از رابطه تعادل گرمایی، جرم بخار را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$(100^\circ \text{C} \text{ بخار}) \xrightarrow{Q'_1 = -m'L_V} (100^\circ \text{C} \text{ آب}) \xrightarrow{Q'_2 = m'c\Delta\theta} (40^\circ \text{C} \text{ آب})$$

$$(0^\circ \text{C} \text{ آب}) \xrightarrow{Q = mc\Delta\theta} (40^\circ \text{C} \text{ آب})$$

$$Q'_1 + Q'_2 + Q = 0 \Rightarrow -m'L_V + m'c(40 - 100) + mc(40 - 0) = 0$$

$$-m' \times 2268 + m' \times 4 / 2 \times (-60) + 600 \times 4 / 2 \times 40 = 0$$

$$\text{طرفین را بر } 4/2 \text{ تقسیم می‌کنیم}$$

$$-540m' - 60m' + 600 \times 40 = 0 \Rightarrow 600 \times 40 = 600m'$$

$$\Rightarrow m' = 40 \text{ g}$$

دقت کنید، چون یکای c برحسب $\frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ \text{C}}$ است، جرم نیز برحسب g

به دست آمد.

$$\frac{L_V = 16/0.16 \text{ m}, L_1 = 16 \text{ m}}{\alpha = 2 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}} \rightarrow 16/0.16 = 16 + 16 \times 2 \times 10^{-5} \times \Delta T$$

$$\Rightarrow 0.16 = 32 \times 10^{-5} \Delta T$$

$$\Rightarrow \Delta T = \frac{16 \times 10^{-3}}{32 \times 10^{-5}} \Rightarrow \Delta T = 50^\circ \text{C}$$

$$\Delta T = T_V - T_1 \quad T_V = 40^\circ \text{C} \quad \Delta T = 50^\circ \text{C} \rightarrow 50 = 40 - T_1$$

$$\Rightarrow T_1 = -10^\circ \text{C}$$

(مصطفی کیانی)

۱۰۷- گزینه «۴»

با توجه به مقدار ضریب انبساط سطحی ظرف و انبساط حجمی مایع، ضریب انبساط سطحی ظرف $\frac{2}{3}$ برابر ضریب انبساط حجمی مایع است، داریم:

$$2\alpha = \frac{2}{3}\beta \Rightarrow \beta = 3\alpha$$

با توجه به این که $\beta = 3\alpha$ است، طبق رابطه $\Delta V = V_1 \beta \Delta T$ ، تغییر حجم ظرف و مایع با هم برابر است، بنابراین مایع از ظرف بیرون نمی‌ریزد.

$$\begin{cases} \Delta V_{\text{ظرف}} = V_1(3\alpha)\Delta T \\ \Delta V_{\text{مایع}} = V_1\beta\Delta T \end{cases} \xrightarrow{\beta=3\alpha} \Delta V_{\text{مایع}} = V_1(3\alpha)\Delta T$$

$$\Rightarrow \Delta V_{\text{ظرف}} = \Delta V_{\text{مایع}}$$

(مصطفی کیانی)

۱۰۸- گزینه «۴»

با توجه به شکل، می‌بینیم وقتی به یخ ۲۱kJ گرما می‌دهیم، دمای آن از $\theta_1 = -10^\circ \text{C}$ به $\theta_2 = 0^\circ \text{C}$ می‌رسد. بنابراین ابتدا به صورت زیر جرم اولیه یخ را به دست می‌آوریم:

$$Q = mc(\theta_2 - \theta_1)$$

$$\frac{Q = 21000 \text{ J}, \theta_1 = -10^\circ \text{C}}{c = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}, \theta_2 = 0^\circ \text{C}} \rightarrow 21000 = m \times 2100 \times (0 - (-10))$$

$$\Rightarrow 21000 = m \times 2100 \times 10 \Rightarrow m = 1 \text{ kg}$$

از ۱۰۵kJ گرمایی که به یخ می‌دهیم، ۲۱kJ آن صرف افزایش دمای یخ شده است. بنابراین مقدار $Q_F = 105 - 21 = 84 \text{ kJ}$ گرمای باقی مانده، باعث ذوب یخ خواهد شد. لذا با محاسبه جرم ذوب شده یخ، مقدار یخ باقی مانده را حساب می‌کنیم.

$$Q_F = m'L_F \quad \frac{Q_F = 84 \text{ kJ}}{L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}} \rightarrow 84 = m' \times 336 \Rightarrow m' = 0.25 \text{ kg}$$



شیمی پیش‌دانشگاهی

۱۱۱- گزینه «۱»

(رسول عابرینی زواره)

در سلول‌های (I) و (II) به ترتیب Al^{3+} و N^{2+} نقش اکسنده (کاتد) را دارند و در سلول III گونه N^{2+} اکسنده (کاتد) است.

$$I \quad E_{\text{سلول}}^{\circ} = E_c^{\circ} - E_a^{\circ} \Rightarrow 0 / 72 = -1 / 66 - x$$

$$\Rightarrow x = -2 / 387 \text{ (III سلول)}$$

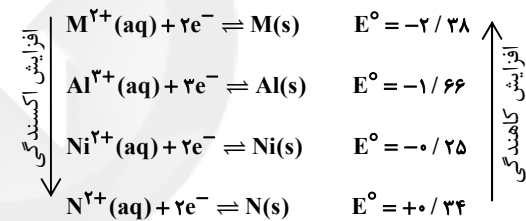
$$II \quad E_{\text{سلول}}^{\circ} = E_c^{\circ} - E_a^{\circ} \Rightarrow 0 / 59 = y - (-0 / 25)$$

$$\Rightarrow y = 0 / 347 \text{ (II سلول)}$$

$$III \quad E_{\text{سلول}}^{\circ} = E_c^{\circ} - E_a^{\circ}$$

$$\Rightarrow E_{\text{سلول}}^{\circ} = 0 / 34 - (-2 / 38) = 2 / 727$$

اگر پتانسیل کاهش استاندارد برای عناصر N ، M ، Ni ، Al را مرتب کنیم:



۱۱۲- گزینه «۲»

(روح‌اله علیزاده)

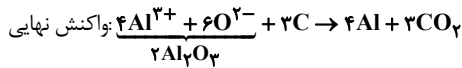
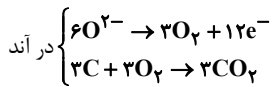
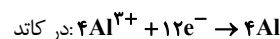
عبارت‌های (ب) و (پ) نادرست‌اند. بیان درست این عبارت‌ها به صورت زیر است:
عبارت (ب): سلول‌های انباره‌ای (که جزء سلول‌های گالوانی نوع ۲ هستند) هنگام استفاده از آن‌ها به عنوان یک سلول گالوانی عمل کرده و جریان برق تولید می‌کنند. اما به هنگام شارژ شدن یک سلول الکترولیتی هستند.

عبارت (پ): باتری‌های نوع دوم به هنگام شارژ شدن یک سلول الکترولیتی هستند. در واقع حین شارژ شدن با عبور یک جریان الکتریکی، واکنش‌های خودبه‌خودی انجام شده در مرحله تولید برق، در جهت معکوس رانده می‌شود.

۱۱۳- گزینه «۴»

(هامد رواج)

واکنش‌های انجام شده در فرایند هال به صورت زیر است:



در این روش در آند کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. در کل به‌ازای تبادل ۱۲ مول الکترون، ۳ مول گاز تولید شده است؛ پس به‌ازای تولید هر مول گاز ۴ مول الکترون مبادله می‌شود.

به‌ازای برق‌کافت ۲ مول آلومینا، ۴ مول آلومینیم با جرم ۱۰۸ گرم $(4 \text{ mol} \times 27 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 108 \text{g})$ و ۳ مول گاز CO_2 با جرم ۱۳۲ گرم

$$(3 \text{ mol} \times 44 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 132 \text{g}) \text{ تولید می‌شود.}$$

۱۱۴- گزینه «۴»

(روح‌اله علیزاده)

عبارت‌های آ، ب و ت نادرست‌اند. بیان درست این عبارت‌ها به صورت زیر است:
عبارت (آ): در هر دو شکل مبادله الکترون انجام می‌شود اما در شکل (ب) الکترون‌های آزاد شده به‌طور مستقیم وارد محلول شده و از انرژی این الکترون‌ها برای تولید الکتروسیته نمی‌توان استفاده کرد. در واقع واکنش انجام شده در شکل (ب) در شرایط کنترل شده‌ای نمی‌باشد.

توجه: در حالی که در شکل (آ) مبادله الکترون از طریق سیم انجام می‌شود یعنی در شرایط کاملاً کنترل شده که می‌توان از این الکترون‌ها برای تولید الکتروسیته استفاده کرد.

عبارت (ب):

$$E_{\text{سلول}}^{\circ} = E_{\text{کاتد}}^{\circ} - E_{\text{آند}}^{\circ} \Rightarrow E_{\text{سلول}}^{\circ} = (-0 / 25) - (-0 / 76) = +0 / 517$$

توجه: $E_{\text{سلول}}^{\circ}$ برابر $+0 / 517$ است اما از آن‌جایی که قطب‌های ناهم‌نام سلول و ولت‌سنج به هم متصل شده‌اند، عددی که ولت‌سنج نمایش می‌دهد $-0 / 517$ خواهد بود.

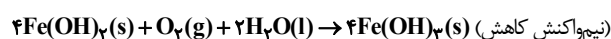
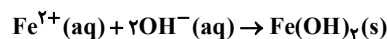
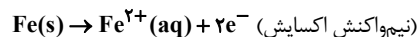
عبارت (ت): در هر دو شکل با گذشت زمان از جرم تیغه روی کاسته می‌شود. در شکل (آ) تیغه روی نقش آند را دارد که دچار خوردگی شده و لاغر می‌شود. در شکل (ب) هم واکنش $Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$ انجام می‌شود و کاهش جرم Zn کاملاً مشهود است.



۱۱۵- گزینه «۳»

(روح‌اله علیزاده)

هنگامی که فلز آهن دچار خوردگی شده و به زنگ آهن تبدیل می‌شود، عدد اکسایش آن طی دو مرحله افزایش می‌یابد:



توجه: عدد اکسایش Fe در Fe(OH)_3 برابر ۳+ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پایگاه کاتدی محلی است که غلظت اکسیژن در آن جا بیش‌تر است و محل کاهش می‌باشد. تشکیل زنگ آهن در اطراف پایگاه کاتدی رخ می‌دهد. (اطراف قطره)

پایگاه آندی محلی است که غلظت اکسیژن در آن جا کم است و محل اکسایش می‌باشد. در اطراف پایگاه آندی آهن اکسید می‌شود. (زیر قطره)

گزینه «۲»: در زنگ‌زدن آهن: } قطره آب = مدار بیرونی، رسانای یونی
} فلز آهن = مدار درونی، رسانای الکترونی

گزینه «۴»: آب باران به دلیل وجود داشتن مقادیر کمی از یون‌های H_3O^{+} و HCO_3^{-} خاصیت اسیدی دارد. بنابراین بارش باران موجب اسیدی‌شدن محیط (افزایش غلظت H_3O^{+}) و کاهش غلظت OH^{-} و انجام بیش‌تر واکنش در جهت رفت و در نتیجه افزایش سرعت زنگ‌زدن آهن می‌شود.

۱۱۶- گزینه «۲»

(مرتضی فوش‌کیش)

عبارت‌های (ا) و (ب) صحیح هستند.

پتانسیل سلول (A-SHE) مثبت است یعنی در سری الکتروشیمیایی، گونه A در پایین H قرار گرفته است، بنابراین قدرت اکسندگی گونه

A^{n+} از یون هیدروژن بیش‌تر است پس در سلول گالوانی (A-SHE)

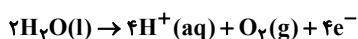
الکترون از آند (الکتروود SHE) به کاتد (الکتروود A) منتقل می‌شود.

پتانسیل سلول (B-SHE) منفی است، یعنی در سری الکتروشیمیایی، گونه B در بالای H قرار می‌گیرد. چون پتانسیل کاهش گونه A از B بیش‌تر است، بنابراین در سلول گالوانی (B-A) در کاتد گونه A به صورت خودبه‌خودی احیاء ($\text{A}^{n+} + \text{ne}^{-} \rightleftharpoons \text{A}$) و گونه B به صورت خودبه‌خودی اکسید ($\text{B} \rightleftharpoons \text{B}^{m+} + \text{me}^{-}$) می‌شود و پتانسیل سلول برابر $0.63\text{V} = 0.78 - (-0.85)$ می‌باشد.

۱۱۷- گزینه «۱»

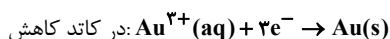
(علی نوری‌زاده)

با توجه به E° های داده شده، آب برای اکسایش در آند نسبت به فلز طلا برنده است و در آند آب اکسید می‌شود.



در این صورت در آند گاز اکسیژن آزاد شده و با تولید یون H^{+} محیط اسیدی می‌شود و pH کاهش می‌یابد. (پس گزینه‌های «۲» و «۴» درست است.)

در کاتد بین یون‌های Au^{3+} و H^{+} برای کاهش رقابتی پیش می‌آید که Au^{3+} به علت داشتن پتانسیل کاهش بالاتر برنده است و غلظت آن به تدریج کم می‌شود.



ولی تیغه طلا در آند عملاً وارد واکنش نمی‌شود و تغییر جرم ندارد و تنها نقش انتقال الکترون را برعهده دارد.

۱۱۸- گزینه «۳»

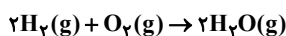
(روح‌اله علیزاده)

در این سلول، E° نیم‌واکنش آندی ($\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}^{+}(\text{aq}) + 2\text{e}^{-}$) برابر صفر است. با توجه به این‌که emf سلول برابر $E_{\text{کاتد}}^{\circ} - E_{\text{آند}}^{\circ}$ است بنابراین $0 = \text{کاتد}^{\circ} - \text{emf}$. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: A و B در شکل به ترتیب نشان‌دهنده نفوذ گاز در آند و جریان آب یا هوای سرد است.



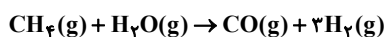
در گزینه «۲»: واکنش کلی سلول سوختی هیدروژن به صورت زیر است:



و واکنش کلی برقکافت آب، عکس واکنش بالاست.

گزینه «۳»: طبق فکر کنید کتاب صفحه ۱۱۶ صحیح است.

در گزینه «۴»: واکنش بخار آب با متان برای تأمین هیدروژن مورد نیاز سلول سوختی به صورت زیر است:



برای تأمین سوخت باید گاز H_2 تولیدشده را جداسازی و خالص نمود؛ زیرا وجود مقادیر اندک CO می‌تواند کاتالیزورها را در سلول سوختی مسموم کند و از کارایی آنها بکاهد.

شیمی ۳

۱۲۱- گزینه «۲»

(سهند رامعی پور)

اتانول یک ترکیب مایع است و از آنجا که نقطه جوش آن در فشار 1atm از 100°C کم‌تر است، یک مایع فرار محسوب می‌شود. با توجه به متن کتاب درسی، نقطه جوش هر محلول دارای ماده حل‌شونده غیرفرار از حلال خالص آن بیش‌تر است (نه مایع فرار). بنابراین گزینه «۲» نادرست است.

۱۲۲- گزینه «۱»

(سهند رامعی پور)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۲»: باید دقت کنید که در هنگام انحلال گونه‌های با بار ناهم‌نام جذب یکدیگر شده و با یکدیگر برهم‌کنش می‌کنند در صورتی که در گزینه «۲» سمت منفی آب (یعنی اتم اکسیژن) با یون Cl^- برهم‌کنش داده است. گزینه «۳»: اتیلن گلیکول، مایعی غیرفرار است. گزینه «۴»: سوسپانسیون‌ها ناپایدارند، زیرا ذرات آنها پس از مدتی ته‌نشین می‌شود ولی کلوئیدها پایدارند.

۱۲۳- گزینه «۲»

(سیدرهم هاشمی‌دهکردی)

محلول C_2H_5OH غیرالکترولیت، محلول آمونیاک در آب، الکترولیت ضعیف، محلول $AgNO_3$ الکترولیت قوی و در ظرف شماره (۱) پس از

توجه: در این سلول سوخت (H_2) مصرف‌نشده از خروجی کنار آند خارج شده و بازگردانی می‌شود. بنابراین سمت چپ این سلول مربوط به آند است.

گزینه «۲»: برای تأمین سوخت H_2 مورد نیاز این سلول یکی از روش‌ها، استفاده از برقکافت آب ($2H_2O(l) \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g)$) است که دو ایراد اساسی دارد:

۱- هزینه بالا

۲- آلاینده بودن برای محیط زیست.

گزینه «۴»: ورودی C در این شکل مربوط به گاز H_2 و ورودی D مربوط به گاز O_2 است.

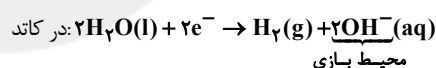
۱۱۹- گزینه «۲»

(علی نوری زاده)

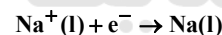
در هر دو حالت، یون‌های کلرید (Cl^-) در آند اکسایش یافته و به صورت گاز کلر آزاد می‌شوند.

فقط برقکافت سدیم کلرید مذاب در سلول دانه انجام می‌شود. (رد گزینه «۱»)

در برقکافت محلول غلیظ $NaCl$ ، در کاتد آب برای کاهش نسبت به یون Na^+ برنده است و آب کاهش یافته و محیط بازی می‌شود و pH بالا می‌رود.



ولی در برقکافت سدیم کلرید مذاب، در کاتد یون‌های Na^+ کاهش می‌شوند و تغییر pH ندارد.

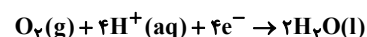


پس در برقکافت سدیم کلرید مذاب، مقدار یون‌های Na^+ کم می‌شود ولی در برقکافت محلول سدیم کلرید، یون‌های Na^+ مصرف نمی‌شوند.

۱۲۰- گزینه «۴»

(علی نوری زاده)

در گزینه «۱»: نیم‌واکنش کاهش در کاتد سلول‌های سوختی هیدروژن و متان یکسان و به صورت زیر است:



و نیم‌واکنش اکسایش در آند فرایند برقکافت آب در جهت عکس واکنش بالاست.



گزینه «۲»: فاز پخش‌شونده در آیرسول جامد و سول جامد، جامد است.

گزینه «۳»: فاز پخش‌کننده در کف جامد و ژل جامد است.

گزینه «۴»: فاز پخش‌شونده در آیرسول جامد، جامد و در امولسیون مایع است.

(علی علمداری)

۱۲۸- گزینه «۲»

بررسی موارد:

• در کلوئیدها با وجود ناهمگن بودن و ظاهری کدر و مات داشتن تحت عنوان اثر تیندال، مسیر عبور نور قابل دیدن است.

• ذرات سازنده کلوئیدی همانند محلول‌ها، پایدار هستند و حتی با کاغذ صافی هم قابل جداسازی نیستند.

• کلوئیدها همانند پلی میان محلول‌ها و سوسپانسیون هستند.

• لسیترین، یک عامل امولسیون‌کننده است که سبب پایداری مخلوط روغن و سرکه در سس مایونز می‌شود.

(مسعود بیغری)

۱۲۹- گزینه «۲»

به این حرکت دائمی و نامنظم ذره‌های کلوئیدی حرکت براونی می‌گویند.

(مرتضی فوش‌کیش)

۱۳۰- گزینه «۳»

$۲ = ۶$ مولال $۳ \times$ ذره: سدیم‌کربنات

$۳ = ۱۲$ مولال $۴ \times$ ذره: سدیم فسفات

بنابراین محلول ۲ مولال سدیم‌کربنات در مقایسه با محلول ۳ مولال

سدیم‌فسفات فشار بخار بالاتر و نقطه‌ی انجماد بالاتری دارد. هر چه غلظت

مولال ذره‌های حل‌شونده‌ی غیرفرار در یک محلول بیشتر باشد، فشار بخار

کم‌تر و نقطه‌ی انجماد پایین‌تر می‌شود.

(امیر قاسمی)

۱۳۱- گزینه «۱»

از آنجایی که تعداد ذره‌های حل‌شونده در سدیم کلرید و پتاسیم نیترات و

غلظت مولال آن‌ها برابر است، دمای شروع جوشیدن تقریباً یکسان دارند (پس

$A = 100/1^\circ C$) و هم‌چنین دمای انجماد برابر نیز دارند

(پس $B = -0/37^\circ C$) و باتوجه به فرمول کلسیم کلرید $CaCl_2$ ، از انحلال

واکنش Na_2O با آب و تولید ۲ مول $NaOH$ و ایجاد ۲ مول از هریک از

یون‌های OH^- و Na^+ می‌کند. چون تعداد ذرات درون این محلول بیش‌تر

از سایر محلول‌ها است فشار بخار کم‌تری نسبت به محلول $AgNO_3$ دارد.

(علی علمداری)

۱۲۴- گزینه «۲»

در محلول ۰/۱ مولال شکر، ۰/۱ مول حل‌شونده غیرفرار و در محلول

۰/۱ مولال سدیم کلرید، ۰/۲ مول حل‌شونده غیرفرار در آب حل‌شده است

که در اولی ۰/۰۵ درجه سانتی‌گراد و در دومی ۰/۱ درجه سانتی‌گراد

دمای جوش تغییر کرده است.

در نتیجه طبق خواص کولیگاتیو در محلول ۰/۱ مولال کلسیم کلرید به علت

این‌که ۰/۳ مول حل‌شونده غیرفرار در آب حل می‌شود؛ میزان افزایش دمای

جوش نیز سه برابر می‌شود و دمای شروع به جوش $100/15^\circ C$ می‌شود.

(علی علمداری)

۱۲۵- گزینه «۱»

بررسی موارد:

«الف»: لسیترین و صابون هردو تحت عنوان عامل امولسیون‌کننده عملکرد مشابهی دارند.

«ب»: زنجیره هیدروکربنی بخش غیرقطبی صابون می‌باشد و کربوکسیلات جزء بخش قطبی و آبدوست آن است.

«ج»: در صابون‌های مایع، کاتیون پتاسیم و آمونیوم و در صابون جامد، کاتیون سدیم می‌باشد.

«د»: سولفونات در پاک‌کننده‌های غیرصابونی در آب حل شده و سبب پایداری چربی در آب می‌شود.

(امیر حسین معروفی)

۱۲۶- گزینه «۱»

شکل مورد نظر، اثر ماده حل‌شونده‌ی غیر فرار را در فشار بخار، سرعت تبخیر سطحی را نشان می‌دهد.

(علی علمداری)

۱۲۷- گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فاز پخش‌کننده در آیرسول مایع، گاز و در امولسیون مایع است.



(حسن عیسی‌زاده)

۱۳۶- گزینه «۴»

ساختار مورد نظر یک پاک‌کننده‌ی صابونی است و به دلیل حضور یون سدیم، صابون جامد است. در این ساختار $R-CO_2^-$ آنیون یک اسید چرب است که اسیدهای چرب به کار رفته در صابون، دارای یک زنجیره‌ی هیدروکربنی با ۱۴ تا ۱۸ اتم کربن هستند.

(سهند رامی‌پور)

۱۳۷- گزینه «۲»

محاسبه‌های کمی برای خواص کولیگاتیو فقط برای محلول‌های رقیق به کار می‌رود.

(مرتضی رضایی‌زاده)

۱۳۸- گزینه «۱»

ذرات کلوییدی را نمی‌توان با استفاده از کاغذ صافی جداسازی کرد.

(علی قمرزاد تبار)

۱۳۹- گزینه «۴»

در محلول‌ها که ظاهری شفاف دارند، تعداد فازها یکی است. در ردیف دوم ویژگی‌های کلویید بیان شده است که نمونه‌های آن عبارت‌اند از: چسب مایع، رنگ‌های روغنی، ژله و ... در ردیف سوم نوع مخلوط، سوسپانسیون است. زیرا ذرات آن ته‌نشین می‌شوند و ظاهری کدر یا مات دارد.

(اکبر ابراهیم‌نجاج)

۱۴۰- گزینه «۲»

موارد اول، سوم و پنجم نادرست‌اند.
مورد اول: تعداد ذرات حل‌شده در محلول $0/2$ مولال کلسیم کلرید $0/6 = 0/2 \times 3$ اما در محلول $0/5$ مولال نمک خوراکی $1 = 0/5 \times 2$ است، پس میزان کاهش دمای انجماد (ΔT) در محلول موردنظر کلسیم کلرید کم‌تر از محلول موردنظر سدیم کلرید است.
مورد سوم: فاز پخش‌شونده در ژله و کره، مایع است.
مورد پنجم: $C_{15}H_{31}C_6H_4SO_3^-Na^+$ یا $C_{21}H_{45}SO_3^-Na^+$ (سدیم دو‌دسیل بنزن سولفات)

کامل یک مول از این ترکیب در آب ۳ مول ذره تولید می‌شود ($Ca^{2+}, 2Cl^-$)، پس $C = 3$.

(امیرحسین معروفی)

۱۳۲- گزینه «۱»

گزینه‌های «۱» و «۲» در شکل ۱۰ صفحه ۹۸ کتاب درسی مشخص است. آب نمک، محلول است، پس اندازه ذرات آن کم‌تر از یک نانومتر بوده و پخش نور ندارند و مسیر نور در ظرف محتوی آن‌ها دیده نمی‌شود. شیر نمونه‌ای از یک کلویید است و مسیر نور در ظرف محتوی آن دیده می‌شود؛ زیرا اندازه ذرات آن درشت‌تر از محلول است (۱ تا ۱۰۰ نانومتر). با توجه به جدول ۲ از صفحه ۹۸ کتاب درسی، ذره‌های سازنده کلویدها، مولکول‌های بزرگ یا توده‌های مولکولی هستند (توده‌های مولکولی بزرگ مربوط به سوسپانسیون است). استون، غیرالکترولیت است. پس نمی‌تواند در عمل لخته‌سازی یک کلویید مؤثر باشد؛ پس گزینه یک تنها گزینه درست است.

(زهره صفایی)

۱۳۳- گزینه «۴»

سنگ پا کلویید گاز در جامد است، سوسپانسیون دارای ذرات با اندازه‌ی بزرگ‌تر از ۱۰۰ نانومتر می‌باشد، ذرات کلویید همگی بار یکسان دارند ولی مقدار بار آن‌ها متفاوت است.

(سراسری قارچ کشور تهری - ۸۷)

۱۳۴- گزینه «۴»

شکل داده شده نشانگر آنست که ذرات کلوییدی به دلیل داشتن بار الکتریکی هم‌نام در سطح خود، به یکدیگر نزدیک نمی‌شوند و دلیل پایداری کلویید نیز همین است. این شکل در واقع نمایانگر پدیده پایداری کلویید است.

(سراسری قارچ کشور تهری - ۹۱)

۱۳۵- گزینه «۴»

سرعت تبخیر سطحی در ظرف (۱) بیش‌تر از ظرف (۲) است. بنابراین با گذشت زمان، ارتفاع مایع در ظرف (۱) کم‌تر شده و در ظرف (۲)، بیش‌تر خواهد شد.



۱۴۸- گزینه «۳»

(علی علمداری)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سیکلوهگزان یک ترکیب حلقوی شش کربنه است که تمامی پیوندهای آن یگانه است. در نتیجه جزو گروه آروماتیک قرار نمی‌گیرند.

گزینه «۲»: اتیلن یا اتن (C_2H_4) اولین عضو از خانواده آلکن‌ها است.

گزینه «۳»: مزه آناناس به علت وجود ساختار اتیل بوتانوات که دارای گروه عاملی استری است، می‌باشد.

گزینه «۴»: بوی بد ماهی فاسد شده به علت وجود ماده تری‌متیل آمین است.

۱۴۹- گزینه «۲»

(اکبر ابراهیم‌نجاج)

اگر ترکیب نام‌برده شده در گزینه «۲» را ترسیم کنیم مشاهده می‌شود که

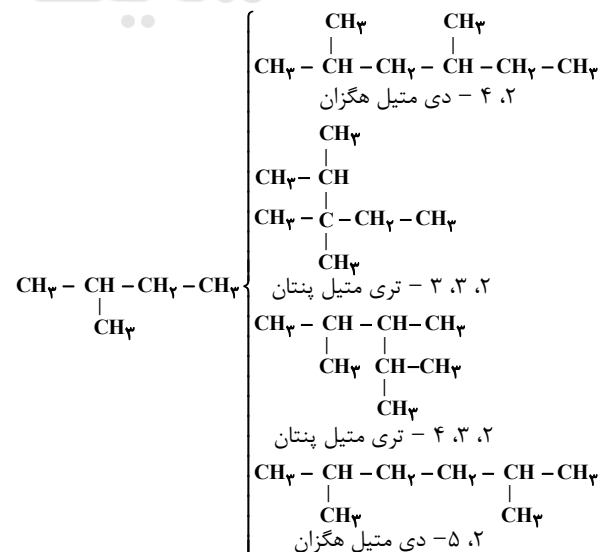
چنین ترکیبی نداریم. زیرا کرین همواره به صورت

$$\begin{array}{c} C \\ | \\ C - C = C - C \\ | \\ C \end{array}$$

چهار ظرفیتی عمل خواهد کرد.

۱۵۰- گزینه «۳»

(عبدالرشید یلمه)



۱۵۱- گزینه «۱»

(امیر قاسمی)

عبارت‌های «آ» و «ب» درست و عبارت‌های «پ»، «ت» و «ث» نادرست هستند. بررسی سایر موارد:

«پ»: منتول و ایبوپروفن هر دو توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارند ولی منتول عامل الکلی و ایبوپروفن، عامل اسیدی دارد.

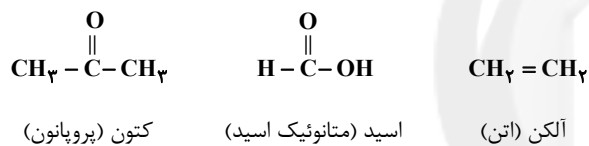
«ت»: دی متیل اتر و اتانول ایزومرند و فرمول تجربی یکسان دارند.

«ث»: با جایگزینی H به جای اتیل، در اتیل بوتانوات، ترکیب به یک کربوکسیلیک اسید تبدیل می‌شود.

۱۵۲- گزینه «۱»

(اکبر ابراهیم‌نجاج)

گزینه «۱»: ساده‌ترین ترکیبات هر یک از گروه‌های ذکر شده به صورت زیر است:



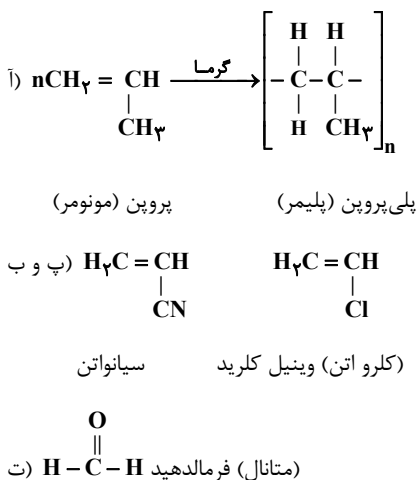
گزینه «۲»: گاز مورد نظر بوتان است $C_4H_{10} = 58 \text{ g.mol}^{-1}$

گزینه «۳»: بیش‌ترین جزء نفت خام، آلکان‌ها هستند.

گزینه «۴»: CO بدون بو است.

۱۵۳- گزینه «۴»

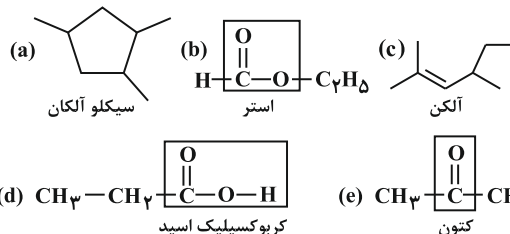
(امیر قاسمی)



۱۵۴- گزینه «۴»

(امیر قاسمی)

سیکلو آلکان‌ها و آلکن‌هایی که تعداد کربن یکسان دارند، ایزومر یکدیگرند (یعنی فرمول مولکولی یکسان ولی فرمول ساختاری متفاوت دارند).



۱۵۵- گزینه «۳»

(فرشید عطایی)

بوی گل‌های رز و محمدی ناشی از مولکول‌های آلی با گروه عاملی الکی در آن‌ها است.

افزودن مواد آروماتیک به بنزین عدد اوکتان آن را افزایش می‌دهد. برای کاهش مشکلات زیست‌محیطی، تولید پلیمرهای زیست تخریب‌پذیر راه‌حل مناسب‌تری نسبت به بازیافت پلاستیک‌ها است.

۱۵۶- گزینه «۱»

(حامد پویان‌نظر)

فرمول عمومی الکل‌ها: $C_nH_{2n+2}O$ جرم الکل‌ها: $12n + 2n + 2 + 16 = 14n + 18$ فرمول عمومی آلدهیدها: $C_nH_{2n}O$ جرم آلدهیدها: $12n + 2n + 16 = 14n + 16$ جرم الکل‌ها $0.02 +$ جرم آلدهید = جرم الکل \Rightarrow جرم آلدهید = جرم الکل $0.98 \Rightarrow$

$$\frac{\text{جرم آلدهید}}{\text{جرم الکل}} = 0.98 \Rightarrow \frac{14n + 16}{14n + 18} = 0.98$$

 $\Rightarrow n \approx 6 \Rightarrow$ فرمول مولکولی الکل مورد نظر: $C_6H_{14}O$

۱۵۷- گزینه «۴»

(علی فرزاد تبار)

 $CH_3 - CH_2 - Cl$

کلرواتان دارای ۲ اتم کربن است:

 $CH_2 = CHCl$

در حالی که وینیل کلرید دارای ۳ اتم هیدروژن است:

۱۵۸- گزینه «۳»

(حامد پویان‌نظر)

به دلیل آن که اکسیژن موجود در واحد تکرار شونده به یک $-C=O$ می‌چسبد و پلیمری تشکیل می‌شود که تنها از گروه عاملی استری به وجود آمده است، گروه عاملی موجود در آن تنها استری می‌باشد.

۱۵۹- گزینه «۲»

(مسعود علوی امامی)

موارد «ب» و «ج» صحیح هستند.

تشریح موارد:

«الف»: کولار ۵ برابر از فولاد هم وزن خود مقاوم‌تر است.

«ب»: هر سه ترکیب دارای حلقه بنزنی و در نتیجه آروماتیک هستند و از آسپرین به خاطر ایجاد خونریزی در معده، برای افرادی که به زخم معده مبتلا هستند توصیه نمی‌شود.

«ج»: ترکیب بنزن سمی و سرطان‌زا است.

«د»: نام صحیح ترکیب (۴ - برومو - ۶ - کلرو - ۳ - اتیل - ۲ - هگزن) است.

۱۶۰- گزینه «۳»

(علی نوری زاده)

گروه‌های عاملی در ساختار آسپارتام، استری، آمین، آمیدی و کربوکسیل است و گروه کتونی ندارد.

فرمول مولکولی آسپارتام $C_{14}H_{18}N_2O_5$ است.

در ساختار آن ۹ اتم کربن دارای پیوند دوگانه هستند و هر کدام ۳ قلمرو الکترونی دارد. ۵ کربن دیگر دارای پیوند دوگانه نیستند. این کربن‌ها ۴ قلمرو الکترونی دارند.

$$47 = (9 \times 3) + (5 \times 4) = \text{مجموع قلمروهای کربن}$$

در نفتالن ۵ و در آسپارتام ۶ پیوند دوگانه وجود دارد.

