



آزمون غیر حضوری

نظام قدیم تجربے

۵ مہر ماہ ۹

سایت کنکور
Konkur.in

گروہ تولید

مدیر گروہ	زہرا السادات غیائی
مسئول دفتر چہ آزمون	ہادی دامن گیر
مستند سازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروہ: فاطمہ رسولی نسب مسئول دفتر چہ: لیدا علی اکبری
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروہ آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

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

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

ریاضی عمومی: ریاضی عمومی: صفحه‌های ۱ تا ۱۹ + ریاضی ۳: صفحه‌های ۱ تا ۱۹ + ریاضی ۲: صفحه‌های ۱۷۵ تا ۱۹۰

۱- در یک جعبه شامل ۵ مداد سبزرنگ و ۷ مداد زردرنگ، ۲ مداد را به‌طور تصادفی، پشت سر هم و بدون جایگذاری از جعبه بیرون می‌آوریم. احتمال این که رنگ مدادها باهم متفاوت باشد، چه قدر است؟

$$(1) \frac{35}{72} \quad (2) \frac{35}{132} \quad (3) \frac{35}{121} \quad (4) \frac{35}{66}$$

۲- در پرتاب دو تاس با چه احتمالی مجموع دو عدد رو شده مضرب ۵ نیست؟

$$(1) \frac{3}{4} \quad (2) \frac{7}{12} \quad (3) \frac{5}{6} \quad (4) \frac{29}{36}$$

۳- احتمال این که شخصی دارای ناراحتی کلیه باشد، ۲۵٪ و احتمال آن که او ناراحتی قلبی داشته باشد، ۲۰٪ است. احتمال آن که فقط یکی از این دو ناراحتی را داشته باشد کدام است؟

$$(1) 10\% \quad (2) 35\% \quad (3) 40\% \quad (4) 45\%$$

۴- در کیسه‌های ۶ مهره‌آبی و ۴ مهره‌قرمز وجود دارد. اگر در سه مرحله اقدام به برداشتن مهره از کیسه کنیم به‌طوری‌که در مرحله اول، دو مهره، در مرحله دوم، سه مهره و در مرحله سوم، پنج مهره برداریم، با کدام احتمال همه مهره‌های قرمز در مرحله سوم از کیسه خارج می‌شوند؟

$$(1) \frac{1}{7} \quad (2) \frac{1}{14} \quad (3) \frac{1}{21} \quad (4) \frac{1}{42}$$

۵- در جدول زیر در دانشکده پزشکی، آمار دانشجویان دختر (G) و پسر (B) برحسب رشته پزشکی (M) و دندان پزشکی (D) ارائه شده است. اگر رابطه $P(B|D) = P(M|G)$ برقرار باشد، تعداد دخترانی که در رشته پزشکی تحصیل می‌کنند، چقدر است؟

	دختر (G)	پسر (B)
پزشکی (M)	x	۷۵
دندان پزشکی (D)	۶۰	۴۵

(۱) ۳۶

(۲) ۴۵

(۳) ۶۰

(۴) ۷۵

۶- در یک حوض آب، تعداد ماهی‌های آبی رنگ، نصف تعداد ماهی‌های قرمز رنگ و دوتا کمتر از تعداد ماهی‌های سیاه است. اگر به‌تصادف دو ماهی را از آب بگیریم و بدانیم احتمال این که هر دو قرمز رنگ باشند با احتمال آنکه یکی به رنگ آبی و دیگری به رنگ سیاه باشد، برابر است. آن‌گاه اختلاف تعداد ماهی‌های قرمز و سیاه کدام است؟

$$(1) \text{ صفر} \quad (2) 1 \quad (3) 2 \quad (4) 3$$

۷- اگر بدانیم در مجموعه $A = \{1, 2, 3, 4, 5, \dots, n\}$ ، عدد اول وجود دارد، در انتخاب ۲ عدد اول از این مجموعه چقدر احتمال دارد حاصل جمع آن‌ها عددی فرد باشد؟

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

۸- اگر $P(A \cap B) = 0/3$ و $P(A \cup B) = 0/9$ باشد، مقدار $P((A \cup B) | (A' \cup B'))$ کدام است؟

$$(1) \frac{3}{7} \quad (2) \frac{4}{7} \quad (3) \frac{6}{7} \quad (4) \frac{3}{4}$$

۹- در یک خانواده سه فرزندی احتمال آن که دو فرزندی که متوالیاً به دنیا آمده‌اند دارای RH یکسان نباشند، کدام است؟ (احتمال RH منفی ۰/۲ است.)

$$(1) 0/12 \quad (2) 0/24 \quad (3) 0/16 \quad (4) 0/32$$

۱۰- از هر ۴ پنالتی یک فوتبالیست، ۳ پنالتی آن گل می‌شود. به چه احتمالی از ۶ پنالتی او حداکثر یک ضربه گل می‌شود؟

$$(1) \frac{21}{2048} \quad (2) \frac{19}{2048} \quad (3) \frac{21}{4096} \quad (4) \frac{19}{4096}$$

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

ریاضی پایه: آمار و مدل سازی صفحه های ۳ تا ۱۴۲

۱۱- روش جمع آوری داده ها در کدام گزینه با سایر گزینه ها متفاوت است؟

(۱) تأثیر موسیقی بر میزان شیر گاوها

(۲) با زیاد کردن زمان مطالعه نتیجه امتحانات بهتر می شود.

(۳) میزان استفاده عابران از پل هوایی در ساعات پر رفت و آمد

(۴) تغذیه مناسب در عملکرد ورزشکاران موثر است.

۱۲- برای انتخاب یک عدد تصادفی از بین اعداد $\{۱, ۱۲, ۱۳, \dots, ۲۵\}$ ماشین حساب عدد تصادفی $۰/۳۴$ را داده است. عدد انتخاب شده کدام است؟

(۱) ۱۳ (۲) ۱۴ (۳) ۱۵ (۴) ۱۶

۱۳- برای محاسبه حجم یک مکعب، طول ضلع مکعب به صورت $L = 5 + E$ مدل سازی شده است. اگر مدل حجم مکعب $V = 125 + kE$ باشد (از خطاهای کوچک صرف نظر کرده ایم)، حاصل $2k - 1$ کدام است؟

(۱) ۱۵۱ (۲) ۱۴۹ (۳) ۳۱ (۴) ۲۹

۱۴- تعدادی داده را در ۸ دسته، با طول دسته برابر، دسته بندی کرده ایم. اگر مرکز دسته دوم برابر ۱۶ و مرکز دسته پنجم برابر ۲۲ باشد، در این صورت دامنه تغییرات داده ها چند است؟

(۱) ۳۸ (۲) ۲۴ (۳) ۲۲ (۴) ۱۶

۱۵- در یک دسته بندی بین داده های آماری که کوچک ترین و بزرگ ترین آن ها به ترتیب $۱۵/۲$ و $۲۴/۸$ است، کران پایین دسته سوم $۱۷/۶$ می باشد. مرکز دسته ششم کدام است؟ (طول دسته ها با یکدیگر برابر هستند.)(۱) $۲۱/۲$ (۲) $۲۱/۸$ (۳) $۲۲/۴$ (۴) ۲۳

۱۶- اگر یک جدول فراوانی با چهار دسته با طول دسته های برابر به صورت مقابل باشد، در این صورت درصد فراوانی نسبی دسته دوم کدام است؟

دسته ها	فراوانی مطلق	فراوانی نسبی
۱	۸	?
۲	۶	?
۳	?	$\frac{۳}{۱۰}$
۴	۷	?

(۱) ۱۵٪

(۲) ۲۰٪

(۳) ۲۵٪

(۴) ۳۰٪

۱۷- داده آماری که کوچک ترین و بزرگ ترین آن ها به ترتیب ۱۳ و ۸۵ است را در ۶ دسته با طول مساوی طبقه بندی می کنیم که فراوانی نسبی دسته آخر $۰/۱$ است. اگر داده های ۱۷، ۳۴، ۴۱، ۵۲ و ۷۶ را از این داده ها حذف کنیم، فراوانی تجمعی دسته پنجم کدام است؟

(۱) ۶۸ (۲) ۶۹ (۳) ۷۰ (۴) ۷۱

۱۸- در دسته بندی داده های آماری در ۵ طبقه به طول ۴، مساحت زیر نمودار چندبر فراوانی با مساحت نمودار مستطیلی برابر است. فاصله نقاط اول و آخر نمودار چندبر فراوانی از هم کدام است؟

(۱) ۱۸ (۲) ۲۰ (۳) ۲۴ (۴) ۲۸

۱۹- در نمودار ساقه و برگ زیر، داده ها را در ۵ طبقه با طول دسته مساوی دسته بندی کرده ایم. اگر زاویه مربوط به دسته وسط در نمودار دایره ای برابر ۷۲° باشد، حداقل مقدار a کدام است؟ (کلید نمودار: $۱۲ = ۲$)

ساقه	برگ				
۱	۲	۳	۴	۵	۸
۲	a	۳	۳	۵	۶
۳	۱	۱	۲	۲	

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

۲۰- در نمودار دایره ای زاویه مربوط به دسته سوم ۵۴° است. اگر ۱۰ داده جدید به دسته سوم اضافه کنیم، زاویه مربوط به این دسته ۱۵۶° می شود.

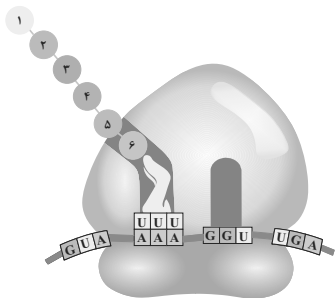
فراوانی مطلق دسته سوم قبل از اضافه کردن داده ها کدام است؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی: صفحه‌های ۴ تا ۲۶

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

- ۲۱- اندیشه‌های اولیه این موضوع که (هر ژن مسئول ساخت یک آنزیم است) با مطالعه بر روی نوعی بیماری مشخص شد. کدام عبارت زیر درباره این بیماری صحیح است؟
 (۱) شناخت این بیماری، منجر به ارائه نظریه یک ژن - یک آنزیم شد.
 (۲) در افراد مبتلا نوعی اسید آلی در خون برخلاف ادرار یافت می‌شود.
 (۳) فرد بیمار توانایی تجزیه و دفع نوعی ماده دارای کربن را ندارد.
 (۴) فرد بیمار توانایی تولید و دفع نوعی اسید آلی را دارد.
- ۲۲- در آزمایشی، هاگ کپک نوروپورااکراسا در محیط کشت حاوی سیتروپین رشد می‌کند. با توجه به مسیر متابولیسمی زیر کدام گزینه صحیح است؟
 آرژینین → آنزیم ۳ → سیتروپین → آنزیم ۲ → ارنیتین → آنزیم ۱ → ماده X
 (۱) در این هاگ حتماً ژن آنزیم ۱ یا آنزیم ۲ جهش پیدا کرده است.
 (۲) این هاگ نمی‌تواند عوامل رونویسی را تولید کند.
 (۳) این هاگ در محیط کشت حداقل نمی‌تواند آرژینین تولید کند.
 (۴) این هاگ ممکن است در محیط کشت حداقل، پروتئین‌سازی انجام دهد.
- ۲۳- در قند ریبوز در اتصال با باز آلی یافت می‌شود.
 (۱) اگزون و اینترون
 (۲) عامل ترانسفورماسیون و جایگاه اتصال آنزیم RNA پلی‌مراز
 (۳) جایگاه آغاز و پایان رونویسی
 (۴) آنتی‌کدون و جایگاه اتصال آمینواسید
- ۲۴- هر نوع RNA که
 (۱) توسط آنزیم RNA پلی‌مراز III رونویسی شده است، از طریق نوکلئوتید آدین‌دار به آمینواسید متصل است
 (۲) درون سیتوپلاسم به کمک ریبوزومها ترجمه می‌شود، توسط آنزیم RNA پلی‌مراز II رونویسی شده است
 (۳) دارای توالی سه نوکلئوتیدی CCA است، در سلول دارای ساختار سه‌بعدی L مانند می‌باشد
 (۴) دارای رونوشت‌های اگزون و اینترون است، قطعاً طی رونویسی درون هسته سلول یوکاریوتی تولید شده است
- ۲۵- در مورد مولکول tRNA چند مورد صحیح است؟
 (الف) در ساختار سه‌بعدی قسمت‌هایی که به نگهداری tRNA روی ریبوزوم کمک می‌کنند مجاور هم هستند.
 (ب) ممکن است توالی نوکلئوتیدی ACU در ساختار آن وجود داشته باشد.
 (ج) می‌توان در محل اتصال آمینواسید آن جفت بازهای A و T را به صورت مکمل مشاهده کرد.
 (د) ممکن است ابتدا وارد جایگاه A یا P ساختار غشادار محل ترجمه شود.
- ۲۶- طی فرآیند رونویسی از ژن پروتئین میوگلوبین، ممکن نیست قبل از صورت گیرد.
 (۱) آغاز تولید رونوشت اگزون - حرکت آنزیم رونویسی‌کننده بر روی توالی اینترون
 (۲) اتصال برخی عوامل رونویسی پروتئینی به راه‌انداز - ایجاد حلقه در مولکول DNA
 (۳) قرار دادن نوکلئوتید مکمل در برابر مولکول DNA - شکل‌گیری حباب رونویسی
 (۴) شکستن پیوندهای بین نوکلئوتیدهای توالی راه‌انداز - اتمام رونویسی ژن، توسط RNA پلی‌مراز دیگر
- ۲۷- کدام عبارت درباره هر سلول زنده و فعال سازنده هورمون T_۴ در غده تیروئید، درست است؟
 (۱) هر نوکلئوتید قرار گرفته در مولکول RNA پیک بالغ، در ریبوزوم‌های سلول ترجمه می‌شود.
 (۲) همه RNAهای تولید شده در محل رونویسی، برای انجام فعالیت خود از مرکز ژنتیک سلول خارج می‌شوند.
 (۳) هر ژن بیان شده، پیام خود را به مولکولی که دارای پیوند فسفودی‌استر است، منتقل می‌کند.
 (۴) تنوع مولکول‌های RNA انتقال‌دهنده آمینواسیدها از تنوع مولکول‌های آمینواسیدها کم‌تر است.
- ۲۸- کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور نادرستی تکمیل می‌کند؟
 «در فرآیند رونویسی ژن رمزکننده آنزیم جذب لاکتوز در باکتری، بلافاصله بعد از می‌توان انتظار داشت»
 (۱) اتصال نوعی آنزیم به توالی نوکلئوتیدی نزدیک جایگاه آغاز رونویسی - شکستن پیوندهای هیدروژنی توسط آنزیم مشاهده شود.
 (۲) باز شدن دو رشته DNA در جایگاه آغاز رونویسی - تشکیل پیوند کووالانسی همانند پیوند هیدروژنی توسط آنزیم مشاهده شود.
 (۳) رونویسی از توالی جایگاه پایان رونویسی - مولکول mRNA تولید شده برای ترجمه به ریبوزوم منتقل شود.
 (۴) شروع حرکت آنزیم RNA پلی‌مراز - آنزیم دیگری به توالی راه‌انداز برای شروع رونویسی متصل شود.
- ۲۹- با توجه به شکل زیر که یکی از مراحل ترجمه یک RNA ساخته شده در سلول عصبی را نشان می‌دهد، چند مورد از جملات زیر صحیح است؟
 (الف) آمینو اسید شماره «۱» قطعاً متیونین است.
 (ب) ریبوزوم تاکنون ۶ بار حرکت کرده است.
 (ج) آخرین tRNA فقط یک توالی CCA دارد.
 (د) تا پایان ترجمه ۷ پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود.



- ۱ (۱)
 ۲ (۲)
 ۳ (۳)
 ۴ (۴)

۳۰- نیرنبرگ و همکارانش

- (۱) مشخص نمودند، رمزهای مربوط به آمینواسیدها سه حرفی اند.
- (۲) تنها یک نوع mRNA با پیام رمزی را ساختند.
- (۳) مشخص نمودند، رمز فنیل آلانین در ژن UUU است.
- (۴) بدون استفاده از DNA، پروتئین سازی را انجام دادند.

۳۱- کدام عبارت جمله ی زیر را به طور صحیح تکمیل می کند؟

«در یاخته تخم جانوری که در دوران قبل از بلوغ آبشش دارد، در ساختار پر مانند،»

- (۱) مولکول هایی تولید می شوند که قبل از خروج از هسته اینترون های خود را از دست می دهند.
- (۲) ممکن است mRNAهایی تولید شود که تمام توالی نوکلئوتیدی بخش ابتدایی شان ترجمه شود.
- (۳) بیش از یک آنزیم RNA پلی مراز، به طور همزمان رونویسی از نوعی ژن خاص را شروع کرده اند.
- (۴) پلی مرازهای تولید شده، همگی در پی اتصال انواعی پروتئین غیر آنزیمی به توالی راه انداز ژن تولید شده اند.

۳۲- با توجه به mRNA فرضی زیر، کدام عبارت نادرست است؟

CUAACGUCAUGCUUUGUUGCGGGUUCUACCAUGA

- (۱) هنگامی که tRNA حامل سیستئین وارد جایگاه A می شود قطعاً اسید آمینه لوسین در جایگاه P است.
 - (۲) بلافاصله پس از هنگامی که توالی نوکلئوتیدی CCC در جایگاه P قرار می گیرد قطعاً ترجمه پایان می پذیرد.
 - (۳) در پایان این ترجمه قطعاً تعداد پیوند پپتیدی تشکیل شده برابر با تعداد حرکت ریبوزوم است.
 - (۴) بعد از ورود سومین آنتی کدون به جایگاه P، اسید آمینه سیستئین در جایگاه A ترجمه می شود.
- ۳۳- در کدام سلول زیر فرایندهای رونویسی از روی کروموزوم اصلی و ترجمه قطعاً همزمان صورت نمی گیرد؟

- (۱) عامل بیماری ذات الریه (۲) جاندار مورد مطالعه بیدل و تیتوم
- (۳) جاندار منبع غذایی تریکودینا (۴) هر سلول دارای تاژک

۳۴- کدام یک از گزینه های زیر جمله ی زیر را به درستی کامل می کند؟

«در مرحله ای از ترجمه که ریبوزوم جابه جایی هایی به اندازه یک کدون انجام می دهد،»

- (۱) قطعاً در جایگاه P رشته پلی پپتیدی دیده می شود.
- (۲) پیوند بین کدون و آنتی کدون مشاهده می شود.
- (۳) تنها یک آمینواسید در جایگاه A دیده می شود.
- (۴) قطعاً در هر زمان در هر دو جایگاه ریبوزوم tRNA دیده می شود.

۳۵- در سلول های دارای هسته، شناسایی راه انداز ژن ها توسط آنزیم RNA پلی مراز به کمک عواملی صورت می گیرد. در رابطه با همه این عوامل می توان گفت

.....

- (۱) سبب ایجاد ساختار حلقه در DNA می شوند.
- (۲) فقط باعث شروع عمل رونویسی می شوند.
- (۳) به دنبال فعالیت نوعی آنزیم RNA پلی مراز تولید شده اند.
- (۴) با اتصال به آنزیم RNA پلی مراز در تنظیم بیان ژن نقش دارند.

۳۶- درباره تنظیم بیان ژن در باکتری، کلاسی، چند مورد صحیح می باشد؟

- (الف) همواره تنظیم بیان ژن ها در این سلول، صرفاً به کمک اپران ها صورت می گیرد.
- (ب) تولید آنزیم رونویسی کننده از ژن ها تحت کنترل اپران لک در این سلول می باشد.
- (ج) نوعی ترکیب دی ساکاریدی می تواند بعد از عبور از غشای پلاسمایی و ایجاد تغییراتی به پروتئین تنظیم کننده متصل شود.
- (د) جذب لاکتوز به کمک پروتئین های غیر آنزیمی موجود در غشای پلاسمایی باکتری صورت می گیرد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۷- در باکتری E.Coli

- (۱) به هنگام روشن بودن اپران لک، پروتئین تنظیم کننده به ماده ای آلی متصل است
- (۲) با جذب آلولاکتوز، مهار کننده از بخش تنظیمی اپران جدا می شود
- (۳) در عدم حضور عامل تنظیم کننده، اتصال RNA پلی مراز به راه انداز ممکن نخواهد بود
- (۴) در حضور لاکتوز و عدم حضور گلوکز سدی مانع حرکت آنزیم RNA پلی مراز II نیست

۳۸- با گذشت زمان و با کمک نتیجه‌ای که بیدل و تیتوم از آزمایشات خود گرفتند، کدام عقیده بیان شد؟

- (۱) جهش می‌تواند در ژن‌های کنترل‌کننده‌ی واکنش‌های مهم متابولیک رخ دهد.
- (۲) تعداد کمی از ژن‌ها می‌توانند پروتئین‌های غیر آنزیمی را به رمز درآورند.
- (۳) یک ژن تأثیر خود را از طریق تولید یک آنزیم اعمال می‌کند.
- (۴) تولید یک پروتئین می‌تواند حاصل بیان بیش از یک ژن باشد.

۳۹- بروز هر جهش نقطه‌ای در یک ژن همواره در چند مورد زیر تغییر ایجاد می‌کند؟

الف) تعداد مونومرهای mRNA	ب) ترتیب آمینواسیدها
ج) طول مولکول‌های حاصل از ترجمه	د) نوع کدون‌های موجود در mRNA بالغ
۱) هیچ‌کدام	۲) ۲
	۳) ۳
	۴) ۴

۴۰- کدام یک از عبارتهای زیر صحیح نیست؟

- (۱) پروتئین‌هایی به نام عوامل رونویسی در هدایت آنزیم RNA پلی‌مراز به سمت راه‌انداز نقش دارند.
- (۲) عوامل رونویسی همگی جنس یکسانی دارند اما نقش‌های متفاوتی را برعهده دارند.
- (۳) همه‌ی عوامل رونویسی بعد از تولید توسط ریبوزوم‌ها در سیتوپلاسم به‌طور کامل فعال می‌شوند.
- (۴) برخی از عوامل رونویسی ممکن است در ابتدا هزاران نوکلئوتید از ژن مدنظر فاصله داشته باشد.

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

زیست‌شناسی پایه: زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۱ تا ۵۲

۴۱- درون کدام سلول زیر، فرایند اسمز مشاهده نمی‌شود؟

- (۱) هر سلول دارای پیللی
- (۲) سلول‌های دارای اندازه بیش‌تر از ۱۰ میکرون
- (۳) سلول‌های دارای دیواره سلولی
- (۴) هر سلول فاقد هسته

۴۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«برخی از سلول‌های بدون هسته در پیکر گیاهان علفی،»

- (۱) در استحکام و برافراشته ماندن ساقه بی‌تأثیرند.
- (۲) دارای سیتوپلاسم زنده و مرتبط با یکدیگر هستند.
- (۳) می‌توانند هماهنگ با رشد گیاه رشد کنند.
- (۴) در ساختار برگ‌ها دیده می‌شوند.

۴۳- کدام گزینه جمله‌ی مقابل را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟ «هر مولکول لیپیدی ساخته شده در سلول‌ها»

- (۱) آگیریز بوده و در ذخیره انرژی درون سلول تولیدکننده خود نقش دارد.
- (۲) به کمک مهم‌ترین ابزارهای سلولی در شبکه آندوپلاسمی تولید شده است.
- (۳) به‌عنوان سدی در برابر مولکول‌های آب و مواد محلول در آن عمل می‌کند.
- (۴) به دنبال فعالیت برخی پروتئین‌های سلول و با مصرف انرژی زیستی تولید شده است.

۴۴- در رابطه با مولکول‌های زیستی سازنده بدن انسان می‌توان گفت

- (۱) هر پروتئینی که در بافت پیوندی خون یافت می‌شود، جزئی از پروتئین‌های پلاسمای محسوب می‌شود.
- (۲) هر آنزیم برای اتصال صحیح پیش‌ماده به جایگاه فعال خود به توالی آمینواسیدی جایگاه فعال خود وابسته است.
- (۳) اجزاء اصلی غشای سلولی توسط آنزیم‌های موجود در اندامک مسئول ساخت پادتن، تولید می‌شود.
- (۴) هر پروتئین موجود در داخل سلول، توسط ریبوزوم‌های آزاد موجود در سیتوسل تولید می‌شود.

۴۵- چند مورد از موارد زیر درباره سوخت و ساز بدن انسان صحیح است؟

- الف) مهم‌ترین ابزارهای سلولی از نظر کار، همگی مهم‌ترین پروتئین‌های بدن هستند.
- ب) در هر سلول زنده بدن انسان، در هر لحظه هزاران واکنش متابولیکی در حال انجام شدن است.
- ج) هر آنزیمی در بدن پس از تولید در یک سلول، حداقل یک واکنش متابولیکی را در سلول سبب می‌شود.
- د) مجموع واکنش‌هایی که درون سلول‌ها انجام می‌شوند، برای انجام شدن نیازمند واکنش‌دهنده‌های زیستی هستند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۶- کدام گزینه در رابطه با هر نوع مولکول زیستی که زمینه گوناگونی جانداران را پدید آورده‌اند، قطعاً صحیح است؟

(۱) با هر بار هیدرولیز آن‌ها قطعاً قطعه‌ای از مولکول جدا می‌گردد.

(۲) در هر جانداری در توده‌های متراکم درون هسته کنار یکدیگر دیده می‌شوند.

(۳) برای تولید همگی آن‌ها به اطلاعات موجود در ماده وراثتی سلول نیاز داریم.

(۴) همگی توسط آنزیم‌های پروتئینی در سلول تولید شده‌اند.

۴۷- چند مورد عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در کشاورزی برای خارج کردن پوسته دانه‌ها از نوعی ترکیب آلی استفاده می‌شود، این ترکیب همواره»

(الف) توسط جاندارانی با اندازه بین ۱ تا ۱۰ میکرون تولید می‌شود.

(ب) توسط ساختارهای بدون غشا در خارج از هسته هر سلول تولید می‌شود.

(ج) برای انجام واکنشی خاص به طور دائم توسط سلول تولید می‌شود.

(د) در پی نوعی واکنش سنتز آبدهی و با کمک انواعی از آنزیم‌ها تولید می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۸- کدام گزینه جمله زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

« هر پروتئین موجود در غشای یک سلول جانوری که با در تماس می‌باشد، می‌تواند »

(۱) دو نوع مولکول لیپیدی - به پروتئین‌های سطحی غشای سلول متصل باشد.

(۲) رشته‌های ماده بین سلولی - به زنجیره کوتاهی از مونوساکاریدها متصل شود.

(۳) ریزرشته‌های اسکلت سلولی - به برقراری اتصال فیزیکی میان سلول‌ها و مولکول‌ها کمک کنند.

(۴) داشتن کانال‌های همیشه باز با آب - به عبور مواد از غشا کمک کند.

۴۹- کدام یک عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «در مورد سلول‌های یوکاریوتی می‌توان گفت»

(۱) اندامکی که در گوارش سلولی نقش دارد، می‌تواند به بزرگ‌شدن سلول کمک کند.

(۲) اندامکی که مسئول تولید و تجزیه هیدروژن پراکسید است، در متابولیسم سلول نقش دارد.

(۳) هر اندامکی که در سطح خود ریبوزوم دارد، صرفاً دارای دولایه فسفولیپید است.

(۴) نوعی اندامک که در خنثی‌سازی مواد سمی موجود در سلول نقش دارد، در ساخت هورمون‌های استروئیدی نیز نقش دارد.

۵۰- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«شبکه آندوپلاسمی در سلول‌های جگر وظیفه را برعهده دارد.»

(۱) صاف - تغییر داروها و مواد شیمیایی مضر

(۲) زبر - تولید مولکول‌های پروتئینی پذیرنده

(۳) صاف - تنظیم مقدار قند آزاد شده به جریان خون

(۴) زبر - تولید پروتئین‌های اسکلت هسته‌ای

۵۱- با توجه به نظام رده‌بندی رایج امروزی، *Canis lupus* به ترتیب به کدام راسته و کدام شاخه تعلق دارد؟

(۱) گوشت‌خواران - پستانداران

(۲) سگ‌سانان - گوشت‌خواران

(۳) گوشت‌خواران - طنابداران

(۴) سگ‌سانان - طنابداران

۵۲- در مورد همه گلبول‌های خونی یک فرد بالغ، چند مورد از موارد زیر درست است؟

• درون آن‌ها، هزاران نوع آنزیم مختلف با کار متفاوت وجود دارد.

• در سطح داخلی غشا، هر ریزرشته با پروتئین‌های سراسری غشا تماس دارد.

• آرایش ریزرشته‌های موثر در پایداری غشای سلول، طی دپاندز تغییر می‌کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۵۳- نوعی بافت زمینه‌ای که پروتوپلاسم آن زنده و فعال است و دیواره نخستین نازک دارد.....

(۱) برای استحکام بخشیدن به گیاه تمایز یافته است.

(۲) سلول‌های جوان تا حدودی قدرت تقسیم شدن دارند.

(۳) فضاهای بین سلولی همانند بافت پوششی انسان زیاد است.

(۴) تراکم سلول‌ها در زیر اپیدرم ساقه‌های جوان بیش‌تر از دو نوع بافت زمینه‌ای دیگر است.

۵۴- هر سلول زنده گیاهی که می‌باشد،
 (۱) دارای دیواره نخستین - توانایی تولید و ذخیره انرژی مورد نیاز خود را دارد.

(۲) جزء بافت هادی آبکشی - یا فاقد اندامک است یا دارای اندامک‌های تغییر شکل یافته می‌باشد.

(۳) فاقد مرکز تنظیم ژنتیک سلول - شیره پرورده را به نقاط مختلف گیاه منتقل می‌کند.

(۴) سازندهٔ تارکشنده در گیاهان دولپه‌ای - در مجاورت سلول‌های مریستم‌ساز قرار دارد.

۵۵- چند مورد جملهٔ زیر را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«در کلنی ولوکس مادر کلنی نوزاد»

(الف) همانند - سلول‌ها قطعاً از نظر ژنوتیپی با هم متفاوت‌اند.

(ب) برخلاف - درون کلنی، سلول‌های درشتی تولید می‌شود.

(ج) برخلاف - بعضی از سلول‌ها می‌توانند تمایز یافته باشند.

(د) همانند - هر سلول می‌تواند در تبدیل انرژی نور خورشید به انرژی شیمیایی دخالت داشته باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۶- در یک گیاه علفی هر سلولی که قطعاً
 (۱) با تقسیم خود در شکل‌گیری مریستم‌ها نقش دارد - دارای واکوئل کوچکی در کنار هسته است.

(۲) به عنوان میانبرگ نرده‌ای در نظر گرفته می‌شود - با روپوست در تماس مستقیم است.

(۳) وظیفهٔ انتقال شیرهٔ پرورده را در ریشه بر عهده دارد - در پوست قرار گرفته است.

(۴) دارای زائدهٔ تارکشنده باشد - بالاتر از سطح کلاهک ریشه قرار گرفته است.

۵۷- در انسان سالم و بالغ، هر رشتهٔ ماهیچه‌ای
 (۱) دارای بخش‌های تیره و روشن می‌باشد.

(۲) متعلق به بافت ماهیچه‌ای با سلول‌های منشعب می‌باشد.

(۳) بعد از تولد قابلیت تقسیم خود را از دست می‌دهد.

(۴) می‌تواند تحت اثر دستگاه عصبی خودمختار، CO₂ بیشتری تولید کند.

۵۸- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در رابطه با هر نوع بافت بدن انسان که دارد، می‌توان گفت»

(۱) اصلی - سلول‌های رشته‌ای - در ساختار آن‌ها ممکن است سلول‌های دارای غشای پایه مشاهده شود.

(۲) پوششی - سلول‌هایی با اندازهٔ متفاوت - فقط در سطح پوست و برخی لایه‌های مخاطی دیده می‌شود.

(۳) ماهیچه‌ای - فعالیت غیرارادی - هیچ‌گاه توسط زردپی به سخت‌ترین نوع بافت پیوندی اتصال ندارند.

(۴) پیوندی - بیش‌ترین تنوع سلولی - در مادهٔ زمینه‌ای آن پروتئین‌ها و یون‌های مختلفی یافت می‌شود.

۵۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور نامناسب کامل می‌کند؟

«در انسان، گروهی از مولکول‌ها شیب غلظت و از طریق غشا به سلول‌های استوانه‌ای روده وارد می‌شوند.»

(۱) در جهت - با کمک انرژی جنبشی خود - فراوان‌ترین مولکول‌های

(۲) به‌صورت برآیند درخلاف جهت - با کمک انرژی جنبشی خود - پروتئین‌های کانالی

(۳) بدون تأثیر از جهت - در پی مصرف شدن انرژی زیستی - وزیکول‌های ایجاد شده توسط

(۴) در خلاف جهت - در پی مصرف شدن انرژی زیستی - پمپ‌های موجود در

۶۰- چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

(الف) هر سلول متعلق به بافت پوششی، با شبکه‌ای از پروتئین‌های رشته‌ای و پلی ساکاریدهای چسبنک در تماس است.

(ب) سلول‌های عمقی بافت پوششی سنگ فرشی چند لایه برخلاف سلول‌های سطحی، دارای ظاهر مکعبی هستند.

(ج) در مادهٔ زمینه‌ای بافت پیوندی سست، فقط دو نوع رشتهٔ پروتئینی نازک و ضخیم وجود دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

فیزیک پیش‌دانشگاهی: فیزیک پیش‌دانشگاهی: صفحه‌های ۲ تا ۱۵، فیزیک ۲: صفحه‌های ۲ تا ۵۰، فیزیک ۳: صفحه ۵ وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

۶۱- طول یک جسم برابر $205 \mu\text{m}$ است. طول این جسم برحسب نانومتر و به صورت نمادگذاری علمی مطابق کدام گزینه است؟

(۱) $20/5 \times 10^4$ (۲) $2/05 \times 10^4$ (۳) $2/05 \times 10^5$ (۴) $20/5 \times 10^5$

۶۲- اگر اندازه برابری دو بردار با اندازه‌های ۲ واحد و ۴ واحد برابر ۵ واحد باشد، اندازه تفاضل این دو بردار چند واحد است؟

(۱) $\sqrt{15}$ (۲) ۳ (۳) $2\sqrt{3}$ (۴) $3\sqrt{2}$

۶۳- معادله مکان - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = -t + 3/2$ است. کدام گزینه در مورد حرکت این متحرک

صحیح نمی‌باشد؟

(۱) این متحرک تغییر جهت نمی‌دهد.

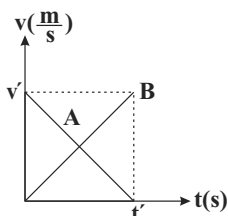
(۲) اندازه جابه‌جایی متحرک در هر بازه زمانی با مسافت طی‌شده توسط متحرک در آن بازه زمانی برابر است.

(۳) این متحرک با سرعت ۱ متر بر ثانیه در جهت مثبت محور X حرکت می‌کند.

(۴) حرکت این جسم یکنواخت است.

۶۴- نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B که بر روی خط راست حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. در مورد سرعت متوسط دو متحرک در بازه

زمانی نشان داده شده، کدام گزینه صحیح است؟



(۱) $\bar{v}_A > \bar{v}_B$

(۲) $\bar{v}_A = \bar{v}_B$

(۳) $\bar{v}_A < \bar{v}_B$

(۴) نمی‌توان نظر قطعی داد.

۶۵- معادله مکان - زمان حرکت متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = 2t^3 + 4t$ است، بزرگی شتاب متحرک در لحظه

$t = 3\text{s}$ چند برابر شتاب متوسط آن در بازه زمانی ۱ تا ۲ ثانیه است؟

(۱) ۲ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) ۳ (۴) ۱

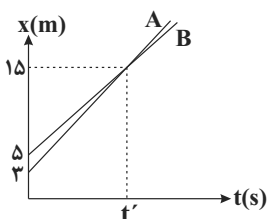
۶۶- متحرکی با شتاب ثابت در لحظه $t = 0$ از مکان $x = 1\text{m}$ با سرعت اولیه v_0 عبور می‌کند و معادله سرعت - مکان آن در SI به صورت

$v = \sqrt{4x + 21}$ است. شتاب و سرعت اولیه متحرک در SI به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟

(۱) ۵ و ۴ (۲) ۵ و ۲ (۳) ۲ و $\sqrt{21}$ (۴) ۴ و $\sqrt{21}$

۶۷- شکل زیر نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B را که روی خط راست حرکت می‌کنند در SI نشان می‌دهد. سرعت متحرک A چند برابر سرعت

متحرک B است؟

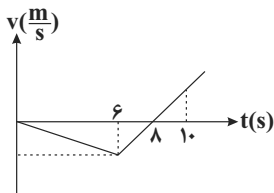


(۱) $\frac{5}{3}$ (۲) $\frac{6}{5}$

(۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $\frac{5}{6}$

۶۸- نمودار سرعت - زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. اگر این متحرک در مدت ۱۰ ثانیه، مسافت ۱۲۰ متر را طی کرده باشد، اندازه شتاب این متحرک

در مرحله کندشونده، چند متر بر مجذور ثانیه است؟



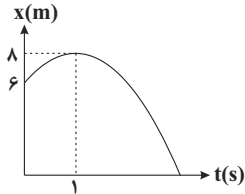
(۱) ۲۰

(۲) ۱۲

(۳) $\frac{20}{3}$

(۴) ۴

۶۹- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر، به صورت یک سهمی است. بزرگی سرعت این متحرک به هنگام عبور از مبدأ مکان چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۴
(۲) ۸
(۳) ۶
(۴) ۱۰

۷۰- متحرکی در یک مسیر مستقیم و بدون تغییر جهت حرکت مسافت ۵ متر را با سرعت متوسط $۲ \frac{m}{s}$ و مسافت ۱۰ متر بعدی را با سرعت متوسط $۴ \frac{m}{s}$ و

مسافت ۱۵ متر آخر مسیر را با سرعت ثابت $۶ \frac{m}{s}$ طی می‌کند. سرعت متوسط این متحرک در کل حرکت چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۷۱- معادله مکان - زمان یک ذره که روی خط راست حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = ۳t^۲ - ۶t$ است. جابه‌جایی ذره از لحظه شروع حرکت تا لحظه‌ای که به بیش‌ترین فاصله خود از مبدأ مکان در جهت منفی محور X ها می‌رسد، چند متر است؟

- (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) -۱ (۴) -۳

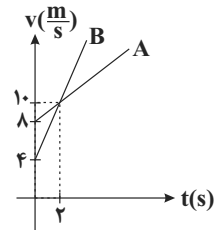
۷۲- معادله مکان - زمان حرکت متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = ۵ - \frac{۱}{۲}t^۲ + ۲t^۳$ است. شتاب متحرک تا چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه در جهت منفی محور X ها است؟

- (۱) $\frac{۱}{۱۲}$ (۲) $\frac{۱}{۶}$ (۳) ۱۲ (۴) ۶

۷۳- اتومبیلی که با شتاب ثابت بر خط مستقیم حرکت می‌کند، در ثانیه سوم ۸ متر و در ثانیه پنجم ۱۲ متر را طی می‌کند. سرعت اولیه اتومبیل چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

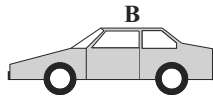
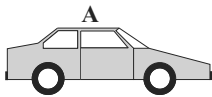
۷۴- نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B که از یک نقطه همزمان شروع به حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. چند ثانیه پس از شروع حرکت بزرگی سرعت B چهار برابر بزرگی سرعت A در همان لحظه می‌شود؟



- (۱) ۶
(۲) ۸
(۳) ۱۰
(۴) هیچ‌گاه

۷۵- مطابق شکل زیر، خودروی A با سرعت $۲۰ \frac{m}{s}$ و خودروی B با سرعت $۱۰ \frac{m}{s}$ به سمت هم در حال حرکت‌اند. اگر در لحظه $t = ۰$ ، فاصله دو خودرو

از هم $۱۰۰m$ باشد، حداقل بزرگی شتاب ترمز خودروها چند متر بر مجذور ثانیه باشد تا به یکدیگر برخورد نکنند؟ (اندازه شتاب ترمز خودروها برابر است.)

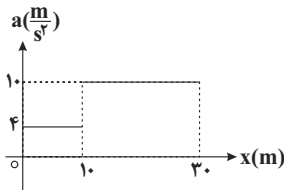


- (۱) $\frac{۲}{۵}$
(۲) $\frac{۲}{۲۵}$
(۳) ۲
(۴) $\frac{۱}{۷۵}$

۷۶- معادله سرعت - مکان متحرکی که بر روی محور X حرکت می‌کند، به صورت $v = -\sqrt{-x}$ است. کدام گزینه در مورد حرکت این متحرک صحیح است؟

- (۱) تندشونده در جهت مثبت محور X
(۲) کندشونده در جهت مثبت محور X
(۳) تندشونده در جهت منفی محور X
(۴) کندشونده در جهت منفی محور X

۷۷- نمودار شتاب - مکان متحرکی که روی محور X حرکت می کند مطابق شکل زیر است. اگر سرعت متحرک در لحظه $t = 0$ برابر $2 \frac{m}{s}$ باشد و متحرک در مبدأ زمان، از مبدأ مکان عبور کند، سرعت متحرک در مکان $x = 30 \text{ m}$ چند متر بر ثانیه است؟



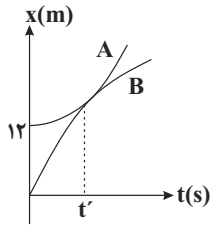
(۱) ۲۲

(۲) ۲۰

(۳) ۱۱

(۴) ۲۵

۷۸- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که با شتاب ثابت بر روی خط راست حرکت می کنند، مطابق شکل



مقابل است. اگر اندازه شتاب متحرک A، $4 \frac{m}{s^2}$ و بزرگی شتاب متحرک B $2 \frac{m}{s^2}$ باشد، بزرگی سرعت

متوسط متحرک A از لحظه $t = 0$ تا لحظه t' چند متر بر ثانیه است؟ (خط مماس بر نمودار متحرک A در مبدأ زمان به صورت افقی است.)

(۴) $\frac{12}{5}$ (۳) $\frac{11}{2}$

(۲) ۵

(۱) ۴

۷۹- شخصی با سرعت ثابت می دود تا به یک قطار در ایستگاه برسد. هنگامی که فاصله شخص از انتهای قطار ۲۵ متر است، قطار با شتاب ثابت $5 \frac{m}{s^2}$ شروع

به حرکت می کند. کم ترین مقدار سرعت شخص چند متر بر ثانیه باشد تا شخص به قطار برسد؟

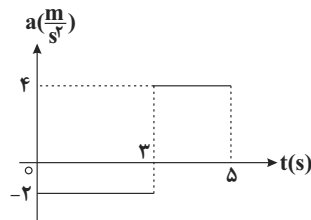
(۴) ۵

(۳) ۹

(۲) ۴

(۱) ۲

۸۰- شکل مقابل نمودار شتاب - زمان متحرکی را که روی خط راست حرکت می کند، نشان می دهد. اگر



سرعت اولیه متحرک $2 \frac{m}{s}$ در جهت محور X باشد، در کدام یک از بازه های زمانی زیر بزرگی

جابه جایی با مسافت طی شده توسط متحرک برابر است؟

(۴) ۳s تا ۵s

(۳) ۱s تا ۴s

(۲) ۲s تا ۵s

(۱) ۱s تا ۵s

دانش آموزان گرامی، توجه کنید که فیزیک پایه زوج کتاب است و شما باید به یکی از دو دسته سوال های «فیزیک ۱» یا «فیزیک ۳» پاسخ دهید.

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۱: صفحه های ۷۷ تا ۱۰۵

۸۱- اگر ابعاد پرده و منبع نور برابر باشند، با نزدیک شدن پرده به منبع نور ابعاد سایه پرده چگونه تغییر می کند؟

(۱) افزایش می یابد. (۲) کاهش می یابد. (۳) ثابت می ماند. (۴) ممکن است ثابت بماند یا افزایش یابد.

۸۲- جسمی در فاصله معینی از یک آینه تخت قرار دارد. اگر هم زمان جسم و آینه با سرعتی به بزرگی $2 \frac{cm}{s}$ به طرف یکدیگر حرکت کنند، تصویر بعد از ۲

ثانیه چند سانتی متر جابه جا می شود؟

(۴) ۸

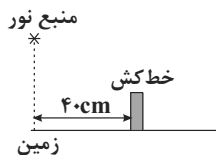
(۳) ۴

(۲) ۱۲

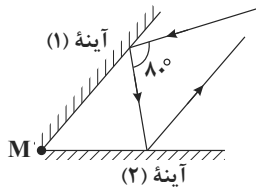
(۱) ۶

۸۳- مطابق شکل، خط کشی که طول آن $\frac{1}{3}$ فاصله قائم منبع نور نقطه ای از زمین است، در فاصله 40 سانتی متری از بای منبع قرار دارد. برای این که طول سایه

خط کش روی زمین 5 سانتی متر کاهش یابد، باید فاصله خط کش را از راستای قائم دهیم.

(۱) 10 cm ، کاهش(۲) 10 cm ، افزایش(۳) 5 cm ، کاهش(۴) 5 cm ، افزایش

۸۴- در شکل زیر پرتو بازتاب از آینه تخت (۲) با آینه تخت (۱) موازی است. آینه تخت (۲) چند درجه و در چه جهتی حول نقطه M دوران یابد، تا پرتو بازتاب



از آینه (۲) روی پرتو تابش برگردد؟

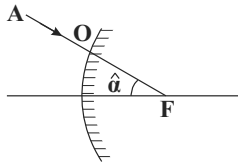
- (۱) ۱۵ - جهت عقربه‌های ساعت
 (۲) ۱۵ - خلاف جهت عقربه‌های ساعت
 (۳) ۲۵ - جهت عقربه‌های ساعت
 (۴) ۲۵ - خلاف جهت عقربه‌های ساعت

۸۵- در آینه محدب، طول تصویر $\frac{1}{3}$ طول جسم است. اگر جسم را ۵ سانتی‌متر از آینه دور کنیم، طول تصویر $\frac{1}{4}$ طول جسم می‌شود. شعاع آینه چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۲/۵ (۲) ۵ (۳) ۷/۵ (۴) ۱۰

۸۶- آینه مقعری به شعاع ۱۰ cm به فاصله ۳۰ سانتی‌متری دیواری قرار دارد. شمع روشنی را در فاصله چند سانتی‌متری دیوار قرار دهیم تا تصویر آن روی دیوار تشکیل شود؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۶ (۴) ۲۴



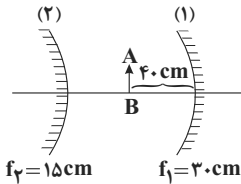
۸۷- مطابق شکل زیر زاویه تابش پرتو AO کدام است؟

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

۸۸- جسمی را مقابل آینه محدب قرار می‌دهیم و تصویر آن در فاصله ۱۵ سانتی‌متری آینه تشکیل می‌شود. اگر جسم را ۳۰ سانتی‌متر از آینه دور کنیم، تصویر آن ۵ سانتی‌متر جابه‌جا می‌شود. فاصله کانونی آینه چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۶۰ (۲) ۱۵ (۳) ۴۵ (۴) ۳۰

۸۹- در شکل زیر، فاصله دو آینه از یکدیگر چند سانتی‌متر باشد تا طول تصویر دوم تشکیل شده در آینه محدب، برابر با طول جسم و نوع تصویر مجازی باشد؟



- (۱) ۷۵
 (۲) ۹۰
 (۳) ۱۵۰
 (۴) ۱۸۰

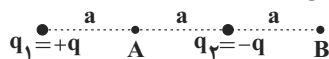
۹۰- جسمی در فاصله مشخصی از یک آینه کروی و عمود بر محور اصلی آن قرار گرفته و طول تصویرش برابر با طول جسم می‌باشد. در صورتی که جسم با سرعت ثابت $\frac{4}{5} \frac{m}{s}$ فاصله‌اش را از آینه دو برابر کند، بزرگی سرعت متوسط تصویر در این جابه‌جایی جسم چند $\frac{m}{s}$ است؟

- (۱) $\frac{5}{3}$ (۲) $\frac{7}{3}$ (۳) $\frac{4}{3}$ (۴) $\frac{7}{5}$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۳: فیزیک ۳: صفحه‌های ۱ تا ۲۷، فیزیک ۱: صفحه‌های ۴۶ تا ۵۶

۹۱- در شکل زیر اندازه میدان الکتریکی در نقطه B برابر $2 \frac{N}{C}$ است. اندازه میدان الکتریکی در نقطه A چند $\frac{N}{C}$ است؟



- (۱) ۲۲/۵ (۲) ۴۵ (۳) ۹۰ (۴) ۱۸۰

۹۲- دو کره باردار رسانا با شعاع‌های یکسان و بارهای ۴ و ۱۶ میکروکولن، در فاصله ۸ سانتی‌متری از هم قرار دارند. اگر دو کره را به یکدیگر تماس دهیم و در همان محل‌های قبلی قرار دهیم، نقطه‌ای که در آن میدان الکتریکی صفر می‌شود، نسبت به حالت اول چند سانتی‌متر جابه‌جا می‌شود؟ (شعاع کره‌ها در مقایسه با فاصله مراکز دو کره بسیار کوچک‌تر است.)

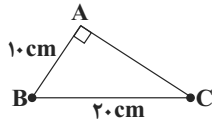
- (۱) $\frac{8}{3}$ (۲) $\frac{4}{3}$ (۳) $\frac{16}{3}$ (۴) $\frac{20}{3}$

۹۳- ذره‌ای با بار الکتریکی $10 \mu\text{C}$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت با سرعت ثابت به طرف بالا در حال حرکت است. اگر پس از 1 cm جابه‌جایی، انرژی پتانسیل

الکتریکی آن، $1/10$ ژول تغییر کند، جرم این ذره چند گرم و جهت میدان الکتریکی به کدام سمت است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

- (۱) $0/1$ - بالا (۲) $0/1$ - پایین (۳) 100 - بالا (۴) 100 - پایین

۹۴- در سه رأس مثلث ABC سه بار نقطه‌ای قرار دارد. اگر اندازه نیرویی که بارهای B و A بر هم وارد می‌کنند، 10 نیوتون و اندازه نیرویی که بارهای B و C بر



هم وارد می‌کنند برابر 6 نیوتون باشد، نسبت اندازه بارهای A و C $(\frac{q_C}{q_A})$ کدام است؟

- (۱) $1/3$ (۲) $3/5$ (۳) $2/4$ (۴) $4/6$

۹۵- در یک میدان الکتریکی یکنواخت بارهای الکتریکی $q_1 = 4 \mu\text{C}$ و $q_2 = -4 \mu\text{C}$ از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌شوند. کاری که میدان روی q_1 در این جابه‌جایی از A تا B انجام می‌دهد W_{q_1} و کاری را که میدان روی q_2 در این جابه‌جایی انجام می‌دهد W_{q_2} می‌نامیم. می‌دانیم

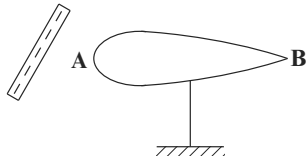
$W_{q_2} - W_{q_1} = 2 \text{ mJ}$ است. $V_B - V_A$ چند ولت است؟

- (۱) صفر (۲) 160 (۳) 250 (۴) -250

۹۶- اگر بردار نیروی الکتریکی وارد بر بار $q = +2 \mu\text{C}$ که در یک میدان الکتریکی یکنواخت قرار دارد، در SI به صورت $\vec{F} = (\vec{i} - 2/\sqrt{4} \vec{j}) \times 10^{-3}$ باشد، اندازه میدان الکتریکی چند نیوتون بر کولن است؟

- (۱) 2600 (۲) 1300 (۳) 5200 (۴) 3400

۹۷- مطابق شکل زیر یک رسانای خنثی روی پایه عایق قرار دارد. یک میله رسانای باردار را به آن نزدیک می‌کنیم. کدام گزینه پتانسیل الکتریکی (V) و اندازه چگالی سطحی بار الکتریکی (σ) نقاط A و B را پس از رسیدن به تعادل الکتروستاتیکی به درستی مقایسه می‌کند؟



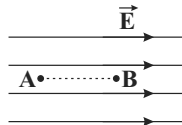
- (۱) $\sigma_A = \sigma_B$ و $V_A = V_B$
 (۲) $\sigma_B > \sigma_A$ و $V_A = V_B$
 (۳) $\sigma_A = \sigma_B$ و $V_A > V_B$
 (۴) $\sigma_A > \sigma_B$ و $V_A > V_B$

۹۸- دو گلوله با بارهای الکتریکی $+q$ و $-q$ در فاصله معینی از یکدیگر قرار دارند. اگر بار الکتریکی مثبت q' را به هر دو گلوله اضافه کرده و فاصله بین بارها را نیز دو برابر کنیم، نیروی الکتریکی بین آن‌ها 2 برابر می‌شود. حاصل $\frac{q'}{q}$ کدام است؟ ($q > 0, q' > 0$)

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

۹۹- در شکل مقابل، در میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $2 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ ، ذره‌ای با بار الکتریکی $q = 10 \mu\text{C}$ در نقطه A بدون سرعت اولیه رها می‌شود. اگر

ذره در مسیر مستقیم به اندازه 2 cm جابه‌جا شده و به نقطه B برسد، انرژی جنبشی آن چند ژول می‌شود؟ (از نیروی وزن وارد به ذره صرف نظر کنید).



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

۱۰۰- به یک کره رسانای خنثی به شعاع 1 cm چند الکترون داده شود تا چگالی سطحی بار الکتریکی آن $6/4 \frac{\mu\text{C}}{\text{m}^2}$ شود؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

$(\pi = 3)$

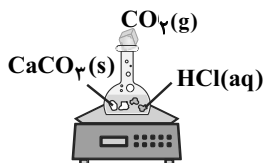
- (۱) $4/8 \times 10^{18}$ (۲) $4/8 \times 10^{12}$ (۳) $1/2 \times 10^{12}$ (۴) $1/4 \times 10^{18}$

شیمی پیش دانشگاهی: صفحه‌های ۲ تا ۱۲

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

۱۰۱- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- شرایط بهینه برای انجام شدن واکنش همواره در علم ترمودینامیک مورد بحث قرار می‌گیرد.
- نمی‌توان با برخی ویژگی‌ها مانند تغییر جرم، حجم یا فشار، سرعت واکنش را تعیین نمود.
- اشیای آهنی در هوای مرطوب به کندی زنگ می‌زنند. زنگار تولیدشده در این واکنش ترد و شکننده است.
- واکنش‌هایی که ترمودینامیک امکان وقوع آن‌ها را پیش‌بینی می‌کند، لزوماً راه مناسبی برای وقوع آن‌ها از لحاظ سینتیک وجود دارد.

۱۰۲- با توجه به جدول زیر که مربوط به شکل روبه‌رو می‌باشد کدام گزینه درست است؟ ($C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)

زمان (ثانیه)						
۶۰	۵۰	۴۰	۳۰	۲۰	۱۰	۰
۶۴/۵۰	۶۴/۵۰	۶۴/۵۵	۶۴/۶۶	y	۶۵/۳۲	۶۵/۹۸
.....	x	۱/۱۰	۰/۶۶	۰
جرم مخلوط واکنش (گرم)						
جرم کربن دی‌اکسید (گرم)						

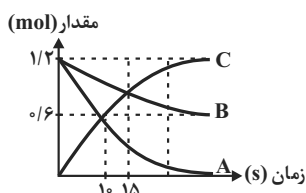
(۱) مقدار عددی x و y به ترتیب برابر ۱/۴۸ و ۶۴/۷۸ گرم است.

(۲) در این واکنش سرعت متوسط مصرف $CaCO_3$ با سرعت متوسط تولید یا مصرف مواد دیگر در بازه‌های زمانی یکسان، برابر است.(۳) سرعت متوسط مصرف HCl در ۱۰ ثانیه چهارم برابر $3 \times 10^{-2} mol.min^{-1}$ می‌باشد.(۴) سرعت متوسط واکنش در ۱۰ ثانیه دوم تقریباً ۵ برابر سرعت متوسط تولید $CaCl_2$ در ۱۰ ثانیه پنجم است.

۱۰۳- کدام گزینه درست است؟

- افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره‌نیترات، باعث تشکیل آهسته رسوب نقره کلرید می‌شود.
- در واکنش تجزیه‌ی گاز N_2O_5 ، در زمان مشخص، شیب نمودار «مول-زمان» یکی از فراورده‌ها، دو برابر فراورده‌ی دیگر است.
- سینتیک شیمیایی، با تعیین ΔG واکنش، امکان وقوع آن را بررسی می‌کند، در حالی که ترمودینامیک، به بررسی چگونگی و سرعت انجام واکنش می‌پردازد.
- اگر در واکنش $CaCO_3(s) + HCl(aq)$ با مقدار کافی $HCl(aq)$ ، سرعت واکنش ثابت و برابر $1/2 mol.min^{-1}$ باشد، پس از گذشت ۲۰ ثانیه، تمام $CaCO_3$ مصرف می‌شود.

۱۰۴- با توجه به نمودار زیر سرعت متوسط واکنش در ۱۰ ثانیه اول چند برابر سرعت متوسط واکنش در ۵ ثانیه سوم است؟



۱/۲ (۱)

۱/۵ (۲)

۲/۴ (۳)

۲/۵ (۴)

۱۰۵- چند مورد از موارد زیر درست است؟ ($O = 16, Zn = 65, Cu = 64 : g.mol^{-1}$)

(آ) اگر ضریب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها یکسان نباشد، سرعت متوسط مصرف آن‌ها متفاوت خواهد بود.

(ب) در واکنش محلول Cu^{2+} با تیغه روی، به ازای مصرف یک مول از واکنش دهنده‌ها جرم مواد جامد موجود در ظرف یک گرم کاهش می‌یابد.(پ) سرعت متوسط واکنش $Cu^{2+}(aq)$ با $Zn(s)$ در ۶۰ دقیقه اول بیشتر از ۳۰ دقیقه دوم است.(ت) اگر در واکنش $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$ ، $8g$ اکسیژن در ظرف به مدت $60s$ تولید شود، سرعت متوسط مصرف N_2O_5 در این بازه زمانی تقریباً $8/3 \times 10^{-3} mol.min^{-1}$ می‌باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۶- در واکنش تجزیه‌ی حرارتی $488g$ پتاسیم کلرات، پس از مدت زمان t ثانیه جرم مخلوط موجود در ظرف $408g$ گرم می‌شود. اگر سرعت واکنش در هرلحظه تا پایان واکنش ثابت و برابر $5/3 \times 10^{-3} mol.s^{-1}$ باشد، چند ثانیه دیگر تا پایان واکنش باقی مانده است؟ (واکنش تا تجزیه کامل پتاسیم کلراتادامه می‌یابد.) ($O = 16, K = 39, Cl \approx 35 : g.mol^{-1}$)

۹۰۰ (۴)

۱۲۰۰ (۳)

۷۰۰ (۲)

۵۰۰ (۱)

۱۰۷- با توجه به واکنش $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$ ، کدام رابطه به درستی بیان شده است؟

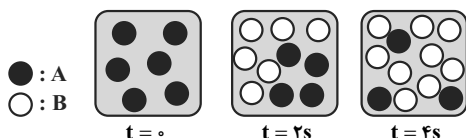
$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = -\frac{\Delta n(N_2O_5)}{2\Delta t} = +\frac{\Delta n(NO_2)}{4\Delta t} = +\frac{\Delta n(O_2)}{\Delta t} \quad (۱)$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = -\frac{2\Delta n(N_2O_5)}{\Delta t} = +\frac{4\Delta n(NO_2)}{\Delta t} = +\frac{\Delta n(O_2)}{\Delta t} \quad (۲)$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = -\bar{R}_{O_2} = -\frac{\bar{R}_{NO_2}}{4} = +\frac{\bar{R}_{N_2O_5}}{2} \quad (۳)$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = +\bar{R}_{O_2} = +4\bar{R}_{NO_2} = -2\bar{R}_{N_2O_5} \quad (۴)$$

۱۰۸- با توجه به شکل زیر، اگر هر گوی معادل ۱/۱ مول از ماده موردنظر باشد، چه تعداد از عبارتهای زیر درست‌اند؟



(آ) سرعت متوسط تولید B در دو ثانیه دوم، دو برابر

سرعت متوسط مصرف A در دو ثانیه اول است.

(ب) معادله واکنش می‌تواند به صورت $A(g) \rightarrow 2B(g)$ باشد.

(پ) سرعت متوسط واکنش در دو ثانیه دوم برابر 0.5 mol.s^{-1} است.

(ت) سرعت متوسط مصرف A در دو ثانیه دوم برابر 0.5 mol.s^{-1} است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۹- کدام یک از موارد زیر به ترتیب به اثر کاتالیزگر و اثر غلظت بر سرعت واکنش اشاره دارد؟

آ - حبه قند آغشته به خاک باغچه سریع‌تر و آسان‌تر می‌سوزد.

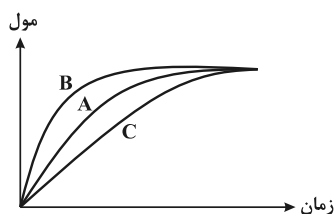
ب - تراشه‌های چوب سریع‌تر از تکه‌های چوب می‌سوزند.

پ - الیاف آهن داغ و سرخ در هوا نمی‌سوزد ولی در یک ارلن پُر از اکسیژن می‌سوزد.

ت - واکنش فلز پتاسیم با آب سریع‌تر از فلز سدیم با آب است.

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

۱۱۰- با توجه به نمودار زیر که مربوط به تأثیر تغییر دما و غلظت بر سرعت تولید گاز CO_2 در واکنش کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک اسید است، چند



مورد از عبارتهای زیر درباره آن درست است؟ (نمودار A مربوط به حالت عدم تأثیر عوامل است.)

• نمودارهای B و C می‌توانند به ترتیب به افزایش غلظت اسید و کاهش دمای مخلوط ظرف واکنش مربوط باشند.

• سرعت متوسط تولید گاز CO_2 در هر سه حالت با سرعت متوسط مصرف کلسیم کربنات در همان حالت یکسان است.

• نمودار B می‌تواند به افزایش دمای مخلوط ظرف واکنش یا افزایش غلظت اسید مربوط باشد.

• در این واکنش اگر یکی از نمودارهای B و C مربوط به اثر غلظت اسید باشد،

در آن صورت کلسیم کربنات محدودکننده است. (در صورت استفاده حجم یکسانی از اسید در هر سه واکنش)

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

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

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

شیمی ۲: صفحه‌های ۱ تا ۲۸

۱۱۱- عبارت کدام گزینه صحیح است؟

(۱) سرآغاز مطالعه روی عنصرها زمان دالتون می‌باشد، به‌گونه‌ای که نظریه وی، نقطه آغاز مطالعه رفتار ماده محسوب می‌شود.

(۲) اتم‌ها تمام ویژگی‌هایی را که دالتون برای آن‌ها برشمرده بود، دارند.

(۳) در هنگام مالش یک جسم روی جسم دیگر، بارالکتریکی مثبت به آن منتقل نمی‌شود.

(۴) پرتو کاتدی نور سبز رنگی است که از قطب منفی به مثبت جریان می‌یابد.

۱۱۲- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

- مایکل فارادی مشاهده کرد که هنگام برکافت، یک واکنش شیمیایی به وقوع می‌پیوندد و برای توجیه آن، برای الکتریسیته ذره‌ای بنیادی پیشنهاد کرد.
 - تامسون نسبت جرم به بار الکترون را $1/76 \times 10^8$ محاسبه کرد و به رابطه بین الکترون و اتم پی برد.
 - بکرل حین مطالعه پرتوهای X، به خاصیتی پی برد که بعداً توسط ماری کوری پرتوزایی نامیده شد.
 - در آزمایش انجام شده توسط رادرفورد، تعداد بسیار اندکی از ذره‌های بتا (حدود $\frac{1}{20000}$) با زاویه‌ای بیش از 90° از مسیر اولیه منحرف شدند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۳- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- رادرفورد، در آزمایش شناسایی دقیق‌تر ساختار اتم، امید داشت که همه ذره‌های آلفا با کمترین انحراف از ورقه نازک طلا عبور کنند.
 - رادرفورد به کمک مشاهده‌های خود قطر اتم طلا و قطر هسته آن را به‌طور تقریبی محاسبه نمود.
 - نسبت تعداد ذره‌های آلفا که با زاویه‌ای بیش از 90° از مسیر اولیه منحرف شدند، به ذره‌های آلفا عبور کرده با زاویه اندک از ورقه نازک طلا از ۱ بیشتر است.
 - یکی از نتیجه‌گیری‌های آزمایش ورقه طلای رادرفورد وجود یک میدان الکتریکی قوی در اتم بود.
 - ضخامت ورقه نازک طلای به‌کار رفته در آزمایش رادرفورد حدود ۲۰ هزار اتم طلا بود.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۴- عنصر ${}^3\text{Li}$ دارای دو ایزوتوپ است. اگر در طبیعت به ازای ۴۷ ایزوتوپ سنگین ۳ ایزوتوپ سبک وجود داشته باشد و جرم اتمی میانگین آن برابر $6/94\text{amu}$ باشد، جرم اتمی ایزوتوپ سنگین آن چند amu است؟ (تعداد پروتون‌های ایزوتوپ سبک برابر تعداد نوترون‌های آن است و جرم هر پروتون و نوترون را برابر 1amu فرض کنید.)

- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹

۱۱۵- چند مورد از مطالب بیان شده نادرست است؟

- رادرفورد برای شناسایی دقیق ساختار اتم، ورقه نازکی از طلا را توسط پرتوی C بمباران کرد و مدل اتم هسته‌دار را ارائه داد.
 - جمله «پروتون، تنها ذره سازنده هسته نمی‌باشد بلکه در هسته اتم ذره‌های بدون بار وجود دارند» در ابتدا توسط چادویک بیان شد.
 - دومین ذره زیر اتمی بر اثر مطالعه گسترده موزلی بر روی پرتوهای بتا تولید شده از عنصرهای مختلف کشف شد.
 - در آزمایش رادرفورد، وجود میدان الکتریکی درون هسته اتم طلا سبب شد که تعداد اندکی از ذره‌های تابیده شده با زاویه‌ای بیش از 90° از مسیر اولیه خود منحرف شوند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۶- اگر اختلاف تعداد نوترون‌ها و پروتون‌ها در اتم ${}^{127}\text{A}$ برابر ۲۳ باشد، شمار الکترون‌های A^{2-} کدام است؟

- (۱) ۴۸ (۲) ۵۰ (۳) ۵۴ (۴) ۵۶

۱۱۷- اگر جرم پروتون 1840 برابر جرم الکترون و جرم نوترون 1850 برابر جرم الکترون و جرم الکترون برابر $5/0000\text{amu}$ باشد، جرم یک مول ${}^{12}\text{C}$ چند گرم است؟ ($1\text{amu} = 1/66 \times 10^{-24}\text{g}$)

- (۱) ۱۲/۰۰ (۲) ۱۲/۱۲ (۳) ۱۱/۹۵ (۴) ۱۱/۸۵

۱۱۸- کدام گزینه جاهای خالی را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

- «طبق یک قاعده کلی اگر برای هسته‌ای نسبت تعداد پروتون‌ها به نوترون‌ها مساوی یا باشد، هسته یاد شده ناپایدار خواهد بود ضمناً همواره مقدار بار الکتریکی ذره‌های سازنده اتم را نسبت به مقدار بار الکتریکی می‌سنجند.»
- (۱) بیشتر از $1/5$ - الکترون
 (۲) کمتر از $0/67$ - پروتون
 (۳) کمتر از $0/67$ - الکترون
 (۴) بیشتر از $0/67$ - پروتون

۱۱۹- کدام مطلب صحیح است؟

- (۱) تاکنون بیش از ۲۳۰۰ ایزوتوپ مختلف شناخته شده است که در این میان فقط ۲۷۹ ایزوتوپ طبیعی وجود دارد.
 (۲) ${}^{25}\text{Mg}$ نسبت به ${}^{24}\text{Mg}$ واکنش شدیدتری با آب انجام می‌دهد.
 (۳) ۱۰۰ گرم آب معمولی H_2O نسبت به ۱۰۰ گرم آب سنگین D_2O حجم کم‌تری اشغال می‌کند.
 (۴) عدد جرمی و جرم اتمی از لحاظ مقدار تقریباً با هم برابرند اما مفهومی متفاوت دارند.

۱۲۰- رخ دادن کدام مورد، نقض‌کننده نظریه اتمی دالتون نیست؟

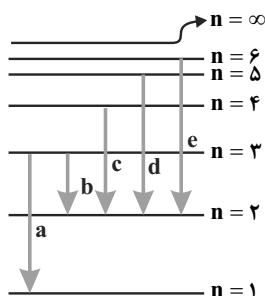
- (۱) با تخلیه الکتریکی در لوله تخلیه الکتریکی حاوی هیدروژن با فشار کم، رنگ صورتی روشن به وجود می‌آید.
 (۲) آزمایش‌های رابرت بونزن با دستگاه طیف بین نشان داد هر فلز طیف نشری خطی خاص خود را دارد.
 (۳) جرم مواد جامد طی بسیاری از واکنش‌های شیمیایی تغییر می‌کند.
 (۴) استفاده از رادیوایزوتوپ ید - ۱۳۱ تشخیص بیماری‌های غده تیروئید را ممکن می‌کند.

۱۲۱- با توجه به شکل، چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

(آ) انتقال a منجر به تابش پرتوهایی در محدوده فرابنفش می‌شود.

(ب) تفاوت طول موج حاصل از دو انتقال b و c کمتر از تفاوت طول موج حاصل از انتقال‌های d و e است.

(پ) طول موج انتقال b نسبت به طول موج انتقال c به طول موج ریزموج‌ها نزدیک‌تر است.

(ت) اگر انرژی یونش هیدروژن برابر $13.6 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$ باشد، تفاوت سطح انرژی $n = 1$ و $n = \infty$ به تقریب برابر $2 \times 10^{-18} \text{ J}$ خواهد بود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۲- کدام گزینه صحیح می‌باشد؟

- (۱) جرم نوترون از مجموع جرم الکترون و پروتون کم‌تر است.
 (۲) با توجه به ایزوتوپ‌های مختلف هیدروژن و فسفر، ۶ نوع مولکول PH_3 شامل ایزوتوپ‌های پایدار این دو عنصر وجود دارد که خواص شیمیایی یکسانی دارند.
 (۳) به هنگام یونش، همواره سست‌ترین الکترون‌ها از اتم جدا نمی‌شوند.
 (۴) نوری با طول موج 486 nm در طیف نشری خطی اتم هیدروژن مربوط به انتقال الکترون از $n = 3$ به $n = 2$ می‌باشد.

۱۲۳- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

(آ) در یون Fe^{2+} شمار الکترون‌ها با $m_l = 0$ ، دو برابر تعداد الکترون‌ها با مشخصات $n = 4$ و $l = 2$ است.

(ب) اگر بر یک لوله تخلیه الکتریکی دارای گاز هیدروژن با غلظت زیاد، ولتاژ بالایی اعمال شود، گاز درون لوله با رنگ صورتی روشن ملتهب می‌شود.

(پ) شرویدینگر براساس رفتار دوگانه الکترون و با تأکید بر رفتار موجی آن، نخستین بار مدل کوانتومی اتم با ترازهای کوانتیده را ارائه کرد.

(ت) در طیف نشری خطی حاصل از اتم‌های برانگیخته هیدروژن، بیشترین میزان انحراف هنگام عبور از منشور، مربوط به نور بنفش است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۴- همه عبارات‌های زیر نادرست‌اند، به جز:

(۱) اگر $m_s = -\frac{1}{2}$ باشد جهش چرخش در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت می‌باشد.

(۲) شرویدینگر در مدل کوانتومی خود برای مشخص کردن هر یک از الکترون‌های یک اتم از چهار عدد کوانتومی استفاده کرد.

(۳) معادله مربوط به انرژی دومین یونش اتم X به صورت $X(g) \rightarrow X^{2+}(g) + 2e^-$ می‌باشد.(۴) اگر اکسیژن سه ایزوتوپ (${}^{16}\text{O}$, ${}^{17}\text{O}$, ${}^{18}\text{O}$) و هیدروژن نیز سه ایزوتوپ (${}^1\text{H}$, ${}^2\text{D}$, ${}^3\text{T}$) را داشته باشد، ۸ نوع آب اکسیژنه با جرم مولی متفاوت وجود خواهد داشت.

۱۲۵- عبارت کدام گزینه نادرست است؟

(۱) با افزایش عدد اتمی در عناصر تناوب چهارم جدول مجموع اعداد کوانتومی الکترون‌های لایه ظرفیت روند صعودی دارد.

(۲) اگر آرایش الکترونی گونه‌ای به $1s^2$ ختم شود، در انرژی‌های یونش متوالی عنصر مربوط به آن می‌توان بین IE_3 و IE_1 جهش بزرگ مشاهده کرد.

(۳) رادیوایزوتوپی از ید که برای تشخیص بیماری‌های غده تیروئید به کار می‌رود دارای ۷۸ نوترون است. (عدد اتمی ید = ۵۳)

(۴) اوربیتال‌های هم انرژی به اوربیتال‌هایی می‌گویند که n و l آن‌ها برابر است.

۱۲۶- در آرایش الکترونی کدام گونه زیر، شمار الکترون‌ها با $I = 0$ برابر شمار الکترون‌ها با $I = 2$ است؟



۱۲۷- کدام یک از موارد زیر دربارهٔ عنصری که در نمودار تغییر انرژی‌های یونش متوالی‌اش سه جهش بزرگ وجود دارد و اولین جهش بزرگ آن بین IE_4 و

IE_5 قرار دارد، نادرست است؟

(۲) دارای ۹ الکترون با $m_s = -\frac{1}{2}$ است.

(۱) دارای ۱۱ الکترون با $m_l = 0$ است.

(۴) یون آن دارای ۳ الکترون با $m_s = +\frac{1}{2}$ و $I = 0$ است.

(۳) آخرین الکترون این عنصر دارای $I = 1$ است.

۱۲۸- کدام عبارت زیر درست است؟

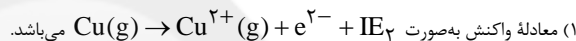
(۱) آرایش الکترونی دو گونهٔ هم‌الکترون همواره یکسان است.

(۲) مجموع عدد کوانتومی اصلی اوربیتال‌هایی که در عناصر تناوب چهارم الکترون می‌پذیرند ۳۱ است.

(۳) اگر آرایش الکترونی X^{3+} به $3d^4$ ختم شده باشد، X دارای بیشترین جمع m_s بین عناصر جدول است.

(۴) در CaBr_2 ، کاتیون و آنیون آرایش الکترونی یک گاز نجیب مشترک را دارند.

۱۲۹- دربارهٔ دومین یونش متوالی عنصر Cu کدام یک از موارد زیر صحیح است؟



(۲) این واکنش با جدا شدن الکترونی با $m_s = -\frac{1}{2}$ از اتم مس همراه است.

(۳) یون حاصل از این واکنش فاقد الکترونی با $n = 3$ و $m_l = +2$ می‌باشد.

(۴) تعداد الکترون‌های با $I = 0$ قبل و بعد از واکنش با هم برابر است.

۱۳۰- جدول زیر، انرژی‌های یونش متوالی عنصری از تناوب چهارم را نشان می‌دهد. کدام گزینه دربارهٔ این عنصر درست است؟

IE	۱	۲	۳	۴
$\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$	۵۹۰	۱۱۴۵	۴۹۱۲	۶۴۹۱

(۱) تعداد اوربیتال‌های پر آن برابر با تعداد اوربیتال‌های پر اتمی از تناوب چهارم با مجموع m_s های ۳ است.

(۲) تعداد الکترون‌هایی در آن که در جهت حرکت عقربه‌های ساعت می‌چرخند، برابر تعداد اوربیتال‌های با $m_l = 0$ در ${}_{38}\text{Sr}$ است.

(۳) تعداد الکترون‌های با $m_s = +\frac{1}{2}$ ، یک عدد بیش‌تر از تعداد الکترون‌های با $m_s = -\frac{1}{2}$ در آن است.

(۴) تعداد زیرلایه‌های کاملاً پر برابر تعداد الکترون‌هایی با $I = 1$ و $m_s = +\frac{1}{2}$ در آن است.

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

شیمی ۳: صفحه‌های ۱ تا ۲۴

۱۳۱- کدام گزینه صحیح است؟

(۱) در برخی از کشورها، آمونیاک مایع را به عنوان کودشیمیایی به طور مستقیم به گیاه تزریق می‌کنند.

(۲) معادلهٔ نوشتاری علاوه بر نام واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها، ضرایب مولی هر یک از مواد شرکت‌کننده در واکنش را هم در اختیار ما می‌گذارد.

(۳) اغلب برای آغاز یک واکنش به مقداری انرژی نیاز است و کاهش ناگهانی فشار یکی از راه‌های تأمین آن است.

(۴) در واکنش تجزیهٔ آمونیوم دی کرومات، واکنش‌دهنده، نارنجی رنگ و محلول و فراورده، جامد و سبز رنگ است.

۱۳۲- چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($C = 12, O = 16, N = 14, H = 1: \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

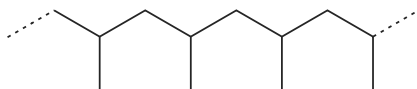
(آ) درصد خلوص NaCl در کانهٔ هالیت (نمونهٔ ناخالص سدیم کلرید) ۹۵٪ است.

(ب) درصد جرمی نیتروژن در اوره، از دو برابر درصد جرمی کربن در آن حدوداً ۶/۶۷ درصد بیش‌تر است.

(پ) برای ترکیب‌های یونی فرمول تجربی تعریف نمی‌شود و این اصطلاح مخصوص مولکول‌هاست.

(ت) ثابت آووگادرو برابر $10^{-24} \times 66 / 1$ است و آن را با نماد N_A نشان می‌دهند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۱۳۳- چند مورد از موارد زیر در مورد ترکیب مقابل درست است؟

آ- از آن برای تولید ریسمان استفاده می‌شود.

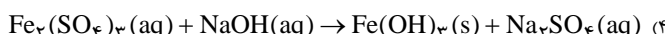
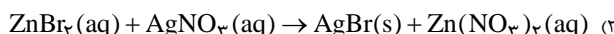
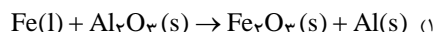
ب- در واحدهای تکرارشونده آن همانند پلیمرهای دیگر فقط پیوند یگانه وجود دارد.

پ- از پلیمر شدن یک آلکین به دست آمده است.

ت- در هریک از واحدهای تکرارشونده آن ۶ اتم هیدروژن وجود دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۴- کدام واکنش به صورتی که نوشته شده انجام می‌شود و مجموع ضرایب استوکیومتری مواد پس از موازنه در آن بزرگ‌تر است؟



۱۳۵- در اثر تجزیه کلسیم کربنات و سدیم نیترات به ترتیب کدام گازها تولید می‌شوند؟

(۱) $\text{NO}_2 - \text{CO}_2$ (۲) $\text{O}_2 - \text{O}_2$ (۳) $\text{NO}_2 - \text{O}_2$ (۴) $\text{O}_2 - \text{CO}_2$

۱۳۶- تعداد اتم‌های موجود در چند گرم متان با تعداد مولکول‌های $14/2$ گرم گاز کلر برابر است؟

($\text{Cl} = 35/5, \text{C} = 12, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) $0/16$ (۲) $0/32$ (۳) $0/64$ (۴) $0/38$

۱۳۷- از کدام یک از ترکیب‌های زیر می‌توان برای شناسایی یون Fe^{3+} استفاده کرد؟

(۱) KNO_3 (۲) NaCl (۳) KOH (۴) NH_4Cl

۱۳۸- کدام گزینه درست است؟ ($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Fe} = 56 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) بیش از ۷۰ درصد جرم آهن (III) اکسید را آهن تشکیل می‌دهد.

(۲) ۹۰ گرم آب شامل $30/11 \times 10^{23}$ اتم هیدروژن است.

(۳) اگر جرم یک اتم از عنصر X برابر $3/15 \times 10^{-23}$ گرم باشد، جرم مولی عنصر X تقریباً ۱۹ گرم بر مول است.

(۴) اتیلن گلیکول یک الکل دو عاملی بوده و ایزومر الکل میوه یا اتانول است.

۱۳۹- اگر درصد جرمی عنصر X در اکسیدی از آن با فرمول XO_2 برابر ۵۰ درصد باشد، $0/4$ مول XO_3 چند گرم است؟

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

(۱) ۲۳ (۲) ۳۲ (۳) $65/2$ (۴) $25/6$

۱۴۰- پودر تجاری کلسیم کلرید دارای ۷۲ درصد CaCl_2 خالص و ۱۰ درصد آب است. پس از مدتی بر اثر جذب رطوبت، مقدار آب آن به ۲۰ درصد افزایش

می‌یابد. درصد جرمی CaCl_2 در محصول نهایی چقدر است؟

(۱) ۶۹ (۲) ۶۲ (۳) ۵۸ (۴) ۶۴

۱۴۱- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) متانول، الکل چوب نام دارد و از گرم کردن چوب در غیاب اکسیژن تا دمای 400°C به دست می‌آید.

(۲) تعداد گروه‌های CH_3 در ساختار اتیلن گلیکول و گلیسرین برابر است.

(۳) برای $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ دو ایزومر الکی می‌توان رسم کرد که تعداد گروه‌های CH_3 در آن‌ها مشابه است.

(۴) برخلاف اتیلن گلیکول، فرمول تجربی با فرمول مولکولی در گلیسرین مشابه است.

۱۴۲- ترکیبی آلی به جرم $11/4 \text{g}$ در اثر سوختن کامل مقدار $17/6$ گرم کربن دی‌اکسید و $6/6$ گرم آب تولید می‌کند. فرمول تجربی این ترکیب آلی کدام

است؟ ($\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) $\text{C}_{12}\text{H}_{22}$ (۲) CH_{12}O_6 (۳) C_6H_{13} (۴) $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$

۱۴۳- از تجزیه گرمایی ۶۰ گرم آلومینیم سولفات، تقریباً چند مول گاز تولید می‌شود؟ ($O = ۱۶, Al = ۲۷, S = ۳۲ : g.mol^{-1}$)

- (۱) ۱/۳۱ (۲) ۰/۴۴ (۳) ۰/۵۲ (۴) ۰/۳۵

۱۴۴- یک لوله آزمایش حاوی کربنات کلسیم، تا کامل شدن واکنش تجزیه حرارت داده می‌شود. اگر جرم لوله آزمایش به همراه کلسیم کربنات ۳۰/۰۸ گرم

باشد و کاهش جرم در طول آزمایش ۴/۴ گرم باشد، جرم لوله آزمایش خالی چند گرم است؟

- (۱) ۲۱ (۲) ۲۵/۶۸ (۳) ۲۰/۰۸ (۴) ۲۵/۰۸

۱۴۵- با توجه به شکل روبه‌رو، کدام یک از عبارات‌های زیر درست است؟

(آ) مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها، ۱/۴ برابر واکنش‌دهنده‌ها است.

(ب) نوع واکنش آن مشابه واکنش تولید متیل سالیسیلات از سالیسیلیک اسید است.

(پ) رسوب آن همانند $AgCl$ سرخ رنگ است.

(ت) همه مواد شرکت‌کننده در واکنش، ترکیب‌های یونی هستند و بیش‌ترین انرژی شبکه بلور در میان آن‌ها در حالت جامد متعلق به ترکیبی است که کم‌ترین ضریب مولی را دارد.

(ث) تعداد اتم‌های واکنش‌دهنده‌ها ۲ برابر شمار عنصرهای فراورده‌ها است. (بدون احتساب ضرایب استوکیومتری)

- (۱) «آ»، «ب» و «ث» (۲) «ب»، «پ» و «ت»
(۳) «آ»، «ب» و «ت» (۴) «ب»، «ت» و «ث»

۱۴۶- کدام عبارت درست است؟ ($O = ۱۶, N = ۱۴, C = ۱۲, H = ۱ : g.mol^{-1}$)

(۱) تفاوت جرم مولی اتیلن گلیکول و گلیسرین به اندازه تفاوت جرم مولی سالیسیلیک اسید و متیل سالیسیلات است.

(۲) درصد جرمی کربن در اوره با درصد جرمی هیدروژن در اتان برابر است.

(۳) تعداد اتم‌ها در ۰/۹ گرم اتان با تعداد مولکول‌ها در ۲/۵ گرم متان برابر است.

(۴) اگر گاز کلر را وارد محلول پتاسیم برمید کنیم، به مرور محلول کم رنگ می‌شود.

۱۴۷- کدام گزینه دربارهٔ آسپرین درست است؟

(۱) مجموع تعداد اتم‌های C و H در آن ۴ برابر تعداد اتم‌های O است.

(۲) از قرص آسپرین برای کاهش تب، التهاب، تپش‌های قلب و سکنه استفاده می‌شود.

(۳) به عنوان داروی ضد بید کاربرد دارد و در پوست درخت بید هم یافت می‌شود.

(۴) آن را از واکنش جابه‌جایی دوگانه سالیسیلیک انیدرید و استیک اسید تهیه می‌کنند.

۱۴۸- چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟

- تمامی واکنش‌های جابه‌جایی یگانه در فاز محلول انجام می‌شوند.
- حداقل یکی از محصولات یک واکنش جابه‌جایی دوگانه باید در فاز (s) باشد.
- از سوختن گوگرد، گوگرد تری‌اکسید تولید می‌شود.
- از محصول بسپارش پروپن در تولید ریسمان استفاده می‌شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴۹- چند مورد از گزاره‌های زیر نادرست است؟

(آ) واکنش تولید متیل سالیسیلات را همانند واکنش تولید گاز کلر در آزمایشگاه نمی‌توان جزء هیچ‌یک از دسته‌های پنج‌گانه واکنش‌های شیمیایی قرار داد.

(ب) بریلیم تنها عنصر قلبی‌خاکی است که با بخار آب داغ واکنش نمی‌دهد و در دمای پایین‌تر از $۶۰۰^{\circ}C$ در هوا نیز اکسایش نمی‌یابد.

(پ) واکنش نوار منیزیم با گاز اکسیژن که با آزاد شدن نور و گرمای زیاد همراه است، از نوع سوختن است.

(ت) در اثر واکنش بخار NH_3 و بخار HCl ، گرد سفیدرنگ NH_4Cl ایجاد می‌شود.

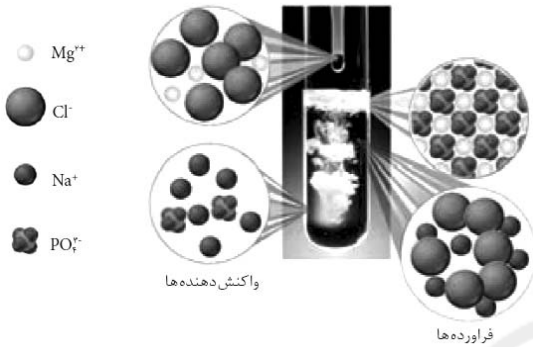
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵۰- از تجزیه ۴/۹ گرم $MXO_3(s)$ ، ۱/۹۲ گرم $O_2(g)$ و ۲/۹۸ گرم $MX(s)$ به دست می‌آید. از واکنش $MX(s)$ به دست آمده با مقدار اضافی از

محلول $AgNO_3$ ، ۵/۷۴ گرم رسوب AgX به دست می‌آید. جرم مولی M و X به ترتیب چند گرم بر مول است؟

($O = ۱۶, Ag = ۱۰۸ : g.mol^{-1}$)

- (۱) ۲۳ - ۳۵ (۲) ۲۳ - ۸۰ (۳) ۳۹ - ۳۵/۵ (۴) ۳۹ - ۸۰





پاسخ نامه

آزمون غیر حضوری

نظام قدیم تجربے

۵ مہر ماہ ۹۱

سایت کنکور
Konkur.in

گروه تولید

زهرالسادات غیاثی	مدیر گروه
ہادی دامن گیر	مسئول دفتر چہ آزمون
مدیر گروه: فاطمہ رسولی نسب مسئول دفتر چہ: 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: ۰۲۱۸۴۵۱



ریاضی عمومی

گزینه «۴» ۱-

(سینا تارری)

فرض کنید $P(A)$ احتمال این است که مداد زرد و $P(B)$ احتمال آن که مداد سبز باشد. برای این که رنگها متفاوت باشد، می‌تواند ابتدا مداد اول زرد و مداد دوم سبز باشد و یا مداد اول سبز و مداد دوم زرد باشد. در این صورت داریم:

$$P(\text{هم‌رنگ نبودن } ۲ \text{ مداد}) = P(A)P(B|A) + P(B)P(A|B) \\ = \frac{7}{12} \times \frac{5}{11} + \frac{5}{12} \times \frac{7}{11} = \frac{35}{132} + \frac{35}{132} = \frac{70}{132} = \frac{35}{66}$$

گزینه «۴» ۲-

(علی شورایی)

فضای نمونه‌ای $n(S) = 6 \times 6 = 36$ عضو دارد.

حالاتی که مجموع دو عدد رو شده، مضرب ۵ هستند را حساب می‌کنیم:

$$A = \{(1, 4), (2, 3), (3, 2), (4, 1), (4, 6), (5, 5), (6, 4)\} \Rightarrow n(A) = 7$$

$$n(A') = 36 - 7 = 29$$

پس:

$$P(A') = \frac{29}{36}$$

در نتیجه:

گزینه «۲» ۳-

(مهیرضا بیانی)

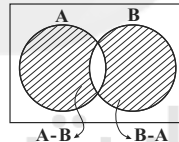
پیشامدهای ناراحتی قلبی و ناراحتی کلیه را به ترتیب A و B در نظر می‌گیریم. داریم:

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

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

پیشامد آن که فقط یکی از دو ناراحتی را داشته باشد یعنی ناراحتی کلیه داشته باشد و ناراحتی قلبی نداشته باشد یا بالعکس. به عبارتی:

$$(A - B) \cup (B - A)$$



$$P((A - B) \cup (B - A)) = P(A - B) + P(B - A) - P((A - B) \cap (B - A)) \\ = P(A) - P(A \cap B) + P(B) - P(A \cap B) - \overbrace{P((A - B) \cap (B - A))}^{\emptyset} \\ = P(A) - P(A \cap B) + P(B) - P(A \cap B) \xrightarrow{A \text{ و } B \text{ مستقل}} \frac{P(A)P(B)}{P(A \cap B) = P(A) \times P(B)}$$

$$= \frac{25}{100} + \frac{20}{100} - 2 \left(\frac{25}{100} \times \frac{20}{100} \right) = 0.35$$

گزینه «۴» ۴-

(صبین فردانی)

وقتی قرار است همه مهره‌های قرمز در مرحله سوم از کیسه خارج شوند، در این صورت باید در مرحله اول و دوم حتماً مهره آبی از کیسه خارج شود. بنابراین:

$$n(A) = \binom{6}{2} \times \binom{4}{2} = \frac{6 \times 5}{2} \times 4 = 60$$

$$n(S) = \binom{10}{2} \times \binom{8}{2} \times \binom{5}{2} = \frac{10 \times 9}{2} \times \frac{8 \times 7 \times 6}{6} \times 1 = 45 \times 56$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{60}{45 \times 56} = \frac{1}{42}$$

گزینه «۲» ۵-

(سینا تارری)

طبق رابطه احتمال شرطی داریم:

$$P(B|D) = P(M|G) \Rightarrow \frac{P(B \cap D)}{P(D)} = \frac{P(M \cap G)}{P(G)}$$

$$\Rightarrow \frac{45}{105} = \frac{x}{x+60} \Rightarrow \frac{3}{7} = \frac{x}{x+60} \Rightarrow 3x + 180 = 7x$$

$$\Rightarrow 4x = 180 \Rightarrow x = 45$$

پس تعداد دخترانی که در رشته پزشکی تحصیل می‌کنند، $x = 45$ نفر است.

گزینه «۲» ۶-

(سینا ممربوری)

اگر تعداد ماهی‌های آبی رنگ را m فرض کنیم، آن‌گاه تعداد ماهی‌های قرمز و سیاه، به ترتیب برابر با $2m$ و $m+2$ خواهد بود. داریم:

$$P(\text{یک ماهی آبی و یک ماهی سیاه}) = P(\text{هر دو ماهی قرمز})$$

$$\Rightarrow \frac{\binom{2m}{2}}{\binom{2m+2}{2}} = \frac{\binom{m}{1} \binom{m+2}{1}}{\binom{2m+2}{2}} \Rightarrow \frac{(2m)(2m-1)}{2} = (m)(m+2)$$

$$\Rightarrow 2m - 1 = m + 2 \Rightarrow m = 3$$

$$(2m) - (m + 2) = 6 - 5 = 1$$

در نتیجه:

گزینه «۲» ۷-

(شادمان ویسی)

می‌دانیم حاصل جمع ۲ عدد زمانی فرد است که یکی فرد و دیگری زوج باشد و تنها عدد اول زوج، عدد ۲ است. پس باید حتماً یکی از عددها ۲ باشد و از بین $k-1$ عدد اول باقی‌مانده یکی را انتخاب کنیم که این کار به $k-1$ طریق امکان پذیر است.

$$n(A) = \binom{k-1}{1} = k-1$$

$$n(S) = \binom{k}{2} = \frac{k(k-1)}{2}$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{k-1}{\frac{k(k-1)}{2}} = \frac{2}{k}$$

گزینه «۳» ۸-

(سینا تارری)

$$A' \cup B' = (A \cap B)'$$

طبق رابطه دمورگان داریم:

$$P((A \cup B) | (A \cap B)') = \frac{P((A \cup B) \cap (A \cap B)')}{P((A \cap B)')}$$

$$= \frac{P((A \cup B) - (A \cap B))}{1 - P(A \cap B)}$$

چون $A \cap B \subseteq A \cup B$ است، بنابراین:

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

$$\Rightarrow \frac{P(A \cup B) - P(A \cap B)}{1 - P(A \cap B)} = \frac{0.9 - 0.3}{1 - 0.3} = \frac{0.6}{0.7} = \frac{6}{7}$$

گزینه «۳» ۹-

(هافظ زارع)

برای آنکه شرط مسأله برقرار باشد، باید یکی از دو حالت زیر برای RH فرزندان رخ دهد:



$$15/2 + 2c = 17/6 \Rightarrow c = 1/2$$

$$15/2 + (0/6) = 15/8$$

$$\text{در نتیجه: مرکز دسته ششم} = 15/8 + 5(1/2) = 21/8$$

(ریم مشتاق نغم)

گزینه «۲»

فرض کنیم f_3 فراوانی مطلق دسته سوم باشد در این صورت خواهیم داشت:

$$\frac{f_3}{8+6+f_3+7} = \frac{3}{10} \Rightarrow 10f_3 = 63 + 3f_3 \Rightarrow 7f_3 = 63 \Rightarrow f_3 = 9$$

بنابراین فراوانی کل یا مجموع فراوانی‌ها برابر ۳۰ خواهد بود. پس:

$$\text{درصد فراوانی نسبی دسته دوم} = \frac{6}{30} \times 100 = \frac{600}{30} = 20$$

(علی شهبازی)

گزینه «۱»

$$R = \max - \min = 85 - 13 = 72$$

$$C = \frac{R}{k} = \frac{72}{6} = 12 \Rightarrow \text{دسته آخر} = [73, 85]$$

فراوانی مطلق = فراوانی نسبی کل

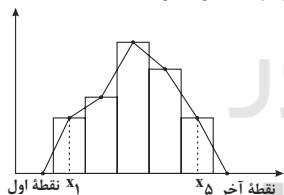
$$\Rightarrow 0/1 = \frac{\text{فراوانی مطلق}}{80} \Rightarrow \text{فراوانی مطلق دسته ششم} = 8$$

پس فراوانی تجمعی دسته پنجم برابر با $72 - 8 = 64$ است.از بین اعداد حذف شده، چهار عدد ۴۱، ۳۴، ۱۷ و ۵۲ کوچکتر از ۷۳ (کران پایین دسته ششم) هستند، پس فراوانی تجمعی دسته پنجم در حالت جدید برابر است با: $72 - 4 = 68$

(سینا ممربور)

گزینه «۳»

با توجه به فرض سؤال می‌توان نتیجه گرفت که نمودار چندبر فراوانی تکمیل شده است و مشابه حالت رسم شده خواهد بود:

حال از آن جایی که فاصله x_1 تا x_5 ، چهار تا طول دسته‌هاست و از دو طرف به اندازه C اضافه می‌شود، پس فاصله مدنظر برابر است با:

$$4C + C + C = 6C = 6 \times (4) = 24$$

(مهری ملازمقانی)

گزینه «۱»

زاویه مربوط به دسته وسط (دسته سوم) در نمودار دایره‌ای برابر 72° است، بنابراین:

$$\frac{\text{تعداد کل داده‌ها}}{\text{تعداد داده‌های دسته سوم}} \times 360^\circ = 72^\circ \Rightarrow \frac{f}{15} = \frac{1}{5} \Rightarrow f = 3$$

با توجه به دامنه تغییرات ($32 - 12 = 20$) و تعداد دسته‌ها (۵)، طول دسته‌ها و دسته وسط برابر است با:

$$\text{حالت اول: } (+, -, +) \Rightarrow 0/8 \times 0/2 \times 0/8$$

$$\text{حالت دوم: } (-, +, -) \Rightarrow 0/2 \times 0/8 \times 0/2$$

$$\text{احتمال مورد نظر} = (0/8)^2 (0/2) + (0/2)^2 (0/8) = (0/8)(0/2)(0/8 + 0/2) = 0/16$$

(ماقظ زارع)

گزینه «۴»

بنابر قانون احتمال توزیع دو جمله‌ای داریم:

$$P(x=r) = \binom{n}{r} (p)^r (1-p)^{n-r}$$

هیچ ضربه‌ای گل نشود یا یک ضربه گل شود = حداکثر یک ضربه گل شود

$$\Rightarrow \binom{6}{1} \left(\frac{3}{4}\right)^1 \left(\frac{1}{4}\right)^5 + \binom{6}{0} \left(\frac{3}{4}\right)^0 \left(\frac{1}{4}\right)^6 = \frac{18}{4^6} + \frac{1}{4^6} = \frac{19}{4096}$$

ریاضی پایه

(مهمر بفرایی)

گزینه «۳»

داده‌های موارد گزینه‌های «۱»، «۲» و «۴» به روش آزمایش جمع‌آوری می‌شود، اما در گزینه «۳» روش جمع‌آوری داده‌ها، مشاهده و ثبت وقایع است.

(مهمر بفرایی)

گزینه «۴»

$$(25-11)+1=15$$

اندازه جامعه برابر است با:

$$0/34 \times 15 = 5/13$$

عدد تصادفی ماشین حساب را در ۱۵ ضرب می‌کنیم:

قسمت اعشاری را حذف می‌کنیم و سپس عدد ۱۱ را به آن اضافه می‌کنیم: عدد انتخاب شده $5/1 \Rightarrow 5+11=16$

(مهمر بفرایی)

گزینه «۲»

$$V = L^2 = (\delta + E)^2 = 12\delta + 7\delta E + 15E^2 + E^3$$

از خطاهای $15E^2$ و E^3 صرف نظر می‌کنیم. بنابراین:

$$\Rightarrow 2k - 1 = 150 - 1 = 149$$

(ریم مشتاق نغم)

گزینه «۴»

اگر a_n مرکز دسته n ام باشد در این صورت $\frac{a_n - a_m}{n - m}$ = طول دسته‌ها، پس:

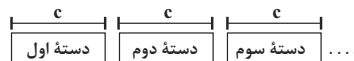
$$\text{طول دسته‌ها} = \frac{22-16}{5-2} = \frac{6}{3} = 2$$

از طرفی:

$$16 = 2 \times 8 = 16 \Rightarrow \text{دامنه تغییرات} = 2 \times 8 = 16 \Rightarrow \text{تعداد دسته‌ها}$$

(سینا ممربور)

گزینه «۲»

دامنه تغییرات برابر $24/8 - 15/2 = 9/6$ است. از طرفی می‌دانیم کران پایین دسته سوم، کران بالای دسته دوم می‌باشد. پس اگر طول هر دسته را C فرض کنیم، داریم:



گزینه «۳»: توالی CCA فقط در ساختار tRNA نیست، بلکه در ساختار بقیه انواع RNA هم می‌تواند این توالی وجود داشته باشد.

(فاضل شمس)

۲۵- گزینه «۲»

موارد «الف» و «ب» صحیح‌اند.
در ساختار RNAها به جای باز آلی تیمین دار، باز آلی یوراسیل دار قرار دارد (مورد «ج»)
دقت کنید ریبوزوم جز ساختارهای بدون غشا در سلول می‌باشد.

(مهرادر مصی)

۲۶- گزینه «۳»

همواره تولید مولکول RNA (قرار دادن نوکلئوتید مکمل) بعد از شکل‌گیری حباب رونویسی (باز شدن پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته در ناحیه شروع رونویسی توسط آنزیم RNA پلی‌مراز) رخ می‌دهد.
در مورد گزینه «۴»: در ساختار پرماتند قبل از اتمام رونویسی ژن توسط یک RNA پلی‌مراز، یک RNA پلی‌مراز دیگر می‌تواند رونویسی را آغاز کند.

(مهمدر موری روزبهانی)

۲۷- گزینه «۳»

هر ژن بیان شده، برای انتقال پیام خود الزاماً رونویسی و تولید RNA انجام می‌دهد که دارای پیوند فسفودی استر می‌باشد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: کدون پایان قسمتی از رونوشت افزون است ولی ترجمه نمی‌شود.
گزینه «۲»: برای RNA های مربوط به اندامک میتوکندری صادق نیست.
گزینه «۴»: دقت کنید برای یک آمینواسید ممکن است چندین tRNA داشته باشیم.

(مهمدر موری روزبهانی)

۲۸- گزینه «۲»

دقت کنید در مرحله سوم رونویسی تشکیل پیوند هیدروژنی و کووالانسی مشاهده می‌شود، اما آنزیم RNA پلی‌مراز فقط در تشکیل پیوند کووالانسی نقش دارد و در تشکیل پیوند هیدروژنی هیچ نقشی ندارد.

(فاضل شمس)

۲۹- گزینه «۱»

فقط مورد «الف» صحیح است.
ب) ریبوزوم در حال حاضر کدون‌های شماره ۶ و ۷ را به ترتیب در جایگاه‌های P و A خود دارد و تاکنون ۵ بار حرکت کرده است.
ج) آخرین tRNA حداقل دارای دو توالی CCA است زیرا آخرین کدون با توجه به شکل GGU بوده و آنتی‌کدون آن CCA است. یک توالی CCA نیز جایگاه اتصال آمینواسید است.
د) تا پایان ترجمه مجموعاً ۸ کدون وجود دارد پس تعداد کل آمینواسیدها ۷ عدد و مجموع تعداد پیوندهای پپتیدی حاصل ۶ عدد خواهد بود.

(امیرمسین بهروری فرد)

۳۰- گزینه «۴»

نیزنبرگ و همکارانش با تولید انواعی از mRNA مصنوعی مشخص کردند، پروتئین‌سازی به طور مصنوعی و بدون نیاز به DNA می‌تواند رخ دهد.
رد سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: ۳ حرفی بودن رمزها قبلاً مشخص شده بود.
گزینه «۲»: آنان انواع خاصی از مولکول‌های mRNA را ساختند.

$$\frac{20}{5} = 4 = \text{طول دسته}$$

$$[20, 24] = \text{دسته وسط}$$

با توجه به آن که تعداد داده‌های دسته وسط برابر با ۳ است، کم‌ترین مقدار a برابر صفر است.

(امین نصراله)

۲۰- گزینه «۲»

اگر تعداد کل داده‌ها را n در نظر بگیریم، طبق فرض داریم:

$$\begin{cases} f_{\psi} = \frac{54^{\circ}}{360^{\circ}} = \frac{3}{20} \\ f_{\psi} + 10 = \frac{156^{\circ}}{360^{\circ}} = \frac{26}{60} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 20f_{\psi} = 3n \\ 60f_{\psi} + 600 = 26n + 260 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 9n + 600 = 26n + 260 \Rightarrow n = 20$$

$$\frac{f_{\psi}}{20} = \frac{54^{\circ}}{360^{\circ}} \Rightarrow f_{\psi} = 3$$

در نتیجه:

زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی

۲۱- گزینه «۴»

(روح‌الله امیرایی)

در بیماری آلکاپتونوری، در ادرار فرد بیمار، هموجنتیسیک اسید وجود دارد که یک ماده آلی است. در ادرار فرد سالم این ماده موجود نیست چون قبل از ورود به ادرار توسط آنزیمی تجزیه می‌شود.
تشریح سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: دقت کنید شناخت این بیماری فقط اندیشه‌های اولیه را به وجود آورد و آزمایش بیدل و تیتوم باعث ارائه نظریه یک ژن - یک آنزیم شد.
گزینه «۲»: هموجنتیسیک اسید هم در خون و هم در ادرار افراد مبتلا یافت می‌شود.
گزینه «۳»: افراد بیمار توانایی تجزیه ماده آلی (هموجنتیسیک اسید) را ندارند اما آن را تجزیه‌نشده دفع می‌کنند.

(مهمدر راهواره)

۲۲- گزینه «۴»

هاگ جهش نیافته می‌تواند هم در محیط کشت حداقل و هم در محیط کشت غنی شده رشد کند. پس این که هاگ موردنظر در محیط غنی شده با سیترولین رشد کرده است، دلیلی بر جهش یافته بودن آن نیست.

(فیلل زمانی)

۲۳- گزینه «۴»

قند ریبوز در RNA یافت می‌شود و آنتی‌کدون و جایگاه اتصال اسیدآمینه در tRNA قرار دارند.

(فاضل شمس)

۲۴- گزینه «۴»

RNAی که رونوشت افزون و اینترون دارد، RNA یوکاریوتی است که قطعاً رونویسی آن درون هسته انجام شده است. رد سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: آنزیم RNA پلی‌مراز III، رونویسی برخی RNAهای کوچک را نیز انجام می‌دهد.
گزینه «۲»: ممکن است mRNA پروکاریوتی باشد که توسط آنزیم RNA پلی‌مراز پروکاریوتی رونویسی می‌شود.



گزینه «۳»: رمز فنیل آلانین در ژن AAA است.

۳۱- گزینه «۴»

(مسئله کرمی)

دقت کنید جانور مورد سوال، دوزیست می باشد که جاننداری یوکاریوت است؛ پس آنزیم RNA پلی مراز برای انجام رونویسی الزاماً به عوامل رونویسی (پروتئین غیر آنزیمی) احتیاج دارد.

رد سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: دقت کنید اینترون درون ژن قرار دارد نه RNA.

گزینه «۲»: مطابق شکل های ۶-۱ و ۸-۱ کتاب بخش هایی در ابتدا و انتهای مولکول RNA هستند که ترجمه نمی شوند.

گزینه «۳»: دقت کنید چندین آنزیم در حال رونویسی هستند، اما رونویسی آن ها به طور همزمان شروع نشده است.

۳۲- گزینه «۲»

(فیلل زمانی)

ابتدا کدون آغاز ترجمه (AUG) و کدون پایان ترجمه (UAA) را مشخص می کنیم. بعد از آن سه تا سه تا نوکلئوتیدها را جدا می کنیم که بیانگر سایر کدون های ترجمه باشند.

گزینه «۱»: سیستمین دارای دو کدون UGU و UGC می باشد که هرگاه tRNA ناقل آن در جایگاه A قرار گرفته باشد اسید آمینه لوسین به صورت متصل با سایر اسید آمینه ها در جایگاه P قرار دارد.

گزینه «۲»: توالی نوکلئوتیدی می تواند کدون یا آنتی کدون باشد. اگر آنتی کدون CCC یا به عبارتی کدون GGG در جایگاه P قرار گیرد ترجمه پایان نمی پذیرد.

گزینه «۳»: توجه کنید بعد از ورود سومین آنتی کدون به جایگاه P، اسید آمینه سیستمین در جایگاه A ترجمه می شود.

۳۳- گزینه «۲»

(مفهم مهری روزبهانی)

در سلول های یوکاریوتی، ترجمه و رونویسی همزمان صورت نمی گیرد. سلول مورد مطالعه بیدل و تیتوم، نوعی قارچ و یوکاریوت است.

گزینه ۱ و ۳ باکتری هستند و گزینه ۴ می تواند باکتری یا یوکاریوت باشد.

۳۴- گزینه «۲»

(بهنام پونسی)

در مرحله ادامه ترجمه، جابه جایی ریبوزوم و پیوند بین کدون و آنتی کدون مشاهده می شود.

۳۵- گزینه «۳»

(مهرزاد موی)

دقت کنید عوامل رونویسی همگی پروتئینی هستند و در پی فعالیت آنزیم RNA پلی مراز تولید شده اند.

۳۶- گزینه «۱»

(مفهم مهری روزبهانی)

فقط مورد «ج» صحیح است.

مورد «الف» دقت کنید تنظیم بیان ژن در پروکاریوت ها، در سطوح مختلف رونویسی، ترجمه و پس از ترجمه صورت می گیرد. تنظیم بیان ژن در صورتی که در هنگام رونویسی باشد به کمک اپران ها انجام می شود و در سایر سطوح تنظیم بیان ژن دخالتی ندارند.

مورد «ب» دقت کنید اپران لک فقط در متابولیسم لاکتوز دخالت دارد و پروتئین ها اپران های مخصوص به خود را دارند.

مورد «ج» لاکتوز پس از عبور از غشای پلاسمایی به آلولاکتوز تبدیل شده و به پروتئین تنظیم کننده متصل می شود. (این نکته در سؤال کنکور ۹۲ بیان شده است).
مورد «د» دقت کنید در طی تنظیم بیان ژن با اپران لک، آنزیم هایی تولید می شوند که در جذب و تجزیه لاکتوز نقش مهمی دارند.

۳۷- گزینه «۱»

(فاصل شمس)

پروتئین تنظیم کننده در زمان خاموش بودن اپران به اپراتور و در زمان روشن بودن آن به آلولاکتوز متصل است که در هر حال به یک ماده آلی متصل می باشد.

رد سایر گزینه ها:

گزینه «۲»: باکتری E. Coli آلولاکتوز را جذب نمی کند بلکه لاکتوز جذب شده و درون باکتری به آلولاکتوز تبدیل می شود.

گزینه «۳»: RNA پلی مراز به راه انداز متصل می شود ولی پروتئین تنظیم کننده مانع حرکت آن می شود.

گزینه «۴»: پروکاریوت ها RNA پلی مراز II ندارند.

۳۸- گزینه «۴»

(سراسری قارچ از کشور - ۹۵)

پس از یک دهه (با گذشت زمان) از نتیجه گیری بیدل و تیتوم (یک ژن - یک آنزیم) مشخص شد بسیاری از پروتئین ها از چند زنجیره ی پلی پپتیدی تشکیل شده اند که هر زنجیره توسط یک ژن خاص تولید می شود (یک ژن - یک پلی پپتید).

۳۹- گزینه «۱»

(فیلل زمانی)

بررسی موارد:

موارد «الف» تا «ج» برای جهش جانشینی بی تأثیر که کدون یک اسید آمینه را به کدون دیگر همان اسید آمینه تبدیل می کند صادق نیست. مورد «د» برای جهش جانشینی که در اینترون رخ دهد و بی تأثیر باشد صادق نیست زیرا رونوشت اینترون در mRNA بالغ وجود ندارد.

۴۰- گزینه «۳»

(مفهم مهری روزبهانی)

عوامل رونویسی که به توالی افزاینده متصل هستند، می توانند عوامل رونویسی متصل به راه انداز را فعال کنند. عوامل رونویسی، همگی پروتئینی هستند و نقش های مختلفی بر عهده دارد که می توان به هدایت آنزیم به سمت راه انداز اشاره کرد.

زیست شناسی پایه

۴۱- گزینه «۱»

(مفهم مهری روزبهانی)

دقت کنید برای این که اسمز رخ بدهد، نیاز به غشایی با نفوذپذیری انتخابی داریم؛ در صورتی که درون باکتری ها غشا و اندامک های غشادار وجود ندارد. پبلی در باکتری ها دیده می شود.

۴۲- گزینه «۳»

(مسئله کرمی)

گزینه «۱»: سلول های کلاهک ریشه در استحکام و برافراشته ماندن ساقه بی تاثیرند.

گزینه «۲»: سلول های آوند آبکشی دارای سیتوپلاسم زنده و مرتبط با هم هستند.

گزینه «۳»: هیچک از سلول های گیاهی بدون هسته توانایی رشد ندارند.

گزینه «۴»: بافت های آوندی در ساختار برگ ها نیز دیده می شوند.

(سراسری - ۹۶)

۵۱- گزینه «۳»

نام علمی گرگ (*Canis lupus*) است. (سرده):

Canis گونه: *Canis lupus*

این جاندار از شاخه طنابداران و راسته گوشت خواران است.



(مهممهری روزبخانی)

۵۲- گزینه «۱»

تنها مورد اول صحیح است.
مورد اول: در هر سلول زنده بدن انسان، هزاران نوع آنزیم مختلف وجود دارد.
مورد دوم: دقت کنید برخی ریزرشته‌ها به پروتئین‌هایی متصل هستند که پروتئین سراسری غشا نمی‌باشند.
مورد سوم: دقت کنید گلبول‌های قرمز دی‌پدز ندارند.

(فیلل زمانه)

۵۳- گزینه «۲»

بافت مورد نظر سوال بافت پارانشیمی می‌باشد که سلول‌های جوان در آن تا حدودی قدرت تقسیم‌شدن دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: این گزینه در ارتباط با اسکلاتنشیوم است.
گزینه «۲»: فضای بین سلولی در بافت پوششی اندک است.
گزینه «۴»: این گزینه در ارتباط با کلانشیم است.

(ماینار اعتمادزاده)

۵۴- گزینه «۳»

گزینه «۱»: سلول‌های غربالی زنده و دارای دیواره نخستین هستند، اما توانایی تولید انرژی (ATP) ندارند، بلکه انرژی آن‌ها توسط سلول همراه تأمین می‌شود.
گزینه «۲»: برای سلول‌های پارانشیم آبکش و سلول همراه صحیح نیست.
گزینه «۳»: سلول گیاهی زنده و فاقد هسته (مرکز تنظیم ژنتیک) سلول غربالی است که توانایی انتقال شیره پرورده دارد.
گزینه «۴»: سلول سازنده تارکشنده، سلول تمایز یافته رویوستی است نه سلول‌های بنیادی (کنکور ۹۴)

(علی کرامت)

۵۵- گزینه «۳»

فقط مورد الف نادرست است.
الف) از آن‌جا که ولوکس از تقسیم میتوز حاصل می‌شود؛ پس سلول‌های سازنده آن ژنوتیپ متفاوتی ندارند.
دقت کنید کلنی ولوکس، نوعی جلبک است و فتوسنتز انجام می‌دهد.

(مسین کرمی)

۵۶- گزینه «۴»

سلول‌هایی که دارای زوائد تار کشنده می‌باشند در سطحی بالاتر از کلاهیك ریشه قرار دارند. رد سایر گزینه‌ها:

(مهمرزار مصی)

۴۳- گزینه «۴»

در سلول‌های یوکاریوتی و پروکاریوتی، تولید لیپیدها به کمک پروتئین‌ها و با صرف انرژی صورت می‌گیرد. زیرا پروتئین‌ها در انجام همه کارهای درون سلول نقش دارند.

(غاضل شمس)

۴۴- گزینه «۳»

اجزای اصلی غشای سلولی، فسفولیپیدها هستند که توسط آنزیم‌های شبکه آندوپلاسمی زبر (اندامک مسئول ساخت پادتن) نیز تولید می‌شوند.
رد سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: هموگلوبین موجود در گلبول‌های قرمز و آنزیم اندراز کربنیک در بافت پیوندی خون یافت می‌شود اما این پروتئین‌ها جزو پروتئین‌های پلاسما محسوب نمی‌شوند.
گزینه «۲»: همه آنزیم‌ها پروتئینی نیستند.
گزینه «۴»: پروتئین‌های موجود در لیزوزوم و واکوئل (آنزیم‌ها) توسط ریبوزوم‌های روی شبکه آندوپلاسمی زبر تولید می‌شوند.

(مهممهری روزبخانی)

۴۵- گزینه «۱»

فقط مورد «ب» صحیح است.
الف: مهم‌ترین ابزارهای سلولی آنزیم‌ها هستند، اما همه آن‌ها پروتئینی نیستند.
ج: واکنش متابولیسمی واکنش درون سلولی است. در صورتی که آنزیم برون سلولی در انجام واکنش‌های متابولیسمی نقش ندارد.
د: مجموع واکنش‌های درون سلولی متابولیسم نام دارد. بسیاری از واکنش‌های متابولیسمی آنزیم نیاز دارند.

(مسین کرمی)

۴۶- گزینه «۳»

مولکول‌هایی که زمینه گوناگونی جانداران را پدید آوردند شامل پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها می‌شوند. که برای تولید هردو به DNA نیاز داریم.
رد سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: در صورتی که پلی‌مرهای حلقوی نظیر DNA حلقوی هیدرولیز شوند قطعه‌ای از آن‌ها جدا نمی‌شود.
گزینه «۲»: برای پروکاریوت‌ها صحیح نیست.
گزینه «۴»: پروتئین‌ها به دنبال فعالیت آنزیم rRNA تولید می‌شوند.

(مهم مهری روزبخانی)

۴۷- گزینه «۲»

موارد «ج» و «د» صحیح هستند.
دقت کنید آنزیم سلولاز هم توسط سلول‌های یوکاریوتی و هم توسط سلول‌های پروکاریوتی ساخته می‌شود. سلول‌های پروکاریوتی هسته ندارند.

(فیلل زمانه)

۴۸- گزینه «۴»

کانال‌های همیشه‌باز که به عبور مواد از غشا کمک می‌کنند با آب نیز در بخش کانال خود در تماس‌اند.

(امیرمهین بهروزی فرد)

۴۹- گزینه «۳»

هسته اندامکی است دو غشایی (متشکل از چهارلایه فسفولیپید) که در سطح خود ریبوزوم دارد.

(مسین کرمی)

۵۰- گزینه «۴»

شبکه آندوپلاسمی زبر مسئول ساخت پروتئین‌هایی است که به خارج از سلول ترشح می‌شوند. پروتئین‌های اسکلت هسته‌ای جزو پروتئین‌های ترشعی نیستند



برای نوشتن هر عدد به صورت نمادگذاری علمی باید آن را به صورت حاصل ضرب عددی بزرگتر از ۱ یا مساوی با ۱ و کوچکتر از ۱۰ و ضربی با توان صحیحی از ۱۰ بنویسیم.

(بورد کرامت)

۶۲- گزینه «۱»

زاویه بین دو بردار (α) $R = \sqrt{a^2 + b^2 + 2ab \cos \alpha}$ براین دو بردار

$$R' = \sqrt{a^2 + b^2 - 2ab \cos \alpha}$$

$$\Rightarrow R^2 + R'^2 = 2(a^2 + b^2)$$

$$\Rightarrow 25 + R'^2 = 2(4 + 16)$$

$$\Rightarrow R'^2 = 40 - 25 = 15$$

$$\Rightarrow R' = \sqrt{15} \text{ واحد}$$

(سعیر منبری)

۶۳- گزینه «۳»

گزینه «۱»: چون متحرک با سرعت ثابت حرکت می‌کند، بنابراین تغییر جهت نمی‌دهد. (درست)

گزینه «۲»: چون حرکت یکنواخت است پس در هر بازه زمانی اندازه جابه‌جایی برابر مسافت طی شده در همان بازه زمانی است. (درست)

گزینه «۳»: طبق رابطه $\mathbf{x} = \mathbf{v}t + \mathbf{x}_0$ ، $\mathbf{v} = -1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و منفی است. بنابراین حرکت در خلاف جهت مثبت محور \mathbf{x} ها است. (نادرست)

گزینه «۴»: چون سرعت ثابت است (شیب نمودار مکان - زمان ثابت و برابر ۱- است) پس حرکت یکنواخت است. (درست)

(غلامرضا مهبی)

۶۴- گزینه «۲»

مساحت محصور بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان برابر با جابه‌جایی است. در این سؤال مساحت محصور برای هر دو متحرک \mathbf{A} و \mathbf{B} برابر است. بنابراین مطابق

رابطه سرعت متوسط $\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ سرعت متوسط دو متحرک در بازه زمانی صفر تا t' با هم برابر است.

(شورام احمدی درانی)

۶۵- گزینه «۱»

با مشتق‌گیری از معادله مکان - زمان نسبت به زمان معادله سرعت - زمان متحرک در SI به دست می‌آید:

$$v = \frac{dx}{dt} \Rightarrow v = 6t^2 + 4$$

$$\begin{cases} t_1 = 1s \Rightarrow v = 6 \times 1^2 + 4 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ t_2 = 2s \Rightarrow v = 6 \times 2^2 + 4 = 28 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{28 - 10}{2 - 1} = 18 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

شتاب متوسط متحرک $\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{28 - 10}{2 - 1} = 18 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

اگر از معادله سرعت - زمان متحرک نسبت به زمان مشتق بگیریم، معادله شتاب -

$$a = \frac{dv}{dt} \Rightarrow a = 12t$$

زمان متحرک در SI به دست می‌آید:

$$t = 3s \Rightarrow a = 12 \times 3 = 36 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\frac{a}{\bar{a}} = \frac{36}{18} = 2$$

گزینه «۱»: سلول‌های بنیادی که با تقسیم خود مرستم‌ها را به وجود می‌آورند فاقد واکوئل می‌باشند.

گزینه «۲»: لایه‌های پایینی میانبرگ نرده‌ای با سلول‌های روپوستی در تماس مستقیم نیستند.

گزینه «۳»: با توجه به شکل ۷-۳ صفحه ۴۷ کتاب زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱ آوندها در ریشه در استوانه مرکزی قرار دارند (نه پوست).

(علی کرامت)

۵۷- گزینه «۴»

به سلول‌های ماهیچه‌های صاف، اسکلتی و قلبی، رشته ماهیچه‌ای گفته می‌شود. ماهیچه‌های صاف و قلبی تحت تاثیر خودمختار، منقبض شده و دی اکسید کربن بیشتری تولید می‌کنند. سلول‌های ماهیچه‌ای اسکلتی نیز با تاثیر سمپاتیک، خون‌رسانی به آن‌ها بیش‌تر شده و در نتیجه متابولیسم بیشتر می‌شود و دی اکسید کربن بیشتری تولید می‌شود.

(مهم مهری روزبهانی)

۵۸- گزینه «۴»

در بین انواع بافت پیوندی، خون بیش‌ترین تنوع سلولی را دارد که در ماده زمینه‌ای آن پروتئین‌های مختلفی (مانند فیبرینوژن، پروترومبین و پادتن و ...) و املاح مختلفی (کلسیم، سدیم و ...) یافت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید سلول‌های ماهیچه اسکلتی و قلبی، بافت پیوندی رشته‌ای و بافت عصبی، رشته‌ای هستند؛ اما دقت کنید بافت مجموعه‌ای از سلول‌های هم شکل و هم کار است و در بافت پیوندی یا عصبی یا ماهیچه‌ای بافت پوششی وجود ندارد؛ بلکه مثلاً در ساختار ماهیچه رگ خونی یافت می‌شود.

گزینه «۲»: برای برخی انواع بافت پوششی، مانند بافت پوششی حلزون گوش صحیح نیست.

گزینه «۳»: ماهیچه اسکلتی نیز می‌تواند فعالیت غیرارادی داشته باشد.

(پورام میرزایی)

۵۹- گزینه «۲»

حرکت درجه‌ای شیب غلظت (نه خلاف جهت) به کمک انرژی جنبشی، از طریق پروتئین‌های کانالی برای یون‌ها و مولکول‌های قطبی است که نمی‌توانند از میان فسفولیپیدها عبور کنند و بیانگر انتشار تسهیل شده است.

(مهم مهری روزبهانی)

۶۰- گزینه «۱»

تنها مورد ب صحیح است. بررسی موارد نادرست: مورد الف: دقت کنید در بافت پوششی چندلایه، فقط سلول‌های عمقی با غشای پایه در تماس هستند.

مورد ج: دقت کنید با توجه به شکل ۴-۳ این مورد قابل برداشت است، در ماده زمینه‌ای بافت پیوندی سست، علاوه بر رشته‌های کلاژن و کشسان، رشته‌های دیگری نیز یافت می‌شود.

فیزیک پیش‌دانشگاهی

(سعیر منبری)

۶۱- گزینه «۳»

طبق تبدیل زیر داریم:

$$2.05 \mu\text{m} = 2.05 \times 10^{-6} \text{m} = 2.05 \times 10^{-6} \times 10^{-3} \times 10^3 \text{m}$$

$$= 2.05 \times 10^{-3} \times 10^{-9} \text{m} = 2.05 \times 10^{-9} \text{m} = 2.05 \mu\text{m} = 2.05 \times 10^3 \text{nm}$$

$$\Rightarrow 2.05 \mu\text{m} = 2.05 \times 10^3 \text{nm}$$



پس معادله مکان - زمان متحرک در SI برابر است با:

$$x = -2t^2 + 4t + 6 \quad t_1 = 3s \quad \text{و غ.ق.ق} \quad t_2 = -1s$$

بنابراین سرعت متحرک در لحظه $t = 3s$ برابر است با:

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = -4t + 4 \xrightarrow{t=3s} v = -12 + 4 = -8 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow |v| = 8 \frac{m}{s}$$

(ممنون بیکان)

۷۰- گزینه «۳»

$$\Delta t = \frac{\Delta x}{v} \Rightarrow \begin{cases} \Delta t_1 = \frac{\Delta x}{v} = 2 / \Delta s \\ \Delta t_2 = \frac{\Delta x}{v} = \frac{10}{4} = 2.5 / \Delta s \\ \Delta t_3 = \frac{\Delta x}{v} = \frac{15}{6} = 2.5 / \Delta s \end{cases}$$

چون بازه‌های زمانی یکسان می‌باشند، بنابراین سرعت متوسط معدل سرعت‌ها خواهد بود.

$$\bar{v} = \frac{v_1 + v_2 + v_3}{3} = \frac{2 + 4 + 6}{3} = 4 \frac{m}{s}$$

(سیربالا میری)

۷۱- گزینه «۴»

بیشترین فاصله از مبدأ مکان در جهت منفی محور X ها، زمانی اتفاق می‌افتد که متحرک در آن مکان تغییر جهت دهد. در نتیجه باید از معادله مکان - زمان نسبت به زمان مشتق گرفت تا معادله سرعت به دست آید سپس لحظه تغییر جهت را پیدا کرده و از لحظه شروع تا آن لحظه جابه‌جایی را بیابیم:

$$x = 2t^2 - 6t \Rightarrow v = 6t - 6 = 0 \Rightarrow t = 1s$$

$$\Delta x = x(t = 1s) - x(t = 0) = 2(1)^2 - 6(1) = -4m$$

(شهرام احمدی دارانی)

۷۲- گزینه «۱»

ابتدا با دو بار مشتق‌گیری نسبت به زمان از معادله مکان - زمان حرکت متحرک

$$v = \frac{dx}{dt} = -t + 6t^2 \quad \text{معادله شتاب - زمان آن را به دست می‌آوریم:}$$

$$a = \frac{dv}{dt} = -1 + 12t$$

اگر شتاب متحرک را مساوی صفر قرار دهیم، لحظه تغییر علامت شتاب به دست

$$-1 + 12t = 0 \Rightarrow t = \frac{1}{12}$$

می‌آید:

(غلامرضا مبین)

۷۳- گزینه «۴»

راه اول: فرمول جابه‌جایی در ثانیه nم حرکت با شتاب ثابت روی خط راست به صورت زیر است:

$$\Delta x = \frac{1}{2} a (2n-1) + v_0 \Rightarrow \begin{cases} \lambda = \frac{1}{2} a (2 \times 3 - 1) + v_0 \\ 12 = \frac{1}{2} a (2 \times 5 - 1) + v_0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \frac{m}{s^2} \\ v_0 = 3 \frac{m}{s} \end{cases}$$

(سیربالا فضل فائق)

۶۶- گزینه «۲»

$$v = \sqrt{4x + 21} \Rightarrow v^2 = 4x + 21 \quad (1)$$

$$v^2 = 2a\Delta x + v_0^2 \Rightarrow v^2 = 2a(x - x_0) + v_0^2$$

$$\Rightarrow v^2 = 2a(x-1) + v_0^2$$

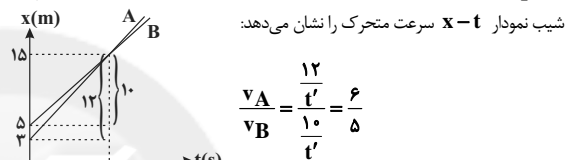
$$\Rightarrow v^2 = 2ax - 2a + v_0^2 \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow 2a = 4 \Rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}$$

$$-2a + v_0^2 = 21 \Rightarrow -4 + v_0^2 = 21 \Rightarrow v_0 = 5 \frac{m}{s}$$

(سعید منبری)

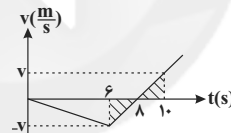
۶۷- گزینه «۲»



(شهرام احمدی دارانی)

۶۸- گزینه «۲»

اگر بزرگی سرعت متحرک در $t = 6s$ را v فرض کنیم، به علت تساوی مساحت مثلث‌های هاشورخورده در شکل، بزرگی سرعت متحرک در $t = 10s$ نیز با v برابر است. چون در نمودار $v-t$ مجموع مساحت سطوح محصور بین نمودار و محور t با مسافت طی شده برابر است:



$$\frac{\lambda \times v}{2} + \frac{2 \times v}{2} = 12v \Rightarrow 5v = 12v \Rightarrow v = \frac{12v}{5} = 2.4 \frac{m}{s}$$

در بازه زمانی ۶ تا ۸ ثانیه بزرگی سرعت متحرک در حال کاهش بوده، یعنی حرکت

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - (-2.4)}{8 - 6} = 1.2 \frac{m}{s^2}$$

متحرک کندشونده است:

(سعید منبری)

۶۹- گزینه «۲»

شروع حرکت متحرک از مکان $x_0 = 6m$ بوده است. هم‌چنین چون نمودار به صورت سهمی است، شتاب آن ثابت است. طبق معادله مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t + x_0 \xrightarrow{x_0=6m, t=1s, x=\lambda m} \lambda = \frac{1}{2} a \times 1^2 + v_0 + 6$$

$$\Rightarrow 2 = \frac{a}{2} + v_0 \quad (1)$$

چون شیب نمودار x-t در لحظه $t = 1s$ صفر است، سرعت متحرک در لحظه $t = 1s$ برابر صفر است:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = a \times 1 + v_0 \Rightarrow a + v_0 = 0 \quad (2)$$

$$a = -2 \frac{m}{s^2}, v_0 = 2 \frac{m}{s}$$

با استفاده از رابطه‌های (۱) و (۲) داریم:



۷۷- گزینه «۱»

(علی طباطبایی زاده)

نمودار $a-x$ ، خاصیت جالبی دارد و آن هم مساحت زیر نمودار آن است. مساحت زیر نمودار $a-x$ ، از فرمول مستقل از زمان در حرکت شتابدار ثابت به راحتی به دست می آید:

$$\frac{v^2 - v_0^2}{2} = ax = \text{مساحت زیر نمودار}$$

$$\frac{v_1^2 - v_0^2}{2} = 40 \Rightarrow v_1^2 = 84 \Rightarrow \frac{v_1^2 - v_0^2}{2} = 200$$

$$\Rightarrow v_1^2 = 400 + 84 = 484 \Rightarrow v_1 = \sqrt{484} = 22 \frac{m}{s}$$

۷۸- گزینه «۱»

(غلامرضا مهبی)

ابتدا معادله حرکت و سرعت دو متحرک را نوشته و در لحظه t' مساوی هم قرار می دهیم:

$$x_A = x_B \Rightarrow \frac{1}{2} a_A t'^2 + v_{0A} t' + x_{0A} = \frac{1}{2} a_B t'^2 + v_{0B} t' + x_{0B}$$

$$a_A = 4 \frac{m}{s^2}, a_B = -2 \frac{m}{s^2}, v_{0A} = 0$$

$$= \frac{1}{2} a_B t'^2 + v_{0B} t' + x_{0B} \quad x_{0A} = 12m, x_{0B} = 0, v_{0B} = ?$$

$$2t'^2 + 12 = -t'^2 + v_{0B} t' \Rightarrow 3t'^2 + 12 = v_{0B} t' \quad (1)$$

$$v_A = v_B \Rightarrow a_A t' + v_{0A} = a_B t' + v_{0B}$$

$$\Rightarrow 4t' + 0 = -2t' + v_{0B} \Rightarrow v_{0B} = 6t' \quad (2)$$

به کمک رابطه «۱» و «۲» داریم:

$$3t'^2 + 12 = 6t'^2 \Rightarrow 3t'^2 = 12 \Rightarrow t' = 2s$$

برای محاسبه سرعت متوسط داریم:

$$\bar{v}_A = \frac{v_{0A} + v_A}{2} = \frac{0 + v_A}{2} \Rightarrow \bar{v}_A = \frac{a_A t'}{2} = \frac{a_A t'}{2}$$

$$t' = 2s, a_A = 4 \frac{m}{s^2} \Rightarrow \bar{v}_A = 4 \frac{m}{s}$$

۷۹- گزینه «۴»

(غلامرضا مهبی)

اگر انتهای قطار را مبدأ مکان در نظر بگیریم، می توان معادله حرکت هر یک را به صورت زیر نوشت:

معادله مکان - زمان انتهای قطار:

$$x_1 = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t + x_0 \quad x_0 = 0 \rightarrow x_1 = \frac{1}{2} t^2$$

$$a = 0.5 \frac{m}{s^2}, v_0 = 0$$

$$x_2 = vt + x_0 \quad x_0 = -25m \rightarrow x_2 = vt - 25$$

معادله مکان - زمان شخص:

اما شرط آن که شخص به قطار برسد این است که $x_1 = x_2$ باشد.

$$x_1 = x_2 \Rightarrow \frac{1}{2} t^2 = vt - 25 \Rightarrow t^2 - 4vt + 100 = 0$$

برای این که این معادله ریشه داشته باشد باید $\Delta \geq 0$ باشد.

$$\Delta = 16v^2 - 400 \geq 0 \Rightarrow v \geq 5 \frac{m}{s}$$

۸۰- گزینه «۳»

(سعید متهری)

ابتدا نمودار سرعت - زمان حرکت داده شده را رسم می کنیم. سرعت اولیه برابر

$$+2 \frac{m}{s} \text{ است. در بازه زمانی صفر تا } 3s \text{ سطح زیر نمودار برابر است با:}$$

راه دوم: با استفاده از رابطه سرعت متوسط در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$\frac{v_2 + v_1}{2} = \frac{\Delta x_2 - x_1}{\Delta t} \quad v_2 = 2a + v_0, \Delta t = 2 - 1 = 1s \rightarrow \frac{\Delta a + 2v_0}{2} = a$$

$$\Rightarrow \Delta a + 2v_0 = 16 \quad (1)$$

$$\Rightarrow \frac{v_2 + v_1}{2} = \frac{\Delta x_2 - x_1}{\Delta t}$$

$$\frac{v_2 + v_1}{2} = \frac{\Delta x_2 - x_1}{\Delta t} \rightarrow 2a + v_0 = \Delta a + v_0 \rightarrow 2a + 2v_0 = 24 \quad (2)$$

$$\Delta t = 2 - 1 = 1s, \Delta x_2 - x_1 = 12m$$

$$(1), (2) \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \frac{m}{s^2} \\ v_0 = 3 \frac{m}{s} \end{cases}$$

۷۴- گزینه «۴»

(فسره ارغوانی فرد)

شیب نمودار $v-t$ شتاب حرکت را نشان می دهد. پس:

$$a_A = \frac{\Delta v_A}{\Delta t} = \frac{10 - 8}{2} = 1 \frac{m}{s^2}$$

$$a_B = \frac{\Delta v_B}{\Delta t} = \frac{10 - 4}{2} = 3 \frac{m}{s^2}$$

$$v_A = a_A t + v_{0A} = t + 8$$

$$v_B = a_B t + v_{0B} = 3t + 4$$

$$\frac{v_B}{v_A} = 4 \Rightarrow \frac{3t + 4}{t + 8} = 4 \Rightarrow t = -2.8s$$

غ.ق

۷۵- گزینه «۱»

(علی طباطبایی زاده)

مسافتی را که خودروی A تا توقف کامل طی می کند $|\Delta x_A|$ و مسافتی را که خودروی B تا توقف کامل طی می کند $|\Delta x_B|$ می نامیم. بدیهی است که جمع مسافتها برابر $100m$ است. برای محاسبه مسافت طی شده، از فرمول مستقل از زمان استفاده می کنیم:

$$|\Delta x_A| + |\Delta x_B| = 100m$$

سرعت نهایی خودروها، صفر است و شتاب ترمز خودروها با یکدیگر برابر است. بنابراین داریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \left| \frac{v^2 - v_0^2}{2a} \right| + \left| \frac{v^2 - v_0^2}{2a} \right| = 100m \\ \left| \frac{v_A^2 - v_{0A}^2}{2a} \right| + \left| \frac{v_B^2 - v_{0B}^2}{2a} \right| = 100m \end{array} \right.$$

برای متحرک A
برای متحرک B

$$\frac{400}{2a} + \frac{100}{2a} = 100 \Rightarrow \frac{500}{2a} = 100 \Rightarrow a = 2.5 \frac{m}{s^2}$$

۷۶- گزینه «۳»

(سیریلان مبری)

با توجه به این که همواره از رادیکال عدد مثبت بیرون می آید، پس سرعت همواره منفی است یعنی متحرک خلاف جهت محور X حرکت می کند. هم چنین زیر رادیکال باید مثبت شود پس X همواره منفی است و اندازه آن زیاد می شود زیرا در خلاف جهت محور X حرکت می کند که با افزایش اندازه X بزرگی سرعت نیز در حال افزایش است.

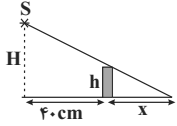
$$v = -\sqrt{-x}$$



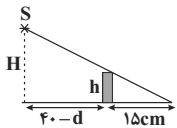
۸۳- گزینه «۱»

(مسئله پیکان)

برای کاهش سایه باید جسم به سمت منبع حرکت کند.



$$\frac{H}{h} = \frac{40+x}{x} \Rightarrow \frac{H}{h} = \frac{40+x}{x} \Rightarrow x = 20 \text{ cm}$$

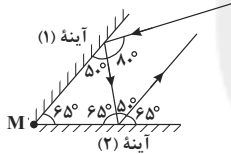
طول سایهٔ ثانویه $x' = x - \Delta = 15 \text{ cm}$ 

$$\frac{H}{h} = \frac{40-d+15}{15} \Rightarrow \frac{H}{h} = \frac{40-d+15}{15} \Rightarrow d = 10 \text{ cm}$$

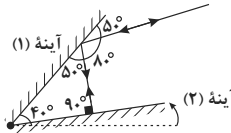
(غاروق مردانی)

۸۴- گزینه «۴»

حالت اول:

زاویهٔ بین دو آینه $\theta_1 = 65^\circ$

حالت دوم:

زاویهٔ بین دو آینه $\theta_2 = 40^\circ$

$$\Delta\theta = \theta_2 - \theta_1 = 40^\circ - 65^\circ = -25^\circ$$

بنابراین باید آینه (۲) 25° درجه در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت بچرخد.

(موردی براتی)

۸۵- گزینه «۴»

$$m = \frac{f}{a}$$

$$m_1 = \frac{f}{a_1} \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{f}{a_1} \Rightarrow a_1 = 3f$$

$$m_2 = \frac{f}{a_2} \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{f}{a_2} \Rightarrow a_2 = 4f$$

جسم را 5 سانتی‌متر جابه‌جا کرده‌ایم:

$$a_2 - a_1 = 4f - 3f = \Delta \Rightarrow f = \Delta \text{ cm} \xrightarrow{r=2f} r = 10 \text{ cm}$$

$$S = f \Rightarrow \Delta v = -f \frac{m}{s}$$

$$v_3 - v_0 = -f \frac{m}{s} \xrightarrow{v_0 = 2 \frac{m}{s}} v_3 = -f \frac{m}{s}$$

$$S = \lambda \Rightarrow \Delta v = \lambda \frac{m}{s}$$

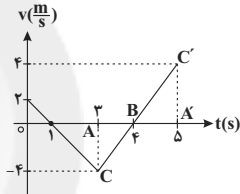
در بازهٔ زمانی $3s$ تا $5s$:

$$v_5 - v_3 = \lambda \frac{m}{s} \xrightarrow{v_3 = -f \frac{m}{s}} v_5 = f \frac{m}{s}$$

برای به‌دست آوردن لحظه‌ای که سرعت صفر است می‌توان با استفاده از تشابه در دو

مثلث ABC و $A'B'C'$ لحظهٔ صفر شدن سرعت را برابر $t = 3s$ به‌دست آورد.هم‌چنین از طریق شیب خط در بازهٔ $t = 0$ تا $t = 3s$ می‌توان متوجه شد که درلحظهٔ $t = 1s$ نیز سرعت صفر می‌شود. طبق نمودار متحرک در لحظات $t = 1s$ و $t = 3s$ تغییر جهت می‌دهد. در هر بازه‌ای که تغییر جهت نداشته باشیم جابه‌جایی و

مسافت طی شده برابر هستند که فقط گزینهٔ «۳» صحیح است.



فیزیک ۱

۸۱- گزینه «۴»

(مسئله پیکان)

ابعاد سایه روی پرده به ابعاد جسم کدر و منبع بستگی دارد. اگر ابعاد جسم و منبع

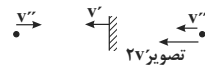
یکسان باشد، ابعاد سایه ثابت است. اگر جسم از منبع کوچک‌تر باشد، با نزدیک‌شدن

پرده به منبع ابعاد سایه افزایش می‌یابد و اگر جسم بزرگ‌تر از منبع باشد چون ابعاد

پرده و منبع برابر است، پرده همواره در سایه قرار می‌گیرد.

(مسئله منبری)

۸۲- گزینه «۲»

در صورتی که جسم با سرعت v به آینهٔ تختی نزدیک شود، تصویرش نیز با سرعت v به آینه نزدیک می‌شود و اگر آینه با سرعت v حرکت کند، تصویرش با سرعت $2v$ در همان جهت حرکت خواهد کرد.

$$v_{\text{تصویر}} = v'' + 2v' = 6 \frac{\text{cm}}{s}$$

پس سرعت حرکت تصویر برابر است با:

جابه‌جایی تصویر بعد از 2 ثانیه:

$$\Delta x_{\text{تصویر}} = v_{\text{تصویر}} \times t = 6 \times 2 = 12 \text{ cm}$$



$$\frac{1}{p_1} - \frac{1}{q_1} = \frac{1}{f} \quad \frac{1}{p_1 + 30} - \frac{1}{15 + 5}$$

در حالت دوم در حالت اول

$$\frac{1}{p_1} - \frac{1}{p_1 + 30} = \frac{1}{15} - \frac{1}{20} = \frac{1}{60}$$

$$\frac{30}{p_1(p_1 + 30)} = \frac{1}{60} \Rightarrow p_1^2 + 30p_1 - 1800 = 0$$

$$(p_1 - 30)(p_1 + 60) = 0$$

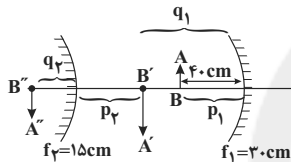
$$p_1 = 30 \text{ cm}$$

$$p_1 = -60 \text{ cm} \text{ غ.ق.ق}$$

$$\frac{1}{p_1} - \frac{1}{15} = -\frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{30} - \frac{1}{15} = -\frac{1}{f} \Rightarrow f = 30 \text{ cm}$$

(معدی براتی)

۸۹- گزینه «۳»



آینه مقعر از جسم AB تصویری حقیقی تشکیل می‌دهد.

$$\frac{1}{p_1} + \frac{1}{q_1} = \frac{1}{f_1} \Rightarrow \frac{1}{40} + \frac{1}{q_1} = \frac{1}{30} \Rightarrow q_1 = 120 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow m_1 = \frac{q_1}{p_1} = \frac{120}{40} = 3$$

$$\Rightarrow \overline{A'B'} = 3\overline{AB}$$

$$m_2 = \frac{q_2}{p_2} = \frac{1}{3}$$

برای این که $\overline{A'B''} = \overline{AB}$ شود باید:

$$\Rightarrow q_2 = \frac{p_2}{3}$$

$$\frac{1}{p_2} - \frac{1}{q_2} = \frac{1}{f_2} \Rightarrow \frac{1}{p_2} - \frac{3}{p_2} = \frac{1}{f_2} \Rightarrow \frac{1}{p_2} - \frac{3}{p_2} = \frac{1}{15}$$

$$\Rightarrow -\frac{2}{p_2} = -\frac{1}{15} \Rightarrow p_2 = 30 \text{ cm}$$

$$d = p_2 + q_1 = 30 + 120 = 150 \text{ cm}$$

(غلامرضا ممینی)

۹۰- گزینه «۳»

با توجه به این که بزرگنمایی یک می‌باشد، نوع آینه، مقعر و جسم روی مرکز آینه قرار گرفته است.

$$p_1 = 2f, \quad q_1 = 2f$$

مکان جسم و تصویر را پس از جابه‌جایی می‌یابیم:

$$\frac{1}{p_2} + \frac{1}{q_2} = \frac{1}{f} \xrightarrow{p_2 = 4f} \frac{1}{4f} + \frac{1}{q_2} = \frac{1}{f} \Rightarrow q_2 = \frac{4}{3}f$$

برای محاسبه سرعت متوسط تصویر داریم:

راه حل دیگر:

$$\frac{1}{p_1} - \frac{1}{q_1} = \frac{1}{f}$$

$$m_1 = \frac{q_1}{p_1} \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{q_1}{p_1} \Rightarrow q_1 = \frac{p_1}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{p_1} - \frac{3}{p_1} = \frac{1}{f} \Rightarrow -\frac{2}{p_1} = \frac{1}{f} \Rightarrow p_1 = 2f$$

$$\frac{1}{p_2} - \frac{1}{q_2} = \frac{1}{f}$$

$$m_2 = \frac{q_2}{p_2} \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{q_2}{p_2} \Rightarrow q_2 = \frac{p_2}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{p_2} - \frac{4}{p_2} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{-3}{p_2} = \frac{1}{f} \Rightarrow 3f = p_2$$

$$\Rightarrow p_2 - p_1 = 3f - 2f = f = \Delta \text{ cm} \Rightarrow r = 2f = 10 \text{ cm}$$

(معدی میراب، زاده)

۸۶- گزینه «۴»

$$q = 30 \text{ cm}, \quad f = \frac{r}{2} = \frac{10}{2} = 5 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{p} + \frac{1}{30} = \frac{1}{5} \Rightarrow \frac{1}{p} = \frac{1}{5} - \frac{1}{30} = \frac{5}{30} = \frac{1}{6}$$

$$p = \frac{30}{5} = 6 \text{ cm}$$

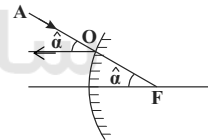
وقتی تصویر حقیقی است فاصله جسم و تصویر برابر است با:

$$d = q - p \Rightarrow d = 30 - 6 = 24 \text{ cm}$$

(امیر اوسطی)

۸۷- گزینه «۱»

در آینه محدب، پرتوهایی که امتداد آن‌ها از کانون می‌گذرد موازی محور اصلی بازتاب می‌شوند.



جمع زاویه تابش و بازتابش: $\hat{\alpha}$

زاویه تابش: \hat{r}

زاویه بازتابش: $\hat{\theta}$

$$\begin{cases} \hat{r} + \hat{\theta} = \hat{\alpha} \\ \hat{r} = \hat{\theta} \end{cases} \Rightarrow \hat{r} = \hat{\theta} = \frac{\hat{\alpha}}{2}$$

(اسماعیل امامی)

۸۸- گزینه «۴»

$$\frac{1}{p} - \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$$

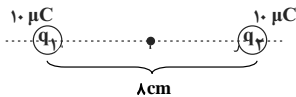
با دور شدن جسم از آینه تصویر مجازی نیز از آینه دور می‌شود:



$$q_1' = q_2' = \frac{4+16}{2} = 10 \mu\text{C} \Rightarrow q_1' = q_2' = \frac{q_1 + q_2}{2}$$

و در وسط فاصله بین دو کره باردار میدان صفر می‌شود. پس نقطه‌ای که در آن میدان

الکتریکی صفر می‌شود، به اندازه $4 - \frac{4}{3} = \frac{8}{3} \text{ cm}$ جابه‌جا شده است.



(مهری براتی)

۹۳- گزینه «۴»

نیروهای وارد بر ذره را رسم می‌کنیم. از آن جایی که سرعت حرکت ذره ثابت است،

برایند نیروهای وارد بر آن باید صفر باشد؛ نیروی گرانشی به سمت پایین و در نتیجه

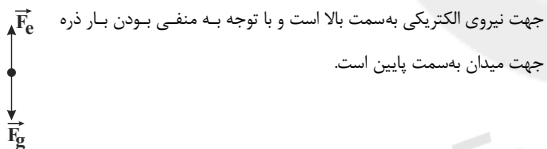
نیروی ناشی از میدان الکتریکی باید به سمت بالا باشد:

$$\Sigma F_y = F_g - F_e = 0 \Rightarrow F_g = F_e$$

$$\Delta U_e = F_e \cdot \Delta d$$

$$\Rightarrow 0/1 = F_e \times \frac{1}{10} \Rightarrow F_e = 1\text{N} \xrightarrow{F_e = F_g} F_g = mg = 1\text{N}$$

$$g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \rightarrow m = 0/1 \text{kg} = 100\text{g}$$



(فاطمه شاهرانی)

$$F_{AB} = \frac{k|q_A||q_B|}{(10 \times 10^{-2})^2}, F_{BC} = \frac{k|q_B||q_C|}{(20 \times 10^{-2})^2}$$

$$\Rightarrow \frac{F_{BC}}{F_{AB}} = \frac{\frac{k|q_B||q_C|}{(20 \times 10^{-2})^2}}{\frac{k|q_A||q_B|}{(10 \times 10^{-2})^2}} = \frac{|q_C|}{|q_A|} \times \left(\frac{10}{20}\right)^2$$

$$\frac{6}{10} = \frac{|q_C|}{|q_A|} \times \left(\frac{10}{20}\right)^2 \Rightarrow \frac{6}{10} = \frac{|q_C|}{|q_A|} \times \frac{100}{400}$$

$$\frac{|q_C|}{|q_A|} = \frac{6}{10} \times \frac{400}{100} = \frac{24}{10} = 2/4$$

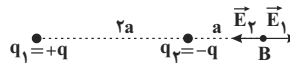
$$\frac{\bar{v}'}{\bar{v}} = \frac{\frac{\Delta q}{\Delta t}}{\frac{\Delta p}{\Delta t}} = \frac{\Delta q}{\Delta p} \Rightarrow \frac{\bar{v}'}{\bar{v}} = \frac{q_f - q_i}{4f - 2f} = -\frac{1}{2} \Rightarrow \bar{v}' = -\frac{4}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

علامت منفی نشان‌دهنده این است که بردار سرعت متوسط جسم و تصویر مخالف جهت یکدیگرند.

فیزیک ۳

۹۱- گزینه «۲»

(غاروق مردانی)

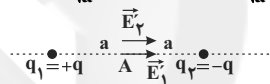


$$E_1 = k \frac{q}{(ra)^2} = k \frac{q}{9a^2}$$

$$E_2 = k \frac{q}{a^2}$$

$$E_B = E_2 - E_1 = \frac{kq}{a^2} - \frac{kq}{9a^2}$$

$$E_B = \frac{\lambda kq}{9a^2} \xrightarrow{E_B = \gamma \cdot \frac{N}{C}} \frac{\lambda kq}{9a^2} = \gamma \cdot \frac{N}{C} \Rightarrow \frac{kq}{a^2} = \frac{4\delta}{\gamma}$$



$$\left. \begin{aligned} E_1' &= \frac{kq}{a^2} \\ E_2' &= \frac{kq}{a^2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow E_A = E_1 + E_2 = \gamma \frac{kq}{a^2}$$

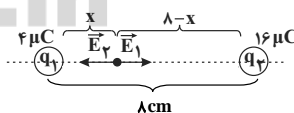
$$\Rightarrow E_A = \gamma \times \frac{4\delta}{\gamma} \Rightarrow E_A = 4\delta \frac{N}{C}$$

(اسماعیل امامی)

۹۲- گزینه «۲»

ابتدا نقطه‌ای را که میدان الکتریکی برایند در آن صفر می‌باشد در حالت اول محاسبه

می‌کنیم. این نقطه باید بین ۲ کره و نزدیک به کره با بار کوچک‌تر باشد.



$$E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{kq_1}{x^2} = \frac{kq_2}{(\lambda-x)^2} \Rightarrow \frac{4}{x^2} = \frac{16}{(\lambda-x)^2} \Rightarrow \frac{1}{x^2} = \frac{4}{(\lambda-x)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{x} = \frac{2}{\lambda-x} \Rightarrow 2x = \lambda - x \Rightarrow x = \frac{\lambda}{3} \text{ cm}$$

پس از تماس، بار کره‌ها برابر است با:



$$\Rightarrow \frac{\gamma k q \gamma}{r^{\gamma}} = \frac{k(q'^{\gamma} - q^{\gamma})}{\gamma r^{\gamma}} \Rightarrow q^{\gamma} = \frac{q'^{\gamma} - q^{\gamma}}{\gamma}$$

$$\Rightarrow q'^{\gamma} = \gamma q^{\gamma} \frac{q > 0}{q' > 0} \rightarrow \frac{q'}{q} = \gamma$$

(سیاوش فارسی)

۹۹- گزینه «۴»

ذره با بار مثبت در جهت میدان الکتریکی جابه‌جا شده و انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد و به همان اندازه به انرژی جنبشی آن افزوده می‌شود:

$$|\Delta K| = |\Delta U| = |q \Delta V| = |q \cdot E \cdot d|$$

$$\frac{E = \gamma \times 10^{\Delta} \frac{N}{C}, d = 0.2m}{q = 1 \times 10^{-6} C} \rightarrow |\Delta K| = 10 \times 10^{-6} \times \gamma \times 10^{\Delta} \times 0.2 = 0.4 J$$

(مصطفی کیانی)

۱۰۰- گزینه «۲»

با استفاده از رابطه‌های $\sigma = \frac{q}{A}$ و $q = ne$ و با توجه به این که $A = 4\pi r^2$ است، تعداد الکترون‌ها را حساب می‌کنیم:

$$\frac{6/4 \times 10^{-6}}{4 \times 3 \times 10^{-2}} = \frac{n \times 1/6 \times 10^{-19}}{1/6 \times 10^{-19}} \Rightarrow n = \frac{6/4 \times 12 \times 10^{-8}}{1/6 \times 10^{-19}}$$

$$n = 48 \times 10^{11} \Rightarrow n = 4.8 \times 10^{12}$$

(مولا میرزایی)

۱۰۱- گزینه «۳»

شیمی پیش‌دانشگاهی

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: شرایط بهینه برای انجام شدن واکنش در علم سینتیک مورد بحث قرار می‌گیرد.

گزینه «۲»: با برخی ویژگی‌ها مانند تغییر جرم، حجم یا فشار می‌توان سرعت واکنش‌ها را تعیین نمود.

گزینه «۴»: واکنش‌هایی که ترمودینامیک امکان وقوع آن‌ها را پیش‌بینی می‌کند، ممکن است از دید سینتیک شیمیایی راه مناسبی برای وقوع آن‌ها وجود نداشته باشد.

۹۵- گزینه «۳»

(سعیر منبری)

در جابه‌جایی بار الکتریکی داخل میدان، تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی، قرینه کار انجام شده توسط میدان است:

$$W_E = -q \Delta V$$

چون هر دو بار بین اختلاف پتانسیل‌های یکسانی جابه‌جا شده‌اند ΔV را به صورت زیر تعریف می‌کنیم:

$$\Delta V = V_B - V_A = V_{AB} \Rightarrow W_E = -q V_{AB}$$

اگر تغییرات کار میدان را برای دو بار بنویسیم:

$$\Delta W_E = -\Delta q V_{AB}$$

$$\frac{\Delta W_E = W_{q_2} - W_{q_1} = 2 \times 10^{-3} J}{\Delta q = q_2 - q_1 = -8 \mu C} \rightarrow 2 \times 10^{-3} = -(-8 \times 10^{-6}) V_{AB}$$

$$\Rightarrow V_{AB} = 250 V \Rightarrow V_B - V_A = 250 V$$

۹۶- گزینه «۲»

(سعیر منبری)

طبق رابطه $|\vec{F}| = |q| |\vec{E}|$ می‌توان نوشت:

$$\vec{F} = (\hat{i} - 2/\hat{j}) \times 10^{-3} \Rightarrow |\vec{F}| = 10^{-3} \sqrt{1^2 + 2^2} = 2/\sqrt{5} \times 10^{-3} N$$

$$\Rightarrow |\vec{F}| = |q| |\vec{E}| \Rightarrow 2/\sqrt{5} \times 10^{-3} = 2 \times 10^{-6} \times |\vec{E}|$$

$$\Rightarrow |\vec{E}| = 1/3 \times 10^3 = 1300 \frac{N}{C}$$

۹۷- گزینه «۲»

(سعیر منبری)

با نزدیک کردن میلهٔ رسانا به جسم، بارهای منفی در نقطهٔ B تجمع پیدا می‌کنند و در نتیجه سمت A دارای بار مثبت می‌شود اما پس از جابه‌جایی و رسیدن به تعادل

تمام نقاط جسم هم پتانسیل می‌شوند ($V_A = V_B$). هم‌چنین مقدار بارهای مثبت و منفی در نقاط A و B برابر است اما قسمت نوک تیز جسم (B) به علت سطح

مقطع کم‌تر دارای چگالی سطحی بار الکتریکی بیش‌تری خواهد بود. ($\sigma_B > \sigma_A$)

۹۸- گزینه «۴»

(سعیر منبری)

نیروی الکتریکی در حالت جدید دو برابر شده است و داریم:

$$F' = \gamma F \xrightarrow{r' = 2r} \frac{\gamma k |q| |q|}{r^{\gamma}} = \frac{k |q + q'| |q' - q|}{r^{\gamma}}$$



۱۰۲- گزینه «۳»

(روح‌الله علیزاده)

ابتدا جدول داده شده را کامل می‌کنیم:

زمان (ثانیه)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰
جرم مخلوط واکنش (گرم)	۶۵/۹۸	۶۵/۳۲	۶۴/۸۸	۶۴/۶۶	۶۴/۵۵	۶۴/۵۰	۶۴/۵۰
جرم کربن دی‌اکسید (گرم)	۰	۰/۶۶	۱/۱۰	۱/۳۲	۱/۴۳	۱/۴۸	۱/۴۸

توجه:

جرم کربن دی‌اکسید + جرم مخلوط واکنش = جرم مخلوط واکنش آزاد شده در ثانیه t در ثانیه t در ثانیه صفر بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بنابراین x و y به ترتیب برابر ۱/۴۸ و ۶۴/۸۸ گرم می‌باشند.
گزینه «۲»: با توجه به واکنش انجام شده در شکل:



سرعت متوسط مصرف CaCO_3 با سرعت متوسط تولید CaCl_2 ، CO_2 و H_2O برابر است ولی سرعت متوسط مصرف HCl دو برابر سرعت متوسط مصرف CaCO_3 است.

گزینه «۳»: می‌دانیم $2\bar{R}\text{HCl} = \bar{R}\text{CO}_2$ بنابراین داریم: (در بازه زمانی یکسان)

$$\Delta n_{\text{CO}_2} = (1/43 - 1/32)g\text{CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 g\text{CO}_2} = 0.025 \text{ mol CO}_2$$

$$\bar{R}\text{CO}_2 = + \frac{\Delta n_{\text{CO}_2}}{\Delta t} = \frac{25 \times 10^{-4} \text{ mol}}{1 \text{ s}} = 25 \times 10^{-5} \text{ mol.s}^{-1}$$

$$\Rightarrow \bar{R}\text{HCl} = 2 \times 25 \times 10^{-5} \text{ mol.s}^{-1} = 5 \times 10^{-4} \text{ mol.s}^{-1}$$

$$\bar{R}\text{HCl} = 5 \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{s}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 3 \times 10^{-2} \text{ mol.min}^{-1}$$

گزینه «۴»:

$$\bar{R}\text{واکنش} = \bar{R}\text{CO}_2 \xrightarrow{10 \text{ ثانیه دوم}}$$

$$\bar{R}\text{CO}_2 = \frac{(1/1 - 0/66)g\text{CO}_2}{1 \text{ s}} \times \frac{1 \text{ mol}}{44g\text{CO}_2} = 10^{-3} \text{ mol.s}^{-1}$$

$$\bar{R}\text{CaCl}_2 = \bar{R}\text{CO}_2$$

$$\xrightarrow{10 \text{ ثانیه پنجم}} \bar{R}\text{CO}_2 = \frac{(1/48 - 1/43)g\text{CO}_2}{1 \text{ s}} \times \frac{1 \text{ mol}}{44g}$$

$$\approx 10^{-4} \text{ mol.s}^{-1}$$

$$\frac{10^{-3} \text{ mol}}{\text{s}} = \frac{\text{سرعت متوسط واکنش در } 10 \text{ ثانیه دوم}}{\text{سرعت متوسط واکنش در } 10 \text{ ثانیه پنجم}} \approx 10$$

۱۰۳- گزینه «۴»

(مسعود یعقوبی)

گزینه «۱»: این واکنش سریع انجام می‌شود.

گزینه «۲»: با توجه به معادله واکنش $2\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \rightarrow 4\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ شیب نمودار «مول-زمان» NO_2 چهار برابر O_2 است.

گزینه «۳»: ترمودینامیک با تعیین ΔG واکنش، امکان وقوع آن را بررسی می‌کند، درحالی‌که سینتیک شیمیایی به بررسی چگونگی و سرعت انجام واکنش می‌پردازد.
گزینه «۴»:



$$\bar{R}\text{CaCO}_3 = \bar{R} \text{واکنش} = 0.12 \text{ mol.min}^{-1}$$

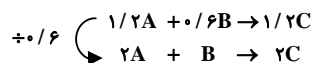
$$?s = 0.04 \text{ mol CaCO}_3 \times \frac{1 \text{ min}}{0.12 \text{ mol CaCO}_3} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 20 \text{ s}$$

لذا زمانی که طول می‌کشد تا تمام CaCO_3 مصرف شود ۲۰ ثانیه است.

۱۰۴- گزینه «۲»

(علی نوری‌زاده)

با توجه به تغییرات مول مواد ضریب استوکیومتری مواد در معادله واکنش به دست می‌آید.



$$\text{در ابتدا: } \frac{1}{2} \quad \frac{1}{2} \quad 0$$

$$\xrightarrow{\text{طبق نمودار}} \frac{1}{2} - 2x \quad \frac{1}{2} - x \quad 2x \quad \text{در ثانیه } 10$$

$$nA = nC \Rightarrow \frac{1}{2} - 2x = 2x \Rightarrow x = 0.04 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{طبق نمودار}} \frac{1}{2} - 2x' \quad \frac{1}{2} - x' \quad 2x' \quad \text{در ثانیه } 15$$

$$nB = nC \Rightarrow \frac{1}{2} - x' = 2x' \Rightarrow x' = 0.04 \text{ mol}$$

سرعت واکنش با سرعت مصرف B برابر است و مقدار B در ابتدا، ثانیه ۱۰ و ثانیه ۱۵ به ترتیب ۰/۸، ۰/۹، ۰/۲ مول است.

$$\text{سرعت متوسط واکنش در } 10 \text{ ثانیه اول} = \frac{0.04 \text{ mol}}{10 \text{ s}} = 4 \times 10^{-3} \text{ mol.s}^{-1} = a \quad (1)$$

$$\text{سرعت متوسط واکنش در } 5 \text{ ثانیه سوم} = \frac{0.04 \text{ mol}}{5 \text{ s}} = 8 \times 10^{-3} \text{ mol.s}^{-1} = b \quad (2)$$

$$\frac{(1), (2)}{b} \rightarrow \frac{a}{b} = \frac{4 \times 10^{-3}}{8 \times 10^{-3}} = 1/2$$

۱۰۵- گزینه «۳»

(سیدسحاب اعرابی)

بررسی موارد:

(أ) درست: طبق متن صفحه ۸ کتاب درست است.

(ب) درست: در واکنش محلول Cu^{2+} با تیغه روی یک مول $\text{Zn}(\text{s})$ به جرم ۶۵g مصرف و یک مول $\text{Cu}(\text{s})$ به جرم ۶۴g تولید می‌شود که یک گرم کاهش جرم مواد جامد را خواهیم داشت.



$$\bar{R}_{A(0-2)} = \frac{-(0/4-0/6)}{2-0} = 0/1 \text{ mol.s}^{-1}$$

بنابراین سرعت متوسط تولید B در دو ثانیه دوم، ۲ برابر سرعت متوسط مصرف A در دو ثانیه اول نمی‌باشد. (۱/۵ برابر می‌باشد)

ب) با توجه به این که در دو ثانیه اول، تغییر مول ماده B (۰/۶-۰=۰/۶)، برابر تغییر مول ماده A (۰/۶-۰/۴=۰/۲) است، بنابراین ضریب استوکیومتری ماده B نیز سه برابر ماده A بوده و معادله به صورت $A(g) \rightarrow 3B(g)$ می‌تواند باشد.

$$\bar{R}_{B(2-4)} = 0/15 \text{ mol.s}^{-1} \quad \text{پ) همان‌طور که محاسبه شد:}$$

$$\Rightarrow \bar{R} = \frac{\bar{R}_{B(2-4)}}{3} = \frac{0/15 \text{ mol.s}^{-1}}{3} = 0/05 \text{ mol.s}^{-1}$$

$$\frac{\bar{R}_{A(2-4)}}{1} = \frac{\bar{R}_{B(2-4)}}{3} \quad \text{ت)}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{A(2-4)} = \frac{0/15 \text{ mol.s}^{-1}}{3} = 0/05 \text{ mol.s}^{-1}$$

(مصطفی عرب‌علمی)

۱۰۹- گزینه «۱»

مورد «ا» اثر کاتالیزگر، مورد «ب» اثر سطح تماس، مورد «پ» اثر غلظت و مورد «ت» اثر ماهیت واکنش دهنده‌ها را نشان می‌دهد.

(مهم‌عظیمیان زواره)

۱۱۰- گزینه «۳»



عبارت اول: نادرست. نمودار B می‌تواند مربوط به افزایش غلظت اسید و نمودار C مربوط به کاهش دمای مخلوط ظرف واکنش باشد.

عبارت دوم: درست. زیرا طبق معادله واکنش، $\bar{R}_{\text{CO}_2} = \bar{R}_{\text{CaCO}_3}$ است.

عبارت سوم: درست. در نمودار B سرعت تولید مول‌های CO_2 افزایش یافته است که می‌تواند مربوط به افزایش غلظت اسید یا افزایش دمای مخلوط ظرف واکنش باشد.

عبارت چهارم: درست. زیرا با تغییر غلظت اسید سرعت تولید CO_2 تغییر یافته اما مقدار CO_2 تولید شده در پایان تغییری نداشته است.

شیمی ۲

۱۱۱- گزینه «۳»

(موسی فیاط علممندی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مطالعه روی عنصرها به ۲۵۰۰ سال پیش مربوط می‌شود.

گزینه «۲»: بندهای ۲، ۱ و ۳ نظریه اتمی دالتون امروزه درباره اتم‌ها صدق نمی‌کند.

گزینه «۴»: پرتو کاتدی نامرئی است.

پ) درست: سرعت متوسط واکنش با گذشت زمان کاهش می‌یابد پس سرعت در ۳۰ دقیقه دوم از ۳۰ دقیقه اول کمتر است و در نتیجه در کل سرعت ۶۰ دقیقه اول (که میانگین سرعت در این دو بازه ۳۰ دقیقه‌ای است) از ۳۰ دقیقه دوم بیش‌تر خواهد بود.
ت) نادرست:

$$\Delta n_{\text{N}_2\text{O}_5} = 80 \text{ g O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} \times \frac{2 \text{ mol N}_2\text{O}_5}{1 \text{ mol O}_2} = \Delta \text{mol N}_2\text{O}_5$$

$$\bar{R}_{\text{N}_2\text{O}_5} = \frac{\Delta \text{mol N}_2\text{O}_5}{10 \text{ min}} = 0/1 \text{ mol.min}^{-1}$$

(سیرطاها مصطفوی)

۱۰۶- گزینه «۲»

واکنش تجزیه حرارتی پتاسیم کلرات: $2\text{KClO}_3(s) \rightarrow 2\text{KCl}(s) + 3\text{O}_2(g)$
اختلاف جرم مواد اولیه و مواد جامد باقی‌مانده، برابر جرم گاز تولیدشده در واکنش است.

جرم گاز O_2 تولیدی $488 - 408 = 80 \text{ g}$

$$? \text{ mol O}_2 = 80 \text{ g O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} = 2/5 \text{ mol O}_2$$

$$\bar{R}_{\text{O}_2} = 3\bar{R} \Rightarrow \bar{R}_{\text{O}_2} = 3 \times \frac{2}{3} \times 10^{-3} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol.s}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{\Delta n_{\text{O}_2}}{\Delta t} = 2 \times 10^{-3} = \frac{2/5}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 50 \text{ s}$$

محاسبه زمان لازم برای تجزیه کامل پتاسیم کلرات:

$$? \text{ mol KClO}_3 = 488 \text{ g KClO}_3 \times \frac{1 \text{ mol KClO}_3}{122 \text{ g KClO}_3} = 4 \text{ mol KClO}_3$$

$$\bar{R}_{\text{KClO}_3} = 2\bar{R} \text{ واکنش} = 2 \times \frac{2}{3} \times 10^{-3} = \frac{4}{3} \times 10^{-3} \text{ mol.s}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{KClO}_3} = -\left(\frac{\Delta n_{\text{KClO}_3}}{\Delta t}\right) \Rightarrow \frac{4}{3} \times 10^{-3} = \frac{4}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 1200 \text{ s}$$

$$\text{KClO}_3 \text{ باقی‌مانده} = 1200 - 500 = 700 \text{ s}$$

(مسعود علوی‌امامی)

۱۰۷- گزینه «۱»

واکنش \bar{R} کمیتی مثبت است و از تقسیم سرعت مواد شرکت‌کننده در واکنش بر ضریب استوکیومتری آن‌ها در معادله واکنش به‌دست می‌آید.

(مرتضی فوش‌کیش)

۱۰۸- گزینه «۳»

عبارت‌های «ب»، «پ» و «ت» صحیح هستند. بررسی عبارت‌ها:

آ) با توجه به اینکه هر گوی معادل ۰/۱ مول است، سرعت متوسط تولید B و مصرف A را به‌ترتیب در دو ثانیه دوم و اول به‌دست می‌آوریم:

$$\bar{R}_{B(2-4)} = \frac{0/9-0/6}{4-2} = 0/15 \text{ mol.s}^{-1}$$



(شورام شاهپرویزی)

۱۱۷- گزینه «۳»

اتم ^{12}C دارای ۶ الکترون، ۶ پروتون و ۶ نوترون است.
جرم یک اتم ^{12}C :

$$6(m_e + m_p + m_n) = 6(1 + 1840 + 1850) \times 0.00054 \approx 11/96 \text{amu}$$

جرم یک مول ^{12}C :

$$11/96 \text{amu} \times 6 \times 10^{23} \times 1/66 \times 10^{-24} \frac{\text{g}}{\text{amu}} = 11/96 \text{g}$$

نکته: یک مول از amu به تقریب 1g است، از این رو جرم اتمی با جرم مولی تقریباً از نظر عددی برابر است ولی از نظر یکا متفاوتند.

(امیرعلی برقرار/اریون)

۱۱۸- گزینه «۳»

طبق حاشیه صفحه ۱۴ کتاب شیمی سال دوم، اگر نسبت تعداد نوترون‌ها به پروتون‌ها در هسته اتمی $1/5$ یا بیش‌تر از این باشد هسته یاد شده ناپایدار خواهد بود؛ بنابراین:

$$\frac{n}{p} \geq 1/5 \Rightarrow \frac{p}{n} \leq \frac{1}{1/5} = \frac{5}{1} \approx 0.67$$

قسمت دوم سؤال نیز طبق حاشیه صفحه ۱۳ کتاب درسی به وسیله الکترون کامل می‌شود.

(سید رضا رضوی)

۱۱۹- گزینه «۴»

به‌طور کلی می‌توان گفت عدد جرمی و جرم اتمی از لحاظ مقدار تقریباً با هم برابرند اما عدد جرمی، مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های موجود در هسته است و جرم اتمی، جرم میانگین یک اتم (برحسب واحد amu) می‌باشد پس مفهومی متفاوت دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: از بین 2300 ایزوتوپ مختلف شناخته شده فقط 279 ایزوتوپ پایدار وجود دارد، نه طبیعی.

گزینه «۲»: می‌دانیم ایزوتوپ‌ها خواص شیمیایی مشابهی دارند بنابراین ^{24}Mg و

^{25}Mg با یک شدت با آب واکنش می‌دهند.

گزینه «۳»: طبق شکل فکر کنید صفحه ۱۴ می‌بینیم که 100 گرم آب معمولی (H_2O) حجم بیش‌تری نسبت به 100 گرم آب سنگین (D_2O) داراست.

(شهرزاد مسین/زاده)

۱۲۰- گزینه «۳»

گزینه «۱»: این پدیده نشان‌دهنده برانگیختگی الکترون‌های $\text{H}\gamma$ درون لوله می‌باشد که نقض‌کننده نظریه اتمی دالتون است (وجود ذره‌های زیراتمی)

گزینه «۲»: علت این مسئله (وجود طیف نوری خطی) به آرایش الکترونی اتم بر می‌گردد که بند اول نظریه دالتون را نقض می‌کند.

گزینه «۳»: علت آن، تولید فراورده‌های گازی یا مایع است که جرم مواد جامد نسبت به ابتدای واکنش تغییر می‌کند و این موضوع رد‌کننده نظریه اتمی دالتون نیست.

گزینه «۴»: وجود ایزوتوپ‌ها، بند دوم نظریه دالتون را نقض می‌کند.

(حامد رواج)

۱۲۱- گزینه «۳»

همه عبارت‌ها صحیح می‌باشند به جز عبارت (ب).

(آ) (درست) فقط انتقال‌هایی از $n=6, 5, 4, 3$ به $n=2$ در محدوده مرئی قرار می‌گیرند بقیه انتقال‌ها یا در محدوده فرابنفش یا فرورسرخ قرار می‌گیرند. انتقال $n=3$ به $n=1$ چون انرژی بیش‌تری نسبت به انتقال‌های ناحیه مرئی آزاد می‌کند پس در محدوده فرابنفش می‌باشد.

(ب) (نادرست) $\lambda = 656 \text{nm}$ = طول موج انتقال b

$\lambda = 486 \text{nm}$ = طول موج انتقال c

(شهرزاد مسین/زاده)

۱۱۲- گزینه «۴»

همه موارد نادرست است.

بررسی موارد:

مورد اول: ذره بنیادی برای توجیه مشاهدات فارادی، توسط فیزیک‌دانان پیشنهاد شد.

مورد دوم: این مقدار مربوط به نسبت بار به جرم الکترون است.

مورد سوم: این خاصیت، حین مطالعه روی خاصیت فسفرسانس مواد شیمیایی کشف شد.

مورد چهارم: در آزمایش رادفورد از ذره‌های α استفاده شد.

(ممد عظیمیان/زواره)

۱۱۳- گزینه «۳»

موارد اول، دوم و چهارم درست هستند.

بررسی موارد نادرست:

مورد سوم: این نسبت کم‌تر از 1 می‌باشد.

مورد پنجم: حدود 2 هزار اتم طلا نه 20 هزار.

(رسول عابری/زواره)

۱۱۴- گزینه «۲»

تعداد نوترون + تعداد پروتون = جرم اتمی $\rightarrow 3\text{Li}$

$2 + 3 = 6 \text{amu}$ = جرم اتمی ایزوتوپ سبک

(a_1) $94\% = \frac{47}{50} \times 100 =$ درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین

(a_2) $6\% = 100 - 94 =$ درصد فراوانی ایزوتوپ سبک

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{m_1 a_1 + m_2 a_2}{100} \Rightarrow \frac{6(6) + 94 m_2}{100} = 6/94$$

$$0/36 + 0/94 m_2 = 6/94 \Rightarrow 0/94 m_2 = 6/94 - 0/36 = 6/58$$

$$\Rightarrow m_2 = \frac{6/58}{0/94} = 7 \text{amu} = \text{جرم اتمی ایزوتوپ سنگین}$$

(حامد پویان/نظر)

۱۱۵- گزینه «۳»

تنها مورد اول درست است.

بررسی موارد نادرست:

مورد دوم: جمله «پروتون تنها ذره سازنده هسته نمی‌باشد بلکه در هسته اتم ذره‌های بدون بار وجود دارند» نخستین بار توسط رادفورد بیان شد.

مورد سوم: دومین ذره زیر اتمی (پروتون) بر اثر مطالعه گسترده موزلی بر روی پرتوهای X تولید شده از عنصرهای مختلف کشف شد.

مورد چهارم: وجود هسته در اتم طلا سبب شد که تعداد اندکی از ذره‌های α تابیده شده با زاویه‌ای بیش از 90° از مسیر اولیه خود منحرف شوند.

(مسین فوشل)

۱۱۶- گزینه «۳»

با توجه به اطلاعات سؤال داریم:

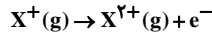
$$\begin{cases} n+p=127 \\ n-p=23 \end{cases} \Rightarrow 2n=150 \Rightarrow n=75$$

این اتم 75 نوترون، 52 پروتون و 52 الکترون دارد. بنابراین A^{2-} دارای 54 الکترون می‌باشد.



گزینه «۲»: عدد کوانتومی مغناطیسی اسپینی در مدل شرودینگر استفاده نشد و بعدها توسط دانشمندان مطرح گردید.

گزینه «۳»: معادله مربوط به انرژی دومین یونش اتم X به صورت زیر می باشد:



H

|

گزینه «۴»: آب اکسیژنه H_2O_2 می باشد (: $\ddot{O}-\ddot{O}$:). بیشترین جرم مولی آن برابر

|

H

است با: $2(18) + 2(16) = 42$ و کمترین جرم مولی آن برابر است با: $2(1) + 2(16) = 34$. بنابراین مجموعاً ۹ نوع آب اکسیژنه $(42 - 34 + 1 = 9)$ با جرم مولی متفاوت وجود دارد. (تمام جرمهای مولی را با ایزوتوپهای مختلف H و O می توان ساخت)

(امیرعلی برقراریون)

۱۲۵- گزینه «۱»

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: (نادرست) به دلیل اضافه شدن یک الکترون در هنگام پیشروی در تناوب و اضافه شدن عدد کوانتومی اصلی آن (که در مقایسه با بقیه اعداد کوانتومی بزرگتر است و غلبه دارد). این روند صعودی تا $30Zn$ در تناوب ادامه می یابد تا این که با رسیدن به $31Ga$ جهش نزولی پیدا می کند (به دلیل تغییر الکترونهای ظرفیت که الکترونهای $3d$ جزء الکترونهای ظرفیت حساب نمی شود اما دوباره از $31Ga$ تا $36Kr$ روند صعودی مشاهده می شود. لذا مشکل از Zn به Ga می باشد.

گزینه «۲»: (درست) کاتیون Li^+ دارای آرایش $1s^2$ می باشد و در عنصر Li بین IE_1 و IE_2 می توان جهش بزرگ مشاهده کرد.

گزینه «۳»: (درست) رادیوایزوتوپ ^{131}I (عدد جرمی آن) برای تشخیص بیماریهای غده تیروئید استفاده می شود که طبق داده های سؤال:

$$n = A - p = 131 - 53 = 78$$

گزینه «۴»: (درست). اوربیتالهای هم انرژی همگی در یک زیر لایه قرار دارند بنابراین n و l آنها یکسان است.

(موسی فیاط علممردی)

در اتم عنصرهای واسطه، به هنگام تبدیل شدن به یون همواره الکترون ابتدا از زیر لایه s لایه آخر خارج می شود.

$$1) \quad 28Ni^{2+}: [18Ar]3d^8 \quad l=0 \rightarrow e=6, \quad l=2 \rightarrow e=8$$

$$2) \quad 22Ti^{2+}: [18Ar]3d^2 \quad l=0 \rightarrow e=6, \quad l=2 \rightarrow e=2$$

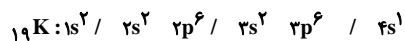
$$3) \quad 30Zn^{2+}: [18Ar]3d^{10} \quad l=0 \rightarrow e=6, \quad l=2 \rightarrow e=10$$

$$4) \quad 26Fe^{2+}: [18Ar]3d^6 \quad l=0 \rightarrow e=6, \quad l=2 \rightarrow e=6$$

(علی علمداری)

۱۲۶- گزینه «۳»

عنصری که دارای سه جهش بزرگ است که اولین آن بین IE_1 و IE_2 قرار دارد، اولین عنصر دوره چهارم جدول تناوبی است. ($19K$)



با توجه به آرایش الکترونی اتم پتاسیم، آخرین الکترون این عنصر دارای $l=0$ می باشد.

d طول موج انتقال $434nm$

e طول موج انتقال $410nm$

(پ (درست) طبق شکل ۴ صفحه ۱۵ کتاب این گزاره نیز صحیح است.

(ت (درست) انرژی یونش هیدروژن، انرژی لازم برای انتقال یک مول الکترون از تراز $n=1$ به تراز $n=\infty$ است. پس اختلاف انرژی این دو لایه بیانگر انرژی یونش یک الکترون است.

$$1200 \frac{kJ}{mol} \times \frac{1000J}{1kJ} \times \frac{1 mol}{6.022 \times 10^{23}} \approx 2 \times 10^{-18} J$$

(امیرعلی برقراریون)

۱۲۲- گزینه «۳»

معمولاً به هنگام یونش سستترین الکترون ها از اتم جدا می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: جرم نوترون $1.0087amu$ ، جرم الکترون $0.000548amu$ و جرم پروتون $1.0073amu$ می باشد.

گزینه «۲»: فسفر فقط یک ایزوتوپ پایدار دارد، هم چنین دقت کنید فقط 1H و

2D پایدار هستند و 3T ناپایدار است زیرا $\frac{n}{p}$ در آن از $1/5$ بیش تر می باشد؛

بنابراین مجموعاً ۴ نوع PH_3 وجود دارد که شامل ایزوتوپهای پایدار این دو عنصر باشد.

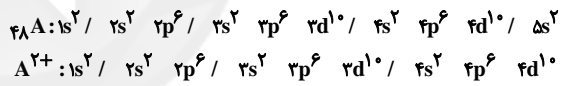
گزینه «۴»: طول موج $486nm$ مربوط به انتقال از $n=4$ به $n=2$ است.

(روح اله علیزاده)

۱۲۳- گزینه «۱»

بررسی عبارت ها:

عبارت «ا»: ابتدا آرایش الکترونی اتم A را رسم کرده و سپس ۲ الکترون از آن جدا می کنیم:



می دانیم تمامی زیر لایه های دارای اوربیتال با $m_l = 0$ هستند که در این جا نیز همه آن اوربیتال ها پر هستند:

$$m_l = 0 \quad 9 \times 2 = 18e^-$$

تعداد الکترون ها با مشخصات $n=4$ و $l=2$ ، یعنی در لایه چهارم ($n=4$) و زیر لایه d ($l=2$) چند الکترون داریم؟ که پاسخ ۱۰ الکترون است. (نادرست)

عبارت «ب»: اگر بر یک لوله تخلیه الکتریکی دارای گاز هیدروژن با فشار کم (غلظت کم)، ولتاژ بالایی اعمال شود، گاز درون لوله با رنگ صورتی روشن ملتهب می شود. (نادرست)

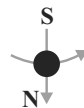
عبارت «پ»: بور نخستین بار مدل کوانتومی اتم را که در آن ترازهای انرژی، کوانتیده در نظر گرفته شد، مطرح کرد. (نادرست)

عبارت «ت»: در طیف نشری خطی حاصل از اتم های برانگیخته هیدروژن، بیشترین میزان انحراف هنگام عبور از منشور، مربوط به نور بنفش (کمترین طول موج) و کمترین انحراف مربوط به نور قرمز (بیشترین طول موج) است. (درست)

(امیرعلی برقراریون)

۱۲۴- گزینه «۱»

به معنای چرخش الکترون در خلاف جهت حرکت عقربه های ساعت $m_s = -\frac{1}{2}$ می باشد.



بررسی گزینه های نادرست:



شیمی ۳

۱۳۱- گزینه «۴»

(امیرعلی برقر/اریون)

گزینه «۱»: تزریق مستقیم $\text{NH}_3(\text{I})$ به خاک صورت می گیرد، نه گیاه!
گزینه «۲»: معادله نوشتاری فقط نام مواد شرکت کننده را در اختیار ما می گذارد و اطلاعات بیش تری را مشخص نمی کند.
گزینه «۳»: یکی از راه های تأمین انرژی فعال سازی، افزایش ناگهانی فشار است نه کاهش آن.
گزینه «۴»: آمونیوم دی کرومات با فرمول $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ محلول و نارنجی رنگ است اما Cr_2O_3 جامد و سبز رنگ است.

۱۳۲- گزینه «۱»

(طاهر پویان/نقر)

بررسی موارد:
مورد (آ) نادرست. در هر ۲۰۰ گرم کانه هالیت ۱۹۵ گرم سدیم کلرید وجود دارد.
درصد خلوص = $\frac{195}{200} \times 100 = 97.5\%$

مورد (ب) درست.

درصد جرمی نیتروژن در اوره $(\text{CO}(\text{NH}_2)_2)$: $\frac{2 \times 14}{60} \times 100 \approx 46.67\%$

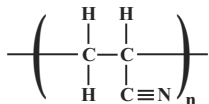
درصد جرمی کربن در اوره: $\frac{12}{60} \times 100 = 20\%$

مورد (پ) نادرست. فرمول تجربی برای ترکیب های یونی هم کاربرد دارد.
مسودت (ت) نادرست. NA نماد عدد آووگادرو است. ثابت آووگادرو برابر $6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ است.

۱۳۳- گزینه «۲»

(سیرسهاب اعرابی)

موارد (آ) و (ت) درست هستند.
بررسی موارد:
ترکیب نشان داده شده پلی پروپین می باشد که از بسپارش پروپین حاصل شده است.
آ - از پلی پروپین برای تولید ریسمان استفاده می شود.
ب - مثال نقض: پلیمرهایی مثل پلی سیانواتن که در ساختار خود پیوند سه گانه دارند.



پ - از پلیمر شدن یک آلکن به دست می آید نه آلکین.

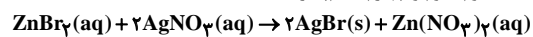
ت - واحدهای تکرار شونده آن به صورت $\left(\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \\ -\text{C}-\text{C}- \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{CH}_3 \end{array} \right)_n$ است که دارای ۶

اتم هیدروژن می باشد.

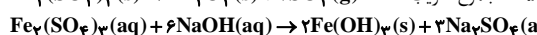
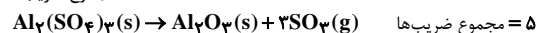
۱۳۴- گزینه «۴»

(علی نوری/زاده)

معادله اول انجام پذیر نیست، عکس واکنش مورد نظر واکنش ترمیت است.
معادله های دوم، سوم و چهارم انجام پذیرند.



مجموع ضریبها = ۶



در معادله چهارم مجموع ضریبها ۱۲ است.

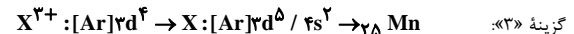
۱۲۸- گزینه «۲»

(غادر اسماعیلی)

گزینه «۱»: لزوماً اینطور نیست. به 23Fe^{3+} و 23V هر دو ۲۳ الکترون دارند ولی آرایش الکترونی متفاوتی دارند.

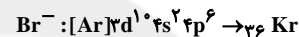
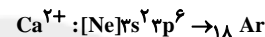
گزینه «۲»: زیرلایه هایی که در عناصر تناوب چهارم الکترون می پذیرند عبارتند از: $4s, 3d, 4p$

$$= 1 \times 4 + 5 \times 2 + 3 \times 4 = 4 + 10 + 12 = 26$$



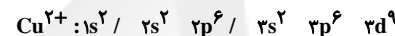
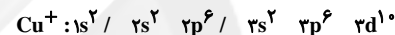
بیشترین مجموع m_s مربوط به عنصری است که بیشترین تعداد e جفت نشده را داشته باشد که 25Mn ، 24Cr و 44Mo هستند، نه 25Mn .

گزینه «۴»: آرایش الکترونی Ca^{2+} مشابه 18Ar و آرایش الکترونی Br^- مشابه 36Kr است.



۱۲۹- گزینه «۴»

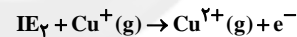
(علی علمداری)



در هر دو مورد مجموع تعداد الکترون های زیرلایه های s با هم برابر است. (۶ الکترون)

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: واکنش های یونش همراه با گرفتن انرژی هستند نه آزادسازی آن و در ضمن واکنش مرحله دوم به این صورت است:



گزینه «۲»: دومین یونش متوالی عنصر Cu با جدا شدن یک الکترون از یون Cu^+ همراه است نه از اتم Cu.

گزینه «۳»: Cu^{2+} دارای یک الکترون با $n=3$ و $m_l=+2$ می باشد.

۱۳۰- گزینه «۴»

(علی رضا نیف/ولایی)

بین دومین و سومین انرژی یونش، یک جهش وجود دارد. پس این اتم در گروه ۲ قرار دارد، عدد اتمی آن برابر ۲۰ است و عنصر کلسیم است.

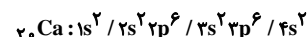
بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: تعداد اوربیتال های پر کلسیم ۱۰ تا است که با تعداد اوربیتال های پر 24Cr که ۹ تا است برابر نمی باشد.

گزینه «۲»: تعداد الکترون های با $m_s = +\frac{1}{2}$ در آن، برابر ۱۰ و تعداد

اوربیتال های با $m_l = 0$ در 38Sr ، ۹ است.

گزینه «۳»: تعداد آن ها با هم برابر است.

گزینه «۴»: $6 = (1s, 2s, 2s, 4s, 2p, 3p) = 6$ تعداد زیرلایه های کاملاً پر

$m_s = +\frac{1}{2}$ و $l=1$ = تعداد الکترون های



(مسین سلیمی)

۱۴۰- گزینه «۴»

فرض می‌کنیم ۱۰۰g پودر تجاری کلسیم کلرید داریم. پس ۷۲ گرم CaCl_2 و ۱۰ گرم آب خواهیم داشت. سپس بر اثر جذب رطوبت و افزایش جرم آب، درصد آب در آن افزایش می‌یابد و به ۲۰ درصد می‌رسد. پس:

جرم آب جذب شده = x

$$\frac{10+x}{100+x} = 0.2 \Rightarrow 20 + 0.2x = 10 + x$$

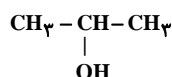
$$\Rightarrow 0.8x = 10 \Rightarrow x = \frac{100}{8} = 12.5 \text{ g}$$

$$\text{CaCl}_2 \text{ درصد جرمی ثانویه} = \frac{72}{112.5} \times 100 = 64\%$$

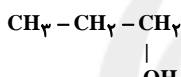
(علی نوری زاده)

۱۴۱- گزینه «۳»

دو ایزومر الکی برای $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ به صورت زیر است که تعداد CH_3 ها در آن‌ها برابر نیست.



۲- پروپانول



۱- پروپانول

درستی سایر عبارتها را با توجه به حاشیه صفحه ۱۵ کتاب می‌توان مشخص کرد.

(امیرعلی پرفورماریون)

۱۴۲- گزینه «۴»

$$? \text{ mol C} = 17 / 6 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol C}}{12 \text{ g CO}_2} = 0.23 \text{ mol C}$$

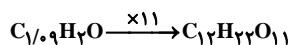
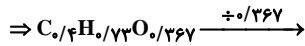
$$\Rightarrow 0.23 \times 12 = 2.76 \text{ g C}$$

$$? \text{ mol H} = 6 / 6 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} \times 2 \text{ mol H} = 0.67 \text{ mol H}$$

$$\Rightarrow 0.67 \times 1 = 0.67 \text{ g H}$$

جرم گاز اکسیژن موجود در واکنش دهنده آلی نامشخص:

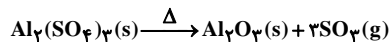
$$? \text{ g O} = 11 / 4 - (0.67 + 2.76) = 5.57 \text{ g} \Rightarrow \frac{5.57 \text{ g O}}{16} = 0.348 \text{ mol O}$$



(مهمرضا پورجاوید)

۱۴۳- گزینه «۳»

این واکنش عبارت است از:

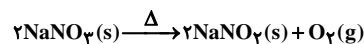
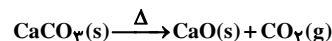


$$? \text{ g SO}_3 = 60 \text{ g Al}_2(\text{SO}_4)_3 \times \frac{1 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3}{342 \text{ g Al}_2(\text{SO}_4)_3} \times 3 \text{ mol SO}_3$$

$$\times \frac{3 \text{ mol SO}_3}{1 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3} = 0.52 \text{ mol SO}_3$$

(موسی فیاط علیممیری)

۱۳۵- گزینه «۴»



(موسی فیاط علیممیری)

۱۳۶- گزینه «۳»

$$? \text{ مولکول Cl}_2 = 14 / 71 \text{ g Cl}_2 \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{71 \text{ g Cl}_2} \times N_A$$

$$= (0.2 \text{ mol Cl}_2) \times N_A$$

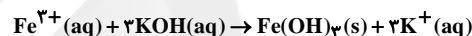
$$? \text{ g CH}_4 = 0.2 \text{ mol CH}_4 \times N_A \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{16 \text{ g CH}_4}$$

$$\times \frac{16 \text{ g CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} = 0.64 \text{ g CH}_4$$

(امیر قاسمی)

۱۳۷- گزینه «۳»

با توجه به واکنش زیر از پتاسیم هیدروکسید می‌توان برای شناسایی یون Fe^{3+} استفاده کرد.



(مسین عیسی زاده)

۱۳۸- گزینه «۳»

جرم مولی عنصر X برابر است با:

$$X \text{ جرم یک مول عنصر} = 6 / 0.22 \times 10^{23} \text{ اتم} \times \frac{3 / 15 \times 10^{-23} \text{ g}}{1 \text{ اتم}} \approx 19 \text{ g}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»:

$$\text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ در Fe درصد جرمی} = \frac{2 \times 56 \text{ g}}{160 \text{ g}} \times 100 = 70\%$$

گزینه «۲»: با توجه به اینکه در یک مولکول H_2O ، ۲ اتم H وجود دارد، پس تعداد اتم‌های H برابر است با:

$$? \text{ H} = 90 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{6 / 0.22 \times 10^{23} \text{ H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}}$$

$$\times \frac{2 \text{ اتم H}}{1 \text{ مولکول H}_2\text{O}} = 60 / 22 \times 10^{23} \text{ H}$$

گزینه «۴»: اتیلن گلیکول با فرمول $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$ یک الکل دو عاملی است اما با اتانول ($\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$) ایزومر یا همپار نیست.

(علی مؤیدی)

۱۳۹- گزینه «۲»

در یک مول XO_3 ، دو مول اتم اکسیژن (۳۲ گرم) وجود دارد که برابر ۵۰٪ جرم ترکیب است پس ۵۰٪ باقی مانده نیز مربوط به جرم مولی عنصر X است.

یعنی جرم مولی عنصر X، $32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ است.

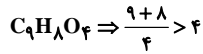
$$? \text{ g XO}_3 = 0.4 \text{ mol XO}_3 \times \frac{(32 + 48) \text{ g XO}_3}{1 \text{ mol XO}_3} = 32 \text{ g XO}_3$$



(اکبر ابراهیم تاج)

۱۴۷- گزینه ۲

گزینه «۱»:



گزینه «۲»: طبق حاشیه صفحه ۱۴ درست است.

گزینه «۳»: نفتالن، داروی ضد بیب است.

گزینه «۴»: استیک انیدرید و سالیسیلیک اسید

(شیمی ۳، صفحه ۱۳)

(سپهر طالبی)

۱۴۸- گزینه ۱

فقط مورد آخر درست است.

مورد اول: بسیاری از واکنش‌های جابه‌جایی یگانه مانند واکنش ترمیت در فاز محلول انجام نمی‌شوند.

مورد دوم: محصولات واکنش جابه‌جایی دوگانه می‌توانند در فاز (s) نباشند.

مورد سوم: از سوختن گوگرد، گوگرد دی‌اکسید تولید می‌شود.

مورد چهارم: محصول بسپارش پروپن، پلی‌پروپن بوده و در تولید ریسمان کاربرد دارد.

(امیرعلی برقراریون)

۱۴۹- گزینه ۱

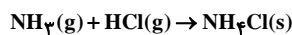
تنها مورد «آ» نادرست است.

(آ) واکنش تولید متیل سالیسیلات از نوع جانشینی دوگانه است.

(ب) این جمله مطابق حاشیه صفحه ۱۰ کتاب درست است.

(پ) این واکنش از نوع سوختن است.

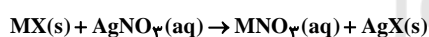
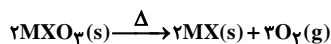
(ت) طبق حاشیه صفحه ۷ درست است.



(عبدالحمید امینی)

۱۵۰- گزینه ۳

واکنش‌های انجام شده به صورت زیر است:



$$? \text{ mol AgX} = 1/92g O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32g O_2} \times \frac{2 \text{ mol MX}}{3 \text{ mol } O_2}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol AgX}}{1 \text{ mol MX}} = 0.04 \text{ mol AgX}$$

$$\text{AgX جرم مولی} = \frac{5/74g}{0.04 \text{ mol}} = 143/5g \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$X \text{ جرم مولی} = 143/5 - 108 = 35/5g \cdot \text{mol}^{-1}$$

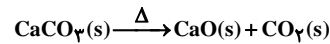
$$? \text{ mol MX} = 1/92g O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32g O_2} \times \frac{2 \text{ mol MX}}{3 \text{ mol } O_2} = 0.04 \text{ mol MX}$$

$$\text{MX جرم مولی} = \frac{2/98g}{0.04 \text{ mol}} = 74/5g \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$M \text{ جرم مولی} = 74/5 - 35/5 = 39g \cdot \text{mol}^{-1}$$

۱۴۴- گزینه ۳

(سپهر ظاه مصطفوی)



$$\text{جرم کلسیم کربنات} + \text{جرم لوله} = 30/08g$$

در اثر تجزیه کلسیم کربنات، کاهش وزن نمونه مربوط به آزاد شدن گاز CO_2 است، یعنی به‌ازای تجزیه ۱۰۰ گرم کلسیم کربنات، ۵۶ گرم آن به ماده جامد CaO تبدیل شده و ۴۴ گرم دیگر به‌صورت گاز CO_2 از ظرف واکنش خارج می‌شود، یعنی ۴۴ گرم کاهش جرم داریم.

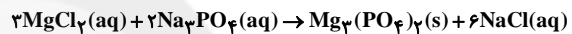
حال در این سؤال ۴/۴ گرم CO_2 معادل ۰/۱ مول CO_2 تولید شده که برای تولید آن باید ۰/۱ مول کلسیم کربنات مصرف شود یعنی در حقیقت ۰/۱ مول معادل ۱۰ گرم از این ماده تجزیه شده است.

$$\text{جرم لوله} = 30/08 - 10 = 20/08g$$

(امیرعلی برقراریون)

۱۴۵- گزینه ۳

با توجه به شکل، معادله واکنش به صورت زیر است:



موارد «آ»، «ب» و «ت» صحیح هستند. بررسی موارد:

$$\text{مجموع ضریب فراورده‌ها} = \frac{7}{5} = 1/4 \quad \text{آ}$$

(ب) هر دو نوع واکنش از نوع جانشینی دوگانه هستند.

(پ) رسوب این واکنش $Mg_3(PO_4)_2(s)$ بوده که سفیدرنگ است. (همانند $AgCl(s)$)(ت) انرژی شبکه بلور به اندازه بار یون‌ها بستگی دارد که مقدار آن در $Mg_3(PO_4)_2$ بیش‌ترین است.

(ث) بدون احتساب ضرایب استوکیومتری، تعداد اتم‌ها در واکنش‌دهنده‌ها ۱۱ و شمار عنصرهای فرورده‌ها برابر ۵ است.

(علی نوری‌زاده)

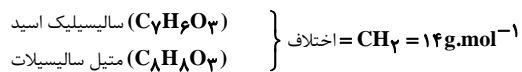
۱۴۶- گزینه ۲

$$\%C = \frac{1 \times 12}{60} \times 100 = 20\% \Rightarrow \text{جرم مولی } CO(NH_2)_2 \text{ (اوره)} = 60g \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\%H = \frac{6 \times 1}{30} \times 100 = 20\% \Rightarrow \text{جرم مولی } C_2H_6 \text{ (تان)} = 30g \cdot \text{mol}^{-1}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

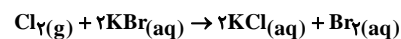
گزینه «۱»:



گزینه «۳»:

$$\text{مولکول } C_2H_6 \times \frac{1 \times N_A}{30g} \neq 2/5g CH_4 \times \frac{1 \times N_A}{16g}$$

گزینه «۴»:



قرمز بی‌رنگ بی‌رنگ زرد کم‌رنگ

برم آزاد شده به صورت محلول باقی‌مانده و محلول به تدریج پررنگ می‌شود.