



آزمون غیر حضوری

پیش دانشگاهی تجربه

۱۸ اسفند ماه ۹۶

گروه تولید

زهرالسادات غیائی	مدیر گروه
آرین فلاح اسدی	مسئول دفترچه آزمون
مدیر گروه: مریم صالحی مسئول دفترچه: 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

ریاضی پایه: ریاضی ۲: صفحه‌های ۷۳ تا ۸۴ و ۱۲۱ تا ۱۵۸ / ریاضی ۳: صفحه‌های ۲۰ تا ۳۸ / آمار و مدل‌سازی: صفحه‌های ۳ تا ۱۶۵ / هندسه ۱: صفحه‌های ۱ تا ۱۴۳
وقت پیشنهادی: ۴۰ دقیقه

۱- اگر $A = \{x \in \mathbb{R} \mid -3 < 2x + 1 < 9\}$ و $B = (-\infty, 2)$ آن‌گاه $A - B$ کدام است؟
(۱) $[2, 4)$ (۲) $(2, 4)$ (۳) $\emptyset$ (۴) $(2, +\infty)$

۲- معادله $\frac{x+1}{x-1} + \frac{2x}{x+2} = \frac{3x^2}{x^2+x-2}$ چند ریشه دارد؟
(۱) صفر (۲) یک (۳) دو (۴) سه

۳- عبارت $\frac{x^2+x+1}{x}$ به‌ازای $x < 0$ چگونه است؟

(۱) ماکزیمی برابر ۲- دارد. (۲) ماکزیمی برابر ۱- دارد.
(۳) می‌نیممی برابر ۲- دارد. (۴) می‌نیممی برابر ۱- دارد.

۴- مجموعه جواب نامعادله $\frac{1}{x^2-x+1} - \frac{1}{x+1} \geq \frac{2x-1}{x^3+1}$ به‌صورت $\{-n\} - (-\infty, m]$ است. حاصل $m+n$ کدام است؟
(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۵- "گنجایش آب یک تانکر، وضعیت تأهل افراد یک شرکت" به ترتیب متغیرهای هستند.

(۱) کمی گسسته، کیفی اسمی (۲) کمی گسسته، کیفی ترتیبی
(۳) کمی پیوسته، کیفی اسمی (۴) کمی پیوسته، کیفی ترتیبی

۶- اگر داده‌های دو رقمی زیر را به ۵ دسته با طول‌های مساوی تقسیم‌بندی کنیم، فراوانی تجمعی دسته سوم کدام است؟

ساقه	برگ	(۱) ۱۲
۲	۳ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۹ ۹	(۲) ۱۳
۳	۰ ۰ ۲ ۵ ۶ ۸ ۸ ۹	(۳) ۱۴
۴	۰ ۰ ۱ ۳	(۴) ۱۱

۷- در جدول فراوانی تجمعی داده‌های دسته‌بندی‌شده زیر، زاویه مرکزی متناظر با دسته‌های دوم و سوم در نمودار دایره‌ای به‌ترتیب 30° و 75° است. فراوانی مطلق دسته چهارم چه قدر است؟

حدود دسته	۳-۷	۷-۱۱	۱۱-۱۵	۱۵-۱۹	۱۹-۲۳	(۱) ۱۲	(۲) ۱۱
فراوانی تجمعی	۲	۶	a	۲۵	b	(۳) ۱۰	(۴) ۹

۸- میانگین داده‌های جدول زیر کدام است؟

مرکز دسته‌ها	۱	۴	۷	۱۰	(۱) ۵/۴۳	(۲) ۷/۱۲
درصد فراوانی نسبی	۲۵	۱۸	a	۴۷	(۳) ۶/۳۷	(۴) ۶/۳۲

۹- سه داده آماری با میانگین ۶ مفروض است. اگر داده ۲ به آن‌ها اضافه شود، ضریب تغییرات ۴ داده موجود $1/2$ برابر ضریب تغییرات داده‌های قبلی می‌شود. مجموع مربعات ۳ داده اولیه کدام است؟

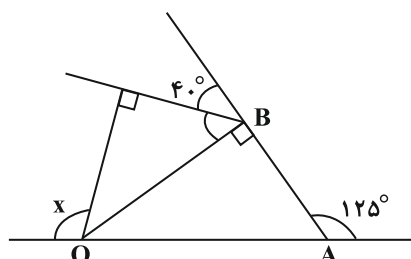
(۱) ۱۶۸ (۲) ۱۴۴ (۳) ۱۲۰ (۴) ۱۰۸

۱۰- مساحت مثلث متساوی‌الساقین دارای زاویه 120° که بزرگ‌ترین ضلعش ۶ باشد، کدام است؟

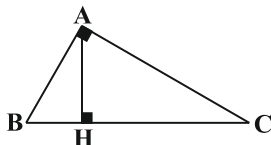
(۱) $2\sqrt{3}$ (۲) $3\sqrt{3}$ (۳) $4\sqrt{3}$ (۴) $6\sqrt{3}$

۱۱- در شکل مقابل $\hat{A} = 125^\circ$ و $\hat{B} = 40^\circ$ است. زاویه x چند درجه است؟

(۱) ۱۰۵
(۲) ۱۱۰
(۳) ۱۱۵
(۴) ۱۲۵

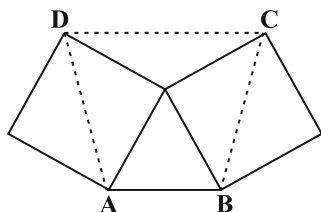


- ۱۲- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ارتفاع وارد بر وتر را رسم کرده‌ایم. اگر نسبت $\frac{AC}{AB}$ برابر $\frac{5}{3}$ باشد، مساحت مثلث ABC چند برابر مساحت AHC است؟



- (۱) $\frac{25}{9}$
(۲) $\frac{16}{9}$
(۳) $\frac{34}{9}$
(۴) $\frac{34}{25}$

- ۱۳- مطابق شکل، روی دو ضلع مثلث متساوی‌الاضلاعی به ضلع ۲، دو مربع بنا کرده‌ایم. مساحت چهارضلعی $ABCD$ کدام است؟



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

- ۱۴- در متوازی‌الاضلاع $ABCD$ ، خطی که از A می‌گذرد، خطوط BD و BC و امتداد CD را به ترتیب در نقاط M ، N و L قطع می‌کند. اگر $MN = 4$ و $NL = 5$ باشد، AM کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) $\sqrt{20}$ (۴) $\sqrt{28}$

- ۱۵- مکعب مستطیلی به ابعاد $2a$ ، a و a را در کوچک‌ترین کره‌ی ممکن جای داده‌ایم. نسبت حجم کره به حجم مکعب مستطیل چند برابر π است؟

- (۱) $\frac{10}{7}$ (۲) ۲ (۳) $\frac{9}{8}$ (۴) $\frac{3}{2}$

- ۱۶- در داخل نیم‌کره‌ای به شعاع ۹ واحد، استوانه‌ای به ارتفاع ۶ واحد جای گرفته است. بیشترین حجم ممکن این استوانه کدام است؟

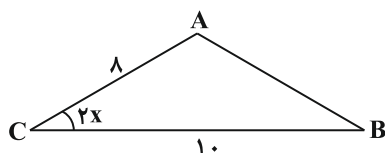
- (۱) 180π (۲) 210π (۳) 240π (۴) 270π

- ۱۷- اگر $\tan(\alpha + 2\beta) = \frac{1}{3}$ و $\tan\beta = \frac{1}{3}$ باشد، $\cot\alpha$ کدام است؟

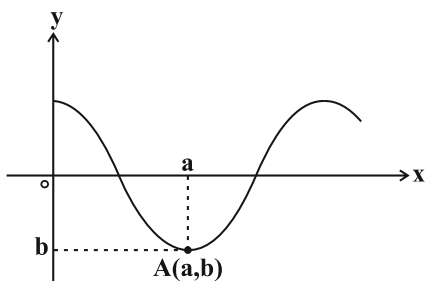
- (۱) -۶ (۲) $-\frac{2}{11}$ (۳) $-\frac{11}{2}$ (۴) $-\frac{1}{6}$

- ۱۸- اگر $\sin(x + \frac{\pi}{4}) = \frac{3}{\sqrt{10}}$ باشد، مساحت مثلث زیر کدام است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۲۴ (۳) ۳۲ (۴) ۶۴



- ۱۹- اگر قسمتی از نمودار تابع $y = 1 - 2\sin^2 x$ به صورت زیر باشد، مقدار $a \times b$ کدام است؟



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

- ۲۰- اگر $\sin 2x = \frac{4}{5}$ ، آن‌گاه حاصل $\cot \frac{x}{2} - \tan \frac{x}{2}$ کدام می‌تواند باشد؟

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

وقت پیشنهادی: ۲۵ دقیقه

زیست‌شناسی پایه: زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲: صفحه‌های ۵ تا ۲۵۰

۲۱- پلاسموسیت‌ها

- (۱) برخلاف سلول سازندهٔ پرفورین در مبارزه با سلول‌های سرطانی فاقد نقش‌اند.
- (۲) همانند سلول‌های بافتی مشابه بازوفیل‌ها، در پاسخ‌های بیش از حد دستگاه ایمنی دخالت دارند.
- (۳) بدون دخالت مستقیم وزیکول‌های ترشح شده از جسم گلژی، سیتوکینز انجام می‌دهند.
- (۴) به کمک ریبوزوم‌های درون شبکهٔ آندوپلاسمی زبر، پروتئین دفاعی تسهیل‌کنندهٔ فاگوسیتوز را می‌سازند.

۲۲- همهٔ هورمون‌های مترشح از

- (۱) غدهٔ سپری شکل در تنظیم سوخت و ساز و نمو دخالت دارند.
- (۲) مغز از محل غدهٔ سازنده وارد محیط داخلی بدن می‌شوند.
- (۳) جزایر لانگرهانس با ایجاد نوعی نوکلئوتید تغییر یافته، فقط فعالیت سلول کبدی را تغییر می‌دهند.
- (۴) بخش مرکزی غدد به اندازهٔ بادام در حفرهٔ شکمی، عملی برخلاف هیستامین بر روی فشار خون دارند.

۲۳- در فردی که

- (۱) تصویر اجسام دور در مادهٔ ژلاتینی تشکیل می‌شود، قطعاً کرهٔ چشم از حد معمول بزرگ‌تر است.
- (۲) تصویر اجسام نزدیک در پشت شبکیه تشکیل می‌شود، برای اصلاح از عدسی واگرا استفاده می‌گردد.
- (۳) تصویر اجسام دور در یک صفحه تشکیل نمی‌شود، تحذب یکی از مایعات شفاف چشم غیریکنواخت است.
- (۴) به آب مروارید مبتلاست، عدم شفافیت در یکی از ساختارهای همگراکنندهٔ نور رخ داده است.

۲۴- در یک مولکول DNA که دارای ۴۰۰ نوکلئوتید است. اگر ۲۰ درصد نوکلئوتیدها C دار باشد. در صورتی که $\frac{1}{4}$ نوکلئوتیدهای G دار و $\frac{1}{4}$ نوکلئوتیدهای A دار در رشتهٔ الف باشد

- (۱) ۵۰ درصد نوکلئوتیدهای رشتهٔ الف پورین دار است.
- (۲) نسبت $\frac{G}{C}$ در رشتهٔ الف برابر یک است.
- (۳) بیست درصد نوکلئوتیدهای رشتهٔ الف دارای C است.
- (۴) فراوانی سه نوع نوکلئوتید در رشتهٔ الف برابر است.

۲۵- همهٔ مولکول‌های دفاعی که منافذی را در غشای سلول ایجاد می‌کنند،

- (۱) همواره توسط سلول‌هایی با قدرت تشخیص خودی از غیرخودی ترشح می‌شوند.
- (۲) می‌توانند در شبکهٔ آندوپلاسمی زبر سلول‌های آگرانولوسیت تولید شوند.
- (۳) در خون به صورت غیرفعال حضور دارند و در برخورد با سلول هدف فعال می‌شوند.
- (۴) در حضور میکروب‌ها فعال شده و به صورت دسته‌جمعی فعالیت می‌کنند.

۲۶- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در انسان، هریک از بخش‌های می‌تواند»

- (۱) پردهٔ منژ که دربرگیرندهٔ سد خونی - مغزی است/ در همهٔ شیارهای مغز نفوذ کند.
- (۲) ساقهٔ مغز که در مجاورت بطن چهارم قرار دارد/ محل ورود همهٔ پیام‌های حسی به مغز باشد.
- (۳) ساقهٔ مغز که به غدهٔ پینه‌آل نزدیک‌تر است/ محل عبور پیام‌های ورودی به مخچه باشد.
- (۴) دستگاه عصبی محیطی که در بروز حرکات غیرارادی نقش دارد/ در ایجاد انعکاس‌های نخاعی مؤثر باشد.

۲۷- گیرنده‌های کششی

- (۱) موجود در ماهیچهٔ توأم در انقباض ایزومتریک تحریک می‌شوند.
- (۲) همانند گیرنده‌های موجود در گوش میانی از نوع مکانیکی هستند.
- (۳) اطلاعاتی را به مرکز هماهنگی و یادگیری حرکات بدن و تعادل می‌فرستند.
- (۴) برخلاف سلول‌های استوانه‌ای شبکیه، قادر به تغییر پتانسیل غشای خود هستند.

۲۸- هیپوتیروئیدسم

- (۱) می‌تواند در نخستین خط دفاع غیراختصاصی اختلال ایجاد کند.
- (۲) در تشکیل تیغه استخوانی بی‌تأثیر است.
- (۳) در افراد بالغ فعالیت میتوکندری را افزایش می‌دهد.
- (۴) نسبت سطح به حجم سلول‌های چربی را افزایش می‌دهد.

۲۹- چند مورد جملهٔ زیر را به طور نادرستی تکمیل می‌کند؟

«.... برخلاف وابسته به هورمون‌های آزادشده از هیپوتالاموس نیست.»

- الف- تنظیم رشد سلول‌های جنسی نر و ماده - تحریک تخمک‌گذاری در تخمدان‌ها.
- ب- تحریک ساخت پروتئین و استخوان و رشد ماهیچه - تحریک ترشح هورمون‌های جنسی.
- ج- تحریک انقباض‌های رحم و غدد شیری - کاهش کلسیم خون.
- د- تحریک بازجذب آب از کلیه - تحریک تولید شیر در پستان‌ها.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۰- در وجود قطعاً نشان‌دهنده جنسیت آن جاندار است.

- (۱) انسان - دو کروموزوم X در هسته یک سلول - ماده
(۲) جانوران گرده‌افشان - یک کروموزوم Y - نر
(۳) گروهی از پرمات‌ها - یک کروموزوم Y - نر
(۴) ملخ - کروموزوم X - ماده

۳۱- حاصل تقسیم میوز II همواره

- (۱) سلول‌هایی با تعداد کروموزوم‌های فرد می‌باشد.
(۲) گامت‌هایی با یک کروموزوم جنسی می‌باشد.
(۳) گامت‌هایی با یک مجموعه کروموزوم است.
(۴) سلول‌هایی دارای DNA خطی است.

۳۲- در مورد هر جانوری که با بکرزایی تولیدمثل می‌کند می‌توان گفت

- (۱) قابلیت انجام میوز در نوع خاصی از سلول‌های جانور مشاهده می‌شود.
(۲) هیچ جاندار نری در این نوع تولیدمثل، به‌وجود نمی‌آید.
(۳) سلول‌های شرکت‌کننده در ایمنی هومورال، در مغز استخوان تولید می‌شوند.
(۴) خون جاندار در جابه‌جایی و تبادل گازهای تنفسی نقش دارد.

۳۳- چند مورد از موارد ذکر شده، جمله زیر را به‌طور صحیح تکمیل می‌کنند؟

« همه گیاهانی که در چرخه زندگی خود ... هستند، ... »

الف- دارای آرکگن - فقط از یک نوع آوند چوبی برای ترابری شیره خام استفاده می‌کنند.

ب- فاقد پروتال - قطعاً می‌توانند آب را از طریق انتشار و اسمز از سلولی به سلول دیگر منتقل کنند.

ج- دارای آندوسپرم - قطعاً ۲ نوع زئوتیپ متفاوت در گرده رسیده آن‌ها وجود دارد.

د- فاقد لقاح مضاعف - لزوماً بیش از یک لپه در ساختار دانه بالغ آن‌ها وجود دارد.

- (۱) یک مورد (۲) دو مورد (۳) سه مورد (۴) چهار مورد

۳۴- با توجه به شکل‌های مقابل که مربوط به بخش‌های مختلف دانه گیاهان است، کدام

گزینه عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

« بخش ... همانند بخش ... »

(۱) B - ۳، از تمایز سلول‌های رویان ایجاد شده‌اند.

(۲) C - ۲، از لایه‌های سلولی بخش خارجی تخمک منشأ می‌گیرد.

(۳) A - ۴، از سلول کوچک‌تر حاصل نخستین تقسیم سلول تخم به وجود آمده‌اند.

(۴) A - ۱، در انتقال مواد غذایی به رویان نقش دارند و قبل از لقاح تشکیل شده‌اند.

۳۵- کدام عبارت زیر درباره هورمون‌های گیاهی نادرست است؟

(۱) اکسین‌ها همانند سیتوکینین‌ها می‌تواند در تولیدمثل غیرجنسی گیاهان نقش داشته باشد.

(۲) هورمون‌های اتیلن و آبسیزیک اسید می‌توانند در رسوب لیگنین در سلول‌های گیاهی نقش داشته باشند.

(۳) در هنگام حباب‌دارشدگی ناشی از خرطوم شته، میزان هورمون اتیلن افزایش پیدا می‌کند.

(۴) هورمون‌های محرک رشد، در فرآیند تمایز سلول‌های روپوستی به تار کشنده هیچ نقشی ندارد.

۳۶- به‌طور معمول همه گیاهان

(۱) یک‌ساله، رشد خود را در هر فصلی کامل می‌کنند.

(۲) چندساله، در طول حیات خود چندین بار گل می‌دهند.

(۳) دوساله، با تولید گل و دانه به چرخه زندگی خود پایان می‌دهند.

(۴) چوبی، در طول حیات خود هر سال گل می‌دهند.

۳۷- هورمونی که محرک است، نمی‌تواند سبب شود.

(۱) پلاسمولیز سلول‌های نگهبان روزنه - کنترل سنتز پروتئین در گیاه

(۲) تقسیم سلولی - تسهیل در برداشت مکانیکی میوه‌ها

(۳) درشت‌کردن بعضی میوه‌های بی‌دانه - تحریک تولید ساقه‌ها

(۴) خمیدگی ساقه - تشکیل ریشه در کشت بافت

۳۸- کدام گزینه صحیح است؟

(۱) مکانیسم خودتنظیمی مثبت سبب می‌شود تا استروژن از فولیکول در حال رشد بیش‌تر ترشح و باعث رشد بیش‌تر آن شود.

(۲) در دستگاه تولیدمثلی زن، حداکثر میزان LH سبب آغاز افزایش هورمون استروژن می‌شود.

(۳) در هفته دوم فولیکولی پاسخ هیپوفیز پیشین در برابر مقدار کم هورمون استروژن افزایش ترشح LH است.

(۴) مرحله فولیکولی و مرحله لوتئال را هورمون‌های هیپوتالاموسی به‌طور مستقیم کنترل می‌کنند.

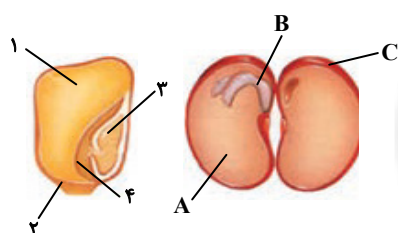
۳۹- همه

(۱) جانورانی که لقاح خارجی دارند، تعداد بسیار زیادی تخمک تولید می‌کنند.

(۲) جانورانی که لقاح داخلی دارند، دارای مکانی مناسب و مساعد برای نگه‌داری کامل از جنین هستند.

(۳) جانورانی که لقاح داخلی دارند، دارای تخمک با اندوخته کمی هستند.

(۴) جانورانی که لقاح خارجی دارند، دارای سلول‌های جنسی با دیواره‌های چسبناک زله‌ای و محکمی هستند.



۴۰- در مراحل مختلف نمو سلول تخم انسان، به‌طور طبیعی امکان ندارد هم‌زمان با

- (۱) اتصال بلاستوسیست به جداره رحم، غلظت هورمونی که تنها از جسم زرد تولید می‌شود، در حال افزایش باشد.
- (۲) ایجاد لایه‌های بافت مقدماتی توسط سلول‌های داخلی بلاستوسیست، اندام رساننده غذا به رویان تشکیل شود.
- (۳) رسیدن طول رویان به ۲۲ میلی‌متر و وزن به حدود ۱ گرم، رویان دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص باشد.
- (۴) مشخص شدن اندام‌های داخلی اصلی مانند کبد و پانکراس، حرکات قلب با سونوگرافی قابل تشخیص باشد.

۴۱- هر جانور

- (۱) دارای چشم مرکب، گامت‌هایش را با تقسیم میوز به‌وجود می‌آورد.
- (۲) دارای گیرنده امواج فرابنفش، لقاح خارجی دارد.
- (۳) دارای توانایی بکرزایی، دفاع اختصاصی دارد.
- (۴) دارای میوز با سیتوکینز نامساوی، به دنبال انجام میوز، یک نوع گامت تولید می‌کند.

۴۲- کدام عبارت در ارتباط با چرخه جنسی یک زن سالم صحیح است؟

- (۱) با شروع اختلاف غلظت هورمون‌های هیپوفیزی، سطح پروژسترون خون تغییر نمی‌کند.
- (۲) هرگاه اختلاف غلظت هورمون‌های جنسی در خون صفر شود، بلافاصله سطح پروژسترون از استروژن بالاتر می‌رود.
- (۳) با شروع ترشح پروژسترون، ضخامت دیواره رحم شروع به افزایش می‌کند.
- (۴) در اواخر دوره لوتئالی سطح استروژن سریع‌تر و به مقدار بیش‌تری از پروژسترون کاهش می‌یابد.

۴۳- کدام عبارت در مورد پتانسیل عمل ایجاد شده در غشاء یک نورون حسی، درست است؟

- (۱) در ابتدای پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی برخلاف کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته می‌شوند.
- (۲) بعد از پایان پتانسیل عمل، تراکم پتاسیم داخل سلول برخلاف سدیم شدیداً کاهش خواهد یافت.
- (۳) با نزدیک شدن پتانسیل عمل به صفر قطعاً کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند.
- (۴) دریچه بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، تراکم سدیم درون سلول کاهش می‌یابد.

۴۴- چند مورد جمله‌ی مقابل را به‌طور صحیحی تکمیل می‌کند؟ «به‌طور معمول، در یک فرد، هر بافت شفاف چشم»

الف- در تولید و ذخیره انرژی نقش دارد.

ب- دارای واکنش‌دهنده‌های زیستی است.

ج- توسط ترکیبات خارج شده از پلاسما تغذیه می‌شود.

د- فاقد محلی برای خروج مونوسیت و تبدیل آن به ماکروفاژ است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۵- کدام موارد جمله‌ی زیر را به نادرستی تکمیل می‌کنند؟

«در انسان سالم و بالغ با افزایش افزایش می‌یابد.»

الف- T_4 در خون - فعالیت بصل النخاع

ب- فعالیت دستگاه عصبی سمپاتیک - فعالیت انیدراز کربنیک در غشای گلبول قرمز

ج- فعالیت بخش قشری غده فوق کلیه - علائم آلرژی

د- ترشحات ماستوسیت‌های خونی - فعالیت دستگاه تنفسی

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

۴۶- با فرض این که در جمعیت سهره‌ها، نوعی صفت وابسته به جنس ۳ الی مورد نظر باشد. در نتیجه آمیزش سهره‌های هتروزیگوس با هر نوع

سهره جنس مخالف، مطابق با قوانین احتمالات، . . . خواهند داشت.

(۱) $\frac{2}{3}$ زاده‌ها، یک نوع ال (۲) $\frac{1}{4}$ زاده‌های نر، ژنوتیپی خالص

(۳) $\frac{1}{4}$ زاده‌ها، ژنوتیپی ناخالص (۴) زاده‌های ماده، حداکثر ۲ نوع ژنوتیپ

۴۷- در انسان سالم و بالغ، سلول دارد.

(۱) حاصل از اسپرماتید، ۲۳ کروماتید (۲) اووسیت اولیه، ۴۶ رشته‌ی پلی‌نوکلئوتید خطی

(۳) اووسیت ثانویه، ۲۳ تتراد کروموزومی (۴) اسپرماتوگونی، ۲۳ سانترومر

۴۸- کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) گیرنده‌ی الکتریکی مارماهی برخلاف گربه ماهی توسط هر شیئی می‌تواند تحریک شود.
- (۲) مارزنگی به وسیله‌ی تابش‌های فرابنفش ایجادشده توسط طعمه، به وجود آن پی می‌برد.
- (۳) بزرگترین جانوران کره زمین قادرند با پژواک حاصل از اصوات طعمه، تصویری از محیط پیرامون خود بسازند.
- (۴) جانوری با یکی از حساس‌ترین گیرنده‌های شیمیایی، برای انتقال گازهای تنفسی خود به دستگاه گردش مواد وابسته است.

۴۹- به دنبال

- (۱) کاهش کلسیم خون، فعالیت غدهٔ سپری شکل زیاد می‌شود.
- (۲) دیابت نوع دو، میزان اورهٔ خون زیاد، دفع H^+ در نفرون کاهش می‌یابد.
- (۳) افزایش فشار اسمزی خون، قطر رگ‌های خونی تنگ می‌شود.
- (۴) افزایش فعالیت گیرنده‌های مخروطی شبکیه، فعالیت اپی‌فیز زیاد می‌شود.

۵۰- کدام گزینه در مورد انعکاس زردپی زیر زانو نادرست است؟

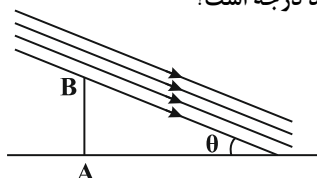
- (۱) آکسون نورون حسی متصل به عضلهٔ چهار سر ران علاوه بر ریشهٔ پشتی در مادهٔ خاکستری نخاع نیز یافت می‌شود.
- (۲) ریشهٔ شکمی حاوی نورون‌های حرکتی است که با عضلات جلو و عقب ران سیناپس دارند.
- (۳) در بخشی از نخاع که بیش‌تر محتوی بخش‌های میلین‌دار نورون‌هاست، سیناپسی وجود ندارد.
- (۴) در این انعکاس در مادهٔ خاکستری نخاع و در عضلات به‌ترتیب دو و سه سیناپس وجود دارد.

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

فیزیک ۱ و ۲: ۲: صفحه‌های ۷۶ تا ۱۵۹ / فیزیک ۱: صفحه‌های ۱ تا ۴۵ و صفحه‌های ۷۷ تا ۱۴۶	وقت پیشنهادی: ۴۰ دقیقه
---	------------------------

۵۱- آینهٔ تختی از شخصی ساکن که به موازات آن ایستاده است، با سرعت ثابت $\frac{3}{5} \frac{m}{s}$ دور می‌شود. اگر در لحظهٔ $t = 0$ ، فاصلهٔ آینه تا شخص $4m$ باشد،فاصلهٔ شخص از تصویرش در لحظهٔ $t = 3s$ چند متر است؟

- (۱) ۱۳ (۲) ۳۶ (۳) ۲۶ (۴) ۱۸

۵۲- مطابق شکل زیر، میلهٔ AB بر سطح افقی عمود است و طول سایه‌ی آن بزرگ‌تر از طول میله است. اگر میله حول نقطه‌ی A 20° بچرخد، طول میله و سایه‌ی آن با یکدیگر برابر می‌شوند. زاویهٔ پرتوهای خورشید با سطح افق ($\hat{\theta}$) چند درجه است؟

- (۱) ۱۰
(۲) ۳۵
(۳) ۳۰
(۴) ۵۵

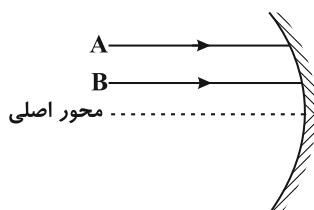
۵۳- جسمی در فاصلهٔ ۲۵ سانتی‌متری از آینهٔ مقعری با فاصلهٔ کانونی $5cm$ و عمود بر محور اصلی آن قرار دارد. اگر جسم به محل تصویر منتقل

شود، طول تصویر، ۱۵ سانتی‌متر تغییر می‌کند. طول جسم چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۱ (۲) ۱۶ (۳) ۴ (۴) ۶۰

۵۴- جسمی در فاصلهٔ d از مرکز یک آینهٔ محدب قرار دارد. اگر بزرگی فاصلهٔ کانونی آینهٔ محدب برابر f باشد، بزرگ‌نمایی آینه کدام است؟

- (۱) $\frac{f}{d-f}$ (۲) $\frac{f}{d}$ (۳) $\frac{f}{d+f}$ (۴) $\frac{f}{d-2f}$

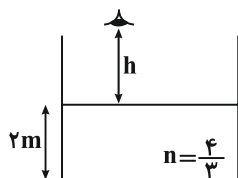
۵۵- مطابق شکل زیر، دو پرتوی A و B به موازات محور اصلی آینه‌ی مقعری به آن برخورد می‌کنند. کدام گزینه در مورد مقایسه‌ی زوایایتابش ($\hat{i}$) و بازتابش ($\hat{j}$) دو پرتو صحیح است؟

- (۱) $\hat{j}_A = \hat{j}_B$ و $\hat{i}_A = \hat{i}_B$
(۲) $\hat{j}_A > \hat{j}_B$ و $\hat{i}_A > \hat{i}_B$
(۳) $\hat{j}_A < \hat{j}_B$ و $\hat{i}_A < \hat{i}_B$
(۴) $\hat{j}_A = \hat{j}_B$ و $\hat{i}_A < \hat{i}_B$

۵۶- پرتوی نوری از محیط شفافی به ضریب شکست $\frac{2}{5}$ وارد محیط شفاف دیگری با ضریب شکست ۲ می‌شود. بزرگی سرعت نور چند درصد تغییر می‌کند؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

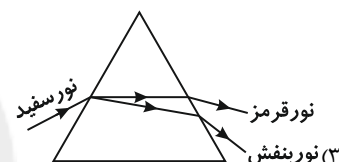
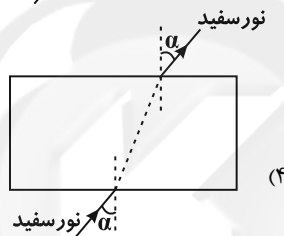
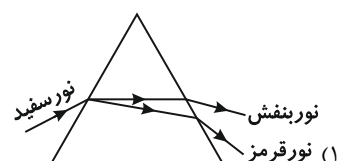
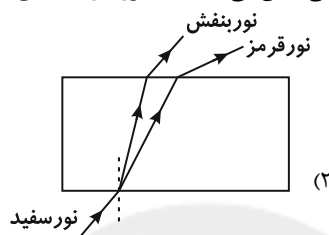
۵۷- در شکل زیر، شخص ناظر به‌طور تقریباً عمود به کف ظرف حاوی آب نگاه می‌کند و آن‌را در فاصله $\frac{4}{5}$ متری از خود می‌بیند. فاصله ناظر از سطح



آب (h) چند متر است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)

- (۱) $\frac{2}{5}$ (۲) ۳ (۳) $\frac{11}{6}$ (۴) $\frac{5}{0}$

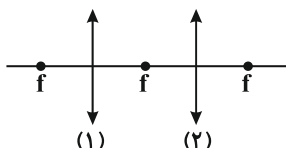
۵۸- کدام یک از گزینه‌های زیر پدیده پاشیدگی نور را به‌درستی نشان می‌دهد؟ (منشورها و تیغه‌های متوازی‌السطوح از جنس شیشه است.)



۵۹- توان یک عدسی ۴- دیوپتر است. اگر جسمی در فاصله بسیار دور از عدسی و روی محور اصلی آن و در سمت راست عدسی قرار داشته باشد، تصویر در فاصله‌ی ... سانتی‌متری عدسی و سمت ... آن تشکیل می‌شود.

- (۱) ۲۵ - راست (۲) ۲۵ - چپ (۳) ۴ - راست (۴) ۴ - چپ

۶۰- دو عدسی همگرا که هر یک دارای فاصله کانونی f هستند، مطابق شکل زیر با یک محور اصلی مشترک در فاصله ۲f از یکدیگر قرار دارند. اگر جسمی در فاصله ۳f از عدسی شماره (۱) و سمت چپ آن قرار گیرد، نسبت طول تصویر نهایی ایجادشده توسط عدسی شماره (۲) در مقایسه با جسم کدام گزینه است؟



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

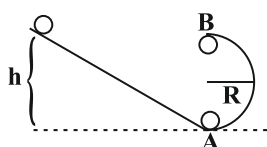
۶۱- نسبت توان عدسی چشمی به توان عدسی شیئی در میکروسکوپ و تلسکوپ به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟

- (۱) بزرگ‌تر از یک، کوچک‌تر از یک (۲) بزرگ‌تر از یک، بزرگ‌تر از یک (۳) کوچک‌تر از یک، کوچک‌تر از یک (۴) کوچک‌تر از یک، بزرگ‌تر از یک

۶۲- سوخت هسته‌ای و انرژی خورشیدی به ترتیب از راست به چپ از چه منابعی هستند؟

- (۱) تجدیدپذیر، تجدیدپذیر (۲) تجدیدناپذیر، تجدیدناپذیر (۳) تجدیدپذیر، تجدیدناپذیر (۴) تجدیدناپذیر، تجدیدپذیر

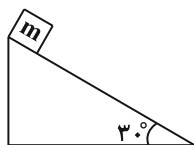
۶۳- گلوله‌ای به جرم ۲kg با سرعت اولیه $2 \frac{m}{s}$ از نقطه A عبور می‌کند. اگر گلوله به نقطه B برسد، با چشم‌پوشی از اصطکاک، کار



نیروی ... در جابه‌جایی گلوله از نقطه A تا نقطه B ... است.

- (۱) وزن گلوله - صفر (۲) عمودی سطح - صفر (۳) وزن گلوله - مثبت (۴) عمودی سطح - مثبت

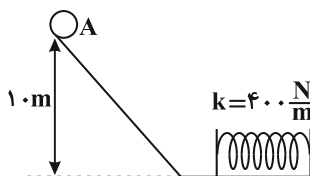
۶۴- در شکل زیر، جسم با سرعت ثابت روی سطح شیبدار به سمت پایین حرکت می‌کند. در یک جابه‌جایی مشخص اگر کار نیروی عکس العمل



سطح W و کار نیروی وزن W' باشد، حاصل $\frac{W}{W'}$ کدام است؟

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) -۱
(۴) -۲

۶۵- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 2 kg را از نقطه A رها می‌کنیم اگر جسم در انتهای مسیر فنر را حداکثر به اندازه 20 cm فشرده



کند، چند ژول گرما تولید شده است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و از جرم فنر صرف نظر شود.)

- (۱) ۸
(۲) ۱۲
(۳) ۱۰
(۴) ۲۴

۶۶- انرژی مصرفی یک پمپ آب در طول یک ماه (30 روز)، برابر با 180 kWh گزارش شده است. اگر این پمپ روزانه 10 ساعت کار کند و بازده آن 80% باشد، در هر دقیقه چند لیتر آب را می‌تواند از عمق 10 متری زمین با سرعت ثابت به ارتفاع 30 متری زمین منتقل کند؟

$$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \text{ و } \rho_{\text{آب}} = 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3})$$

- (۱) ۱۲
(۲) ۷۲
(۳) ۱۲۰
(۴) ۷۲۰

۶۷- در بین عبارتهای زیر کدام یک صحیح است؟

- (۱) کشش سطحی را می‌توان هم‌چسبی مولکول‌های مایع در سطح مایع دانست.
(۲) با افزایش ارتفاع لوله موئین، ارتفاع مایع درون آن افزایش می‌یابد.
(۳) با افزایش قطر لوله موئین شیشه‌ای تمیز که در ظرف آب قرار دارد ارتفاع ستون آب در لوله موئین تغییری نمی‌کند.
(۴) علت قطره‌قطره دیده‌شدن جیوه روی شیشه تمیز کم‌تر بودن نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های جیوه از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های جیوه و شیشه است.

۶۸- جرم یک مکعب فلزی به ابعاد $5 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$ برابر با 8 کیلوگرم است. اگر چگالی فلز $10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد این مکعب ...

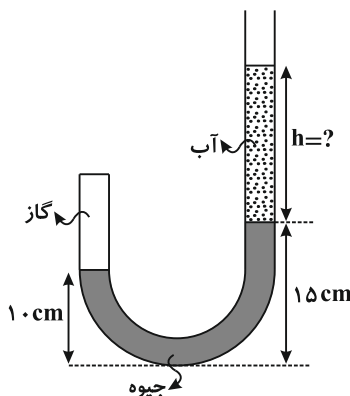
(۱) حفره خالی دارد و حجم حفره 200 cm^3 است. (۲) حفره خالی دارد و حجم حفره 400 cm^3 است.

(۳) توپُر و حجم آن 1000 cm^3 است. (۴) توپُر و حجم آن 800 cm^3 است.

۶۹- در شکل مقابل مجموعه در حال تعادل است. اگر فشار پیمانه‌ای گاز محبوس در سمت چپ لوله برابر با $8 / 75 \text{ kPa}$ باشد، ارتفاع ستون آب چند سانتی‌متر است؟

$$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \text{ و } \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ و } 75 \text{ cmHg} = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$

- (۱) ۱۰
(۲) ۲۰
(۳) ۳۰
(۴) ۴۰



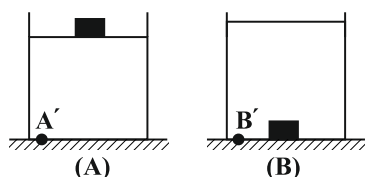
۷۰- برای اندازه‌گیری فشار پیمانه‌ای و فشار جو به ترتیب از راست به چپ از چه وسیله‌ای استفاده می‌شود؟

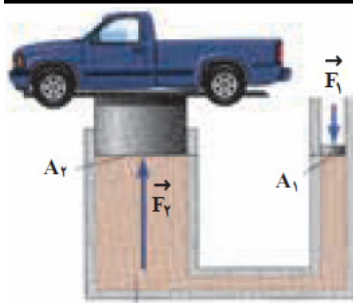
- (۱) مانومتر - مانومتر
(۲) بارومتر - مانومتر
(۳) مانومتر - بارومتر
(۴) بارومتر - بارومتر

۷۱- مطابق شکل در حالت A وزنه آهنی توپری، روی پیستونی به جرم ناچیز روی ظرف پُر از آبی قرار دارد. اگر در حالت B وزنه آهنی را داخل ظرف بیندازیم، کدام گزینه در مورد مقایسه

فشار آب در کف ظرف (نقاط A' و B') در حالت‌های A و B صحیح است؟

- (۱) $P_{A'} > P_{B'}$
(۲) $P_{A'} < P_{B'}$
(۳) $P_{A'} = P_{B'}$
(۴) نمی‌توان اظهار نظر قطعی کرد.





۷۲- در بالابر هیدرولیکی شکل زیر، مجموعه در حال تعادل است، اگر شعاع مقطع پیستون کوچک R_1 و شعاع مقطع پیستون بزرگ R_2 باشد، کدام یک از روابط زیر برقرار است؟

$$\begin{aligned} (1) \quad \frac{F_1}{R_1} &= \frac{F_2}{R_2} \\ (2) \quad \frac{F_1}{R_2} &= \frac{F_2}{R_1} \\ (3) \quad \frac{F_1}{R_1^2} &= \frac{F_2}{R_2^2} \\ (4) \quad \frac{F_1}{R_2^2} &= \frac{F_2}{R_1^2} \end{aligned}$$

۷۳- چند کیلوژول گرما لازم است تا دمای ۲ لیتر از مایعی به چگالی $\rho = 1/4 \frac{g}{cm^3}$ و ظرفیت گرمایی ویژه $c = 3000 \frac{J}{kg.K}$ ۵ درجه سلسیوس افزایش یابد؟

$$(1) \quad 20 \quad (2) \quad 22 \quad (3) \quad 32 \quad (4) \quad 42$$

۷۴- اگر m گرم آب با دمای θ_1 را با $3m$ گرم آب با دمای θ_2 مخلوط کنیم، با صرف نظر از تبادل گرما با محیط، دمای تعادل کدام است؟

$$(1) \quad \frac{|\theta_2 - \theta_1|}{2} \quad (2) \quad \frac{3\theta_1 + \theta_2}{4} \quad (3) \quad \frac{3\theta_2 + \theta_1}{2} \quad (4) \quad \frac{3\theta_2 + \theta_1}{4}$$

۷۵- یک قطعه یخ کوچک به دمای $20^\circ C -$ را درون استخر آب صفر درجه سلسیوس می اندازیم. جرم یخ (فشار هوا یک اتمسفر فرض شود).

(۱) بیش تر می شود. (۲) کم تر می شود. (۳) تغییر نمی کند. (۴) هر سه حالت ممکن است.

۷۶- طول یک میله مسی ۵ متر و دمای آن θ است. اگر دمای میله به $90^\circ C$ برسد، طول آن $1/7$ میلی متر افزایش می یابد. θ چند درجه سلسیوس است؟ ($\alpha_{\text{مس}} = 17 \times 10^{-6} K^{-1}$)

$$(1) \quad 110 \quad (2) \quad 70 \quad (3) \quad 80 \quad (4) \quad 40$$

۷۷- در اثر ازدیاد دما، طول یک میله توپر n درصد افزایش می یابد. چگالی میله چند برابر می شود؟

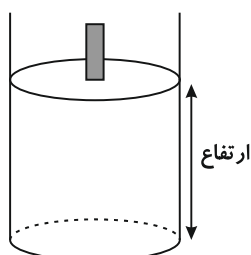
$$(1) \quad 1 + \frac{3n}{100} \quad (2) \quad 1 - \frac{n}{100} \quad (3) \quad \frac{1}{1 + \frac{3n}{100}} \quad (4) \quad \frac{1}{1 - \frac{3n}{100}}$$

۷۸- مساحت سقف ساختمانی $100 m^2$ و ضخامت آن $50 cm$ است. در یک روز آفتابی دمای بیرون سقف $40^\circ C$ و دمای داخل آن $30^\circ C$ است. آهنگ رسانش گرمایی سقف در SI کدام است؟ ($\frac{W}{m.K}$)

$$(1) \quad 1/6 \times 10^2 \quad (2) \quad 8 \times 10^1 \quad (3) \quad 1/6 \times 10^3 \quad (4) \quad 8 \times 10^3$$

۷۹- اگر حجم مقدار معینی گاز کامل را ۱۰ لیتر افزایش دهیم و دمای مطلق آن دو برابر شود، فشارش به $\frac{1}{4}$ برابر فشار اولیه اش می رسد. حجم اولیه گاز چند لیتر بوده است؟

$$(1) \quad \frac{10}{3} \quad (2) \quad 2/5 \quad (3) \quad \frac{5}{3} \quad (4) \quad \frac{1}{3}$$



۸۰- مطابق شکل زیر، مقدار معینی گاز کامل درون استوانه ای زیر پیستون بدون اصطکاکی محبوس است. دمای گاز را بر حسب کلوین چند درصد افزایش دهیم تا ارتفاع پیستون ۲۵ درصد افزایش یابد؟ (از انبساط استوانه و پیستون صرف نظر کنید).

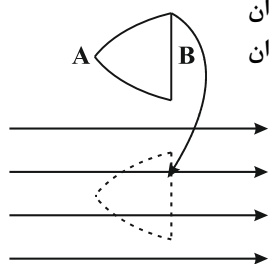
$$(1) \quad 25 \quad (2) \quad 75 \quad (3) \quad 20 \quad (4) \quad 80$$

فیزیک ۳: فیزیک ۳: صفحه های ۱ تا ۱۳۵ / فیزیک ۱: صفحه های ۴۶ تا ۷۶ وقت پیشنهادی: ۴۰ دقیقه

۸۱- دو کره رسانای مشابه A و B که بر روی پایه های عایقی قرار دارند به ترتیب دارای بارهای q و $5q$ هستند ($q > 0$). اگر این دو کره را با یکدیگر تماس دهیم، بار الکتریکی چگونه بین آن ها منتقل می شود؟

(۱) تعدادی الکترون از کره A به کره B منتقل می شود. (۲) تعدادی الکترون از کره B به کره A منتقل می شود.

(۳) تعدادی پروتون از کره A به کره B منتقل می شود. (۴) تعدادی پروتون از کره B به کره A منتقل می شود.



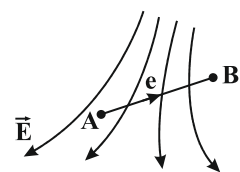
۸۲- مطابق شکل مقابل، جسمی فلزی را در یک میدان الکتریکی یکنواخت قرار می‌دهیم. در مورد بزرگی میدان الکتریکی و پتانسیل الکتریکی دو نقطه A و B نزدیک جسم در میدان، پس از برقراری تعادل چه می‌توان گفت؟

(۱) $V_A > V_B$ و $E_A > E_B$

(۲) $V_A > V_B$ و $E_A = E_B$

(۳) $V_A = V_B$ و $E_A > E_B$

(۴) $V_A < V_B$ و $E_A < E_B$



۸۳- در شکل مقابل یک الکترون را از نقطه A تا نقطه B داخل میدان الکتریکی $\vec{E}$ جابه‌جا می‌کنیم، اختلاف انرژی پتانسیل الکتریکی الکترون $(\Delta U = U_B - U_A)$ و کار میدان الکتریکی (W_E) ... است.

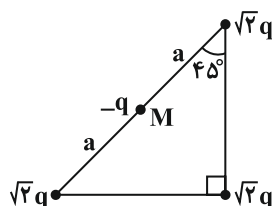
(۱) منفی - مثبت

(۲) مثبت - منفی

(۳) منفی - منفی

(۴) مثبت - مثبت

۸۴- مطابق شکل زیر چهار بار الکتریکی نقطه‌ای روی مثلث ثابت شده‌اند. بزرگی میدان الکتریکی برآیند در نقطه‌ای به فاصله a از نقطه M روی محوری که عمود بر سطح مثلث از نقطه M می‌گذرد، کدام است؟



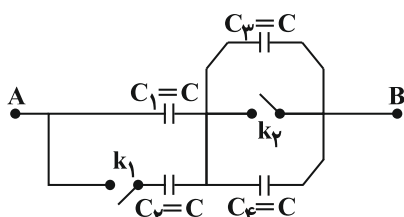
(۱) $\frac{\sqrt{2}}{2} \frac{kq}{a^2}$

(۲) $\frac{kq}{a^2}$

(۳) $\frac{\sqrt{3}}{2} \frac{kq}{a^2}$

(۴) $\sqrt{3} \frac{kq}{a^2}$

۸۵- در شکل زیر، خازن‌ها مشابه هستند. ظرفیت معادل بین دو نقطه A و B هنگامی که کلیدهای k_1 و k_2 به‌طور هم‌زمان بسته هستند، کدام است؟



(۱) صفر

(۲) C

(۳) ۲C

(۴) $\frac{C}{2}$

۸۶- مساحت هر یک از صفحه‌های خازن تختی به ظرفیت $2nF$ برابر با 50 cm^2 است. در فضای بین صفحه‌ها دی‌الکتریک ϵ و قدرت (استقامت) دی‌الکتریک $8 \frac{kV}{mm}$ قرار دارد. حداکثر انرژی الکتریکی ذخیره‌شده در این خازن چند میلی‌ژول است؟

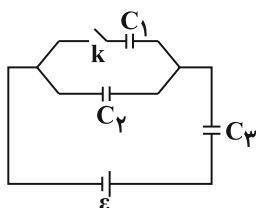
(۱) $6 \times 10^{-12} \frac{F}{m}$

(۲) ۶۴

(۳) ۸۱

(۴) ۸/۱

۸۷- مطابق شکل مقابل، با بستن کلید k بار الکتریکی ذخیره‌شده در خازن‌های C_2 و C_3 به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟



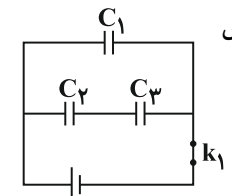
(۱) افزایش - افزایش

(۲) افزایش - کاهش

(۳) کاهش - کاهش

(۴) کاهش - افزایش

۸۸- در مدار شکل مقابل تمام خازن‌ها مشابه‌اند و عایق بین صفحات آن‌ها هوا می‌باشد، اگر کلید k_1 را باز کنیم و سپس دی‌الکتریکی با ثابت $k = 2$ بین صفحات خازن C_1 قرار دهیم، ولتاژ دو سر خازن C_3 چند برابر می‌شود؟



(۱) ۲

(۲) $\frac{3}{5}$

(۳) $\frac{2}{3}$

(۴) تغییر نمی‌کند.

۸۹- دو سیم مسی A و B دارای دما و جرم یکسانی هستند. اگر قطر سیم A دو برابر قطر سیم B باشد، مقاومت الکتریکی سیم A چند برابر مقاومت الکتریکی سیم B است؟

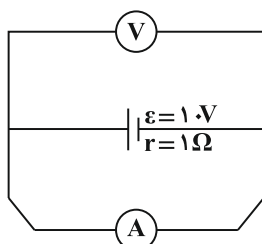
(۱) $\frac{1}{16}$

(۲) $\frac{1}{4}$

(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) ۱

۹۰- در مدار شکل زیر، اعدادی که ولت‌سنج ایده‌آل و آمپرسنج ایده‌آل نشان می‌دهند، به ترتیب از راست به چپ بر حسب واحدهای SI کدام است؟



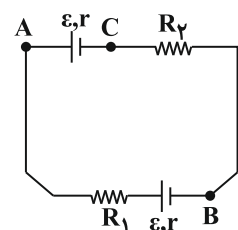
(۱) ۱۰ و صفر

(۲) ۱۰ و ۹

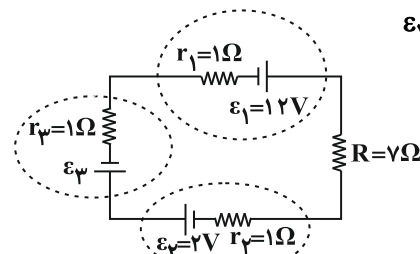
(۳) صفر و صفر

(۴) صفر و ۱۰

۹۱- دو مولد مشابه با نیروی محرکه $\mathcal{E}$ و مقاومت درونی r مطابق مدار شکل زیر به یکدیگر بسته شده‌اند. کدام گزینه در مورد پتانسیل الکتریکی نقاط صحیح است؟

(۱) $V_C > V_B$ (۲) $V_B > V_A$ (۳) $V_A > V_C$ (۴) $V_A = V_B$

۹۲- در مدار شکل مقابل، اگر توان خروجی مولد $\mathcal{E}_2$ ، $\frac{1}{5}$ برابر توان ورودی مولد $\mathcal{E}_3$ باشد، $\mathcal{E}_3$ چند ولت است؟



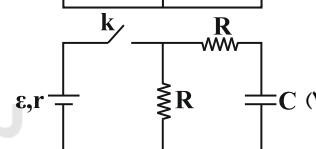
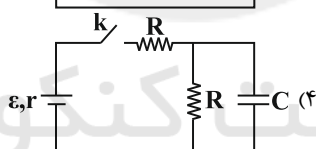
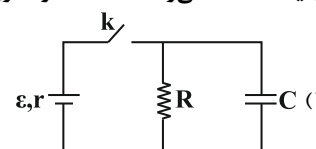
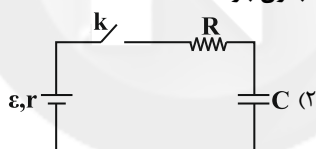
(۱) ۱

(۲) ۲

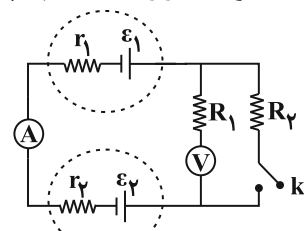
(۳) ۳

(۴) ۴

۹۳- در کدام یک از شکل‌های زیر پس از مدت زمانی طولانی از بستن کلید k بار ذخیره‌شده در خازن C به بیش‌ترین مقدار خود نسبت به بقیه حالت‌ها می‌رسد؟ ($r \neq 0$ و خازن C در ابتدا بدون بار است.)



۹۴- در مدار شکل مقابل اگر کلید k بسته شود، اعدادی که آمپرسنج ایده‌آل و ولت‌سنج ایده‌آل نشان می‌دهند به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟ ($\mathcal{E}_1 > \mathcal{E}_2$)



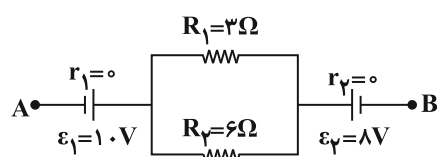
(۱) افزایش - کاهش

(۲) افزایش - افزایش

(۳) افزایش - ثابت

(۴) کاهش - کاهش

۹۵- شکل زیر قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد، اگر حداکثر توان قابل تحمل مقاومت‌های R_1 و R_2 به ترتیب برابر $27W$ و $24W$ باشد، بیشینه اختلاف پتانسیلی که می‌توان بین دو نقطه A و B اعمال کرد طوری که هیچ‌کدام از این دو مقاومت آسیب نبینند، چند ولت است؟



(۱) ۱۰

(۲) ۷

(۳) ۱۱

(۴) ۱۴

۹۶- مولدی با نیروی محرکه ۱۸ ولت و مقاومت درونی r را به یک مقاومت R می‌بندیم و در این حالت جریان $A/2$ از آن عبور می‌کند. اگر افت پتانسیل در مقاومت داخلی مولد، $\frac{1}{8}$ افت پتانسیل در مقاومت خارجی باشد، اندازه مقاومت خارجی را چند اهم کاهش دهیم تا توان

مفید مولد بیشینه گردد؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۱۰ (۳) ۶۰ (۴) ۷۰

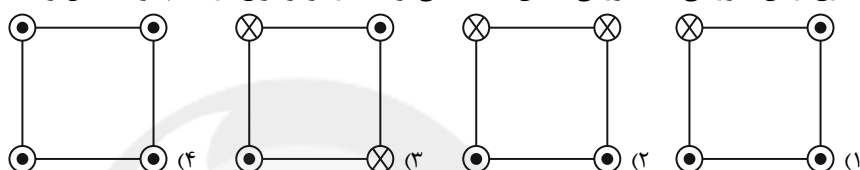
۹۷- الکترونی با سرعت $2 \times 10^5 \frac{m}{s}$ به سمت بالا و عمود بر یک میدان مغناطیسی یکنواخت در حال حرکت است. اگر اندازه نیروی وارد بر آن

از طرف میدان مغناطیسی برابر با $6 \times 10^{-18} N$ و جهت آن به سمت مغرب باشد، بزرگی میدان بر حسب گaus و جهت آن کدام است؟

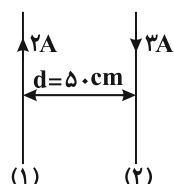
$$(e = 1.6 \times 10^{-19} C)$$

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

۹۸- در شکل‌های زیر، سیم‌های بلند و موازی در گوشه‌های مربع‌های مشابه قرار دارند و حامل جریان‌های مساوی هستند که به طرف داخل صفحه یا خارج از آن عبور می‌کنند. بزرگی میدان مغناطیسی برآیند در مرکز مربع در کدام گزینه بیش تر است؟



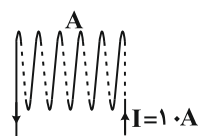
۹۹- همانند شکل مقابل، دو سیم طویل و موازی حامل جریان به فاصله 5 cm از هم در صفحه کاغذ قرار گرفته‌اند. سیم حامل جریان بلند دیگری را در فاصله چند سانتی‌متری از سیم شماره (۲) و به موازات آن قرار دهیم تا برآیند نیروهای



$$(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$$

- (۱) ۲۰۰ (۲) ۵۰ (۳) ۱۵۰ (۴) ۱۰۰

۱۰۰- تعداد دور در واحد طول سیملوله بدون هسته شکل زیر برابر ۱۰۰ حلقه است. اندازه میدان مغناطیسی در روی محور اصلی سیملوله چند گaus و



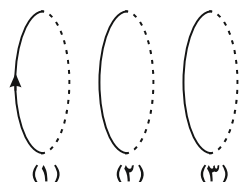
$$(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$$

- (۱) 2π - S N (۲) 2π - N S (۳) 4π - N S (۴) 4π - S N

۱۰۱- از سیمی به طول $12/56$ متر پیچۀ مسطحی که دارای ۵۰ حلقه یکسان می‌باشد، ساخته شده است. اگر همین پیچۀ مسطح را به سیملوله‌ای بدون هسته به طول 20 cm تبدیل کنیم و بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه و روی محور سیملوله برابر باشد، در این صورت تعداد حلقه‌های سیملوله کدام است؟ (شدت جریان عبوری از سیملوله و پیچه یکسان و $\pi = 3/14$ است.)

- (۱) ۲۰ (۲) ۱۲۵ (۳) ۲۵۰ (۴) ۴۰

۱۰۲- از سه حلقه (۱)، (۲) و (۳) مطابق شکل جریان‌های I_1 ، I_2 و I_3 عبور می‌کند. اگر دو حلقه (۱) و (۲) یکدیگر را جذب نمایند و دو حلقه (۲) و (۳) یکدیگر را دفع نمایند، جهت جریان I_1 ، I_2 و جهت جریان I_3 جهت جریان I_1 است.



- (۱) مخالف - موافق (۲) موافق - مخالف (۳) موافق - موافق (۴) مخالف - مخالف

۱۰۳- سطح حلقه‌ای به شعاع 2 cm عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $\frac{3}{\pi} T$ قرار دارد. اگر شعاع حلقه را در مدت $2s$ به 4 cm برسانیم، نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه چند ولت می‌شود؟

- (۱) ۳ (۲) ۰/۹ (۳) ۰/۳ (۴) ۹

۱۰۴- پیچهای با تعداد ۱۰۰۰ حلقه و مساحت 20cm^2 و مقاومت الکتریکی 10Ω در لحظه $t=0$ عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی 200G قرار دارد. اگر پیچه حول یکی از قطرهایش با دوره 0.02s بچرخد، بزرگی جریان القایی در لحظه $t = \frac{1}{600}\text{s}$ چند آمپر است؟ ($\pi=3$)

- (۱) $1/2\sqrt{3}$ (۲) $1/2$ (۳) 0.6 (۴) $0.6\sqrt{3}$

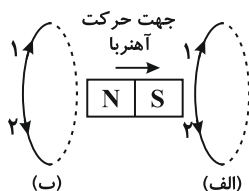
۱۰۵- یک قاب مربع شکل فلزی به ضلع 20cm بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی عمود است. اگر در مدت 0.2s ثانیه اندازه میدان از $1/5$ تسلا به $3/0$ تسلا در همان جهت برسد، اندازه ولتاژ متوسط القایی در آن 24 ولت می‌شود. قاب از چند دور سیم تشکیل شده است؟

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۱۵۰ (۴) ۵۰

۱۰۶- بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت روی محور اصلی سیملوله بدون هسته‌ای به طول l و مساحت سطح مقطع A ، برابر با B است. انرژی ذخیره شده در این سیملوله کدام است؟ (μ_0 تراوایی مغناطیسی خلأ است)

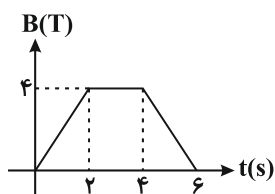
- (۱) $\frac{BA\ell}{2\mu_0}$ (۲) $\frac{B^2 A \ell}{2\mu_0}$ (۳) $\frac{B^2 A}{2\ell\mu_0}$ (۴) $\frac{B^2 \ell}{2A\mu_0}$

۱۰۷- در شکل زیر با حرکت آهن‌ریا در جهت نشان داده شده، جهت جریان القایی در حلقه‌های (الف) و (ب) به ترتیب از راست به چپ مطابق کدام گزینه است؟



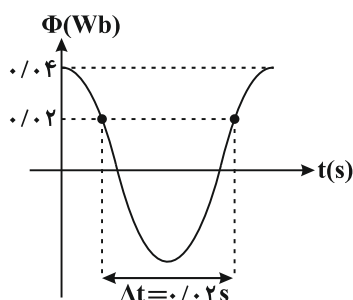
- (۱) ۱ و ۲ (۲) ۱ و ۱ (۳) ۲ و ۱ (۴) ۲ و ۲

۱۰۸- یک حلقه سیمی به شعاع 2cm و مقاومت 5Ω عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ که بدون تغییر جهت اندازه آن مطابق نمودار زیر تغییر می‌کند، قرار گرفته است. در بازه زمانی $t=4\text{s}$ تا $t=6\text{s}$ ، بزرگی نیروی محرکه القایی در حلقه چند میلی‌ولت است؟ ($\pi=3$)



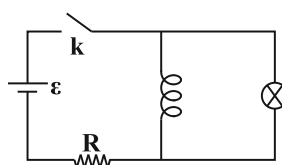
- (۱) صفر (۲) ۲۴ (۳) ۲/۴ (۴) ۰/۲۴

۱۰۹- پیچهای دارای ۱۰۰ حلقه است. اگر نمودار شار مغناطیسی عبوری از هر یک از حلقه‌های این پیچه برحسب زمان مطابق نمودار زیر باشد، اندازه نیروی محرکه القایی در لحظه $t = \frac{1}{400}\text{s}$ چند ولت است؟



- (۱) $\frac{400\pi}{3}$ (۲) $\frac{400\sqrt{2}\pi}{3}$ (۳) $\frac{400\sqrt{3}\pi}{3}$ (۴) صفر

۱۱۰- در مدار شکل زیر، مقاومت القاگر ناچیز است. پس از بستن کلید k ، لامپ ...



- (۱) روشن شده و سپس خاموش می‌شود.
(۲) روشن نمی‌شود.
(۳) روشن شده و به تدریج به روشنائی آن افزودن می‌شود.
(۴) پس از مدت زمانی طولانی از وصل کلید روشن می‌شود.

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

شیمی ۲: صفحه‌های ۱ تا ۱۳۳ | وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

۱۱۱- کدام یک از موارد زیر، در ارتباط با آزمایش ورقه طلا صحیح است؟

- (۱) ورقه نازکی از طلا (با ضخامت حدود ۲۰۰۰ اتم طلا)، برای شناسایی دقیق‌تر ساختار اتم مورد استفاده قرار گرفت.
- (۲) قطر تقریبی اتم طلا و هسته آن، توسط رادرفورد محاسبه شد و به ترتیب 10^{-8} m و 10^{-13} m تخمین زده شد.
- (۳) با توجه به انحراف تعداد زیادی از ذرات α با زاویه اندک، می‌توان فهمید اتم طلا هسته‌ای بسیار کوچک با جرم بسیار زیاد دارد.
- (۴) میزان ذره‌های α منحرف نشده، از ذره‌های α منحرف شده بیش‌تر بود.

۱۱۲- کدام عبارت درست است؟

- (۱) مولکول، کوچک‌ترین ذره سازنده یک عنصر است که خواص فیزیکی و شیمیایی عنصر یادشده به ویژگی‌های آن بستگی دارد.
- (۲) فارادی با انجام برقکافت محلول SnCl_4 ، به رابطه میان اتم و الکترون پی برد.

(۳) تامسون با انجام آزمایش روی پرتوهای کاتدی توانست نسبت بار به جرم الکترون را $\frac{C}{g} \times 10^{-18} \times 1/76$ محاسبه کند.

(۴) هسته‌های اتم‌هایی که در آن‌ها $2A \geq 5Z$ باشد ناپایدار هستند و بر اثر تلاشی هسته‌ای به هسته‌های پایدار تبدیل می‌شوند.

۱۱۳- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- تخلیه الکتریکی، هنگامی رخ می‌دهد که با اتصال مستقیم بین دو جسم، الکترون‌ها از یکی به دیگری منتقل شود.
- رابرت بویل، در کتاب شیمی‌دان شکاک، مفهوم تازه‌ای از اتم را معرفی کرد.
- چهار خط طیف نشری خطی هیدروژن که توسط بونزن کشف شده بود، نخستین بار طول موج آن‌ها توسط آنگستروم اندازه‌گیری شد.
- اتم بور دارای دو نوع ایزوتوپ طبیعی ^{10}B و ^{11}B است. بنابراین ۸ نوع مولکول BCl_3 در طبیعت می‌توان یافت.
- تامسون با تغییر جنس گاز درون لوله کاتدی و مطالعه پرتو کاتدی متوجه شد که الکترون ذره‌ای زیراتمی است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۴- طیف نشری خطی اتم سدیم با طیف نشری خطی اتم هیدروژن ... است به طوری که، در طیف اتم سدیم، برخی از خطوط به صورت جفت‌هایی با

فاصله ... هم هستند. در طیف نشری خطی اتم هیدروژن نور سبز حاصل انتقال الکترون از تراز ... به تراز ... است.

(۱) متفاوت - دور از - $n = 4 - n = 2$ (۲) مشابه - دور از - $n = 2 - n = 5$

(۳) متفاوت - نزدیک به - $n = 2 - n = 4$ (۴) مشابه - نزدیک به - $n = 2 - n = 4$

۱۱۵- با توجه به اطلاعات داده شده کدام گزینه صحیح است؟

«در انرژی‌های یونش متوالی عنصری، دو جهش بزرگ دیده می‌شود و نخستین جهش با کنده‌شدن چهارمین الکترون مشاهده می‌گردد.»

(۱) انرژی آخرین یونش این عنصر به صورت IE_{12} نمایش داده می‌شود. (۲) این اتم پس از ۵ یونش، سه اوربیتال پر دارد.

(۳) اتم این عنصر پیش از یونش، دارای ۶ الکترون با $m_s = +\frac{1}{2}$ بوده است. (۴) در این اتم سه نوع زیرلایه s ، p و d با الکترون اشغال شده‌اند.

۱۱۶- کدام عبارت به درستی بیان شده است؟

(۱) عنصری با جرم اتمی ۷۲ در گروه چهارم جدول تناوبی پیشنهادی مندلیف به نام اکالومینیم، تا آن زمان شناخته نشده بود.

(۲) در جدول پیشنهادی مندلیف سه عنصر وجود دارد که هر کدام در دو گروه مختلف از جدول قرار گرفته‌اند.

(۳) گالیوم شبه‌فلزی با نقطه ذوب پایین است.

(۴) تشابه خواص فیزیکی عنصرهای هم‌گروه، به علت تشابه در آرایش الکترونی آن‌هاست.

۱۱۷- در کدام گزینه از راست به چپ، نخستین عنصر دارای بیش‌ترین انرژی دومین یونش در میان عنصرهای دوره سوم، عنصر میانی دارای کم‌ترین

الکترونگاتیوی در میان عنصرهای گروه سیزدهم و آخرین عنصر دارای کوچک‌ترین شعاع یون پایدار در میان عناصر دسته p است؟

(۱) Al ، Na و F (۲) Ar ، Al و N (۳) Ga ، Na و F (۴) Ga ، Ar و N

۱۱۸- عنصر A نافلزی از دوره سوم جدول تناوبی است که اختلاف عدد اتمی آن با سبک‌ترین شبه‌فلز تناوب چهارم برابر ۱۷ است. کدام مطلب در

مورد این عنصر درست است؟

(۱) عنصر A به گروه ۱۶ تعلق دارد.

(۲) آرایش الکترونی لایه ظرفیت آن به صورت $ns^2 np^5$ است.

(۳) تنها یک ایزوتوپ پایدار از آن در طبیعت یافت می‌شود.

(۴) از واکنش آن با کلر تنها یک نوع ترکیب یونی با فرمول ACl_3 تشکیل می‌شود.

۱۱۹- در بین عنصرهای دوره چهارم، عنصر M دارای بیش‌ترین مجموع m_s در الکترون‌ها است. چه تعداد از مطالب زیر در مورد آن نادرست است؟
 آ- چگالی آن از K ۱۹ بیش‌تر ولی واکنش‌پذیری آن کم‌تر است.

ب- مجموع m_s الکترون‌های آن برابر با مجموع m_l الکترون‌های آن است.

پ- دارای ۶ الکترون ظرفیتی است.

ت- این عنصر شبه‌فلز بوده و مجموع m_s الکترون‌های آن برابر ۳+ است.

ث- این عنصر متعلق به گروه ۶ جدول بوده و مجموع اعداد کوانتومی اصلی الکترون‌های لایه ظرفیت آن، برابر با ۱۹ است.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۲۰- کدام گزینه صحیح است؟

(۱) روند میزان افزایش الکترونگاتیوی عناصر در دوره سوم نسبت به دوره دوم منظم‌تر است.

(۲) عنصری دو اتمی که در جدول تناوبی کوچک‌ترین شعاع اتمی را دارا می‌باشد، بیش‌ترین الکترونگاتیوی را نسبت به سایر عناصر دارد.

(۳) با افزایش اثر پوششی الکترون‌های درونی، از تحرک الکترون‌های لایه بیرونی کاسته می‌شود.

(۴) عنصری که بیش‌ترین انرژی دومین یونش را در میان ۲۰ عنصر اول جدول تناوبی دارد، کم‌ترین میزان الکترونگاتیوی را در میان عناصر هم‌دوره خود دارد.

۱۲۱- با توجه به جدول زیر، کدام مقایسه براساس مفهوم داده شده، نادرست است؟

(۱) شعاع اتمی: $X > E > B > C > D$

(۲) انرژی نخستین یونش: $B > C > E > Y > X$

(۳) نقطه جوش: $H_4C > HD > BH_3 > XH_4 > AH_4$

(۴) انرژی شبکه بلور: $MgC > CaC > AlD_3 > CaD_4$

گروه تناوب	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
$n = 2$	A	B	C	D
$n = 3$	X	E	Y	

۱۲۲- در کدام ترکیب یونی نسبت مجموع شمار اتم‌ها در فرمول شیمیایی ترکیب به نوع عناصر سازنده آن ترکیب، بزرگ‌تر است؟

(۱) آمونیوم کرومات (۲) فرو سولفات (۳) کوپریک پرمنگنات (۴) استانو فسفات

۱۲۳- کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

(۱) یون کروم (III)، منگنز (III) و کبالت (II) از جمله یون‌هایی هستند که کم‌تر متداول‌اند.

(۲) هشتایی شدن تعداد الکترون‌های موجود در لایه ظرفیت و دستیابی به آرایش الکترونی گازهای نجیب مبنایی برای سنجش میزان پایداری اتم‌هاست.

(۳) ساختار نمک‌ها نشان داده است که نیروی جاذبه پیوند یونی به‌صورت مجموع نیروهای میان هر جفت کاتیون - آنیون می‌باشد.

(۴) نمایش معادله شیمیایی انرژی شبکه ترکیب AlF_3 به‌صورت (انرژی) $Al(g) + 3F(g) \rightarrow AlF_3(s)$ است.

۱۲۴- کدام گزینه در رابطه با ترکیبات خنثی A و B درست نیست؟

(۱) ترکیب A می‌تواند سدیم نیترات باشد.

(۲) نسبت بار آنیون ترکیب A به بار آنیون ترکیب B، ۵/۰ است.

(۳) ترکیبات A و B از جمله ترکیبات یونی سه‌تایی هستند.

(۴) انرژی شبکه ترکیب یونی حاصل از واکنش کاتیون ترکیب A و آنیون ترکیب B، از انرژی شبکه ترکیب کلسیم سولفات بیش‌تر است.

۱۲۵- چند مورد از مطالب زیر کاملاً درست است؟

• در ترکیبات یونی، هیچ‌گاه عدد کوئوردیناسیون کاتیون و آنیون با یکدیگر برابر نیست.

• شبکه بلور به آرایش سه‌بعدی و منظم اتم‌ها، مولکول‌ها یا یون‌ها در یک بلور گفته می‌شود.

• برابر بودن شمار آنیون‌ها و کاتیون‌ها در ترکیبات یونی، موجب شده است تا ترکیبات یونی از نظر الکتریکی خنثی باشند.

• ترکیبات یونی دوتایی می‌توانند بیش از دو یون در هر واحد فرمولی خود داشته باشند.

(۱) ۳ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۱۲۶- مقداری منیزیم کلرید متبلور $(MgCl_2 \cdot nH_2O)$ را حرارت داده تا تمامی آب خود را از دست دهد. در نتیجه ۲/۱۶ گرم از جرم آن کاسته

شده و ۰/۰۲ مول ماده خشک باقی می‌ماند. تعداد مولکول آب تبلور آن (n) چند است؟ $(1 \text{ mol } H_2O = 18 \text{ g})$

(۱) ۲ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۳

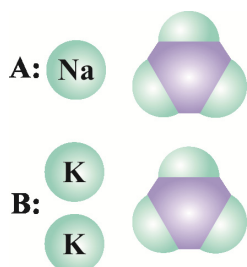
۱۲۷- کدام گزینه صحیح است؟

(۱) در پایین‌ترین سطح انرژی پتانسیل مولکول هیدروژن، نیروهای جاذبه‌ای بسیار بیش‌تر از مجموع نیروهای دافعه‌ای میان دو هسته و نیروهای دافعه‌ای بین دو الکترون است.

(۲) طول پیوند، نشان‌دهنده موقعیت اتم‌ها نسبت به هم در پایین‌ترین سطح انرژی است.

(۳) برای تشکیل یک پیوند کووالانسی، انرژی‌ای برابر انرژی پیوند مصرف می‌شود.

(۴) انرژی پیوند $I-I$ بیش‌تر از انرژی پیوند $H-H$ می‌باشد.

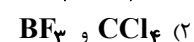
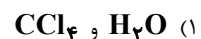


۱۲۸- تفاوت عدد اکسایش اتم مرکزی در کدام دو گونه کم‌تر است؟



۱۲۹- با توجه به جدول مقابل، اطلاعات مربوط به کدام مولکول‌ها در تمام موارد به‌درستی نوشته شده‌اند؟

مولکول	زاویه پیوندی	شکل هندسی	تعداد جفت‌الکترون ناپیوندی اتم مرکزی
H_2O	104.5°	خمیده	دو جفت
CCl_4	109.5°	چهاروجهی	فاقد جفت‌الکترون ناپیوندی
BeCl_2	180°	خطی	شش جفت
BF_3	107°	مسطح	فاقد جفت‌الکترون ناپیوندی



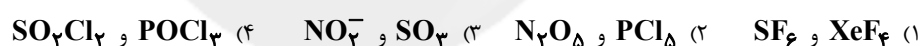
۱۳۰- کدام عبارت دربارهٔ اوزون نادرست است؟

- (۱) اوزون آلوتروپ یا دگرشکل اکسیژن است که بر اثر تخلیهٔ الکتریکی در گاز اکسیژن به‌وجود می‌آید.
(۲) هنگام رسم ساختارهای رزونانسی O_3 ، تعداد جفت‌الکترون‌های ناپیوندی فقط برای اتم مرکزی ثابت می‌ماند.
(۳) مولکول اوزون را می‌توان به کمک دو ساختار لوویس با ارزش برابر نمایش داد.
(۴) شمار ساختارهای رزونانسی مولکول‌های O_3 و SO_3 یکسان است.

۱۳۱- کدام گزینه‌ی زیر نادرست است؟

- (۱) تعداد جفت‌الکترون‌های ناپیوندی یون کربنات $8/0$ برابر یون سولفیت است.
(۲) تعداد جفت‌الکترون‌های پیوندی در یون نیترونیم (NO_2^+) ، برابر با گوگرد (VI) اکسید است.
(۳) تعداد کل الکترون‌های ظرفیتی در فرمالدهید $\frac{2}{3}$ برابر یدو متان است.
(۴) نسبت تعداد جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در یون کلریت، $\frac{8}{9}$ برابر این نسبت در یون تری یدید (I_3^-) است.

۱۳۲- در کدام دو گونه، مجموع شمار قلمرو الکترونی تمام اتم‌های سازنده برابر است؟



۱۳۳- کدام مطلب درست است؟

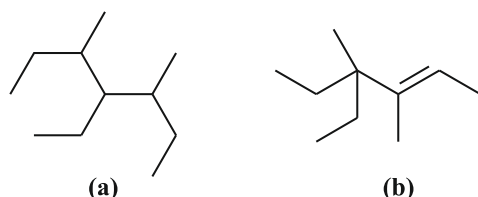
- (۱) بیش‌تر بودن چگالی و نقطهٔ جوش اتانول در مقایسه با دی‌متیل اتر ناشی از بیش‌تر بودن جرم مولکولی اتانول در مقایسه با دی‌متیل اتر است.
(۲) مقایسهٔ نقطهٔ جوش ترکیبات هیدروژن‌دار گروه ۱۵ به شکل $\text{AsH}_3 > \text{PH}_3 > \text{NH}_3 > \text{SbH}_3$ است.
(۳) بیش‌تر بودن شمار پیوندهای هیدروژنی در $\text{H}_2\text{O(l)}$ نسبت به HF(l) عامل بیش‌تر بودن نقطهٔ جوش آب در مقایسه با HF است.
(۴) HCl(g) در مقایسه با $\text{N}_2\text{(g)}$ آسان‌تر مایع شده و دیرتر می‌جوشد؛ زیرا میان مولکول‌های HCl جاذبهٔ قوی هیدروژنی برقرار است.

۱۳۴- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- عنصر کربن دارای دو آلوتروپ گرافیت و الماس است که هر دو جامدهایی کووالانسی به‌شمار می‌آیند.
- کلسیم کاربید جامدی یونی است که ساختار لوویس آن به شکل $[\text{C} \equiv \text{C}]^{2-}$ است.
- در گرافیت هر اتم کربن با سه پیوند یگانه به سه اتم کربن و در الماس هر اتم کربن با چهار پیوند یگانه به چهار اتم کربن متصل است.
- طول پیوند کربن-کربن در گرافیت در مقایسه با الماس کوتاه‌تر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۵- طبق اصل آیوپاک در کدام گزینه نام ترکیب‌های (a) و (b) به‌ترتیب به‌درستی آمده است؟



- (۱) ۴-اتیل - ۳ و ۵-دی‌متیل هپتان / ۳ و ۴-دی‌متیل - ۴-اتیل - ۴-هگزین
(۲) ۴-اتیل - ۳ و ۵-دی‌متیل هگزان / ۳-اتیل - ۳ و ۴-دی‌متیل - ۲-هگزین
(۳) ۴-اتیل - ۳ و ۵-دی‌متیل هپتان / ۴-اتیل - ۳ و ۴-دی‌متیل - ۲-هگزین
(۴) ۳ و ۵-دی‌اتیل - ۳-متیل هگزان / ۴-اتیل - ۳ و ۴-دی‌متیل - ۲-هگزین

۱۳۶- با توجه به آلکانی هشت کربنه که دارای بیش ترین شاخه های متیل است، کدام عبارت زیر نادرست است؟

- (۱) تعداد پیوندهای کووالانسی آن برابر با ۲۵ است. (۲) فرمول تجربی آن C_8H_{18} است.
(۳) دارای سه شاخه CH_3 - در ساختار خود است. (۴) در آن دو اتم کربن وجود دارد که فقط به اتم های کربن متصل شده اند.

۱۳۷- در مورد آلکن ها کدام نادرست است؟

- (۱) ساده ترین عضو آلکن ها ماده هورمون مانند است که باعث افزایش سرعت رسیدن میوه می شود.
(۲) با افزودن یک مولکول آب به اولین عضو آن ها، اولین عضو خانواده الکل ها تولید می شود.
(۳) پیوند دوگانه در آلکن ها نسبت به پیوند یگانه در آلکن ها واکنش پذیرتر است.
(۴) مونومرهای سازنده پلی مر به کار رفته در ساخت ظروف پلاستیکی و پاستیل، عضو خانواده آلکن ها هستند.

۱۳۸- کدام گزینه در مورد بنزن صحیح است؟

- (۱) ۱۲ جفت الکترون پیوندی در آن وجود دارد.
(۲) مولکول آن قطبی است.
(۳) فرمول تجربی آن با فرمول تجربی اتن یکسان است.
(۴) اندازه زاویه پیوندی اتم های کربن آن با اندازه زاویه پیوندی در مولکول SO_3 تقریباً برابر است.

۱۳۹- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«گروه عاملی در مولکول، مولکول شامل اتم است.»

- (۱) پروپانال، مانند، پروپان، سه (۲) پروپان، مانند، منتول، دو
(۳) منتول، برخلاف، دی متیل اتر، یک (۴) هپتانال، برخلاف، اتیل بوتانات، سه

۱۴۰- با توجه به ساختار ترکیب مقابل چند مورد از مطالب زیر نادرست هستند؟

الف- فرمول مولکولی آن، $C_{16}H_{18}NO_3$ است.

ب- در واکنش با ۳ مول H_2 ، به یک ترکیب سیر شده تبدیل می شود.

پ- گروه عاملی موجود در کولار، در این ترکیب نیز وجود دارد.

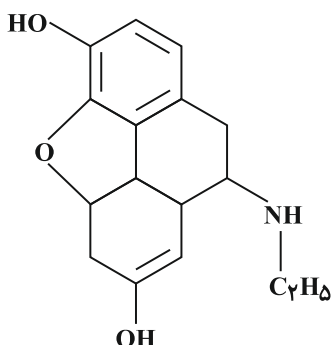
ت- تعداد کربن هایی با ۳ قلمرو الکترونی، یکی بیش تر از تعداد کربن هایی با ۴ قلمرو الکترونی است.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)



وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

شیمی ۳: [صفحه های ۱ تا ۱۰۴]

۱۴۱- کدام یک از عبارت های زیر نادرست است؟

- (۱) تولید پلی تن، پلی پروپن و پلی تترافلوئور اتن از جمله مهم ترین واکنش های پلیمر شدن در صنعت هستند.
(۲) مونومر گازی شکل پروپن، در اثر تبدیل به پلی مری به نام پلی پروپن کاهش حجم پیدا می کند.
(۳) بر اثر واکنش بخار آمونیاک با بخار هیدروژن کلرید، جامد بی رنگ NH_4Cl تولید می شود.
(۴) لایه ترد و سفید رنگ روی سطح براق نوار منیزیم، نمایانگر اکسایش منیزیم است.

۱۴۲- با توجه به شکل روبه رو، کدام مطلب درست است؟

- (۱) در این واکنش شش نوع عنصر شرکت دارند.
(۲) تشکیل محلولی زرد رنگ، از وقوع یک واکنش شیمیایی خبر می دهد.
(۳) همانند واکنش $Pb(NO_3)_2(aq) + 2HI(aq) \rightarrow$ از نوع جابه جایی دوگانه است.
(۴) رسوب تشکیل شده فاقد آنیون دوظرفیتی است.

۱۴۳- چند مورد از عبارت های زیر نادرست هستند؟

(I) برای ترکیباتی که فقط پیوند یونی دارند، فرمول شیمیایی و فرمول تجربی یکسان است.

(II) شیمی دان ها جرم اتم ها را با طیف سنج جرمی به دست می آورند.

(III) متانول که به الکل چوب معروف است؛ از گرم کردن چوب در حضور اکسیژن تا دمای $400^\circ C$ به دست می آید.

(IV) اتانول الکل میوه نام دارد و در اثر تخمیر قندها و کربوهیدرات های موجود در میوه ها توسط آنزیم ها تولید می شود.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)



۱۴۴- واکنش فلز آلومینیم با محلول کوپریک نیترات از نوع و مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله موازنه شده آن برابر است و

بمازای تولید ۰/۱ مول فلز مس مقدار گرم فلز آلومینیم مصرف می‌شود. ($Al = 27g.mol^{-1}$)

- (۱) جابه‌جایی یگانه - ۱۰ - ۱/۸
(۲) جابه‌جایی یگانه - ۱۰ - ۰/۹
(۳) جابه‌جایی دوگانه - ۸ - ۱/۸
(۴) جابه‌جایی دوگانه - ۸ - ۰/۹

۱۴۵- تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در ۰/۰۳۴ میلی‌گرم H_2S برابر $10^{24} \times 1/204$ است، n کدام است؟

($H = 1, S = 32 : g.mol^{-1}$)

- (۱) ۱۷ (۲) ۱۸ (۳) ۱۹ (۴) ۲۰

۱۴۶- برای تولید ۲۲۴mL گاز CO_2 با چگالی $1/18 g.L^{-1}$ ، چند گرم سدیم هیدروژن کربنات با درصد خلوص ۲۰٪ به میزان ۸۰٪ باید

تجزیه شود؟ ($Na = 23, H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)

- (۱) ۵/۸۸ (۲) ۳/۷۶ (۳) ۰/۱۵ (۴) ۰/۲۳

۱۴۷- همه مطالب نادرست‌اند، به جز:

- (۱) براساس قانون گیلوساک در دما و فشار ثابت یک مول از گازهای مختلف حجم ثابت و برابر دارند.
(۲) مقدار فراورده تولیدشده در یک واکنش شیمیایی به مقدار واکنش دهنده محدودکننده بستگی دارد.
(۳) گاز متان را می‌توان از واکنش زغال چوب با بخار آب بسیار داغ تهیه کرد.
(۴) برای تولید اکسیژن در فضاپیماها از لیتیم‌هیدروکسید استفاده می‌شود.

۱۴۸- واکنش زیر در مخلوطی شامل گرد سدیم کربنات و سیتریک اسید جامد، به آرامی در یک بادکنک در بسته انجام می‌شود. اگر پس از پایان واکنش و مصرف کامل واکنش دهنده‌ها، در شرایط STP، ۰/۲۸ لیتر افزایش حجم مشاهده شود، درصد جرمی سدیم کربنات موجود در

مخلوط آغازین، به تقریب کدام است؟ ($H = 1, Na = 23, O = 16, C = 12 : g.mol^{-1}$) (نیروی کشش بادکنک تأثیری بر افزایش حجم

ندارد.) ($Na_2CO_3(s) + 2C_6H_8O_7(s) \rightarrow 2NaC_6H_7O_7(s) + CO_2(g) + H_2O(l)$)

- (۱) ۳۷٪ (۲) ۲۲٪ (۳) ۴۱٪ (۴) ۳۱٪

۱۴۹- در چند مورد از موارد زیر نوع واکنش به‌درستی معرفی شده است؟

- واکنش ترمیت: جابه‌جایی یگانه
- واکنش تهیه متیل سالیسیلات از متانول و سالیسیلیک اسید: ترکیب
- دومین واکنشی که در کیسه هوا رخ می‌دهد: جابه‌جایی دوگانه
- واکنش مربوط به تهیه گاز آب: جابه‌جایی یگانه

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵۰- اگر در واکنش موازنه نشده $NH_3(g) + F_2(g) \rightarrow N_2F_4(g) + HF(g)$ ، ۵/۱ گرم $NH_3(g)$ و ۱۹ گرم $F_2(g)$ با هم واکنش

دهند و بازده درصدی واکنش ۹۰ درصد باشد، چند گرم $N_2F_4(g)$ تولید خواهد شد؟ ($H = 1, N = 14, F = 19 : g.mol^{-1}$)

- (۱) ۱۷/۳۳ (۲) ۱۴/۰۴ (۳) ۹/۳۶ (۴) ۱۱/۵۶

۱۵۱- کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

- (۱) برای واکنش‌هایی که در آن‌ها شرکت‌کننده‌ها جامد و مایع هستند، مقدار ΔV را می‌توان به‌طور دقیق معادل صفر در نظر گرفت.
(۲) حالت فیزیکی H_2O در واکنش بین $CO_2(g)$ و $LiOH(aq)$ ، با حالت فیزیکی نیتروگلیسرین در دمای اتاق یکسان است.
(۳) آنتالپی تشکیل پایدارترین دگرشکل یک عنصر در هر شرایطی، برابر با صفر در نظر گرفته می‌شود.
(۴) واکنش تشکیل $HF(g)$ را می‌توان به‌صورت $H(g) + F(g) \rightarrow HF(g)$ نمایش داد.

۱۵۲- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) از عبور دادن بخار آب از روی زغال چوب در دمای $1000^\circ C$ مخلوطی به‌دست می‌آید که می‌توان از یکی از اجزای آن به عنوان ماده اولیه در تهیه آمونیاک استفاده کرد.

(۲) سوسک بمبافکن برای دفاع از خود مخلوطی از $H_2O_2(aq)$ و $C_6H_5O_2(aq)$ را به‌سمت دشمن پرتاب می‌کند.

(۳) به کمک گرماسنج بمبی نمی‌توان آنتالپی تشکیل $CO(g)$ را به‌دست آورد.

(۴) علامت آنتالپی تشکیل $N_2H_4(g)$ برخلاف علامت آنتالپی تشکیل $CO(g)$ و $CH_4(g)$ است.

۱۵۳- اگر در شرایط کاملاً یکسان ظرفیت گرمایی مولی گاز هیدروژن، نصف ظرفیت گرمایی مولی گاز نیتروژن باشد، برای افزایش دمای یکسان از مقادیر جرم یکسان دو گاز، مقدار گرمای لازم برای گرم کردن گاز هیدروژن چند برابر گاز نیتروژن است؟

$$(H = 1, N = 14: \text{g.mol}^{-1})$$

$$\frac{1}{14} \quad (1) \quad \frac{1}{7} \quad (2) \quad 7 \quad (3) \quad 14 \quad (4)$$

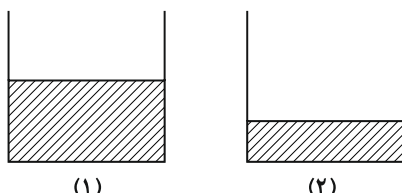
۱۵۴- با توجه به شکل زیر، اگر در هر دو ظرف یک نوع ماده وجود داشته باشد و همچنین دمای هر دو ظرف یکسان باشد، کدام یک از موارد زیر در دو ظرف یکسان نیست؟ (فشار هوا در هر دو اندازه‌گیری یکسان است).

الف- میانگین سرعت حرکت مولکول‌ها

ب- مقدار انرژی درونی

ج- چگالی

د- ظرفیت گرمایی



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

۱۵۵- واکنش استاندارد سوختن کامل گاز اتان را در نظر بگیرید. با استفاده از اطلاعات زیر، آنتالپی استاندارد تشکیل اتان بر حسب kJ.mol^{-1} کدام است؟ (در شرایط انجام واکنش آب به صورت مایع ظاهر می‌گردد).

$$\Delta H_{\text{تشکیل}}^{\circ} \text{CO}_2(\text{g}) = -394 (\text{kJ.mol}^{-1})$$

$$\Delta H_{\text{تشکیل}}^{\circ} \text{H}_2\text{O}(\text{l}) = -286 (\text{kJ.mol}^{-1})$$

$$\Delta H_{\text{سوختن}}^{\circ} \text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) = -1560 (\text{kJ.mol}^{-1})$$

$$-86 \quad (1) \quad +86 \quad (2) \quad -866 \quad (3) \quad +866 \quad (4)$$

۱۵۶- در میان مطالب زیر کدام موارد نادرست هستند؟

آ- هر خاصیت قابل اندازه‌گیری در سامانه جزو خواص مقداری سامانه محسوب می‌شود.

ب- به‌طور کلی کار و گرما تابع مسیر هستند و جزو کمیت‌های مقداری محسوب می‌شوند.

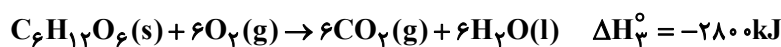
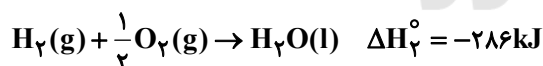
پ- در واکنش‌های سوختن کامل گازهای اتان و پروپان در دمای اتاق و فشار یک اتمسفر، مقدار عددی w تقریباً برابر صفر است.

ت- در معادله سوختن کامل گاز متان در دمای اتاق و فشار یک اتمسفر، تغییر انرژی درونی ناشی از هر دو عامل مبادله کار و گرما می‌باشد.

(۱) آ، ت (۲) ب، پ (۳) آ، پ (۴) ب، ت

۱۵۷- با توجه به واکنش‌های زیر و مقادیر ΔH آن‌ها، گرمای مبادله شده به هنگام تشکیل ۴۵ گرم گلوکز در شرایط استاندارد کدام است؟

$$(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 180 \text{g.mol}^{-1})$$



$$-320 \text{kJ} \quad (1) \quad +320 \text{kJ} \quad (2) \quad -1280 \text{kJ} \quad (3) \quad +1280 \text{kJ} \quad (4)$$

۱۵۸- چه تعداد از عبارت‌های داده شده درست بیان شده‌اند؟

آ- مطالعه کمی و کیفی انرژی گرمایی مبادله شده طی واکنش‌های شیمیایی، تغییر آن و تأثیری که برحالت ماده دارد، در گرمایشی بررسی می‌شود.

ب- وقتی مقداری انرژی گرمایی به یک نمونه گاز نجیب داده می‌شود دمای آن افزایش می‌یابد، زیرا انرژی به‌طور ویژه‌ای میان حرکت‌های انتقالی و چرخشی و ارتعاشی آن گاز توزیع می‌شود.

پ- در مورد یک ماده معین و پایدار، ظرفیت گرمایی مولی همواره از ظرفیت گرمایی ویژه بزرگ‌تر است.

ت- اگر در شرایطی معین دمای ظرف A بالاتر از دمای ظرف B باشد، می‌توان گفت همواره شدت جنبش مولکول‌ها و انرژی گرمایی در ظرف A بیش‌تر از ظرف B است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵۹- واکنش $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ ، $\Delta H = -92 \text{ kJ}$ و $\Delta S = -287 / 5 \frac{\text{J}}{\text{K}}$ در دمای 20°C و شرایط بهینه انجام می‌گیرد که در حال گرم شدن با شعله مستقیم ناشی از سوختن متان است. حداقل مقدار تقریبی متانی که باید بسوزد تا واکنش در جهت رفت متوقف شود، برحسب گرم کدما است؟ (آنتالپی استاندارد سوختن متان $-890 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$ و ظرفیت گرمایی کل ظرف و محتویات آن را در طول واکنش ثابت

و برابر 15°C در نظر بگیرید.) ($C = 12, H = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

۳۶ (۱) ۴۸ (۲) ۷۳ (۳) ۱۴۴ (۴)

۱۶۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست هستند؟



الف- واکنش $N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ ، اگرچه با افزایش سطح انرژی همراه است، اما به دلیل افزایش بی‌نظمی، می‌تواند در شرایطی به صورت خودبه‌خودی انجام شود.

ب- تعداد بسیار کمی از واکنش‌ها، مانند سوختن، در یک جهت خودبه‌خودی و در جهت دیگر غیر خودبه‌خودی انجام می‌شوند.

پ- مقدار آنتروپی یک سامانه در صفر مطلق برابر با صفر در نظر گرفته می‌شود.

ت- واکنشی که خواصش با بردارهای روبه‌رو هم‌خوانی دارد، در دماهای پایین خودبه‌خودی انجام می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶۱- کدام گزینه درست است؟

(۱) مواد خالص فقط شامل عناصر می‌باشند.

(۲) بخشی از یک سامانه که خواص شدتی و مقداری در همه جای آن یکسان است، فاز نامیده می‌شود.

(۳) یک ظرف شامل یک قطعه آهن، آب خالص و هوا فقط می‌تواند شامل ۲ فصل مشترک باشد.

(۴) برای یک ماده خالص، اغلب دو واژه حالت و فاز هم‌معنا هستند.

۱۶۲- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) آنتالپی انحلال یَد در تولوئن ناچیز است و با انحلال آن، دمای محلول تغییر محسوسی نمی‌کند.

(۲) انحلال گاز آمونیاک در آب، به‌خاطر توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی، از هیدروژن کلرید بیش‌تر است.

(۳) در دمای ثابت، با دوبرابر شدن فشار، انحلال گاز آرگون نیز در آب دو برابر می‌شود.

(۴) متانول، اتانول، ۱- پروپانول و استون در دمای اتاق با انحلال در آب به حالت اشباع نمی‌رسند.

۱۶۳- اگر در اثر حل شدن $2/42$ گرم از روبیدیم کلرید در 60 گرم آب، دمای آب از 20°C به 65°C برسد و اندازه ΔH مرحله آبیوشی برابر 766 کیلوژول بر مول باشد، انرژی فروپاشی شبکه بلور برحسب کیلوژول بر مول کدام گزینه است؟ (گرمای آزاد شده در انحلال نمک،

تنها توسط آب جذب می‌گردد) ($Cl = 35/5, Rb = 85/5: \text{g.mol}^{-1}, C_{H_2O} = 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}$)

۱۳۳۳ (۱) ۷۷۷/۳۴ (۲) ۱۹۹ (۳) ۷۵۴/۶۶ (۴)

۱۶۴- 200 میلی‌لیتر محلول $0/2$ مولار آلومینیم نیترات را با 300 میلی‌لیتر محلول $0/1$ مولار منیزیم نیترات مخلوط می‌کنیم. غلظت یون

نیترات در محلول حاصل چند mol.L^{-1} است؟

۰/۸ (۱) ۰/۳۶ (۲) ۰/۶ (۳) ۰/۲۴ (۴)

۱۶۵- دمای 910 گرم محلول سیرشده پتاسیم کلرات را از 70°C به 55°C می‌رسانیم. اگر بدانیم انحلال پذیری این نمک در این دماهای ذکر شده به ترتیب 30 و 20 گرم در هر 100g آب می‌باشد، غلظت مولال محلول نهایی به تقریب کدام است؟

($O = 16, Cl = 35/5, K = 39: \text{g.mol}^{-1}$)

۱/۲۶ (۱) ۱/۶۳ (۲) ۲/۴۴ (۳) ۰/۸۲ (۴)

۱۶۶- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) نقطه جوش آب خالص با گذشت زمان ثابت می‌ماند.

(۲) رسانایی الکتریکی محلول $0/2$ مولار سدیم کلرید از محلول $0/5$ مولار هیدروژن فلوئورید کم‌تر است.

(۳) قسمت قطبی بخش آنیونی پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی به ترتیب $-\text{CO}_2^-$ و $-\text{SO}_3^-$ است.

(۴) کلوییدها برخلاف سوسپانسیون‌ها با گذشت زمانی طولانی ته‌نشین نمی‌شوند و با صافی نیز نمی‌توان آن‌ها را جدا کرد.

۱۶۷- در یک لیتر از محلول بسیار رقیق آب دریا ۳۰۰ میلی گرم یون Ca^{2+} وجود دارد. برای رسوب دادن تمام یون‌های کلسیم موجود در این مقدار آب دریا، حداقل باید از چند گرم سدیم فسفات استفاده کرد؟

($\text{O} = ۱۶, \text{Na} = ۲۳, \text{P} = ۳۱, \text{Ca} = ۴۰ : \text{g.mol}^{-1}$)

۰ / ۸۲ (۴)

۱ / ۸۵ (۳)

۱ / ۲۳ (۲)

۱ / ۶۴ (۱)

۱۶۸- کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در فاز پخش‌کننده بوده و نمونه‌ای از آن است.»

(۱) ژل - مایع - ژله

(۲) سول - جامد - رنگ‌های روغنی

(۳) سول جامد - جامد - یاقوت

(۴) آبروسول مایع - مایع - هوای مه‌آلود

۱۶۹- جرم‌های یکسانی از سدیم کلرید و پتاسیم کلرید را جداگانه در ۱۰۰ گرم آب مقطر حل نموده‌ایم. با توجه به آن: (از تغییر حجم محلول در

($\text{NaCl} = ۵۸ / ۵, \text{KCl} = ۷۴ / ۵ : \text{g.mol}^{-1}$)

اثر افزودن نمک‌ها صرف‌نظر کنید.)

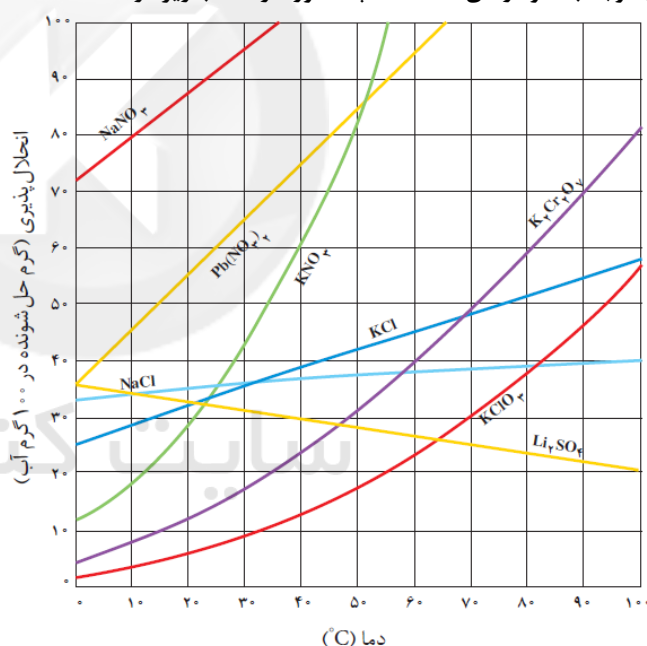
(۱) غلظت مولار هر دو محلول یکسان و شروع نقطه جوش آن‌ها با هم متفاوت است.

(۲) فشار بخار و نقطه جوش هر دو محلول نسبت به آب خالص کم‌تر است.

(۳) نقطه جوش محلول سدیم کلرید از نقطه جوش محلول پتاسیم کلرید بیش‌تر است.

(۴) رسانایی الکتریکی هر دو محلول یکسان است.

۱۷۰- با توجه به نمودارهای داده شده چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟



آ- انحلال پذیری پتاسیم نیترات نسبت به انحلال پذیری پتاسیم کلرید، وابستگی بیش‌تری به دما دارد.

ب- آنتالپی انحلال لیتیم سولفات مقداری منفی است.

پ- در دمای حدود ۶۵°C انحلال پذیری لیتیم سولفات با انحلال پذیری پتاسیم کلرات برابر است.

ت- در دمای ۱۰°C ، محلول سیرشده سدیم نیترات حدوداً ۴۴٪ جرمی است.

۳ (۴)

۴ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)



پاسخ نامه
آزمون غیر حضوری
پیش دانشگاهی تجربه
۱۸ اسفند ماه ۹۶

گروه تولید

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

گروه آزمون
بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

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



ریاضی پایه

۱- گزینه‌ی «۱»

(عباس اسیری امیرآبادی)

$$A = (-2, 4) \quad -3 < 2x + 1 < 9 \Rightarrow -4 < 2x < 8 \Rightarrow -2 < x < 4$$

$$A - B = (-2, 4) - (-\infty, 2) = [2, 4)$$

۲- گزینه‌ی «۱»

(مهمیر علیزاده)

$$\frac{x+1}{x-1} + \frac{2x}{x+2} = \frac{3x^2}{(x+2)(x-1)} \Rightarrow D = R - \{1, -2\}$$

حال ک.م.م. مخرج‌ها را در طرفین معادله ضرب می‌کنیم:

$$(x-1)(x+2) \left[\frac{x+1}{x-1} + \frac{2x}{x+2} \right] = \frac{3x^2}{(x+2)(x-1)} \cdot (x-1)(x+2)$$

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

$$\Rightarrow x^2 + 3x + 2 + 2x^2 - 2x = 3x^2 \Rightarrow 3x^2 + x + 2 = 3x^2$$

$$\Rightarrow x + 2 = 0 \Rightarrow x = -2 \quad \text{غ.ق.ق.}$$

۳- گزینه‌ی «۲»

(بهرام طالبی)

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

می‌دانیم به‌ازای مقادیر منفی x داریم:

$$\frac{+1}{x} \Rightarrow x + \frac{1}{x} + 1 \leq -2 + 1 \Rightarrow x + \frac{1}{x} + 1 \leq -1$$

بنابراین عبارت به‌ازای مقادیر منفی x ، ماکزیممی برابر ۱- دارد.

۴- گزینه‌ی «۱»

(امیر زرانروز)

$$\frac{1}{x^2 - x + 1} - \frac{1}{x + 1} - \frac{2x - 1}{(x + 1)(x^2 - x + 1)} \geq 0$$

$$\frac{x + 1 - x^2 + x - 1 - 2x + 1}{(x + 1)(x^2 - x + 1)} \geq 0 \Rightarrow \frac{1 - x^2}{(x + 1)(x^2 - x + 1)} \geq 0$$

همواره مثبت
 $a > 0, \Delta < 0$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = \pm 1 & \text{ریشه‌های صورت} \\ x = -1 & \text{ریشه‌ی مخرج} \end{cases}$$

x	$-\infty$	-1	1	$+\infty$
$1 - x^2$		-	+	-
$x + 1$		-	+	+
کل کسر داده شده		+	+	-

تعریف نشده

$$\Rightarrow \text{جواب} = (-\infty, 1] - \{-1\}$$

$\downarrow$
m

$\downarrow$
n

$$m + n = 1 + (-1) = 0 \quad \text{بنابراین:}$$

۵- گزینه‌ی «۳»

(غائره رضایی‌نقا)

گنجایش آب یک تانکر از نوع کمی پیوسته و وضعیت تأهل افراد یک شرکت از نوع کیفی اسمی است.

۶- گزینه‌ی «۴»

(علی یوسفی)

$$R = 43 - 23 = 20 \quad \text{دامنه‌ی تغییرات}$$

$$C = \frac{R}{k} = \frac{20}{5} = 4 \quad \text{طول هر دسته}$$

	[۲۳-۲۷]	[۲۷-۳۱]	[۳۱-۳۵]	[۳۵-۳۹]	[۳۹-۴۳]
f_i	۳	۷	۱	۴	۵

$$f_1 + f_2 + f_3 = 11 \quad \text{فراوانی تجمعی دسته سوم}$$

۷- گزینه‌ی «۴»

(مهردار ملونری)

فراوانی تجمعی دسته آخر (پنجم) برابر فراوانی کل داده‌هاست. پس $n = b$.

طبق فرض داریم:

$$\alpha_2 = 30^\circ \Rightarrow \frac{f_2}{n} \times 360^\circ = 30^\circ \Rightarrow \frac{6-2}{n} = \frac{1}{12} \Rightarrow n = 48$$

$$\alpha_3 = 75^\circ \Rightarrow \frac{f_3}{n} \times 360^\circ = 75^\circ \Rightarrow \frac{a-6}{48} = \frac{5}{24} \Rightarrow a = 16$$

پس فراوانی مطلق دسته چهارم برابر $25 - 16 = 9$ است.

۸- گزینه‌ی «۳»

(مهمدرضا میرعلی‌لی)

می‌دانیم که در هر جامعه آماری مجموع درصدهای فراوانی نسبی برابر ۱۰۰ است. پس:

$$25 + 18 + a + 47 = 100 \Rightarrow a = 10$$

حال جدول داده‌شده را برحسب فراوانی نسبی می‌نویسیم:

x_i	۱	۴	۷	۱۰
$\frac{f_i}{n}$	۰/۲۵	۰/۱۸	۰/۱	۰/۴۷

برای محاسبه میانگین داریم:

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{n} = \frac{f_1 x_1 + f_2 x_2 + f_3 x_3 + f_4 x_4}{n}$$

$$\Rightarrow \bar{x} = \frac{f_1}{n} x_1 + \frac{f_2}{n} x_2 + \frac{f_3}{n} x_3 + \frac{f_4}{n} x_4$$

$$\Rightarrow \bar{x} = 0/25 \times 1 + 0/18 \times 4 + 0/1 \times 7 + 0/47 \times 10 = 6/37$$

۹- گزینه‌ی «۲»

(مهردار ملونری)

سه داده اولیه را x_1 ، x_2 و x_3 در نظر می‌گیریم. طبق فرض داریم:



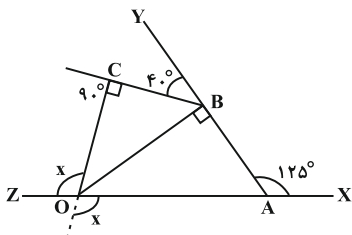
$$x + \hat{B}\hat{O}C + \hat{A}\hat{O}B = 180^\circ$$

$$\Rightarrow x + 40^\circ + 35^\circ = 180^\circ \Rightarrow x = 105^\circ$$

راه حل دوم: مجموع زوایای خارجی یک چندضلعی محدب برابر با 360° است.

پس در چهارضلعی محدب $ABCO$ داریم:

$$125^\circ + 40^\circ + 90^\circ + x = 360^\circ \Rightarrow x = 105^\circ$$



(معمرمصطفی ابراهیمی)

۱۲- گزینهی «۴»

مثلث‌های ABC ، ABH و AHC همگی متشابه هستند و نسبت تشابه

مثلث‌های AHC و AHB همان $\frac{5}{3}$ یا $\frac{3}{5}$ است. بنابراین نسبت

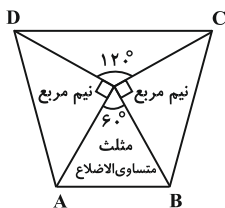
$$\text{مساحت‌های آن‌ها برابر } \frac{S_{AHC}}{S_{AHB}} = \frac{25}{9} \text{ می‌باشد.}$$

اگر $S_{AHB} = 9x$ و $S_{AHC} = 25x$ ، آن‌گاه $S_{ABC} = 34x$ خواهد بود.

$$\frac{S_{ABC}}{S_{AHC}} = \frac{34x}{25x} = \frac{34}{25}$$

(مهرداد ملوندی)

۱۳- گزینهی «۳»

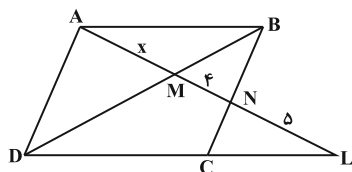


مثلث دیگر + مثلث متساوی‌الاضلاع + (نیم مربع) $S = 2$

$$= 2 \times 2 + \frac{(2^2)\sqrt{3}}{4} + \frac{1}{2} \times 2 \times 2 \sin 120^\circ = 4 + \sqrt{3} + \sqrt{3} = 4 + 2\sqrt{3}$$

(رسول مقسنی‌منش)

۱۴- گزینهی «۲»



$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^3 x_i}{3} = 6 \Rightarrow \sum_{i=1}^3 x_i = 18$$

$$\bar{y} = \frac{(\sum_{i=1}^3 x_i) + 2}{4} = 5$$

$$CV_{\text{جدید}} = 1/2 CV_{\text{قدیم}} \Rightarrow \frac{\sigma_y}{\bar{y}} = 1/2 \frac{\sigma_x}{\bar{x}} \frac{\bar{x}=6}{\bar{y}=5} \Rightarrow \sigma_y = \sigma_x$$

$$\sigma_y^2 = \sigma_x^2 \Rightarrow \bar{y}^2 - \bar{y}^2 = \bar{x}^2 - \bar{x}^2$$

$$\Rightarrow \frac{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + 4}{4} - 25 = \frac{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2}{3} - 36$$

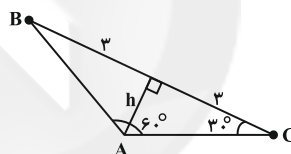
با فرض $x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 = A$ داریم:

$$\left(\frac{A}{4} + 1\right) - 25 = \frac{A}{3} - 36 \Rightarrow \frac{A}{4} + 12 = \frac{A}{3}$$

$$\times 12 \Rightarrow 3A + 144 = 4A \Rightarrow A = 144$$

(سپهر حقیقت افشار)

۱۰- گزینهی «۲»



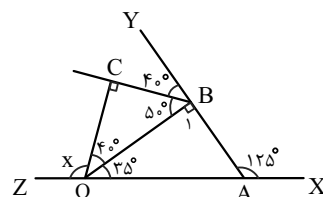
$$\tan 30^\circ = \frac{h}{3} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{h}{3} \Rightarrow h = \sqrt{3} \Rightarrow \text{مساحت} = \frac{\sqrt{3} \times 6}{2} = 3\sqrt{3}$$

(سراسری تجربی - ۸۷)

۱۱- گزینهی «۱»

مطابق شکل زیر، برای مثلث OAB ، زاویه $\hat{B}\hat{A}\hat{X}$ یک زاویه خارجی است،

پس:



$$\hat{B}\hat{A}\hat{X} = \hat{B}_1 + \hat{A}\hat{O}B$$

$$\Rightarrow 125^\circ = 90^\circ + \hat{A}\hat{O}B$$

$$\Rightarrow \hat{A}\hat{O}B = 35^\circ$$

از طرفی:

$$\hat{B}_1 + \hat{O}\hat{B}C + \hat{C}\hat{B}\hat{Y} = 180^\circ \Rightarrow 90^\circ + \hat{O}\hat{B}C + 40^\circ = 180^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{O}\hat{B}C = 50^\circ$$

در مثلث قائم‌الزاویه OBC ، داریم:

$$\hat{B}\hat{O}C = 90^\circ - \hat{O}\hat{B}C = 90^\circ - 50^\circ = 40^\circ$$

هم‌چنین:



$$\Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2}(\sin x + \cos x) = \frac{3}{\sqrt{10}} \xrightarrow{\text{توان ۲}} \frac{1}{2}(\sin x + \cos x)^2 = \frac{9}{10}$$

$$\sin^2 x + \cos^2 x + 2 \sin x \cos x = \frac{9}{5} \Rightarrow 1 + \sin 2x = \frac{9}{5} \Rightarrow \sin 2x = \frac{4}{5}$$

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} \times 10 \times 8 \times \sin 2x = 40 \sin 2x = 40 \left(\frac{4}{5}\right) = 32$$

(مسئله اسفندی)

۱۹- گزینهی «۴»

ابتدا عبارت تابع داده شده را ساده می‌کنیم:

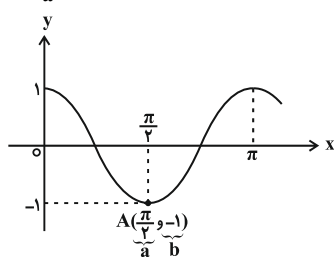
$$y = 1 - 2 \sin^2 x = \cos 2x$$

حال دوره تناوب و min و max تابع را می‌یابیم:

$$T = \frac{2\pi}{|2|} = \pi, \quad \min(y) = -1, \quad \max(y) = 1$$

شکل تابع را رسم کرده و مختصات نقطه‌ی A را می‌یابیم:

$$A\left(\frac{\pi}{2}, -1\right) \Rightarrow ab = \frac{\pi}{2}(-1) = -\frac{\pi}{2}$$



(مسئله مهره لویی)

۲۰- گزینهی «۳»

$$\cot \frac{x}{2} - \tan \frac{x}{2} = 2 \cot x \quad \text{و} \quad \frac{2 \tan x}{1 + \tan^2 x} = \sin 2x$$

می‌دانیم:

بنابراین:

$$\sin 2x = \frac{4}{5} \Rightarrow \frac{2 \tan x}{1 + \tan^2 x} = \frac{4}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{\tan x}{1 + \tan^2 x} = \frac{2}{5} \Rightarrow 2 \tan^2 x + 2 = 5 \tan x$$

$$\Rightarrow 2 \tan^2 x - 5 \tan x + 2 = 0$$

$$\Rightarrow (\tan x - 2)(2 \tan x - 1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \tan x = 2 \Rightarrow \cot x = \frac{1}{2} \\ \tan x = \frac{1}{2} \Rightarrow \cot x = 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \cot \frac{x}{2} - \tan \frac{x}{2} = 2\left(\frac{1}{2}\right) = 1 \\ \cot \frac{x}{2} - \tan \frac{x}{2} = 2(2) = 4 \end{cases}$$

$$\left. \begin{aligned} \Delta MAB \sim \Delta MDL &\Rightarrow \frac{AM}{ML} = \frac{MB}{MD} \Rightarrow \frac{x}{9} = \frac{MB}{MD} \\ \Delta MBN \sim \Delta MAD &\Rightarrow \frac{AM}{MN} = \frac{MD}{MB} \Rightarrow \frac{x}{4} = \frac{MD}{MB} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{9} = \frac{4}{x} \Rightarrow x^2 = 36 \Rightarrow x = 6$$

(مسئله زریون)

۱۵- گزینهی «۳»

$$\text{حجم مکعب مستطیل} = a \times 2a \times 2a = 4a^3$$

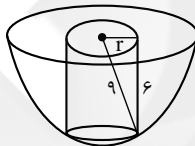
قطر کره همان قطر مکعب مستطیل است.

$$2r = \sqrt{a^2 + 4a^2 + 4a^2} = \sqrt{9a^2} = 3a \Rightarrow r = \frac{3}{2}a$$

$$\frac{\text{حجم کره}}{\text{حجم مکعب مستطیل}} = \frac{\frac{4}{3}\pi\left(\frac{3}{2}a\right)^3}{4a^3} = \frac{9}{8}\pi$$

(مسئله سراسری تهرانی - ۹۴)

۱۶- گزینهی «۴»



$$r^2 + 6^2 = 5^2 \Rightarrow r^2 = 25 - 36 = -11$$

$$\text{استوانه } V = \pi r^2 h = \pi(45)(6) = 270\pi$$

(مسئله ملارمشتانی)

۱۷- گزینهی «۳»

$$\tan 2\beta = \frac{2 \tan \beta}{1 - \tan^2 \beta} = \frac{2 \times \frac{1}{3}}{1 - \frac{1}{9}} = \frac{\frac{2}{3}}{\frac{8}{9}} = \frac{2}{3} \times \frac{9}{8} = \frac{3}{4}$$

$$\tan \alpha = \tan((\alpha + 2\beta) - 2\beta) = \frac{\tan(\alpha + 2\beta) - \tan 2\beta}{1 + \tan(\alpha + 2\beta) \tan 2\beta}$$

$$= \frac{\frac{1}{2} - \frac{3}{4}}{1 + \frac{1}{2} \times \frac{3}{4}} = \frac{\frac{1}{4}}{\frac{11}{8}} = \frac{2}{11}$$

$$\cot \alpha = \frac{1}{\tan \alpha} = \frac{11}{2}$$

(مسئله اسفندی)

۱۸- گزینهی «۳»

$$\sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) = \frac{3}{\sqrt{10}} \Rightarrow \sin x \cos \frac{\pi}{4} + \cos x \sin \frac{\pi}{4} = \frac{3}{\sqrt{10}}$$



زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲

۲۱- گزینهی «۲»

(پروگرام میرمیهی)

پلاسموسیت‌ها سلول‌های ترشح‌کننده پادتن هستند که در آلرژی (پاسخ بیش از حد دستگاه ایمنی در برابر برخی آنتی‌ژن‌ها) نقش دارند. ماستوسیت‌ها نیز که مشابه بازوفیل‌های خونی هستند با ترشح هیستامین در بروز علائم آلرژی نقش دارند. رد سایر گزینه‌ها:

گزینهی «۱»: پادتن‌های ترشح‌شده از پلاسموسیت‌ها در مبارزه با سرطان از اهمیت کم‌تری برخوردارند ولی فاقد نقش نیستند.

گزینهی «۳»: پلاسموسیت‌ها تقسیم نمی‌شوند و سیتوکینز ندارند.

گزینهی «۴»: پادتن‌ها (پروتئین‌های دفاعی تسهیل‌کننده فاگوسیتوز) به کمک ریبوزوم‌های روی شبکه آندوپلاسمی زبر (نه درون آن) ساخته می‌شوند.

۲۲- گزینهی «۴»

(پروگرام میرمیهی)

غدد به اندازهٔ بادام در حفرهٔ شکمی، غدد فوق کلیه‌اند که بخش مرکزی آن‌ها هورمون‌های ایپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین را ترشح می‌کنند که سبب افزایش فشار خون می‌شوند، درحالی‌که هیستامین به دلیل گشادکردن رگ‌ها، سبب کاهش فشار خون می‌شود. رد سایر گزینه‌ها:

گزینهی «۱»: غدهٔ سپری‌شکل، تیروئید است که هورمون‌های T_3 و T_4 آن در تنظیم سوخت و ساز و نمو دخالت دارند.

گزینهی «۲»: برای هورمون‌های اکسی‌توسین و ADH صادق نیست.

گزینهی «۳»: برای هورمون انسولین صادق نیست.

۲۳- گزینهی «۴»

(پروگرام میرمیهی)

در آب مروارید عدسی کدر شده و شفافیت آن کاهش می‌یابد. عدسی یکی از ساختارهای همگراکنندهٔ نور می‌باشد. رد سایر گزینه‌ها:

گزینهی «۱»: نزدیک‌بینی می‌تواند در اثر اختلال در کار عدسی نیز رخ دهد.

گزینهی «۲»: در اصلاح دوربینی از عدسی‌های همگرا استفاده می‌شود.

گزینهی «۳»: در آستیگماتیسم عدم یکنواختی در انحنای قرنیه یا عدسی رخ داده است نه غیریکنواخت بودن یکی از مایعات شفاف چشم.

۲۴- گزینهی «۴»

(پروگرام میرمیهی)

$$C \text{ تعداد} = \frac{20}{100} \times 400 = 80$$

$$G \text{ تعداد} = 80$$

$$A \text{ تعداد} = 120$$

$$T \text{ تعداد} = 120$$

$$\begin{array}{r} \text{الف} \\ \hline 20G \quad 60C \quad 60A \quad 60T \\ \hline \text{ب} \\ \hline 20C \quad 60G \quad 60T \quad 60A \end{array}$$

۲۵- گزینهی «۲»

(سینا نادری)

پرفورین و پروتئین‌های مکمل منافذی را در غشای سلول ایجاد می‌کنند. پرفورین در سلول‌های T کشنده و پروتئین مکمل توسط ماکروفاژها و سلول‌های پوششی روده و کبد تولید می‌شود که هر دو از آگرانولوسیت‌ها منشأ می‌گیرند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهی «۱»: حداقل برای سلول‌های پوششی روده و کبد که پروتئین مکمل ترشح می‌کنند، صادق نیست.

گزینه‌های «۳» و «۴»: تنها در مورد پروتئین مکمل صادق هستند.

۲۶- گزینهی «۲»

(مهرادر مهی)

پل مغزی در مجاورت بطن چهارم قرار دارد. بخشی از پیام‌های حسی بدن بالاتر از پل مغزی به مغز وارد می‌شود، از جمله پیام‌های عصبی مربوط به بویایی و بینایی. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهی «۱»: لایهٔ داخلی منژ، نرم‌شامه نام دارد که دارای مویرگ‌های خونی فراوان (سد خونی - مغزی) است. همان‌طور که در شکل ۲-۱۳ کتاب زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲ می‌بینید، نرم‌شامه منژ در همهٔ شیارهای مغز نفوذ می‌کند.

گزینهی «۳»: مغز میانی نزدیک‌ترین بخش ساقهٔ مغز به غدهٔ پینه‌آل است. برخی اطلاعات از بصل‌النخاع و پل مغزی وارد مخچه می‌شوند.

گزینهی «۴»: دستگاه عصبی محیطی حرکتی شامل دو بخش مستقل پیکری و خودمختار است که هر دو بخش نیز در بروز حرکات غیرارادی نقش دارند. انعکاس‌های عضلات مخطط، مربوط به دستگاه عصبی پیکری، اما غیرارادی است. انعکاس‌های نخاعی مانند انعکاس زردپی زیر زانو تحت تأثیر اعصاب پیکری و انعکاس‌هایی مانند انعکاس تخلیهٔ مثانه، تحت تأثیر اعصاب خودمختار است.

۲۷- گزینهی «۳»

(سینا نادری)

گیرنده‌های کششی وضعیت قسمت‌های مختلف بدن را به مخچه که مرکز هماهنگی حرکات مربوط به تعادل بدن است می‌فرستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهی «۱»: گیرنده‌های کششی به تغییرات طول ماهیچه حساس‌اند. در انقباض ایزومتریک طول ماهیچه ثابت است.

گزینهی «۲»: گیرنده‌های کششی و گیرنده‌های حلزون و مجاری نیم‌دایره‌ای گوش داخلی از نوع مکانیکی هستند.

گزینهی «۴»: گیرنده‌های حسی می‌توانند پیام حسی تولید کنند.

۲۸- گزینهی «۱»

(روح‌اله اهرایی)

گزینهی «۱»: درست. خشکی پوست و کاهش چربی پوست می‌تواند در کاهش دفاع غیراختصاصی مؤثر باشد.

گزینهی «۲»: نادرست. هیپوتیروئیدیسم در کودکان باعث عقب‌افتادگی ذهنی و اختلال در رشد نظیر اختلال در تشکیل استخوان می‌شود.

گزینهی «۳»: نادرست. تولید انرژی کاهش می‌یابد.

گزینهی «۴»: نادرست. به‌علت افزایش وزن و افزایش اندازهٔ سلول‌های چربی نسبت سطح به حجم سلول چربی کاهش می‌یابد.

۲۹- گزینهی «۲»

(رضا آفرین منش)

موارد «الف»، «ب» و «ج» نادرست‌اند.

بخش اول موارد «الف» و «ب» توسط هورمون‌های هیپوفیز پیشین انجام می‌شود که تحت کنترل هورمون‌های آزادشده از هیپوتالاموس هستند. در موارد «ج» و «د» بخش اول مربوط به هورمون‌های آزادشده از هیپوفیز پسین و بخش دوم در «ج» مربوط به میزان کلسیم خون و در «د» مربوط به هورمون هیپوفیز پیشین است.

۳۰- گزینهی «۳»

(مهرادر ساسانی‌فر)

در انسان و بسیاری از جانداران دیگر دو کروموزوم جنسی را با X و Y نشان می‌دهند و وجود کروموزوم Y نشان‌دهنده‌ی نر بودن و عدم وجود آن نشان‌دهنده‌ی ماده بودن است. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینهی «۱»: در انسان ماده بودن به عدم وجود کروموزوم Y بستگی دارد نه تعداد کروموزوم X. گزینهی «۲»: جانوران گرده افشان شامل پرندگان، حشرات و خفاش‌ها می‌باشند که در پرندگان وجود کروموزوم Y نشان‌دهنده‌ی ماده بودن است. گزینهی «۴»: در ملخ هم جنس نر و هم ماده هر دو دارای کروموزوم X هستند.

۳۱- گزینهی «۴»

(هسین کرمی)

حاصل تقسیم میوز II سلول‌هایی است که دارای DNA خطی هستند. رد سایر گزینه‌ها: گزینهی «۱»: حاصل میوز II در ملخ ممکن است گامت‌هایی باشد که ۱۲ کروموزوم دارند. گزینهی «۲»: حاصل میوز II ممکن است گامت نباشد (هاگ یا گویچه قطبی) ضمناً اگر جاندار پلی‌پلوئید باشد، سلول‌های حاصل از میوز آن دارای بیش از یک مجموعه کروموزوم هستند. گزینهی «۳»: در میوز II جاندارانی که سیستم تولیدمثلی از نوع XO-XX دارند گامت نر ممکن است کروموزوم جنسی نداشته باشد.

۳۲- گزینهی «۱»

(مهمرمهری روزبهانی)

جانورانی که با بکرزایی تولیدمثل می‌کنند عبارتند از زنبور عسل، قاصدک‌ها و بعضی از مارها، ماهی‌ها، سوسمارها، قورباغه‌ها. در همه‌ی این جانوران برای تولید تخمک میوز رخ می‌دهد. دقت کنید هیچ جاندار نری در این نوع تولیدمثل شرکت نمی‌کند اما جاندار حاصل از تولیدمثل می‌تواند نر باشد مانند زنبور عسل نر. در زنبور عسل که جانوری بی‌مهره است دفاع اختصاصی مشاهده نمی‌شود و هم‌چنین همولنف این جاندار نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد و تنفس نایی دارد.

۳۳- گزینهی «۱»

(هسین کرمی)

فقط مورد «ب» صحیح است. همه‌ی گیاهان، از جمله خزده‌ها، بازدانگان و نهان‌دانگان که فاقد پروتال هستند، آب را از طریق انتشار و اسمز از سلولی به سلول دیگر منتقل می‌کنند. رد سایر موارد: الف) خزده‌ها فاقد آوند هستند. ج) هر ۴ سلول موجود در دانه‌ی گرده رسیده بازدانگان، ژنوتیپ یکسان دارند چون حاصل تقسیم میتوز هستند. د) این جمله در مورد خزده و سرخس صادق نیست.

۳۴- گزینهی «۴»

(مهرادر مهبی)

موارد ۱ تا ۴ به‌ترتیب آلبومن، پوشش دانه، برگ‌های رویانی و لپه و موارد A تا C به‌ترتیب: لپه، ریشه‌ی رویانی و پوشش دانه می‌باشند. لپه‌های گیاهان دو لپه علاوه بر انتقال مواد غذایی به رویان، در ذخیره‌ی مواد غذایی نقش دارند. در ضمن آلبومن بعد از لقاح تشکیل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینهی «۱»: هر دو بخش، از تمایز سلول‌های رویان ایجاد شده‌اند. گزینهی «۲»: پوشش دانه از سخت‌شدن لایه‌های سلولی تخمک ایجاد می‌شود. گزینهی «۳»: لپه قسمتی از رویان است که از تقسیم سلول کوچک‌تر حاصل نخستین تقسیم سلول تخم به‌وجود آمده‌اند.

۳۵- گزینهی «۴»

(مهمرمهری روزبهانی)

محرك‌های رشد (اکسین‌ها، سیتوکینین‌ها، ژبیرلین‌ها) در فرآیندهایی مانند تقسیم‌شدن و پیدایش اندام‌ها و تمایز آن‌ها نقش دارند، پس این محرك‌ها در تمایز سلول‌های روپوستی به‌تار کشنده نیز نقش دارند. رد سایر گزینه‌ها: گزینهی «۱»: هورمون اکسین و سیتوکینین در ریشه‌دار کردن قلمه (قلمه‌زنی) و هورمون سیتوکینین در فن کشت بافت برای تولید گیاه از کالوس استفاده می‌شود. قلمه‌زنی و کشت بافت هر دو نوعی تولیدمثل غیرجنسی هستند. گزینهی «۲»: هورمون‌های اتیلن و آبسزیک اسید در کنترل مراحل نهایی نمو مانند پیری نقش دارند و از طرفی می‌دانیم که رسوب لیگنین در برخی سلول‌ها می‌تواند نشانه‌ی پیری سلول باشد. گزینهی «۳»: فرآیند حباب‌دارشدگی می‌تواند ناشی از نوعی آسیب مکانیکی مثل نیش حشره باشد و در آسیب‌های مکانیکی میزان هورمون اتیلن افزایش پیدا می‌کند.

۳۶- گزینهی «۳»

(فاضل شمس)

گیاهان دوساله پس از گل‌دهی و تولید میوه و دانه از بین می‌روند. گیاهان یک‌ساله در فصل رشدی خود به‌شرط کافی بودن آب و مواد غذایی رشد خود را کامل می‌کنند. (رد گزینهی «۱») گیاه آگاو یک گیاه چندساله است که فقط یک‌بار در طول زندگی خود گل می‌دهد (رد گزینهی «۲») بازدانگان از جمله گیاهان چوبی هستند که گل نمی‌دهند. (رد گزینهی «۴»)

۳۷- گزینه ۲»

(مهرادر مهبی)

هورمون محرک تقسیم سلولی، سیتوکینین‌ها است، اما هورمونی که برداشت مکانیکی میوه‌ها را تسهیل می‌کند، اتیلن است. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱» هر دو مورد از نقش‌های هورمون آبسزیک اسید است. گزینه ۲» درشت کردن میوه‌های بی‌دانه توسط ژبرلین صورت می‌گیرد. ژبرلین در تحریک طویل شدن ساقه‌ها نیز نقش دارد. گزینه ۴» خمیدگی ساقه و ریشه‌زایی در کشت بافت مربوط به هورمون اکسین است.

۳۸- گزینه ۱»

(علیرضا نیف‌دولابی)

استروژن در طی خودتنظیمی مثبت از فولیکول در حال رشد ترشح و باعث رشد بیش‌تر فولیکول می‌شود. رشد بیش‌تر فولیکول نیز با ترشح بیش‌تر استروژن همراه است. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۲» با توجه به شکل ۱۱-۱۱، کتاب زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲ پیش از رسیدن LH به مقدار حداکثر هورمون استروژن در حال تولید و افزایش بوده است. گزینه ۳» پاسخ هیپوفیز پیشین در برابر مقدار زیاد هورمون استروژن افزایش ترشح LH است. گزینه ۴» این مراحل را هورمون‌هایی که از هیپوتالاموس ترشح شده‌اند به‌طور غیرمستقیم کنترل می‌کنند.

۳۹- گزینه ۱»

(رضا آترین‌منش)

در جانوران با لقاح خارجی برای افزایش احتمال برخورد اسپرم‌ها با تخمک‌ها و در نتیجه افزایش احتمال لقاح، والدین تعداد زیادی تخمک و اسپرم در آب رها می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۲» از بین جانوران دارای لقاح داخلی، پستانداران جفت‌دار، دارای مکانی مناسب و مساعد برای نگهداری کامل از جنین هستند. گزینه ۳» در پرندگان میزان این اندوخته زیاد است. گزینه ۴» در جانورانی که لقاح خارجی دارند، فقط تخمک دارای دیواره‌های چسبناک زله‌ای و محکمی است.

۴۰- گزینه ۳»

(سینا تدری)

در انتهای ماه دوم، رویان ۲۲ میلی‌متر طول و حدود ۱ گرم وزن دارد. در انتهای سه‌ماهه اول جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص است. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱» در حدود روز ۶ بعد از لقاح، جایگزینی اتفاق می‌افتد که هم‌زمان با آن غلظت پروژسترون در خون در حال افزایش است. گزینه ۲» در هفته دوم جفت تشکیل شده و سلول‌های داخلی بلاستوسیست چندلایه بافت مقدماتی را تشکیل می‌دهند.

گزینه ۴» در طی ماه دوم اندام‌های داخلی اصلی مانند کبد و پانکراس مشخص می‌شوند. در هفته هفتم (که بخشی از ماه دوم است) حرکات قلب با سونوگرافی قابل تشخیص است.

۴۱- گزینه ۴»

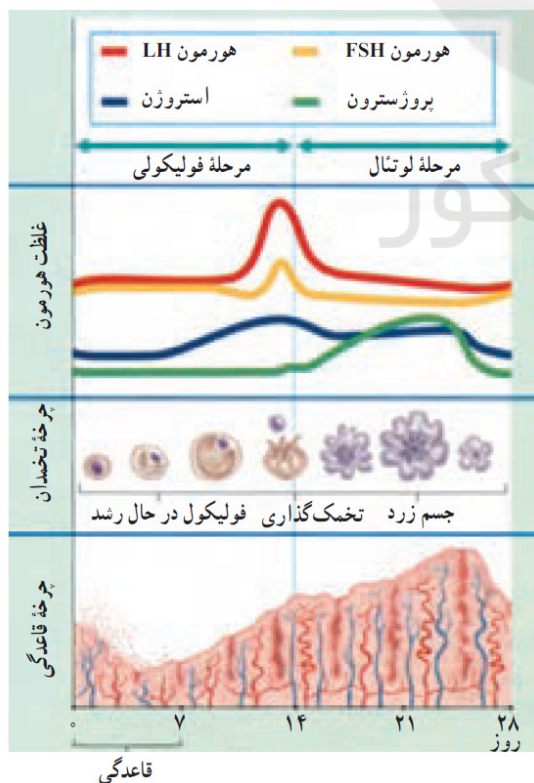
(رضا آترین‌منش)

گزینه ۱» حشرات و خرچنگ‌ها چشم مرکب دارند. زنبور عسل نر، گامت‌پایش را با میتوز به‌وجود می‌آورد. گزینه ۲» بسیاری از حشرات می‌توانند پرتو فرابنفش را ببینند. حشرات لقاح داخلی دارند. گزینه ۳» جاندارانی که می‌توانند از طریق بکرزایی تولیدمثل کنند، عبارتند از: قاصدک‌ها، بعضی از ماهی‌ها، سوسمارها، قورباغه‌ها، مارهای ماده مسن دور از جنس مخالف و زنبور عسل ماده. دفاع اختصاصی در مهره‌داران وجود دارد. گزینه ۴» جانور جنس ماده دارای میوز با سیتوکینز نامساوی است که به دنبال انجام میوز، یک نوع گامت تولید می‌کند.

۴۲- گزینه ۱»

(علی پناهی‌شایق)

شروع اختلاف غلظت هورمون‌های هیپوفیزی در اواسط هفته دوم فولیکولی رخ می‌دهد که در این زمان هیچ‌گونه تغییری در سطح پروژسترون خون مشاهده نمی‌شود.





$$\begin{matrix} Z^A W & Z^A Z^A & Z^A Z^C & Z^A W & Z^C W \\ Z^A Z^C \left\{ \begin{matrix} Z^B W & Z^A Z^B & Z^B Z^C & Z^A W & Z^C W \\ Z^C W & Z^A Z^C & Z^C Z^C & Z^A W & Z^C W \end{matrix} \right. \\ \\ Z^B Z^C \left\{ \begin{matrix} Z^A W & Z^A Z^B & Z^A Z^C & Z^B W & Z^C W \\ Z^B W & Z^B Z^B & Z^B Z^C & Z^B W & Z^C W \\ Z^C W & Z^B Z^C & Z^C Z^C & Z^B W & Z^C W \end{matrix} \right. \end{matrix}$$

با توجه به جدول مشخص است $\frac{2}{3}$ از زاده‌ها، تنها یک نوع الل دارند.

۴۷- گزینهی «۱»

(علی کرامت)

سلول حاصل از اسپرماتید، اسپرم است که سلول هابلوئید و تک کروماتیدی است و ۲۳ کروموزومی است. رد سایر گزینه‌ها:
گزینهی «۲»: اووسیت اولیه ۱۸۴ رشته پلی نوکلئوتید خطی در DNA هسته‌ای دارد.
گزینهی «۳»: اووسیت ثانویه تتراد ندارد.
گزینهی «۴»: اسپروماتوگونی ۴۶ سانترومر دارد.

۴۸- گزینهی «۱»

(علی کرامت)

گیرنده‌های الکتریکی مارماهی می‌تواند توسط هر شیئی (زنده - غیرزنده) تحریک شود، اما گیرنده‌های الکتریکی گربه‌ماهی تنها توسط میدان‌های الکتریکی ضعیف طعمه (جسم زنده) تحریک می‌شود. رد سایر گزینه‌ها:
گزینهی «۲»: تابش‌های فروسرخ
گزینهی «۳»: پژواک حاصل از اصوات خود وال
گزینهی «۴»: در حشرات (پروانه) انتقال گازهای تنفسی مستقل از دستگاه گردش مواد است.

۴۹- گزینهی «۳»

(علی کرامت)

به دنبال افزایش فشار اسمزی خون، هورمون ضدادراری ترشح می‌شود که یکی از وظایف این هورمون، تنگ کردن رگ‌ها است. رد سایر گزینه‌ها:
گزینهی «۱»: فعالیت تیروئید کاهش می‌یابد.
گزینهی «۲»: با کاهش pH خون دفع H^+ افزایش می‌یابد.
گزینهی «۴»: با افزایش فعالیت گیرنده‌های استوانه‌ای، فعالیت اپی فیز زیاد می‌شود.

۵۰- گزینهی «۴»

(قلیل زمانی)

در انعکاس زردپی زیر زانو ۳ سیناپس در ماده خاکستری نخاع و دو سیناپس در ماهیچه وجود دارد.

۴۳- گزینهی «۴»

(عمید راهواره)

بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی در پایان پتانسیل عمل رخ می‌دهد که دری آن با فعالیت بیش‌تر پمپ سدیم - پتاسیم از تراکم سدیم درون سلول کاسته می‌شود. رد سایر گزینه‌ها:
گزینهی «۱»: در ابتدای پتانسیل عمل کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته هستند نه این‌که بسته می‌شوند.
گزینهی «۲»: بعد از پایان پتانسیل عمل با فعالیت بیش‌تر پمپ سدیم - پتاسیم، تراکم پتاسیم درون سلول افزایش می‌یابد.
گزینهی «۳»: با توجه به شکل منحنی تغییر پتانسیل غشا در بخش پایین‌رو که اختلاف پتانسیل به صفر نزدیک می‌شود، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته هستند.

۴۴- گزینهی «۴»

(علیرضا نطف‌دولابی)

بافت‌های شفاف چشم عدسی و قرنیه را شامل می‌شود. بررسی موارد:
«الف»: هر دو با تولید و مصرف ATP در تولید و ذخیره انرژی نقش دارند.
«ب»: آنزیم‌ها واکنش‌دهنده‌های زیستی هستند که در سلول‌های هر دو بافت وجود دارند.
«ج»: هر دو توسط پلاسما خارج شده از مویرگ‌های خونی تغذیه می‌شوند.
«د»: هر دو فاقد رگ خونی هستند، پس فاقد محلی هستند که مونوسیت با خروج از آن به ماکروفاژ تبدیل شود.

۴۵- گزینهی «۲»

(علی کرامت)

موارد «ج» و «د» عبارت را به نادرستی کامل می‌کنند. بررسی موارد:
«الف»: افزایش T_f سبب افزایش ضربان قلب می‌شود که تنظیم ضربان قلب برعهده بصل‌النخاع است.
«ب»: افزایش فعالیت دستگاه عصبی سمپاتیک منجر به افزایش فشار خون، ضربان قلب و تعداد تنفس می‌شود که افزایش تعداد تنفس با افزایش فعالیت آنزیم انیدراز کربنیک در غشای گلبول قرمز همراه است.
«ج»: افزایش فعالیت بخش قشری غده فوق کلیه منجر به سرکوب سیستم ایمنی بدن می‌شود. پس از علائم آلرژی که حاصل فعالیت بیش از حد سیستم ایمنی است، کاسته می‌شود.
«د»: ماستوسیت‌ها در بافت‌ها حضور دارند نه در خون.

۴۶- گزینهی «۱»

(امیر حسین بهروزی فرد)

$$\begin{matrix} Z^A W & Z^A Z^A & Z^A Z^B & Z^A W & Z^B W \\ Z^A Z^B \left\{ \begin{matrix} Z^B W & Z^A Z^B & Z^B Z^B & Z^A W & Z^B W \\ Z^C W & Z^A Z^C & Z^B Z^C & Z^A W & Z^B W \end{matrix} \right. \end{matrix}$$

فیزیک ۱ و ۲

۵۱- گزینهی «۳»

(سید علی میرنوری)

در آینه تخت، فاصله جسم تا آینه همواره برابر با فاصله تصویر تا آینه است. بنابراین فاصله جسم تا تصویر دو برابر فاصله جسم تا آینه است. فاصله شخص تا آینه را در لحظه $t = 3s$ به دست می آوریم:

$$v = 3 \frac{m}{s}, t = 3s$$

$$x = vt + x_0 \rightarrow x = 9 + 4 = 13m$$

فاصله شخص تا آینه: $x = vt + x_0$

فاصله شخصی تا تصویرش: $d = 2x = 26m$

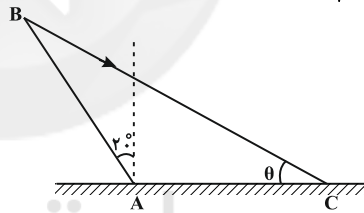
۵۲- گزینهی «۲»

(امیر حسین برادران)

اگر میله در جهت عقربه های ساعت بچرخد، طول سایه ی آن ابتدا افزایش می یابد تا جایی که پرتو خورشید عمود بر میله شود. پس از آن طول سایه کاهش می یابد تا جایی که میله منطبق بر سطح افق شود؛ در این حالت طول سایه و طول میله با یکدیگر برابر می شوند. اگر میله ی AB حول نقطه ی A در خلاف جهت عقربه های ساعت بچرخد، طول سایه ابتدا کاهش می یابد تا جایی که طول سایه صفر شده و پس از آن افزایش می یابد. در این سؤال چون طول سایه در ابتدا بزرگتر از طول میله است. بنابراین میله AB در خلاف جهت عقربه های ساعت

حول نقطه A می چرخد. در شکل زیر مثلث ABC متساوی الساقین است و داریم:

$$\hat{A} = 90^\circ + 20^\circ = 110^\circ \Rightarrow \hat{\theta} = \frac{180^\circ - 110^\circ}{2} = 35^\circ$$



۵۳- گزینهی «۳»

(سعید منیری)

بزرگنمایی را در حالت اول به دست می آوریم. با توجه به این که جسم خارج از فاصله کانونی آینه مقعر قرار دارد، بنابراین تصویر حقیقی است.

$$\frac{1}{p_1} + \frac{1}{q_1} = \frac{1}{f} \rightarrow \frac{1}{25cm} + \frac{1}{q_1} = \frac{1}{5cm} \Rightarrow q_1 = 25cm$$

اگر طول جسم را ℓ و طول تصویر در حالت اول را ℓ' و طول تصویر در حالت دوم را ℓ'' در نظر بگیریم، داریم:

$$m = \frac{q}{p} \Rightarrow m_1 = \frac{25}{25} = 1 \Rightarrow \frac{\ell'}{\ell} = 1 \Rightarrow \ell' = \ell$$

با جابه جاکردن مکان جسم و تصویر حقیقی با یکدیگر، بزرگنمایی عکس می شود.

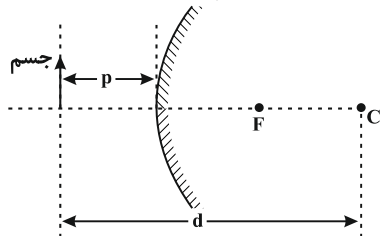
$$m_2 = \frac{q_2}{p_2} = \frac{p_1}{q_1} = \frac{1}{m_1} \Rightarrow m_2 = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{\ell''}{\ell} = \frac{1}{4} \Rightarrow \ell'' = \frac{\ell}{4}$$

$$|\ell'' - \ell'| = 15cm \xrightarrow{(**), (*)} 4\ell - \frac{\ell}{4} = 15 \Rightarrow \ell = 4cm$$

۵۴- گزینهی «۱»

(امیر اوسطی)

در آینه های محدب کانون مجازی و در پشت آینه است و فاصله مرکز آینه تا آینه دو برابر فاصله کانونی آینه است. بنابراین فاصله جسم از آینه (p) برابر است با:



$$p = d - 2f$$

در آینه های محدب تصویر و کانون هر دو مجازی هستند؛ بنابراین مطابق رابطه آینه های محدب داریم:

$$\frac{1}{p} - \frac{1}{q} = -\frac{1}{f} \rightarrow \frac{1}{p} - \frac{1}{q} = -\frac{1}{f} \Rightarrow \frac{p}{q} = 1 + \frac{p}{f}$$

$$\frac{m = \frac{q}{p}, p = d - 2f}{\frac{1}{m} = 1 + \frac{d - 2f}{f} \Rightarrow \frac{1}{m} = \frac{d - f}{f} \Rightarrow m = \frac{f}{d - f}}$$

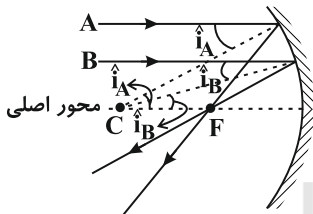
۵۵- گزینهی «۲»

(امیر حسین برادران)

در آینه مقعر پرتویی که به موازات محور اصلی به آینه تابیده می شود، پس از بازتاب از کانون آینه می گذرد. زاویه تابش برابر با زاویه بین پرتو تابش و شعاع گذرنده از نقطه برخورد پرتو با آینه است. همچنین، زاویه تابش با زاویه بازتابش برابر است. مطابق شکل زیر و با توجه به قضیه خطوط موازی

$$\hat{i}_A > \hat{i}_B \Rightarrow \hat{i}_A = \hat{j}_A, \hat{i}_B = \hat{j}_B \Rightarrow \hat{j}_A > \hat{j}_B$$

و مورب داریم:



۵۶- گزینهی «۱»

(مهمبر اسری)

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{n_1}{n_2} \rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{2/5}{2} = \frac{2}{5} \Rightarrow v_2 = \frac{5}{4} v_1$$

$$\Rightarrow \text{سرعت نور} = \frac{\Delta v}{v_1} \times 100 = \frac{\frac{5}{4} v_1 - v_1}{v_1} \times 100 = 25\%$$

سرعت نور ۲۵ درصد افزایش می یابد.

۵۷- گزینهی «۲»

(مریم فلاح)

با استفاده از عمق واقعی داده شده، ابتدا عمق ظاهری را حساب می کنیم؛ سپس با استفاده از رابطه (عمق ظاهری $= h + \frac{4}{5}$)، h را به دست می آوریم:

x عمق ظاهری = عمق واقعی

$$2 = \text{عمق ظاهری} \Rightarrow \frac{4}{5} = \text{عمق واقعی} \Rightarrow \frac{4}{5} - \frac{1}{5} = 3m$$

در نتیجه فاصله ی ناظر از سطح آب برابر است با:



۵۸- گزینهی «۳»

(اسماعیل امارم)

نور قرمز کمترین انحراف و نور بنفش بیشترین انحراف را دارد. در گزینهی «۴» نیز نور سفید در تیغه متوازی السطوح تجزیه می شود.

۵۹- گزینهی «۱»

(فسرو ارغوانی فردر)

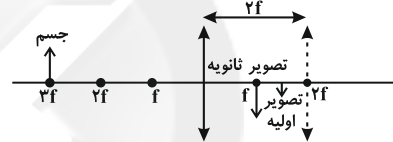
چون توان عدسی منفی است، پس عدسی واگراست. در عدسی های واگرا جسم و تصویر مجازی آن در یک طرف عدسی قرار دارند. در ضمن چون جسم در فاصله دور از عدسی قرار دارد، تصویرش در کانون عدسی تشکیل می شود.

$$|f| = \left| \frac{1}{D} \right| = \frac{1}{4} m = 25 \text{ cm}$$

۶۰- گزینهی «۱»

(اسماعیل امارم)

در عدسی همگرا اگر جسمی روی $2f$ قرار گیرد، تصویر حقیقی آن در $\frac{2f}{2}$ و اگر جسمی در $\frac{f}{2}$ قرار گیرد، تصویر مجازی آن در f قرار می گیرد. در حالت اول بزرگنمایی برابر $\frac{1}{2}$ و در حالت دوم بزرگنمایی برابر ۲ است. پس تصویر نهایی هم اندازه خود جسم می باشد و طول آن تغییر نمی کند.



$$\text{حالت اول: } \frac{1}{p_1} + \frac{1}{q_1} = \frac{1}{f} \quad p_1 = 2f \rightarrow q_1 = \frac{2f}{2} \rightarrow m_1 = \frac{q_1}{p_1} = \frac{1}{2}$$

$$\text{حالت دوم: } \frac{1}{p_2} - \frac{1}{q_2} = \frac{1}{f}$$

$$p_2 = 2f - q_1 = 2f - \frac{2f}{2} = \frac{2f}{2} \rightarrow q_2 = f \rightarrow m_2 = \frac{q_2}{p_2} = 2$$

$$m_{\text{کل}} = m_1 \times m_2 \Rightarrow m_{\text{کل}} = \frac{1}{2} \times 2 = 1 \Rightarrow \ell = \ell'$$

۶۱- گزینهی «۴»

(امیر حسین برادران)

در میکروسکوپ و تلسکوپ هر دو عدسی شیئی و چشمی همگرا هستند.

$$\text{شیئی} < D < \text{چشمی} \xrightarrow{D=\frac{1}{f}} \text{شیئی} > f > \text{چشمی} : \text{میکروسکوپ}$$

$$\Rightarrow \frac{D_{\text{چشمی}}}{D_{\text{شیئی}}} < 1$$

$$\text{شیئی} > D > \text{چشمی} \xrightarrow{D=\frac{1}{f}} \text{شیئی} < f < \text{چشمی} : \text{تلسکوپ}$$

$$\Rightarrow \frac{D_{\text{چشمی}}}{D_{\text{شیئی}}} > 1$$

۶۲- گزینهی «۴»

(فسرو ارغوانی فردر)

انرژی های تجدیدناپذیر تنها یکبار قابلیت مصرف دارند و منابع آنها محدود است و پس از مدتی تمام می شوند (مانند سوخت های فسیلی و سوخت های هسته ای) ولی منابع انرژی تجدیدپذیر تمام نمی شوند (مانند انرژی خورشیدی)

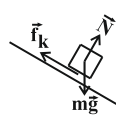
۶۳- گزینهی «۲»

(مفسر پیکان)

نیروی عمودی سطح همواره در امتداد شعاع دایره و بنابراین همواره عمود بر مسیر حرکت است، پس کار نیروی عمودی سطح صفر می شود. هم چنین چون از A تا B ارتفاع جسم افزایش یافته، بنابراین کار نیروی وزن منفی است.

۶۴- گزینهی «۳»

(امیر حسین برادران)



مطابق شکل مقابل به جسم سه نیرو وارد می شود. یکی نیروی عکس العمل سطح که برآیند نیروی عمودی سطح ($\vec{N}$) و نیروی اصطکاک ($\vec{f}_k$) است و یکی نیروی وزن $\vec{mg}$.

$$\vec{R} = \vec{N} + \vec{f}_k$$

چون جسم با سرعت ثابت روی سطح شیبدار حرکت می کند، بنابراین مطابق قضیه کار و انرژی جنبشی، کار برآیند نیروهای وارد بر آن برابر صفر است.

$$\Sigma W = W_R + W_{mg} = \Delta K$$

$$v_1 = v_2 \Rightarrow K_1 = K_2 \rightarrow W_R = -W_{mg} \Rightarrow \frac{W_R}{W_{mg}} = -1 \Rightarrow \frac{W}{W'} = -1$$

۶۵- گزینهی «۲»

(مفسر صارق ماسیره)

گرما تولید شده برابر کار نیروی اصطکاک است که برابر اختلاف انرژی مکانیکی در دو حالت است.

$$E_f - E_1 = W_{f_k} \Rightarrow \frac{1}{2} kx^2 - mgh = W_{f_k}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 400 \times (0.2)^2 - 0.2 \times 10 \times 10 = W_{f_k}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 400 \times \frac{4}{100} - 0.2 \times 10 \times 10 = W_{f_k}$$

$$\Rightarrow 8 - 20 = W_{f_k} \Rightarrow W_{f_k} = -12 \text{ J}$$

پس در طی این حرکت ۱۲ ژول گرما تولید شده است.

۶۶- گزینهی «۴»

(افسان کرمی)

$$\text{زمان } t = 30 \times 10 = 300 \text{ h}$$

$$P_{\text{مصرفی}} = \frac{E}{t} = \frac{180 \cdot \text{kWh}}{300 \cdot \text{h}} = 6 \text{ kW} = 6000 \text{ W}$$

سپس با استفاده از رابطه بازده، توان مفید این پمپ را محاسبه می کنیم:

$$P_{\text{مفید}} = R_a \times P_{\text{مصرفی}} = \frac{80}{100} \times 6000 = 4800 \text{ W}$$

$$\text{ارتفاع عمق} \quad h = 10 + 30 = 40 \text{ m}$$

$$\text{از طرفی: } P_{\text{مفید}} = \frac{W}{t} = \frac{mgh}{t} \quad \text{و} \quad h = 10 + 30 = 40 \text{ m}$$

$$\Rightarrow 4800 = \frac{m \times 10 \times 40}{60} \Rightarrow m = 720 \text{ kg}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 10^3 = \frac{720}{V} \Rightarrow V = 0.72 \text{ m}^3 = 720 \text{ L}$$

۶۷- گزینهی «۱»

(اسماعیل امارم)

کشش سطحی ناشی از هم چسبی مولکول های سطح مایع است. بررسی سایر گزینه ها:

گزینهی «۲»: با افزایش ارتفاع لوله موئین، ارتفاع مایع درون آن تغییر نمی کند.

$$\rightarrow P_{B'} = \rho_{\text{آب}} g(h + \frac{m_{\text{آهن}}}{\rho_{\text{آهن}} \times A}) + P_0$$

$$= \rho_{\text{آب}} gh + \frac{\rho_{\text{آب}} gm_{\text{آهن}}}{\rho_{\text{آهن}} \times A} + P_0$$

با مقایسه ی $P_{B'}$ و $P_{A'}$ داریم:

$$\rho_{\text{آب}} < \rho_{\text{آهن}} \Rightarrow \frac{\rho_{\text{آب}}}{\rho_{\text{آهن}}} < 1 \Rightarrow \frac{\rho_{\text{آب}} m_{\text{آهن}} g}{\rho_{\text{آهن}} A} < \frac{m_{\text{آهن}} g}{A}$$

$$\frac{P_{A'} = \rho_{\text{آب}} gh + \frac{m_{\text{آهن}} g}{A} + P_0}{P_{B'} = \rho_{\text{آب}} gh + \frac{\rho_{\text{آب}} gm_{\text{آهن}}}{\rho_{\text{آهن}} A} + P_0} \rightarrow P_{B'} < P_{A'}$$

(امیر حسین برادران)

۷۲- گزینه ی «۳»

فشار در نقاط هم تراز یک مایع ساکن در حال تعادل با یکدیگر برابر است. بنابراین:

$$P_1 = P_2 \Rightarrow \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \Rightarrow \frac{A_1 \pi R_1^2}{A_2 \pi R_2^2} \rightarrow \frac{F_1}{R_1^2} = \frac{F_2}{R_2^2}$$

(بهادر کامران)

۷۳- گزینه ی «۴»

در ابتدا با استفاده از رابطه ی $\rho = \frac{m}{V}$ ، جرم ۲ لیتر از مایع مورد نظر را محاسبه می کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho = 1/4 \frac{g}{cm^3} = 1/4 \frac{kg}{L}}{\rho = \frac{m}{V}} \rightarrow 1/4 = \frac{m}{\cancel{V}} \Rightarrow m = 2/8 kg$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = 2/8 \times 3000 \times 5 = 42000 J = 42 kJ$$

(بهادر کامران)

۷۴- گزینه ی «۴»

هرگاه مواد هنگام مخلوط کردن، در حین تبادل گرما تغییر حالت ندهند، دمای تعادل از رابطه ی زیر محاسبه می شود:

$$\theta_e = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2}{m_1 c_1 + m_2 c_2}$$

$$\frac{c_1 = c_2 \rightarrow \theta_e = \frac{m\theta_1 + 3m\theta_2}{m + 3m} = \frac{\theta_1 + 3\theta_2}{4}$$

(عرفان مفتاح پور)

۷۵- گزینه ی «۱»

چون قطعه ی یخ کوچک است و آب استخر زیاد است، بنابراین دمای آب تقریباً ثابت می ماند. پس دمای تعادل، $0^\circ C$ می شود. از طرفی قطعه ی یخ برای رسیدن به این دما باید مقداری گرما بگیرد که این گرما را از آب اطراف خود می گیرد و این اتفاق باعث می شود تا مقداری از آب که در دمای انجماد خود قرار دارد، یخ بزند. بنابراین جرم یخ موجود در استخر بیش تر می شود.

(عرفان مفتاح پور)

۷۶- گزینه ی «۲»

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta\theta \Rightarrow 1/7 \times 10^{-3} = 5 \times 17 \times 10^{-6} \times (90 - \theta)$$

$$\Rightarrow 90 - \theta = 20 \Rightarrow \theta = 70^\circ C$$

گزینه ی «۳»: هرچه قطر لوله موئین بیش تر باشد، ارتفاع ستون آب در آن کم تر است.

گزینه ی «۴»: علت قطره قطره بودن جیوه روی شیشه تمیز بیش تر بودن نیروی هم چسبی بین مولکول های جیوه از نیروی دگر چسبی بین مولکول های جیوه و سطح شیشه است.

(مسین ناصبی)

۶۸- گزینه ی «۱»

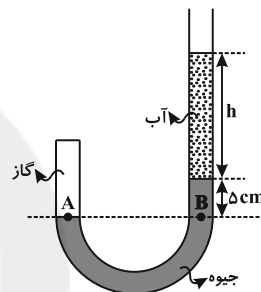
حجم ظاهری $5 \times 10 \times 20 = 1000 cm^3$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{800}{10} = 800 cm^3$$

$$\text{حجم حفره} = 1000 - 800 = 200 cm^3$$

(غافورق مردانی)

۶۹- گزینه ی «۲»



با استفاده از برابری فشار در نقاط هم تراز از یک مایع ساکن، داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} = \rho_{\text{آب}} gh_{\text{آب}} + \rho_{\text{جیوه}} gh_{\text{جیوه}} + P_0$$

$$\Rightarrow P = \rho_{\text{آب}} gh_{\text{آب}} + \rho_{\text{جیوه}} gh_{\text{جیوه}} + P_0$$

$$\Rightarrow 8750 = 13500 \times 10 \times \frac{5}{100} + 1000 \times 10 \times h_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow h_{\text{آب}} = 0/2 m \Rightarrow h_{\text{آب}} = 20 cm$$

(امیر اوسطی)

۷۰- گزینه ی «۳»

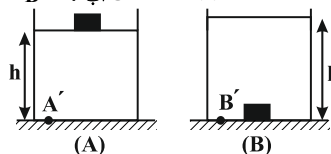
برای اندازه گیری فشار پیمانه ای از فشارسنج یا مانومتر و برای اندازه گیری فشار جو، از جوسنج یا بارومتر استفاده می شود.

(امیر حسین برادران)

۷۱- گزینه ی «۱»

$$P_{A'} = \rho_{\text{آب}} gh + \frac{W}{A} + P_0 = \rho_{\text{آب}} gh + \frac{m_{\text{آهن}} g}{A} + P_0$$

$$P_{B'} = \rho_{\text{آب}} gh' + P_0 (*)$$



با انداختن وزنه ی آهنی داخل ظرف آب ارتفاع آب افزایش می یابد. اگر سطح مقطع ظرف برابر با A باشد، ارتفاع آب در ظرف برابر می شود با:

$$h' = h + \frac{V_{\text{آهن}}}{A} = h + \frac{\rho_{\text{آهن}}}{\rho_{\text{آهن}} \times A} = h + \frac{m_{\text{آهن}}}{\rho_{\text{آهن}} \times A}$$



فیزیک ۳

۸۱- گزینهی «۱»

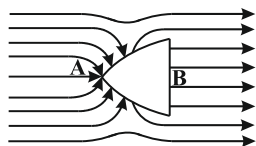
(بهادر کامران)

بار هر یک از دو کره بعد از تماس برابر میانگین بار دو کره $q' = \frac{\Delta q + q}{2} = 2q$ خواهد شد. این یعنی $+2q$ بار الکتریکی از کره B به کره A منتقل می شود. اما انتقال بار ناشی از حرکت الکترون ها است؛ پس باید چنین گفت: به تعداد $\frac{2q}{e}$ الکترون از کره A به کره B منتقل می شود.

۸۲- گزینهی «۱»

(مهری مظلومی)

پس از قرار دادن جسم رسانا در میدان الکتریکی خطوط میدان مطابق شکل زیر می شود. از آن جایی که چگالی بار در شرایط تعادل الکترواستاتیک در نقاط نوک تیز بیشتر است، در نتیجه خطوط میدان در A به یکدیگر فشرده تر است. پس $E_A > E_B$ است و ضمناً با حرکت در جهت خطوط میدان، پتانسیل نقاط کاهش می یابد؛ پس $V_A > V_B$ است.



۸۳- گزینهی «۱»

(مهری میراب زاده)

چون الکترون در خلاف جهت خط های میدان الکتریکی جابه جا شده است، پتانسیل الکتریکی نقاط افزایش یافته، یعنی $\Delta V > 0$ است. با توجه به رابطه $\Delta U = q\Delta V$ و این که بار الکتریکی الکترون منفی و ΔV مثبت است؛ در نتیجه $\Delta U < 0$ است. هم چنین با توجه به رابطه $\Delta U = -W_E$ ، چون انرژی پتانسیل الکتریکی کاهش می یابد، بنابراین کار میدان الکتریکی مثبت است.

۸۴- گزینهی «۱»

(امیر حسین برادران)

با توجه به شکل زیر بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بارهای q_1 ، q_2 و q_3 با یکدیگر برابر است.

$$E_1 = E_2 = E_3 = \frac{k\sqrt{2}q}{(\sqrt{2}a)^2} = \sqrt{2} \frac{kq}{2a^2}$$

$$E_4 = \frac{kq}{a^2}$$

$$E_{1\perp} = E_{2\perp} = E_{3\perp} = E_1 \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} \frac{kq}{a^2} = \frac{kq}{2a^2}$$

$$\Rightarrow E_{t\perp} = E_{1\perp} + E_{2\perp} + E_{3\perp} - E_4 = \frac{kq}{2a^2}$$

$\vec{E}_{1\parallel}$ و $\vec{E}_{2\parallel}$ (مؤلفه های موازی با صفحه مثلث بردارهای $\vec{E}_1$ و $\vec{E}_2$) با یکدیگر خنثی می شوند.

$$E_{t\parallel} = E_{1\parallel} = E_1 \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} \sqrt{2} \frac{kq}{2a^2} = \frac{kq}{2a^2}$$

۷۷- گزینهی «۳»

(کاظم شاهمکی)

با توجه به درصد افزایش طول میله، می توان نسبت حجم میله در دو حالت را به دست آورد:

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow \frac{\Delta L}{L_1} = \alpha \Delta \theta \Rightarrow \frac{\Delta L}{L_1} = \frac{n}{100} \Rightarrow \alpha \Delta \theta = \frac{n}{100}$$

$$V_2 = V_1 (1 + \alpha \Delta \theta) \Rightarrow V_2 = V_1 (1 + \frac{3n}{100})$$

$$\Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = 1 + \frac{3n}{100} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{1 + \frac{3n}{100}}$$

با توجه به تعریف چگالی و ثابت بودن جرم میله در اثر افزایش دما، می توان نسبت چگالی ها را به دست آورد:

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{m_1=m_2} \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{1 + \frac{3n}{100}}$$

۷۸- گزینهی «۳»

(نصرت الله اخاضل)

مطابق رابطه رسانش گرمایی داریم:

$$H = \frac{Q}{t} = \frac{KA\Delta\theta}{L} = \frac{0.8 \times 100 \times 10}{0.5} = 1600 \text{ W} = 16 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{s}}$$

۷۹- گزینهی «۱»

(نصرت الله اخاضل)

با توجه به قانون گازهای کامل داریم:

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

$$\xrightarrow{V_2=V_1+10, T_2=2T_1} \frac{1}{2} \frac{P_1 \times (V_1+10)}{2T_1} = \frac{P_1 V_1}{T_1} \Rightarrow V_1+10=4V_1$$

$$\Rightarrow V_1 = \frac{10}{3} \text{ lit}$$

۸۰- گزینهی «۱»

(کاظم شاهمکی)

چون پیستون بدون اصطکاک است، بنابراین در این جا فشار ثابت است.

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

$$\xrightarrow{\text{حجم } V=Ah} \frac{Ah_2}{T_2} = \frac{Ah_1}{T_1} \Rightarrow \frac{h_2}{h_1} = \frac{T_2}{T_1}$$

به عبارت دیگر در فشار ثابت، ارتفاع پیستون و دمای مطلق گاز با هم متناسب هستند. با تفصیل در صورت کسر می توان نتیجه گرفت که در فشار ثابت، درصد تغییرات ارتفاع سیلندر با درصد تغییرات دمای مطلق گاز برابر است.

$$\frac{h_2}{h_1} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow \frac{h_2 - h_1}{h_1} = \frac{T_2 - T_1}{T_1} \Rightarrow \frac{\Delta h}{h_1} = \frac{\Delta T}{T_1}$$

$$\Rightarrow \text{درصد تغییر دما} = \frac{\Delta T}{T_1} \times 100 = \frac{\Delta h}{h_1} \times 100 = 25\%$$

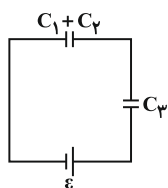


$$C_{1,2} = C_1 + C_2 \rightarrow C'_t > C_t \quad \begin{cases} q_2 = q_t = C_t \varepsilon \\ q'_2 = q'_t = C'_t \varepsilon \end{cases}$$

$$C'_t > C_t \rightarrow q'_2 > q_2$$

$$\begin{cases} V_{1,2} + V'_2 = \varepsilon \\ V_2 + V'_2 = \varepsilon \end{cases} \quad \begin{matrix} q'_2 > q_2 \rightarrow V'_2 > V_2 \\ q'_2 = C_2 V'_2 \\ q_2 = C_2 V_2 \end{matrix} \rightarrow V_{1,2} < V_2$$

$$\frac{q_2 = C_2 V_2}{q'_2 = C_2 V_{1,2}} \rightarrow q'_2 < q_2$$



(امیر حسین برادران)

۸۸- گزینه ۲

در هر دو حالت ظرفیت معادل را به دست می آوریم:

$$C = k \frac{\varepsilon \cdot A}{d} \quad k=2 \rightarrow C'_1 = 2C$$

$$\text{قبل از وارد کردن دی الکتریک: } \Rightarrow C_t = \frac{C}{2} + C = \frac{3}{2} C$$

$$\text{بعد از وارد کردن دی الکتریک: } \Rightarrow C'_t = 2C + \frac{C}{2} = \frac{5}{2} C$$

در حالتی که کلید قطع است با وارد کردن دی الکتریک، بار الکتریکی مجموعه خازن ها ثابت می ماند.

$$q_t = q'_t \xrightarrow{q=CV} C_t V_t = C'_t V'_t \rightarrow \frac{C_t}{C'_t} = \frac{V'_t}{V_t} = \frac{3}{5} \quad (*)$$

با توجه به یکسان بودن ظرفیت خازن های C_1 و C_2 داریم:

$$\begin{cases} V_2 = \frac{V_t}{2} \\ V'_2 = \frac{V'_t}{2} \end{cases} \xrightarrow{(*)} \frac{V'_2}{V_2} = \frac{3}{5}$$

(مسئله پیکان)

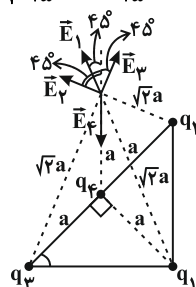
۸۹- گزینه ۱

$$A = \pi \frac{D^2}{4} \quad \text{و} \quad D = \text{قطر مقطع سیم} \quad A = \text{سطح مقطع سیم}$$

$$\frac{m_A = m_B}{\rho_A = \rho_B} \xrightarrow{\text{چگالی}} V_A = V_B \Rightarrow A_A L_A = A_B L_B$$

$$\Rightarrow \frac{L_A}{L_B} = \frac{A_B}{A_A} = \left(\frac{D_B}{D_A}\right)^2 *$$

$$E_t = \sqrt{E_{t\perp}^2 + E_{t\parallel}^2} = \sqrt{\left(\frac{kq}{2a^2}\right)^2 + \left(\frac{kq}{2a^2}\right)^2} = \frac{\sqrt{2}}{2} \frac{kq}{a^2}$$

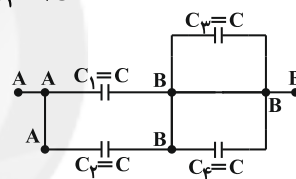
توجه: علامت $\parallel$ به معنای موازی با صفحه مثلث و علامت $\perp$ به معنای عمود بر صفحه مثلث است.

(بهادر کامران)

۸۵- گزینه ۳

با بستن کلید k_1 دو خازن C_1 و C_2 از دو طرف به هم وصل می شوند و اتصال آن ها موازی خواهد بود. هم چنین با بستن کلید k_2 خازن های C_3 و C_4 از دو طرف هم پتانسیل می شوند. در نتیجه اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می گردند.

$$\Rightarrow C_t = C_1 + C_2 = 2C$$



(هامد پوقاری)

۸۶- گزینه ۳

قدرت (استقامت) دی الکتریک، مقدار بیشینه میدان الکتریکی است که دی الکتریک می تواند بدون فروپاشی تحمل کند.

$$V_{\max} = \left(\frac{kV}{\text{mm}}\right) \times \text{فاصله (mm)} = E_{\max} \times d \quad (*)$$

اکنون با استفاده از رابطه ظرفیت خازن فاصله صفحات آن را به دست می آوریم:

$$C = k \frac{\varepsilon \cdot A}{d} \Rightarrow d = \frac{k \varepsilon \cdot A}{C} = \frac{5 \times 9 \times 10^{-12} \times 500 \times 10^{-4}}{2 \times 10^{-9}} = \frac{25 \times 9}{2 \times 10^5}$$

$$= \frac{25 \times 9}{2 \times 10^5} \times 10^{-3} \text{ m} = \frac{9}{\lambda} \text{ mm} \xrightarrow{(*)} V_{\max} = 9 \text{ kV}$$

$$U = \frac{1}{2} C V^2 \rightarrow U_{\max} = \frac{1}{2} C V_{\max}^2$$

$$\frac{C = 2nF = 2 \times 10^{-9} \text{ F}}{V_{\max} = 9 \text{ kV} = 9000 \text{ V}} \rightarrow U_{\max} = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-9} \times (9000)^2 = 81 \times 10^{-3} \text{ J} = 81 \text{ mJ}$$

(مهدي ميراب زاده)

۸۷- گزینه ۴

با بستن کلید k خازن های C_1 و C_2 با یکدیگر موازی شده و خازن معادل آن ها با خازن C_3 به صورت متوالی می باشد. با افزایش ظرفیت هریک از خازن های متوالی ظرفیت معادل آن ها افزایش می یابد.



$$۳) I = \frac{\varepsilon}{R+r} \Rightarrow V_C = V_R = IR \Rightarrow V_C = \frac{\varepsilon R}{R+r} \Rightarrow q = \frac{R}{R+r} C\varepsilon$$

$$۴) I = \frac{\varepsilon}{2R+r} \Rightarrow V_C = V_R = IR \Rightarrow V_C = \frac{\varepsilon R}{2R+r} \Rightarrow q = \frac{R}{2R+r} C\varepsilon$$

پس در گزینه «۲» بار خازن C به بیشترین مقدار خود نسبت به بقیه حالت‌ها می‌رسد.

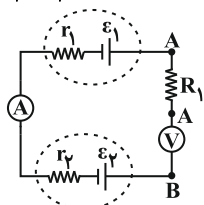
۹۴- گزینهی «۱»

(غروق مردانی)

وقتی کلید k باز است، از آن‌جا که ولت‌سنج، ایده‌آل است و به‌صورت متوالی در مدار قرار گرفته است، بنابراین، جریان عبوری از مدار در این حالت برابر با صفر است. عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد برابر با اختلاف پتانسیل نقاط A و B است. بنابراین اگر از نقطه B در جهت عقربه‌های ساعت حرکت کنیم تا به نقطه A برسیم، داریم:

$$V_B - \varepsilon_2 - r_2 I - r_1 I + \varepsilon_1 - R_1 I = V_A$$

$$\xrightarrow{I=0} V_A - V_B = \varepsilon_1 - \varepsilon_2$$



با بسته شدن کلید k، جریان در مدار برقرار می‌شود، بنابراین جریانی که آمپرسنج ایده‌آل نشان می‌دهد افزایش می‌یابد. از شاخه‌ی شامل ولت‌سنج جریانی عبور نمی‌کند و ولت‌سنج اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_۲ را نشان می‌دهد.

$$I = \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{R_2 + r_1 + r_2}, V_2 = R_2 I = \frac{R_2 (\varepsilon_1 - \varepsilon_2)}{R_2 + r_1 + r_2} < \varepsilon_1 - \varepsilon_2$$

بنابراین عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد، کاهش می‌یابد.

۹۵- گزینهی «۳»

(امیر حسین برادران)

نسبت جریان در مقاومت‌های موازی برابر با نسبت عکس مقاومت‌ها است.

$$V_1 = V_2 \Rightarrow R_1 I_1 = R_2 I_2 \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1} = \frac{6}{3} = 2$$

با توجه به حداکثر توان مصرفی هر یک از مقاومت‌ها حداکثر جریان عبوری از آن‌ها را به‌دست می‌آوریم:

$$P_{\max} = R I_{\max}^2 \Rightarrow \begin{cases} R_1 = 3\Omega \rightarrow (I_{\max})_1^2 = \frac{27}{3} = 9 \\ (P_1)_{\max} = 27W \\ \Rightarrow (I_{\max})_1 = 3A \\ R_2 = 6\Omega \rightarrow (I_{\max})_2^2 = \frac{24}{6} = 4 \\ (P_2)_{\max} = 24W \\ \Rightarrow (I_{\max})_2 = 2A \end{cases}$$

اگر از مقاومت R_۱ جریان بیشینه عبور کند:

$$(I_{\max})_1 = 3A \xrightarrow{\frac{I_2}{I_1} = \frac{R_1}{R_2}} I_2 = \frac{3}{2} A$$

هیچ‌کدام از مقاومت‌ها آسیب نمی‌بینند. $I_2 < (I_{\max})_2$

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A}$$

$$\xrightarrow{*} \frac{R_A}{R_B} = \left(\frac{A_B}{A_A}\right)^2 = \left(\frac{D_B}{D_A}\right)^4 \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \left(\frac{D_B}{2D_B}\right)^4 = \frac{1}{16}$$

۹۰- گزینهی «۴»

(پوادر کامران)

با توجه به این که مقاومت آمپرسنج ایده‌آل، ناچیز است، ابتدا جریان گذرنده از

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} \Rightarrow I = \frac{10}{0+1} = 10A$$

آمپرسنج را حساب می‌کنیم: عددی که ولت‌سنج ایده‌آل نشان می‌دهد، همان اختلاف پتانسیل دو سر مولد است. داریم:

$$V = \varepsilon - rI = 10 - (1)(10) = 0$$

۹۱- گزینهی «۳»

(پوادر کامران)

دو مولد به‌صورت مخالف بسته شده‌اند و چون مشابه هستند، پس جریانی از مدار

$$I = \frac{\varepsilon - \varepsilon}{R_1 + R_2 + 2r} = 0$$

عبور نمی‌کند.

$$\Rightarrow V_A - \underbrace{R_1 I}_{\text{صفر}} - \underbrace{r I}_{\text{صفر}} - \varepsilon = V_B \Rightarrow V_A > V_B$$

$$\Rightarrow V_C - \underbrace{r I}_{\text{صفر}} + \varepsilon = V_A \Rightarrow V_A > V_C$$

$$\Rightarrow V_B - \underbrace{R_2 I}_{\text{صفر}} = V_C \Rightarrow V_B = V_C$$

۹۲- گزینهی «۴»

(غروق مردانی)

با توجه به صورت مسئله، مولد ε_۲ توان خروجی دارد. پس به صورت محرکه در مدار بسته شده است، پس جهت جریان مدار ساعتگرد است. هم‌چنین مولد ε_۳ به‌صورت ضد‌محرکه در مدار بسته شده است.

$$I = \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2 - \varepsilon_3}{R + r_1 + r_2 + r_3} \Rightarrow I = \frac{14 - \varepsilon_3}{10} \quad (1)$$

$$\frac{P(\varepsilon_2 \text{ خروجی مولد})}{P(\varepsilon_3 \text{ ورودی مولد})} = \frac{\varepsilon_2 I - r_2 I^2}{\varepsilon_3 I + r_3 I^2} = \frac{\varepsilon_2 - r_2 I}{\varepsilon_3 + r_3 I}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{5} = \frac{2 - I}{\varepsilon_3 + I} \Rightarrow \varepsilon_3 + I = 10 - 5I \Rightarrow 6I = 10 - \varepsilon_3 \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow 6\left(\frac{14 - \varepsilon_3}{10}\right) = 10 - \varepsilon_3 \Rightarrow \varepsilon_3 = 4V$$

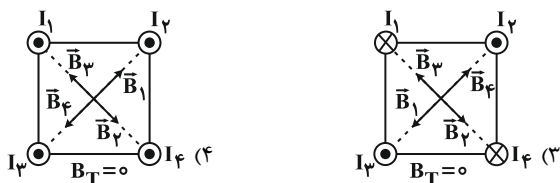
۹۳- گزینهی «۲»

(کاظم شاه‌ملکی)

خازن شارژ‌شده در مدار با جریان مستقیم مثل یک مقاومت بی‌نهایت مانع عبور جریان از خود می‌شود. بنابراین تمام مقاومت‌هایی که در شاخه خازن شارژ شده قرار می‌گیرند، جریانی از آن‌ها عبور نمی‌کند. بنابراین در مدار گزینهی «۲» ولتاژ دوسر خازن برابر ولتاژ دوسر مولد می‌شود. شدت جریان در هر حالت را مشخص می‌کنیم.

$$۱) I = \frac{\varepsilon}{R+r} \Rightarrow V_C = V_R = IR \Rightarrow V_C = \frac{\varepsilon R}{R+r} \Rightarrow q = \frac{R}{R+r} C\varepsilon$$

$$۲) I = 0 \Rightarrow V_C = \varepsilon \Rightarrow q = C\varepsilon$$



اگر از مقاومت R_2 جریان بیشینه عبور کند:

$$(I_{\max})_2 = 2A \frac{I_1 = \frac{R_2}{R_1}}{R_1 = 2\Omega, R_2 = 6\Omega} \rightarrow I_1 = 4A$$

$I_1 > (I_{\max})_1 \rightarrow$ مقاومت R_1 آسیب می بیند

بنابراین جریان عبوری از مدار برابر است با:

$$I_t = (I_{\max})_1 + I_2 = 3 + \frac{3}{2} = 4.5A$$

با توجه به این که $\varepsilon_1 > \varepsilon_2$ است، حداکثر اختلاف پتانسیل زمانی است که جریان از B به سمت A باشد.

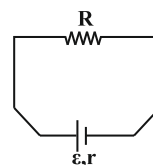
$$V_B + \varepsilon_2 - R_2 I_2 - \varepsilon_1 = V_A \Rightarrow V_B - V_A = 6 \times \frac{3}{2} + 2 = 11V$$

۹۶- گزینه «۴»

(بوار کمران)

$$I r = \frac{1}{\lambda} R I \Rightarrow r = \frac{1}{\lambda} R$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} \Rightarrow 0.2 = \frac{18}{R + \frac{1}{\lambda} R}$$



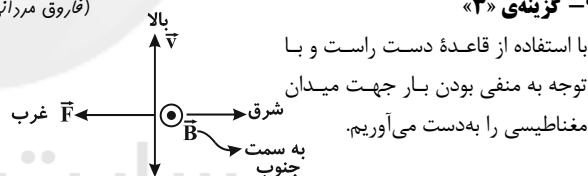
$$\Rightarrow R = 80\Omega, r = 10\Omega$$

هنگامی که $R = r$ باشد، توان مفید مولد بیشینه می گردد.

$$\left. \begin{matrix} R_1 = 80\Omega \\ r = 10\Omega \end{matrix} \right\} \Rightarrow \left. \begin{matrix} R_2 = 10\Omega \\ r = 10\Omega \end{matrix} \right\} \Rightarrow \Delta R = 10 - 80 = -70\Omega$$

۹۷- گزینه «۳»

(فاروق مردانی)



$$F = qvB \sin \alpha$$

$$\alpha = 90^\circ \Rightarrow 6 / 4 \times 10^{-18} = 1 / 6 \times 10^{-19} \times 2 \times 10^5 \times B \times \sin 90^\circ$$

$$\Rightarrow 6 / 4 \times 10^{-18} = 3 / 2 \times 10^{-14} \times B$$

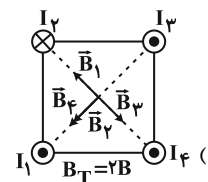
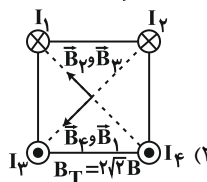
$$\Rightarrow B = 2 \times 10^{-4} T \Rightarrow B = 2G$$

۹۸- گزینه «۲»

(مسین ناصبی)

$$\left. \begin{matrix} I_1 = I_2 = I_3 = I_4 \\ r_1 = r_2 = r_3 = r_4 \end{matrix} \right\} \Rightarrow B_1 = B_2 = B_3 = B_4 = B$$

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



۹۹- گزینه «۳»

(موری براتی)

نیروی وارد از سیم (۱) و سیم (۲) برسیم (۳) باید هم اندازه و خلاف جهت یکدیگر باشند، تا برآیند آن ها صفر شود. از آن جایی که جهت جریان سیم (۱) و (۲) مخالف یکدیگر هستند و با توجه به این که اگر جریان دو سیم هم جهت باشد هم دیگر را جذب و اگر جریان آن ها خلاف جهت هم باشد هم دیگر را دفع می کنند. سیم سوم باید خارج از آن ها و نزدیک به سیمی که جریان کمتری دارد، یعنی سیم (۱) قرار بگیرد تا نیروی خالصی به آن وارد نشود.

$$F_{ab} = \frac{\mu_0}{2\pi} \times \frac{I_a I_b}{d} \times L$$

$$F_{13} = F_{23} \Rightarrow \frac{\mu_0}{2\pi} \times \frac{I_1 I_3}{x} \times L = \frac{\mu_0}{2\pi} \times \frac{I_2 I_3}{x + 50}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{x} = \frac{3}{x + 50} \Rightarrow x = 100 \text{ cm}$$

$$3 \text{ و } 2 \text{ فاصله سیم های } x + 50 = 100 + 50 = 150 \text{ cm}$$

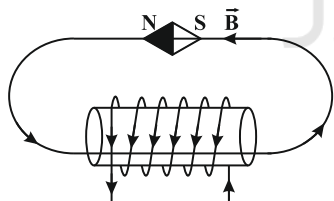
۱۰۰- گزینه «۴»

(فاروق مردانی)

$$B = \mu_0 n I = \mu_0 \frac{N}{L} I = 4\pi \times 10^{-7} \times 1000 \times 10$$

$$\Rightarrow B = 4\pi \times 10^{-4} T = (4\pi)G$$

با توجه به قاعده دست راست، خطوط میدان در بالای سیمولوله به سمت چپ است. بنابراین قطب N عقربه که جهت میدان را نشان می دهد به سمت چپ خواهد بود.



۱۰۱- گزینه «۲»

(افشین مینو)

$$(B_1) = (B_2) \text{ سیمولوله } (B_1) = (B_2)$$

$$\Rightarrow \frac{\mu_0 N_1 I}{2R} = \frac{\mu_0 N_2 I}{L} \Rightarrow \frac{50}{2R} = \frac{N_2}{0.2} \quad (1)$$

$$N_1 = \frac{L}{2\pi R} \Rightarrow 50 = \frac{12/56}{2\pi R} \Rightarrow 50 = \frac{4\pi}{2\pi R}$$

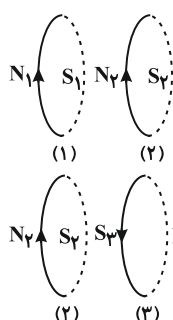
$$\Rightarrow R = 0.4m \xrightarrow{(1)} \frac{50}{2 \times 0.4} = \frac{N_2}{0.2}$$

$$\Rightarrow N_2 = \frac{50 \times 0.2}{2 \times 0.4} = 125 \text{ دور}$$



۱۰۲- گزینهی «۲»

(مهروی میراب زارده)



وقتی دو حلقه حامل جریان (۱) و (۲) یکدیگر را جذب می کنند، جهت جریان دو حلقه هم جهت می باشند.

دو حلقه (۲) و (۳) یکدیگر را دفع می کنند، بنابراین جهت جریان دو حلقه در خلاف جهت یکدیگر است در نتیجه جهت جریان I_2 موافق I_1 و جهت جریان I_3 مخالف I_1 است.

۱۰۳- گزینهی «۲»

(مهمدرصادق ماس سیره)

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

$$\bar{\varepsilon} = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = \left| -NB \cos \theta \frac{\Delta A}{\Delta t} \right| = \left| -NB \cos \theta \left(\frac{A_2 - A_1}{\Delta t} \right) \right|$$

$$= \left| -1 \times \frac{30}{\pi} \cos(0) \left(\frac{\pi(0.08)^2 - \pi(0.02)^2}{0.2} \right) \right| = 90 \times 10^{-2} = 0.9 \text{ V}$$

۱۰۴- گزینهی «۳»

(فاروق مرادانی)

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.02} = 100\pi \text{ rad/s}$$

$$\varepsilon_{\max} = NAB\omega = 1000 \times 20 \times 10^{-4} \times 200 \times 10^{-4} \times 100\pi = 4\pi \text{ (V)}$$

$$I_{\max} = \frac{\varepsilon_{\max}}{R} = \frac{4\pi}{10} = \frac{12}{10} = 1.2 \text{ A}$$

$$I = I_{\max} \sin \omega t \Rightarrow I = 1.2 \sin(100\pi \times \frac{1}{600}) = 1.2 \times \sin(\frac{\pi}{6})$$

$$\Rightarrow I = 1.2 \times \frac{1}{2} \Rightarrow I = 0.6 \text{ A}$$

۱۰۵- گزینهی «۱»

(سیاوش فارسی)

$$B_1 = 1/\delta T, B_2 = 0/\delta T, \Delta \Phi = A \Delta B \cos \theta \text{ و } \theta = 0$$

$$|\bar{\varepsilon}| = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = \left| -NA(B_2 - B_1) \cos(0) \right|$$

$$\Rightarrow 24 = \frac{N \times 400 \times 10^{-4} \times 1/2}{0.2} \Rightarrow N = 100 \text{ دور}$$

۱۰۶- گزینهی «۲»

(امیر اوسطی)

$$L = \frac{\mu_0 N^2 A}{\ell} \Rightarrow U = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} \frac{\mu_0 N^2 A}{\ell} I^2 \quad (1)$$

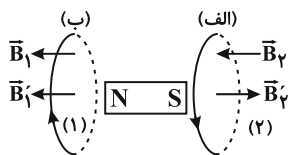
$$B = \mu_0 \frac{N}{\ell} I \quad (2)$$

$$\frac{(1), (2)}{2\mu_0} \Rightarrow U = \frac{B^2 A \ell}{2\mu_0}$$

۱۰۷- گزینهی «۱»

(اسماعیل امامی)

با حرکت آهن ربا به سمت راست شار عبوری از حلقه «ب» کاهش و شار عبوری از حلقه «الف» افزایش می یابد. با توجه به جهت میدان ناشی از آهن ربا و با توجه به قانون لنز جریان القایی در جهتی است که با تغییرات شار مغناطیسی مخالفت کند، بنابراین داریم:



(مهمدراسری)

۱۰۸- گزینهی «۳»

$$\varepsilon = -N \frac{d\Phi}{dt} = -N \frac{d(BA \cos \theta)}{dt} = -NA \cos \theta \frac{dB}{dt}$$

$$\frac{dB}{dt} = \text{شیب نمودار در بازه زمانی } \phi_s \text{ تا } \phi_s$$

$$\Rightarrow \varepsilon = -1 \times 3 \times (2 \times 10^{-2})^2 \times \cos 0^\circ \times \frac{0-4}{6-4}$$

$$\Rightarrow \varepsilon = -3 \times 4 \times 10^{-4} \times 1 \times (-2)$$

$$\Rightarrow \varepsilon = 24 \times 10^{-4} \text{ V} = 2/4 \text{ mV}$$

۱۰۹- گزینهی «۱»

(بهادر کلهرمان)

ابتدا فاصله زمانی بین دو نقطه ای که شار مغناطیسی نصف مقدار بیشینه خود می شود را بر حسب دوره تناوب حساب می کنیم.

$$\Phi = BA \cos \omega t \quad \left. \begin{aligned} \cos 60^\circ = \frac{1}{2} \end{aligned} \right\} \Delta t = \frac{T}{12} + \frac{T}{4} + \frac{T}{4} + \frac{T}{12} \Rightarrow \Delta t = \frac{2}{3} T$$

$$\xrightarrow{\Delta t = 0.2 \text{ s}} \Delta t = \frac{2}{3} T = \frac{2}{100} \text{ s} \Rightarrow T = 0.3 \text{ s}$$

حال معادله نیروی محرکه بر حسب زمان را می نویسیم.

$$\varepsilon = \varepsilon_{\max} \sin(\omega t) = NBA \omega \sin(\omega t)$$

$$\xrightarrow{BA = \Phi_{\max}} \varepsilon = 100 \times \frac{4}{100} \times \frac{2\pi}{3} \sin\left(\frac{200\pi}{3} t\right)$$

$$\varepsilon = \frac{800\pi}{3} \sin\left(\frac{200\pi}{3} t\right) \xrightarrow{t = \frac{1}{400} \text{ s}} \varepsilon = \frac{800\pi}{3} \sin \frac{\pi}{6} = \frac{400\pi}{3} \text{ V}$$

۱۱۰- گزینهی «۱»

(مهمدرنادری)

بلافاصله پس از بستن کلید، القاگر همانند قطعه ای با مقاومت بسیار بالا عمل کرده و اجازه عبور جریان را از خود نمی دهد و تمام جریان از لامپ عبور می کند. اما رفته رفته از خاصیت القایی القاگر کاسته شده و سرانجام القاگر همانند یک سیم بدون مقاومت رفتار کرده و تمام جریان مدار این بار از القاگر عبور کرده و دو سر لامپ اتصال کوتاه شده و لامپ خاموش خواهد شد.



بین XH_4 و AH_4 چون جرم مولی XH_4 بیش تر است پس نقطه جوش XH_4 از AH_4 بیش تر خواهد بود.

(شهر ۳۱ شاه پرویزی)

۱۲۲- گزینه ۴

ترکیب	فرمول شیمیایی	مجموع شماره اتمها	نوع عناصر	مجموع شماره اتمها
آمونیم کرومات	$(NH_4)_2CrO_4$	۱۵	۴	۳/۷۵
فروسولفات	$FeSO_4$	۶	۳	۲
کوپریک پرمنگنات	$Cu(MnO_4)_2$	۱۱	۳	۳/۶۷
استانو فسفات	$Sn_3(PO_4)_4$	۱۳	۳	۴/۳۳

(سوزن راهمی پور)

۱۲۳- گزینه ۲

گزینه ۱: با توجه به جدول صفحه ۵۲ کتاب درسی باید بدانیم که یونهای کروم (II)، منگنز (III) و کبالت (III) از جمله یونهایی هستند که کم تر متداول اند. (نادرست)

گزینه ۲: مطابق پاراگراف اول صفحه ۴۹ کتاب درسی این عبارت کاملاً صحیح است.

گزینه ۳: ساختار نمکها نشان داده است که نیروی جاذبه پیوند یونی تنها محدود به یک جفت آنیون و کاتیون نمی شود، بلکه در تمام جهتها و میان همه یونهای ناهم نام مجاور و در فواصل مختلف وجود دارد.

گزینه ۴: دقت کنیم که مطابق تعریف انرژی شبکه در صفحه ۵۵، معادله صحیح به صورت (انرژی) $AlF_3(s) + 3F^-(g) \rightarrow Al^{3+}(g) + 3F^-(g)$ می باشد.

(هسین سلیمی)

۱۲۴- گزینه ۴

گزینه ۱: درست.

گزینه ۲: درست. $\frac{A \text{ بار آنیون}}{B \text{ بار آنیون}} = \frac{1}{2}$

گزینه ۳: درست. برای مثال $NaNO_3$ و K_2CO_3 .

هر ۲ از ۳ نوع عنصر ساخته شده اند.

گزینه ۴: نادرست. مقایسه انرژی شبکه: $CaSO_4 > Na_2CO_3$

علت: انرژی شبکه با بار یونها رابطه مستقیم دارد. بار یونها در $CaSO_4$ بیش تر از Na_2CO_3 است.

(هسین سلیمی)

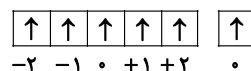
۱۲۵- گزینه ۳

مورد اول: نادرست. ممکن است عدد کوئوردیناسیون کاتیون و آنیون با یکدیگر برابر باشند. مانند $NaCl$: عدد کوئوردیناسیون $Na^+ = 6$

عدد کوئوردیناسیون $Cl^- = 6$

مورد دوم: درست.

مورد سوم: نادرست. برابر بودن مجموع بارهای مثبت و مجموع بارهای منفی در ترکیبات یونی، موجب خنثی بودن این ترکیبات می شود و این لزوماً به

دوره ۴ و گروه ۶ $\Rightarrow [Ar] 3d^5 4s^1$ 

چگالی فلزهای واسطه از فلزهای اصلی گروه ۱ (مثل K) و گروه ۲ هم تنوب (Ca) بیش تر است اما نسبت به فلزهای اصلی گروه ۱ و ۲ واکنش پذیری کمتری دارند.

مجموع m_s الکترونهای آن برابر $+3$ و مجموع m_l الکترونهای آن برابر صفر است. مجموع اعداد کوانتومی اصلی الکترونهای لایه ظرفیت آن به صورت زیر است.



$19 = 1(4) + 5(3) =$ مجموع اعداد کوانتومی اصلی الکترونهای لایه ظرفیت

۱۲۰- گزینه ۴

(فرشید عطایی)

عناصر دوره دوم منظم ترین روند میزان افزایش الکترونگاتیوی را نسبت به سایر دورهها دارند. (چون الکترونگاتیوی آنها بین دو عنصر متوالی به اندازه 0.5 افزایش یا کاهش می یابد).

هیدروژن در کل جدول تناوبی دارای کم ترین شعاع اتمی در بین عناصر دو اتمی است. این در حالی است که فلئور بیش ترین الکترونگاتیوی را نسبت به سایر عناصر دارد.

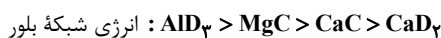
با افزایش اثر پوششی الکترونهای درونی بر تحرک الکترونهای لایه بیرونی افزوده می شود.

لیتیم که بیش ترین IE_1 را در بین همه عناصر جدول دارد، در بین عناصر دوره دوم دارای کم ترین الکترونگاتیوی است.

۱۲۱- گزینه ۴

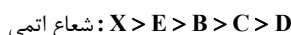
(هسن عیسی زاده)

ملاحظه می کنید که اندازه بارها و تعداد یونها در Al_2O_3 از بقیه بیش تر است، از طرفی شعاع Al^{3+} نسبت به Ca^{2+} و Mg^{2+} کم تر است. در بین سه ترکیب باقی مانده اندازه بارها در CaC و MgC بزرگ تر است اما شعاع Mg^{2+} از Ca^{2+} کوچک تر است، بنابراین:



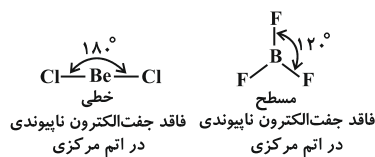
بررسی سایر گزینهها:

گزینه ۱: X و E در تناوب سوم و بقیه در تناوب دوم قرار دارند. از طرفی در یک دوره شعاع اتمی از چپ به راست کاهش می یابد. بنابراین:



گزینه ۲: در یک دوره انرژی نخستین یونش از چپ به راست در حالت کلی افزایش می یابد، اما در بین گروههای ۱۵ و ۱۶ بی نظمی وجود دارد. از طرفی این انرژی در یک گروه از بالا به پایین کاهش می یابد. بنابراین ترتیب ذکر شده درست است.

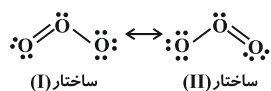
گزینه ۳: ترتیب نقطه جوش ترکیبات هیدروژن دار عناصر گروههای ۱۵، ۱۶ و ۱۷ در تناوب ۲ به صورت $17 > 16 > 15$ است. از طرفی نقطه جوش هر سه، از ترکیبات هیدروژن دار عناصر گروه ۱۴ بیش تر است و از



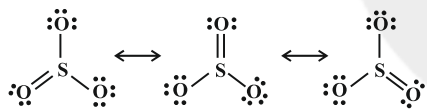
۱۳۰- گزینهی «۴»

(مهمم عظیمیان/زواره)

گزینهی «۱» درست. $3O_2(g) \rightarrow 2O_3(g)$ تخلیه الکتریکی
 گزینهی «۲» درست. با توجه به ساختارهای رزونانسی O_3 مشاهده می شود که در ساختار (I) اتم اکسیژن سمت چپ دارای ۲ جفت الکترون ناپیوندی و اتم اکسیژن سمت راست دارای ۳ جفت الکترون ناپیوندی می باشد و در ساختار (II) این مورد برعکس می باشد در حالی که در ساختارهای (I) و (II) اتم O مرکزی همواره دارای ۱ جفت الکترون ناپیوندی است.



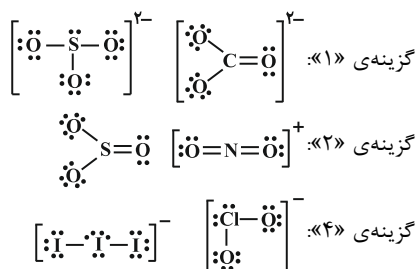
گزینهی «۳» درست. با توجه به ساختارهای (I) و (II) می توان نتیجه گرفت که ارزش هر دو ساختار یکسان است (ساختار واقعی میانگین این دو ساختار است که ساختار هیبرید رزونانس نام دارد).
 گزینهی «۴» نادرست. مولکول O_3 دارای دو ساختار رزونانسی است اما مولکول SO_3 دارای سه ساختار رزونانسی می باشد.



۱۳۱- گزینهی «۳»

(اکبر ابراهیم نثاج)

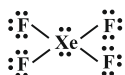
تعداد کل الکترون های ظرفیتی در فرمالدهید (CH_2O) برابر با ۱۲ است.
 تعداد کل الکترون های ظرفیتی در یدومتان (CH_3I) برابر با ۱۴ است.
 بررسی سایر گزینه ها:



۱۳۲- گزینهی «۴»

(شوراء شاه پرویزی)

هر اتم فلوئور ۴ قلمرو و اتم Xe شش قلمرو دارد. $(4 \times 4) + 6 = 22$



معنای برابر بودن تعداد کاتیون ها و آنیون ها نیست. برای مثال در ترکیب $CaCl_2$ ، به ازای ۱ کاتیون، ۲ آنیون مشاهده می شود.
 مورد چهارم: درست. برای مثال Al_2O_3 ، ترکیب یونی دوتایی است که در هر واحد فرمولی آن، ۵ یون مشاهده می شود.

۱۲۶- گزینهی «۳»

(سیدرمیم هاشمی دهکردی)

$$\text{جرم آب خارج شده} = \frac{2/16}{18} = 0/12$$

$$\text{جرم مولی آب}$$

$$n = \frac{\text{تعداد مول آب خارج شده}}{\text{تعداد مول ماده بدون آب}} = \frac{0/12}{0/02} = 6$$

۱۲۷- گزینهی «۲»

(طه پردری)

گزینهی «۱» در حالت پایدار مولکول H_2 ، مجموع نیروهای جاذبه با مجموع نیروهای دافعه برابر است.
 گزینهی «۲» صحیح است.
 گزینهی «۳» هنگام تشکیل یک پیوند کووالانسی، انرژی ای معادل انرژی پیوند آزاد می شود. (گرماده)
 گزینهی «۴» با توجه به این اصل که طول پیوند به طور کلی با انرژی پیوند رابطه معکوس دارد، این گزینه صحیح نیست.

۱۲۸- گزینهی «۱»

(مهمم عظیمیان/زواره)

$$1) \left\{ \begin{array}{l} POCl_3 \Rightarrow x - 2 - 3 = 0 \Rightarrow x = +5 \\ SO_4^{2-} \Rightarrow x - 8 = -2 \Rightarrow x = +6 \end{array} \right\} \text{ تفاوت} = 1$$

$$2) \left\{ \begin{array}{l} Cr_2O_7^{2-} \Rightarrow 2x - 14 = -2 \Rightarrow x = +6 \\ SO_4 \Rightarrow x - 4 = 0 \Rightarrow x = +4 \end{array} \right\} \text{ تفاوت} = 2$$

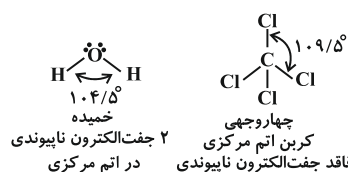
$$3) \left\{ \begin{array}{l} ClO_4^- \Rightarrow x - 8 = -1 \Rightarrow x = +7 \\ NO_3 \Rightarrow x - 6 = 0 \Rightarrow x = +6 \end{array} \right\} \text{ تفاوت} = 3$$

$$4) \left\{ \begin{array}{l} NH_4^+ \Rightarrow x + 4 = 1 \Rightarrow x = -3 \\ NO_3^- \Rightarrow x - 6 = -1 \Rightarrow x = +5 \end{array} \right\} \text{ تفاوت} = 8$$

۱۲۹- گزینهی «۱»

(مرتضی ابراهیم نژاد)

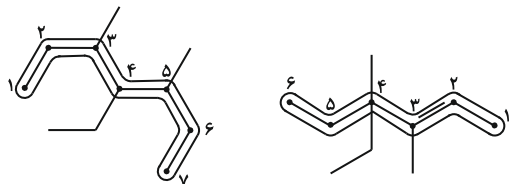
لازم است شکل ساختاری هر یک از مولکول های نام برده را رسم نماییم.



(امیر قاسمی)

۱۳۵- گزینهی «۳»

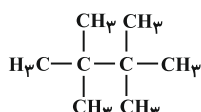
نام گذاری این دو ترکیب به صورت زیر است:



۴ - اتیل - ۳ و ۴ - دی متیل - ۲ - هگزین ۴ - اتیل - ۳ و ۵ - دی متیل هپتان

(اکبر ابراهیم نجاج)

۱۳۶- گزینهی «۳»

دارای شش گروه CH_3 - است، که البته چهار تا از آن شاخه متیل خواهند بود.

(امیر قاسمی)

۱۳۷- گزینهی «۲»

اولین عضو خانواده آلکن ها، ایتن است که با افزودن یک مولکول آب به آن، اتانول که دومین عضو خانواده الکل هاست تولید می شود.

(معدی خانق)

۱۳۸- گزینهی «۴»

گزینهی «۱»: بنزن دارای ۱۵ جفت الکترون پیوندی است.
گزینهی «۲»: بنزن یک مولکول ناقطبی است.
گزینهی «۳»: فرمول تجربی بنزن CH و فرمول تجربی اتن CH_2 است.

(معدی خانق)

۱۳۹- گزینهی «۲»

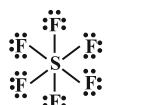
گروه عاملی پروپانال ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$) دارای سه اتم و پروپانون ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_3$) دارای دو اتم است.گروه عاملی پروپانون ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_3$) مانند گروه عاملی منتول ($\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}$) دارای دو اتم است.گروه عاملی منتول ($\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}$) برخلاف گروه عاملی دی متیل اتر ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$) دارای دو اتم است.گروه عاملی هپتانال ($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CHO}$) مانند گروه عاملی اتیل بوتانات ($\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_2$) دارای سه اتم است.

(امیر قاسمی)

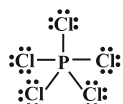
۱۴۰- گزینهی «۴»

الف- فرمول مولکولی ترکیب $\text{C}_{16}\text{H}_{19}\text{NO}_3$ است.
ب- برای تبدیل این ترکیب به یک ترکیب سیر شده به تعداد پیوندهای دو گانه، مولکول H_2 نیاز است، پس ۴ مولکول H_2 نیاز داریم.

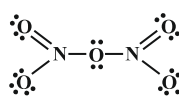
هر اتم فلور ۴ قلمرو و اتم S شش قلمرو دارد.



هر اتم کلر ۴ قلمرو و اتم فسفر ۵ قلمرو دارد.



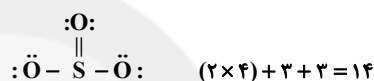
هر اتم N ۳ قلمرو، اتم های اکسیژن با پیوند دو گانه دارای سه قلمرو و اتم های اکسیژن با پیوندهای یگانه ۴ قلمرو دارند.



$$(2 \times 2) + (2 \times 3) + (3 \times 4) = 24$$

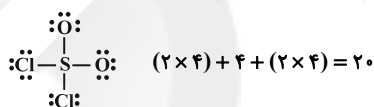


$$4 + 3 + 3 = 10$$



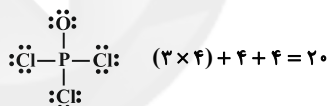
$$(2 \times 4) + 3 + 3 = 14$$

هر اتم اکسیژن ۴ قلمرو، هر اتم کلر ۴ قلمرو و اتم گوگرد ۴ قلمرو دارد.



$$(2 \times 4) + 4 + (2 \times 4) = 20$$

هر اتم کلر ۴ قلمرو، اتم اکسیژن ۴ قلمرو و اتم فسفر ۴ قلمرو دارد.



$$(3 \times 4) + 4 + 4 = 20$$

۱۳۳- گزینهی «۳»

(شهرام شاه پرویزی)

بیش تر بودن نقطه جوش و چگالی اتانول در مقایسه با دی متیل اتر به خاطر وجود پیوندهای هیدروژنی در اتانول است که دی متیل اتر فاقد این ویژگی است. این دو ترکیب ایزومرند و جرم مولکولی برابری دارند. (نادرستی گزینهی «۱»)
مقایسه نقطه جوش ترکیبات هیدروژن دار گروه ۱۵ به شکل $\text{PH}_3 > \text{AsH}_3 > \text{NH}_3 > \text{SbH}_3$ است. (نادرستی گزینهی «۲»)
 HCl(g) قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی نیست ولی دلیل آن که نسبت به $\text{N}_2(\text{g})$ در دماهای بالاتری می جوشد و آسان تر مایع می شود این است که HCl مولکولی قطبی است و جاذبه های میان مولکول های قطبی آن از جاذبه های میان مولکول های ناقطبی N_2 قوی تر است. (نادرستی گزینهی «۴»).

۱۳۴- گزینهی «۳»

(شهرام شاه پرویزی)

عبارت های اول، دوم و چهارم درست اند ولی عبارت سوم نادرست است. زیرا در ساختار گرافیت هر اتم کربن با سه پیوند (یک پیوند دو گانه و دو پیوند یگانه) به سه اتم دیگر کربن متصل است.



برای محاسبه مقدار آلومینیم مصرف شده بدین صورت عمل می‌کنیم:

$$? g Al = \frac{0}{1 mol Cu} \times \frac{2 mol Al}{1 mol Cu} \times \frac{27 g Al}{1 mol Al} = 1 / 18 g Al$$

(مسعود روستایی)

۱۴۵- گزینه ۲»

$$H_2S = 2(1) + 32 = 34 g \cdot mol^{-1}$$

$$0.034 mg H_2S \times \frac{1 g H_2S}{1000 mg H_2S} = 34 \times 10^{-6} g H_2S$$

$$? atom H = 34 \times 10^{-6} g H_2S \times \frac{1 mol H_2S}{34 g H_2S} \times \frac{2 mol H}{1 mol H_2S}$$

$$\times \frac{6}{0.2 \times 10^{-23} atom H} = 1 / 204 \times 10^{-18} atom H \Rightarrow n = 18$$

(امیر قاسمی)

۱۴۶- گزینه ۱»



$$? g NaHCO_3 = 224 mL CO_2 \times \frac{1 L CO_2}{1000 mL CO_2} \times \frac{1 g CO_2}{1 L CO_2}$$

$$\times \frac{1 mol CO_2}{44 g CO_2} \times \frac{2 mol NaHCO_3}{1 mol CO_2} \times \frac{84 g NaHCO_3}{1 mol NaHCO_3}$$

$$\times \frac{100 g NaHCO_3}{20 g NaHCO_3} \times \frac{100}{80} = 5 / 88 g NaHCO_3 \text{ خالص}$$

(فرشاد میرزایی)

۱۴۷- گزینه ۲»

بر اساس قانون گیلوساک در دما و فشار ثابت، گازها با نسبت‌های حجمی معینی با هم واکنش می‌دهند.

گاز متان را می‌توان از واکنش زغال‌سنگ با بخار آب بسیار داغ تهیه کرد.

برای تولید اکسیژن در فضاپیماها از لیتیم پراکسید استفاده می‌شود.

(علی مؤیدی)

۱۴۸- گزینه ۲»

افزایش حجم بادکنک به خاطر تولید گاز کربن‌دی‌اکسید است. پس به کمک مقدار تغییر حجم، می‌توان به جرم واکنش‌دهنده‌ها رسید.

$$0 / 28 L CO_2(g) \times \frac{1 mol CO_2}{22 / 4 L CO_2} = 0 / 0125 mol CO_2$$

$$0 / 0125 mol CO_2 \times \frac{1 mol Na_2CO_3}{1 mol CO_2} \times \frac{106 g Na_2CO_3}{1 mol Na_2CO_3} = 1 / 325 g Na_2CO_3$$

$$0 / 0125 mol CO_2 \times \frac{2 mol C_6H_8O_7}{1 mol CO_2} \times \frac{192 g C_6H_8O_7}{1 mol C_6H_8O_7} = 4 / 8 g C_6H_8O_7$$

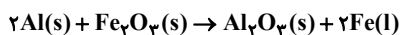
$$\text{درصد جرمی سدیم کربنات} = \frac{1 / 325 g}{4 / 8 g + 1 / 325 g} \times 100 \approx 22\%$$

(معمد عظیمیان زواره)

۱۴۹- گزینه ۲»

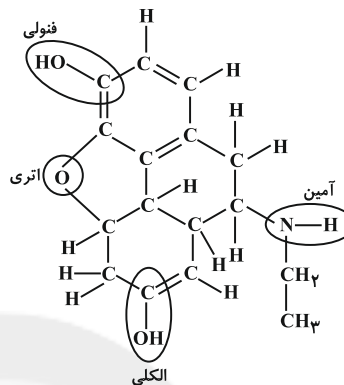
با توجه به معادله نمادی واکنش‌های مربوطه:

• واکنش ترمیت: (جابه‌جایی یگانه)



پ- کولار دارای گروه عاملی آمید است. اما در این ترکیب گروه عاملی آمین وجود دارد.

ت- در این ترکیب کربن‌های دو سر پیوندهای دوگانه، سه قلمرو و کربن‌های دو سر پیوندهای یگانه، ۴ قلمرو دارند، در نتیجه تعداد کربن‌هایی با سه قلمرو ۸ تا و تعداد کربن‌هایی با ۴ قلمرو نیز ۸ تا است.

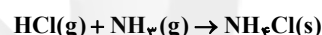


شیمی ۳

۱۴۱- گزینه ۳»

(امیر قاسمی)

در اثر واکنش اشاره شده، جامد سفید رنگ آمونیوم کلرید تولید می‌شود:



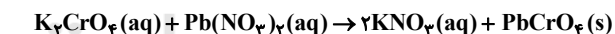
سفیدرنگ

۱۴۲- گزینه ۳»

(علی فرزاد تبار)

واکنش انجام شده به صورت زیر است:

جابه‌جایی دوگانه:



محلول زرد رنگ

رسوب زرد رنگ

همان‌طور که مشاهده می‌شود در واکنش فوق اتم‌هایی از پنج نوع عنصر مختلف (N, Pb, O, Cr, K) شرکت دارند (رد گزینه‌ی «۱»)، تشکیل رسوب زرد رنگ (نه محلول!) از وقوع یک واکنش شیمیایی خبر می‌دهد (رد گزینه‌ی «۲»)

رسوب تشکیل شده دارای آنیون CrO_4^{2-} است (رد گزینه‌ی «۴»)

(مسعود روستایی)

۱۴۳- گزینه ۴»

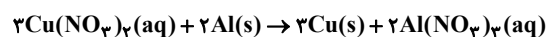
تنها عبارت (III) نادرست است.

(III) متانول در غیاب اکسیژن و از گرم کردن چوب تا دمای $400^\circ C$ حاصل می‌گردد.

(معمد عظیمیان زواره)

۱۴۴- گزینه ۱»

با توجه به فرمول کوپریک نیترات $Cu(NO_3)_2$ و معادله نمادی مربوطه مجموع ضرایب استوکیومتری مواد برابر ۱۰ و واکنش از نوع جابه‌جایی یگانه است.





(فهرشید عطایی)

۱۵۲- گزینهی «۲»

از عبور دادن بخار آب از روی زغال چوب در دمای 1000°C ، گاز آب مطابق واکنش $\text{C(s)} + \text{H}_2\text{O(g)} \rightarrow \text{CO(g)} + \text{H}_2\text{(g)}$ به‌دست می‌آید که از H_2 تولیدشده در این واکنش در تهیه آمونیاک استفاده می‌شود. سوسک بمبافکن برای دفاع از خود مخلوطی از $\text{H}_2\text{O}_2\text{(aq)}$ و $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_2\text{(aq)}$ را به‌سمت دشمن پرتاب می‌کند.

واکنش $\text{C(s)} + \frac{1}{4}\text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{CO(g)}$ (گرافیت) را نمی‌توان به روش تجربی انجام داد. لذا نمی‌توان تغییرات آنتالپی آن را به‌روش مستقیم اندازه گرفت. آنتالپی تشکیل $\text{N}_2\text{H}_4\text{(g)}$ مثبت و آنتالپی تشکیل $\text{CH}_4\text{(g)}$ و CO(g) مقداری منفی دارد.

(مرتضی فوش‌کیش)

۱۵۳- گزینهی «۳»

$$\begin{aligned} \text{جرم مولی} \times \text{ویژه} &= \text{مولی} \\ \text{جرم مولی} \times \text{ویژه} &= \text{مولی} \\ \text{جرم مولی} \times \text{ویژه} &= \text{مولی} \\ \text{جرم مولی} \times \text{ویژه} &= \text{مولی} \end{aligned}$$

طبق رابطه $q = mc\Delta T$ (m و ΔT ثابت) چون ظرفیت گرمایی ویژه گاز هیدروژن هفت برابر گاز نیتروژن است، بنابراین برای افزایش دمای یکسان از مقادیر جرم یکسان دو گاز، مقدار گرمای لازم برای گرم کردن گاز هیدروژن، هفت برابر گاز نیتروژن است.

(مسعود علوی‌امامی)

۱۵۴- گزینهی «۱»

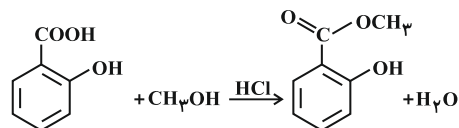
با توجه به این که خواص مقداری دو ظرف (۱) و (۲) باید با هم متفاوت باشد و از آن‌جا که مقدار انرژی درونی و ظرفیت گرمایی هر دو جزو خواص مقداری هستند، این دو خاصیت در دو ظرف متفاوت می‌باشند. چگالی جزو خواص شدتی است و در هر دو ظرف یکسان می‌باشد. هم‌چنین از آن‌جا که دمای دو ظرف یکسان می‌باشد، میانگین سرعت حرکت مولکول‌ها نیز برابر است.

(مهلا میرزایی)

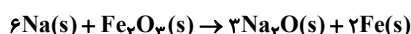
۱۵۵- گزینهی «۱»

$$\begin{aligned} \text{C}_2\text{H}_6\text{(g)} + \frac{7}{2}\text{O}_2\text{(g)} &\rightarrow 2\text{CO}_2\text{(g)} + 3\text{H}_2\text{O(l)} \quad \Delta H^{\circ} = -1560\text{kJ} \\ \Delta H &= \left[\text{مجموع آنتالپی استاندارد} \right] - \left[\text{مجموع آنتالپی استاندارد} \right] \\ &= [2\Delta H^{\circ}_{\text{تشکیل}} \text{CO}_2\text{(g)} + 3\Delta H^{\circ}_{\text{تشکیل}} \text{H}_2\text{O(l)}] \\ &\quad - [\Delta H^{\circ}_{\text{تشکیل}} \text{C}_2\text{H}_6\text{(g)}] \\ &\Rightarrow -1560 = [2(-394) + 3(-286)] - [\Delta H^{\circ}_{\text{تشکیل}} \text{C}_2\text{H}_6\text{(g)}] \\ &\Rightarrow \Delta H^{\circ}_{\text{تشکیل}} \text{C}_2\text{H}_6\text{(g)} = -86\text{kJ.mol}^{-1} \end{aligned}$$

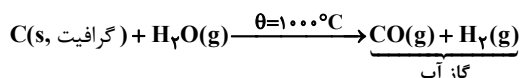
• واکنش تهیه متیل سالیسیلات از متانول و سالیسیلیک اسید: (جابه‌جایی دوگانه)



• واکنش دوم کیسه هوا: (جابه‌جایی یگانه)



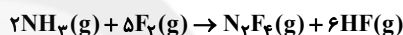
• واکنش مربوط به تهیه گاز آب: (جابه‌جایی یگانه)



(روح‌اله علیزاده)

۱۵۰- گزینهی «۳»

۱- ابتدا باید معادله موازنه شده واکنش را بنویسیم:



۲- حال باید محدودکننده واکنش را مشخص کنیم:

$$\frac{\text{NH}_3}{5/1} > \frac{\text{F}_2}{38 \times 5} \Rightarrow \frac{\text{NH}_3}{5/1} > \frac{\text{F}_2}{190}$$

بنابراین F_2 محدودکننده است.

۳- در قدم بعدی باید مقدار نظری N_2F_4 را محاسبه کنیم:

$$? \text{g N}_2\text{F}_4 = 19\text{g F}_2 \times \frac{1\text{mol F}_2}{38\text{g F}_2} \times \frac{1\text{mol N}_2\text{F}_4}{5\text{mol F}_2} \times \frac{104\text{g N}_2\text{F}_4}{1\text{mol N}_2\text{F}_4} = 10/4 \text{g N}_2\text{F}_4$$

۴- حال می‌توانیم مقدار عملی N_2F_4 را با استفاده از بازده درصدی واکنش محاسبه کنیم:

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

$$\Rightarrow \text{مقدار عملی} = \frac{90}{100} \times 10/4 = 9/4 \text{g N}_2\text{F}_4$$

(مسعود علوی‌امامی)

۱۵۱- گزینهی «۲»

در هر دو مورد، حالت فیزیکی به‌صورت مایع می‌باشد.

تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در این نوع واکنش‌ها، مقدار ΔV بسیار ناچیز است و تقریباً می‌توان آن را معادل صفر در نظر گرفت.

گزینه «۳»: آنتالپی استاندارد تشکیل پایدارترین دگرشکل یک عنصر در حالت استاندارد، برابر با صفر در نظر گرفته می‌شود نه در هر شرایطی.

گزینه «۴»: واکنش تشکیل HF(g) به‌صورت $\frac{1}{2}\text{H}_2\text{(g)} + \frac{1}{2}\text{F}_2\text{(g)} \rightarrow \text{HF(g)}$ تعریف می‌شود. (واکنش‌دهنده‌ها باید به حالت استاندارد باشند).



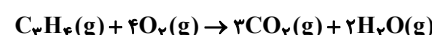
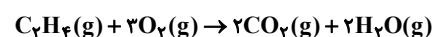
۱۵۶- گزینهی «۱»

(مهمر عظیمیان/زواره)

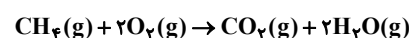
آ- نادرست. خواصی مانند دما، فشار، چگالی و ... قابل اندازه گیری بوده اما شدتی هستند.

ب- درست. کار و گرما به طور کلی تابع مسیر هستند و کمیت هایی مقداری اند.

پ- درست. با توجه به معادله های سوختن کامل گاز اتن (C_2H_4) و گاز پروپین (C_3H_4) می توان دریافت که در هر دو واکنش $\Delta V \approx 0 \Rightarrow w \approx 0$



ت- نادرست. با توجه به معادله سوختن کامل گاز متان: $\Delta V \approx 0 \Rightarrow w \approx 0$ پس تغییر انرژی درونی این واکنش به طور عمده ناشی از مبادله گرماست.



۱۵۷- گزینهی «۱»

(هسن عیسی/زاده)

با توجه به واکنش های داده شده، ΔH_f° و ΔH_c° به ترتیب آنتالپی استاندارد تشکیل گاز کربن دی اکسید و آب مایع را نشان می دهند که با استفاده از آن ها و معادله سوختن گلوکز مقدار آنتالپی استاندارد تشکیل یک مول گلوکز را به دست می آوریم و سپس گرمای استاندارد تشکیل ۴۵ گرم گلوکز را حساب می کنیم.

$$-280.0 \text{ kJ} = [(\Delta H_c^\circ \text{ تشکیل}) + (\Delta H_f^\circ \text{ تشکیل})] - [\Delta H_c^\circ \text{ تشکیل}]$$

$$\Rightarrow \Delta H_c^\circ \text{ تشکیل } C_6H_{12}O_6 = -1280.0 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$\text{گلوکز: } \frac{-1280.0 \text{ kJ}}{180 \text{ g}} \times 45 \text{ g} = -320.0 \text{ kJ}$$

۱۵۸- گزینهی «۲»

(هامر رواج)

موارد (آ) و (پ) درست اند.

مورد (ب) نادرست، چون گازهای نجیب نمی توانند حرکت ارتعاشی داشته باشند.

مورد (ت) نادرست، چون انرژی گرمایی خاصیت مقداری است و بدون دانستن مقدار و نوع محتویات دو ظرف نمی توان چیزی گفت.

۱۵۹- گزینهی «۳»

(سروش نفی/نژاد)

در این واکنش با افزایش دما مقدار ΔG از مقادیر منفی به صفر نزدیک می شود تا این که در دمایی $\Delta G = 0$ شود که در این دما واکنش در جهت رفت پیشرفتی نخواهد داشت.

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

$$\xrightarrow{\Delta G=0} T = \frac{\Delta H}{\Delta S} = \frac{-9200.0 \text{ J}}{-287/5 \text{ J/K}} = 320 \text{ K} \Rightarrow T = 47^\circ \text{C}$$

$$\Delta \theta = 47 - 20 = 27^\circ \text{C}$$

$$\Rightarrow Q = C \times \Delta \theta = 150 \times \frac{\text{kJ}}{^\circ \text{C}} \times 27^\circ \text{C} = 4050 \text{ kJ}$$

$$? \text{ g } CH_4 = 4050 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{890 \text{ kJ}} \times \frac{16 \text{ g } CH_4}{1 \text{ mol } CH_4} \approx 73 \text{ g } CH_4$$

۱۶۰- گزینهی «۲»

(مرتضی فوش کیش)

عبارت های (ب) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارت ها:

الف- در واکنش ذکر شده، $\Delta H > 0$ و $\Delta S > 0$ می باشند، بنابراین آنتالپی عامل نامساعد است، اما به دلیل افزایش آنتروپی، واکنش در شرایطی می تواند خودبه خودی انجام شود.

ب- بسیاری از واکنش ها، مانند سوختن، در یک جهت خودبه خودی و در جهت دیگر غیر خودبه خودی انجام می شوند.

پ- طبق حاشیه صفحه ۷۰ کتاب درسی این مورد درست است.

ت- براساس بردارهای نشان داده شده، $\Delta H > 0$ و $\Delta S > 0$ می باشند. بنابراین واکنش مورد نظر در دماهای بالا خودبه خودی انجام می گیرد.

۱۶۱- گزینهی «۴»

(سهند رامعی/پور)

بررسی گزینه های نادرست:

گزینه ی «۱»: مواد خالص شامل عنصر و ترکیب می باشند.

گزینه ی «۲»: بخشی از یک سامانه که خواص شدتی در همه جای آن یکسان است فاز نامیده می شود.

گزینه ی «۳»: اگر سطح قطعه آهن از آب بالاتر باشد، شامل سه فصل مشترک می شود.

۱۶۲- گزینهی «۲»

(امیرفهرین معروفی)

انحلال پذیری گاز هیدروژن کلرید که در آب به طور کامل یونیده می شود، از

انحلال پذیری آمونیاک در آب، بیش تر است. انحلال پذیری گازها در آب در

دمای ثابت و با تغییر فشار به صورت خطی تغییر می کند. تمام ترکیب های

ذکر شده در گزینه ی «۴»، به هر نسبتی در آب حل می شوند.

۱۶۳- گزینهی «۳»

(مسعود علوی/امامی)

$$q = mc\Delta\theta$$

گرمای حاصل از انحلال ۲/۴۲ گرم روبیدیم کلرید در آب:

$$\Rightarrow q = 60 \times 4 / 2 \times 45 = 1140 \text{ J}$$

دمای آب افزایش یافته در نتیجه انحلال گرماده بوده است.

$$\Rightarrow \text{RbCl} = -1140 \text{ J} \times \frac{121 \text{ g}}{2/42 \text{ g}} = -56700 \text{ J} = -567 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

$$-56700 \text{ J} = -567 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

$$-567 = \text{انرژی فروپاشی شبکه بلور}$$

$$\Rightarrow 199 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} = \text{انرژی فروپاشی شبکه بلور}$$



۱۶۴- گزینهی «۲»

(رسول عابدینی زواره)

$$\frac{0.2 \text{ mol Al(NO}_3)_3}{1 \text{ L محلول Al(NO}_3)_3} \times \frac{0.2 \text{ mol Al(NO}_3)_3}{0.2 \text{ L محلول}} = 0.2 \text{ mol NO}_3^-$$

$$\times \frac{2 \text{ mol NO}_3^-}{1 \text{ mol Al(NO}_3)_3} = 0.4 \text{ mol NO}_3^-$$

$$\frac{0.1 \text{ mol Mg(NO}_3)_2}{1 \text{ L محلول Mg(NO}_3)_2} \times \frac{0.1 \text{ mol Mg(NO}_3)_2}{0.2 \text{ L محلول}} = 0.05 \text{ mol NO}_3^-$$

$$\times \frac{2 \text{ mol NO}_3^-}{1 \text{ mol Mg(NO}_3)_2} = 0.1 \text{ mol NO}_3^-$$

$$\text{غلظت یون نیترات} = \frac{(0.4 + 0.1) \text{ mol}}{(0.2 + 0.2) \text{ L}} = 0.75 \text{ mol.L}^{-1}$$

۱۶۵- گزینهی «۲»

(مولا میرزایی)

محلول	نمک: دمای ۷۰°C
۱۳۰g	۳۰g
۹۱۰g	xg

$$\Rightarrow x = \frac{910 \times 30}{130} = 210 \text{ g} \Rightarrow \text{آب ۷۰۰g}$$

آب	نمک: دمای ۵۵°C
۱۰۰g	۲۰g
۷۰۰g	yg

$$\Rightarrow y = \frac{700 \times 20}{100} = 140 \text{ g نمک}$$

$$\frac{? \text{ mol}}{1 \text{ kg آب}} = 140 \text{ g KClO}_3 \times \frac{1 \text{ mol KClO}_3}{122.5 \text{ g KClO}_3} \times \frac{1}{700 \text{ g آب}}$$

$$\times \frac{1000 \text{ g آب}}{1 \text{ kg آب}} \simeq 1/63 \frac{\text{mol KClO}_3}{1 \text{ kg آب}}$$

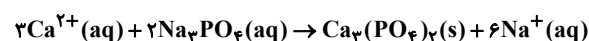
۱۶۶- گزینهی «۲»

(سهند راهمی پور)

HF یک الکترولیت ضعیف است و تعداد کمی از مولکول‌های آن یونیده می‌شوند. در حالی که NaCl یک الکترولیت قوی است و به طور کامل در آب به یون‌های Na^+ و Cl^- تفکیک می‌شود.

۱۶۷- گزینهی «۴»

(مولا میرزایی)



$$? \text{ g Na}_3\text{PO}_4 = 1 \text{ L محلول} \times \frac{30.0 \text{ mg Ca}^{2+}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1 \text{ g Ca}^{2+}}{100.0 \text{ mg Ca}^{2+}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Ca}^{2+}}{40 \text{ g Ca}^{2+}} \times \frac{2 \text{ mol Na}_3\text{PO}_4}{3 \text{ mol Ca}^{2+}} \times \frac{164 \text{ g Na}_3\text{PO}_4}{1 \text{ mol Na}_3\text{PO}_4} = 0.82 \text{ g Na}_3\text{PO}_4$$

(مولا میرزایی)

۱۶۸- گزینهی «۳»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهی «۱»: در ژل فاز پخش‌کننده جامد است.

گزینهی «۲»: در سول فاز پخش‌کننده مایع است.

گزینهی «۴»: در آبروسول مایع، فاز پخش‌کننده گاز است.

۱۶۹- گزینهی «۳»

(مهمد عظیمیان زواره)

گزینهی «۱»: زیرا تعداد مول‌ها در جرم یکسانی از این دو نمک با هم متفاوت است و بنابراین شروع نقطه جوش متفاوتی دارند.

گزینهی «۲»: وجود حل‌شونده غیرفرار در یک محلول باعث کاهش فشار بخار و افزایش نقطه جوش محلول می‌شود.

گزینهی «۳»: با توجه به آن که تعداد مول‌ها در جرم یکسانی از سدیم کلرید (با جرم مولی کمتر) نسبت به پتاسیم کلرید (با جرم مولی بیشتر) بیشتر است $\Rightarrow$ نقطه جوش محلول سدیم کلرید بیشتر است.

گزینهی «۴»: به دلیل یکسان نبودن مولاریته هر دو محلول $\Rightarrow$ رسانایی الکتریکی آن‌ها با هم متفاوت است (با توجه به این که هر دو الکترولیت قوی هستند).

۱۷۰- گزینهی «۳»

(رسول عابدینی زواره)

آ- شیب نمودار KNO_3 بیش‌تر است پس انحلال‌پذیری آن به دما بیش‌تر وابسته است تا انحلال‌پذیری $\text{KCl} \leftarrow$ صحیح

ب- نمودار Li_2SO_4 نزولی است یعنی انحلال‌پذیری این ماده با دما رابطه وارونه دارد. یعنی $\Delta H_{\text{انحلال}} \leftarrow$ صحیح

پ- محل تلاقی نمودارهای KClO_3 و Li_2SO_4 حدوداً دمای 65°C است $\leftarrow$ صحیح

ت- انحلال‌پذیری NaNO_3 در دمای 10°C حدوداً 80 گرم در 100 گرم آب است $\leftarrow$ صحیح

$$\text{درصد جرمی} = \frac{80 \text{ g}}{180 \text{ g}} \times 100 \simeq 44\%$$