



آزمون غیر حضوری

نظام قدیم تجربے

۱۹ 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: صفحه‌های ۱ تا ۳۳

- ۱- بیشترین مقدار تابع $y = x - \frac{\Delta x - 9}{x}$ به ازای مقادیر منفی x کدام است؟
 (۱) -۵ (۲) -۱۰ (۳) -۱۱ (۴) -۱۲
- ۲- اگر α و β ریشه‌های معادله $x^2 + 7x - 1 = 0$ باشند، حاصل $\sqrt{\alpha^2(1-\beta)}$ کدام است؟
 (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۶
- ۳- با فرض $k = [2x^2 + 18] = [12x]$ ، حاصل $[(x+3)^2]$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)
 (۱) k (۲) $k+2$ (۳) $k-1$ (۴) $k+1$
- ۴- اگر α و β ریشه‌های معادله $x^2 - \Delta x + a = 0$ باشند؛ به طوری که $|\sqrt{\alpha} - \sqrt{\beta}| = 1$ ، آنگاه نمودار تابع $y = ax^2 - 2ax + 1$ از کدام ناحیهٔ محورهای مختصات عبور نمی‌کند؟
 (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم
- ۵- اگر $x - \sqrt{x} > 0$ باشد، مجموع معکوس ریشه‌های معادله $|x^2 - 1| = |\Delta x + 1| - 8$ کدام است؟
 (۱) $\frac{5}{6}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{1}{4}$
- ۶- اگر معادله $|x^2 - \Delta x + m| = 2$ دارای ۳ ریشه باشد، مقدار m کدام است؟
 (۱) $\frac{13}{4}$ (۲) $\frac{15}{4}$ (۳) $\frac{17}{4}$ (۴) $\frac{19}{4}$
- ۷- نمودار تابع $y = [\sin x \cos x]$ در بازه $[0, 2\pi]$ شبیه کدام شکل زیر است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- ۸- معادله $3x^2 - \Delta x + 4 = \frac{1}{[x] + [-x]}$ دارای چند جواب است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر
- ۹- تابع $y = \sin 2x$ در بازه $[-\pi, 2\pi]$ مفروض است. اگر تعداد بازه‌هایی به طول $\frac{\pi}{4}$ که تابع در آن صعودی است را با m و تعداد بازه‌هایی به طول $\frac{\pi}{4}$ که تابع در آن نزولی است را با n نشان دهیم، حاصل $m - n$ کدام است؟
 (۱) صفر (۲) ۱ (۳) -۱ (۴) -۲
- ۱۰- تابع $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ نزولی اکید است. اگر $x=1$ ریشهٔ $f(x) = 0$ باشد، دامنهٔ تابع $\sqrt{xf(-x)}$ شامل کدام بازه نمی‌شود؟
 (۱) $[1, \infty)$ (۲) $(0, 1)$ (۳) $(-\infty, -1]$ (۴) $(-1, 0)$

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

ریاضی پایه: آمار و مدل سازی صفحه‌های ۳ تا ۱۶۵

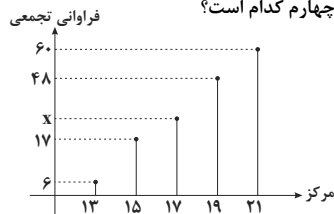
- ۱۱- اگر شعاع دایره به صورت $R = 3 + E$ باشد (E خطا اندازه‌گیری است)، میزان خطای مورد محاسبه در محیط و مساحت دایره به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (از مقدار E^2 صرف نظر کنید).
 (۱) E, E (۲) $2E, 6E$ (۳) $2\pi E, 6\pi E$ (۴) $3\pi E, 9\pi E$
- ۱۲- ضرب‌المثل معروف «مشت نمونه خروار است.» اهمیت کدام مطلب را بیان می‌کند؟
 (۱) موضوع جامعه و ضرورت استفاده از نمونه
 (۲) ضرورت استفاده از سرشماری در علم آمار
 (۳) اهمیت اندازهٔ جامعه در علم آمار
 (۴) تصادفی بودن نمونه

۱۳- چه تعداد از داده‌های زیر کمی پیوسته‌اند؟

«مقاومت یک ترانزیستور - تعداد بیماران یک بیمارستان - رنگ اتومبیل‌های یک نمایشگاه - میزان تحویل‌ات ساکنان یک منطقه - تعداد شکایات دریافتی در یک کلانتری»

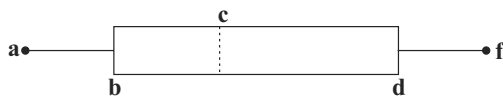
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۴- بنابر نمودار زیر اگر زاویهٔ مربوط به عدد ۱۷ در نمودار دایره‌ای ۹۰ درجه باشد، درصد فراوانی نسبی دستهٔ چهارم کدام است؟



- (۱) ۱۶/۶۶
(۲) ۲۵
(۳) ۲۶/۶۶
(۴) ۲۸/۳۳

۱۵- تعداد ثبت‌نام کنندگان در یک همایش در ۱۲ روز اول عبارتند از «۶, ۴, ۹, ۱۷, ۸, ۲۱, ۱۰, ۲۷, ۳۵, ۳۷, ۲۶, ۱۲». اگر نمودار جعبه‌ای این داده‌ها



به صورت زیر باشد، حاصل $\frac{b+d}{2c-1}$ کدام است؟

- (۱) ۰/۷۵ (۲) ۱ (۳) ۱/۲۵ (۴) ۱/۵

۱۶- با توجه به داده‌های زیر، اختلاف مجموع میانگین و میانه از مد کدام است؟

«۱, ۳, ۵, ۵, ۷, ۴, ۱۰, ۹, ۱۲, ۱۵, ۱۲, ۱۸, ۲۰, ۲۰, ۱۹, ۲۰»

- (۱) ۵/۵ (۲) ۴/۲۵ (۳) ۳/۵ (۴) ۲/۲۵

۱۷- با توجه به جدول زیر، فراوانی تجمعی دستهٔ سوم کدام است؟

داده‌ها	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
اختلاف از میانگین	-۳	-۱	۱	۲	۴
فراوانی مطلق	۵	۳	K	۴	۱

- (۱) ۱۳
(۲) ۹
(۳) ۱۴
(۴) ۱۲

۱۸- واریانس داده‌های $4 + 3x_1 + 4 + 3x_2 + 4 + \dots + 3x_n + 4$ برابر ۳۶ است. انحراف معیار داده‌های زیر کدام است؟

$$\frac{1}{4}x_1 - 7, \frac{1}{4}x_2 - 7, \dots, \frac{1}{4}x_n - 7$$

- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) ۰/۵

۱۹- میانگین محیط مربع‌هایی به اضلاع x_1, x_2, \dots, x_n برابر ۲۴ و میانگین مساحت دایره‌های با قطرهای x_1, x_2, \dots, x_n برابر 25π می‌باشد.

ضریب تغییرات شعاع این دایره‌ها کدام است؟

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

۲۰- در پراکنندگی منحنی نرمال با میانگین ۷ و انحراف معیار ۱/۵، چند درصد داده‌ها در بازهٔ (۴, ۸/۵) قرار دارند؟

- (۱) ۹۶ (۲) ۸۲ (۳) ۹۰ (۴) ۷۶

زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی: صفحه‌های ۴ تا ۴۶

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

۲۱- چند مورد از موارد زیر، مربوط به تلاش‌های مهندسی ژنتیک در تولید واکسن است؟

- (الف) جدا کردن ژنی که پروتئین سطحی ویروس هرپس تناسلی را می‌سازد.
(ب) درمان نوعی بیماری ویروسی که می‌تواند باعث بروز زردی در بدن انسان شود.
(ج) کنترل نوعی بیماری خود ایمنی که در آن سلول‌ها توانایی جذب گلوکز خون را ندارند.
(د) تولید واکسن دارای میکروب بیماری‌زای کشته شده.

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

۲۲- در مهندسی ژنتیک، برای ساخت انسولین، هر مرحله‌ای که در آن

- (۱) امکان قطع پیوند فسفودی‌استر وجود دارد، قطعاً با عملکرد آنزیم محدودکننده همراه است.
(۲) باز شدن پیوند هیدروژنی رخ می‌دهد، قطعاً ژن کلون نمی‌شود.
(۳) DNA نو ترکیب تکثیر می‌شود، فقط یک نوع آنزیم دخالت دارد.
(۴) DNA نو ترکیب برش داده می‌شود، آنزیمی شرکت دارد که ایجاد آن تحت تاثیر فعالیت RNA پلی‌مراز پروکاریوتی است.

۲۳- آنزیم EcoRI آنزیم توانایی

- (۱) برخلاف DNA لیگاز - قطع پیوند فسفودی‌استر را ندارد.
(۲) همانند DNA پلی‌مراز - باز کردن پیوند هیدروژنی را به‌طور مستقیم دارد.
(۳) برخلاف هلیکاز - تشکیل پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدها را ندارد.
(۴) همانند RNA پلی‌مراز - اثر روی پلی‌مر دنوکسی‌ریبونوکلئیک‌اسید را دارد.

- ۲۴- چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟
 «در اولین ژن درمانی که بر روی یک دختر بچه انجام شد،»
 الف) ژن مربوط به نوعی آنزیم معیوب دستگاه ایمنی، توسط مهندسی ژنتیک از ژنوم فرد خارج شد.
 ب) در پی این ژن درمانی، هر سلول دارای ژن آنزیم دستگاه ایمنی، با تقسیم میتوز، آنزیم سالمی را ایجاد کرد.
 ج) نسل های بعدی این فرد نیز همانند خودش، نسخه سالم ژن را داشتند و پروتئین های سالم تولید می کردند.
 ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴ صفر
- ۲۵- در فرآیند کلون کردن گوسفند دالی
 ۱) شوک الکتریکی، سبب ادغام هسته سلول پستانی و هسته سلول جنسی تخمک می شود.
 ۲) همه ژن های موجود در سلول های جنینی، مربوط به هسته نوعی سلول پیکری می باشند.
 ۳) تقسیم میتوز سلول حاصل از ادغام دو سلول دیگر، در رحم مادر جانشین آغاز می شود.
 ۴) چرخه سلولی نوعی سلول متعلق به غده ای برون ریز در محیط کشت ویزه ای متوقف می شود.
- ۲۶- همه وکتورها
 ۱) می توانند به کمک تفنگ ژنی به سلول های هدف خود وارد شوند.
 ۲) با کمک آنزیم های متابولیسمی خود، از ژن وارد شده رونویسی می کنند.
 ۳) در مهندسی ژنتیک، دارای یک جایگاه تشخیص و اتصال آنزیم های محدود کننده می باشند.
 ۴) همانند عامل ترانسفورماسیون در ساختار خود دارای قند دئوکسی ریبوز می باشند.
- ۲۷- کدام عبارت زیر نادرست است ؟
 ۱) هر گیاهی که بتواند تحت تاثیر پلازمید Ti قرار گیرد، شیره خام را توسط دو نوع آوند چوبی حمل می کند.
 ۲) به کمک روش های مهندسی ژنتیک می توان میزان تولید هورمون اتیلن در برخی سلول های گیاهان را تنظیم کرد.
 ۳) در گیاهان مبتلا به بیماری گال، فعالیت پروتئین های کنترل کننده نقاط واریسی برخی سلول های گیاهی مختل می شود.
 ۴) به کمک تکنولوژی ژن می توان برای تولید پروتئین ژن های پروتئین های پیچیده انسانی را به پیکر کوچکترین جانداران زنده وارد کرد.
- ۲۸- کدام عبارت درباره مرحله ای از مهندسی ژنتیک که در آن باکتری های دارای DNA نوترکیب از باکتری های جدا می شود، درست است؟
 ۱) تمام باکتری ها نسبت به یک آنتی بیوتیک خاص مانند تتراسایکلین مقاوم شده اند.
 ۲) با قرار دادن ژن خارجی در DNA نوترکیب، امکان همانندسازی آن را فراهم می کنند.
 ۳) با استفاده از آنزیم موثر در ساخت DNA نوترکیب، پلازمید و ژن خارجی را از یکدیگر جدا می کنیم.
 ۴) رونویسی از ژن مقاومت نسبت به آنتی بیوتیک صورت می گیرد.
- ۲۹- در مهندسی ژنتیک، پس از مرحله کلون شدن ژن مورد نظر، کدام عمل زودتر از سایرین انجام می شود؟
 ۱) کروموزوم حلقوی و ژن خارجی توسط ژل الکتروفورز از هم تفکیک می شوند.
 ۲) ترکیبی به محیط کشت سلول های تکثیر شده اضافه شده که باعث مرگ بیشتر آن ها می شود.
 ۳) از یک ژن خارجی نسخه های یکسان و متعددی ساخته می شود.
 ۴) توالی خاصی از مولکول DNA نوترکیب توسط نوعی آنزیم مورد شناسایی قرار می گیرد.
- ۳۰- درباره توالی و جایگاه ژن ها در کروموزوم انسان می توان گفت
 ۱) ژن مربوط به فاکتور انعقادی VIII همانند ژن مربوط به بیماری زالی روی یک کروموزوم قرار دارد.
 ۲) به کمک هر سلول زنده پیکری یک مرد، می توان نقشه جایگاه هر ژن روی هر کروموزوم را تهیه کرد.
 ۳) ژن حاوی اطلاعات لازم برای ساخت پروتئین ریبوزومی ۱۰L، در هر سلول هسته دار یک مرد بالغ یافت می شود.
 ۴) ژن های مربوط به تعیین جنسیت روی کروموزوم دارای اطلاعات لازم برای ساخت سیناپسین ۱ وجود دارند.
- زیست شناسی پایه: زیست شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه های ۱ تا ۷۳
- وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه
- ۳۱- در گنجشک مواد غذایی پس از عبور از نخستین محل ذخیره موقتی و نرم تر شدن غذا، وارد بخش دیگری می شود که
 ۱) همانند ملخ - محل شروع گوارش مکانیکی می باشد.
 ۲) همانند کرم خاکی - در دیواره خود ماهیچه های قوی با سلول های دوکی شکل متجانس دارد.
 ۳) برخلاف گوزن - در خرد و آسیاب کردن مواد غذایی نقش ندارد.
 ۴) برخلاف اسب - با ترشح آنزیمی، بیشترین ترکیب آلی طبیعت را هیدرولیز می کند.
- ۳۲- هر حرکت ماهیچه ای در اولین محل ذخیره موقتی غذا در انسان
 ۱) به صورت انقباض تارهای ماهیچه ای خط دار و انتقال حرکت به تارهای جلوتر رخ می دهد.
 ۲) به حدی شدید است که در ورود مواد غذایی به محل اصلی گوارش شیمیایی نقش مهمی دارد.
 ۳) بلافاصله بعد از پایان یافتن بخش غیرارادی عمل بلع، آغاز می شود.
 ۴) به منظور حرکت روبه جلوی مواد غذایی و مخلوط شدن آن با شیره گوارشی انجام می شود.
- ۳۳- چند مورد ویژگی مشترک همه سلول های را نشان می دهد که در تجزیه کربوهیدرات های موجود در ماده غذایی گاو شرکت می کنند؟
 • در مکان اصلی گوارش شیمیایی و جذب غذا قرار دارند.
 • معمولاً اندازه های بین $1\mu\text{m}$ تا $10\mu\text{m}$ دارند.
 • در سیتوپلاسم خود شبکه ای به هم پیوسته از لوله ها و کیسه های غشادار حاوی آنزیم دارند.
 • در بین این سلول ها، اتصالات زیستی مانند اتصالات سیتوپلاسمی مشاهده می شود.
 ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴
- ۳۴- در دستگاه گوارش گوزن، آنزیمی که آغازگر روند هضم سلولز است،
 ۱) توسط سلول های دیواره محل اصلی گوارش شیمیایی ساخته و ترشح می شوند.
 ۲) در جایگاه هایی قرار دارند که قبل از محل شروع جذب آب مواد غذایی می باشد.
 ۳) در محلی هستند که مونومرهای حاصل از تجزیه سلولز وارد خون می شوند.
 ۴) در جایگاهی قرار دارند که مقدار زیادی از مواد غذایی در آن جا آماده جذب می شوند.
- ۳۵- در جانداري که محل ورود و خروج مواد غذایی یکی است، همواره
 ۱) سلول های مسئول ترشح آنزیم های تجزیه کننده، استوانه ای تاژکدار می باشند.
 ۲) سلول های مسئول هضم مواد غذایی، جذب مواد را نیز انجام می دهند.
 ۳) سلول های چند پا دو هسته ای، حاوی واکوئل گوارشی مسئول هضم مواد غذایی می باشند.
 ۴) در تمام سطح لوله گوارش، دو لایه سلولی از نوع بافت پوششی استوانه ای و مکعبی وجود دارد.

- ۳۶- کدام موارد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کنند؟
 «در یک فرد بالغ، تمامی آنزیم‌هایی که بر روند هضم لیپیدهای غذا موثر هستند.....»
 (الف) ترشح آن‌ها، تحت تاثیر عوامل عصبی حرکتی و پیک‌های شیمیایی درون ریز قرار می‌گیرند.
 (ب) توسط شبکه آندوپلاسمی زبر سلول‌های مستقر بر روی غشای پایه تولید و بدون دخالت جسم گلژی منتقل می‌شوند.
 (ج) در هیدرولیز برخی مواد تشکیل‌دهنده صفرا در pH قلیایی نقش مهمی دارد.
 (د) توسط غده‌ای تولید و ترشح می‌شوند که در زیر معده و موازی آن قرار دارد.
 ۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)
- ۳۷- در بدن انسان، بخشی از مجاری تنفسی که
 (۱) در بیماری آسم تحت اثر ترشحات ماستوسیت تنگ می‌شود، در مرطوب کردن هوای تنفسی و جذب ذرات هوای دمی نقشی ندارد.
 (۲) در شش‌ها قرار می‌گیرد، قطعاً فاقد حلقه‌های غضروفی در دیواره خود می‌باشد.
 (۳) دارای بافت پوششی واجد غشای پایه است، می‌تواند در تبادل گازهای تنفسی نقش داشته باشد.
 (۴) هم در گردن و هم قفسه سینه قرار دارد، دارای گیرنده‌هایی است که در شروع نوعی انعکاس دفاعی نقش دارد.
- ۳۸- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟
 «به دنبال تحریک در انسان، نوعی فرایند انعکاسی آغاز می‌شود. در این واکنش، ابتدا و سپس»
 (۱) نایزک‌ها - عضلات شکم منقبض می‌شوند - با باز شدن ناگهانی حنجره، هوا خارج می‌شود.
 (۲) مجاری بینی - مقدار زیادی هوا با سرعت وارد شش‌ها می‌شود - راه نای بسته می‌شود.
 (۳) گیرنده‌های گلو - زبان کوچک بالا می‌رود - اپی‌گلوت به سمت پایین متمایل می‌گردد.
 (۴) گیرنده‌های روده - دیافراگم مسطح می‌شود - حنجره به سمت بالا حرکت می‌کند.
- ۳۹- در انسان، با حرکت دیافراگم در زنش مژک‌های نای،
 (۱) جهت - جناغ سینه به سمت جلو حرکت می‌کند.
 (۲) خلاف جهت - فشار مایع جنب در حال افزایش است.
 (۳) جهت - دو سوم هوای جاری دمی به شش‌ها می‌رسند.
 (۴) خلاف جهت - دنده‌ها به سمت بالا و بیرون حرکت می‌کنند.
- ۴۰- هر سلول موجود در بخشی از لوله گوارش انسان که تحرک زیادی ندارد، همانند سلول‌های
 (۱) موجود در اولین خط دفاعی، دارای ژن لیزوزیم می‌باشند.
 (۲) موجود در بخش اصلی گوارش شیمیایی و جذب غذا، توانایی ترشح موکوز را دارند.
 (۳) اسپرمانتوگونی، سانتریول‌های آن‌ها در تشکیل رشته‌های دوک تقسیم نقش دارند.
 (۴) غشای موکوزی، دارای اجزای بسیار ریز سلولی متشکل از پروتئین و انواع ویژه‌ای از RNA است.
- ۴۱- چند مورد زیر عبارت روبه‌رو را نادرست تکمیل می‌کنند؟ «در هر پرز روده باریک،»
 (الف) چند مویرگ لنفی در میان چندین مویرگ پوشیده شده با لایه پلی‌ساکاریدی قرار دارد.
 (ب) بافت استخوان‌های یک لایه‌ای توسط استر پیوندی از لایه ماهیچه‌های حلقوی صاف جدا می‌شود.
 (ج) بافت استخوان‌های یک لایه‌ای توسط استر پیوندی از لایه ماهیچه‌های حلقوی صاف جدا می‌شود.
 (د) سلول‌هایی که سطح پرز را می‌پوشانند، توانایی آگزوسیتوز هیچ نوع آنزیمی را ندارند.
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۴۲- کدام عبارت جمله زیر را درست تکمیل می‌کند؟
 «هر سلول موجود در لایه روده انسان،»
 (۱) مخاطی - در بخش زیرین خود با پروتئین‌های رشته‌ای و پلی‌ساکاریدهای چسبناک در ارتباط است.
 (۲) زیرمخاط - تنها می‌تواند متعلق به یکی از سه نوع بافت اصلی مهره‌داران باشد.
 (۳) مخاطی - در ایجاد اختلاف فشار اکسیژن بین خون و مایع بین سلولی موثر است.
 (۴) زیرمخاط - فاقد توانایی هدایت پیام عصبی است.
- ۴۳- هر بخشی از لوله گوارش انسان که قطعاً
 (۱) در فرایند گوارش کربوهیدرات‌ها نقش دارد - تحت تأثیر اعصاب ارادی قرار ندارد.
 (۲) دارای گیرنده‌های حسی برای تحریک انعکاس استفرغ است - در تماس با پرده صفاقی قرار دارد.
 (۳) به محیط داخلی هورمون ترشح می‌کند - توسط داخلی‌ترین لایه خود، لایه ضخیم قلیایی را ایجاد می‌نماید.
 (۴) گوارش مولکول‌های غذا را توسط آنزیم‌های درونی سلول نیز انجام می‌دهد - در داخلی‌ترین لایه خود دارای غدد برون‌ریز است.
- ۴۴- در گاو، بلافاصله پس از دومین عبور گلوکز حاصل از تجزیه سلولز از مری، مواد غذایی وارد بخشی از معده می‌شود که
 (۱) جایگاه آغاز گوارش مکانیکی در این جانور است.
 (۲) چین‌خوردگی‌های زیادی دارد و نقشی مشابه روده بزرگ انسان دارد.
 (۳) آنزیم‌های گوارشی جانور، مقدار زیادی از مواد غذایی را آماده جذب می‌کنند.
 (۴) در دورترین موقعیت نسبت به دم در مقایسه با سایر بخش‌های معده واقع شده است.
- ۴۵- کدام مورد، در ارتباط با عاملی که هنگام سخن گفتن باعث تسهیل حرکات زبان انسان می‌شود، نادرست است؟
 (۱) به احساس چشایی کمک می‌کند.
 (۲) تولید آن همواره آگاهانه صورت می‌گیرد.
 (۳) در فعالیت گوارشی فرد سهیم است.
 (۴) جزئی از مکانیسم دفاعی بدن محسوب می‌شود.
- ۴۶- با توجه به منحنی اسپیروگرام در یک فرد سالم، می‌توان بیان داشت که هوای همانند هوای
 (۱) مرده - باقیمانده، توانایی مبادله گازهای تنفسی با خون را دارد.
 (۲) مکمل - ذخیره بازدمی، حجمی بیش‌تر از هوای جاری می‌باشد.
 (۳) باقیمانده - مرده، حجمی کم‌تر از هوای جاری دارد.
 (۴) مرده - مکمل، در محاسبه حجم تنفسی در دقیقه لحاظ می‌گردد.
- ۴۷- کدام عبارت، جمله زیر را به‌طور نامناسب تکمیل می‌نماید؟
 در دستگاه تنفس انسان، برخلاف نمی‌تواند شود.
 (۱) افزایش حرکات تنفسی - افزایش حجم مجاری تنفسی - باعث افزایش حجم هوای مرده در هر تنفس
 (۲) مسطح شدن دیافراگم - کاهش میزان تولید سورفاکتانت - مانع از تسهیل باز شدن کیسه‌های هوایی
 (۳) کاهش مصرف اکسیژن در سلول - افزایش متابولیسم بدن - موجب افزایش بیکربنات خون
 (۴) تحریک اعصاب پاراسمپاتیک - افزایش عمق تنفس - سبب افزایش میزان هوای جاری

- ۴۸- چند مورد از موارد زیر درباره همه مهم ترین ابزارهای سلولی موجود در روده انسان درست است؟
 (الف) توسط سلول‌هایی تولید می‌شوند که دارای غشای پایه در سطح زیرین خود می‌باشند.
 (ب) همه آن‌ها دارای ساختار پلی‌مری هستند که توسط سنتز آب‌دهی تولید می‌شوند.
 (ج) به کمک ریبوزوم و شبکه آندوپلاسمی زیر سلول ساخته شده‌اند.
 (د) برای آزاد شدن از سلول ساخته شده خود، نیازمند انرژی زیستی می‌باشند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۴۹- در رابطه با هر لایه دیواره لوله گوارش که دارای رگ‌های خونی در ساختار خود می‌باشد، می‌توان گفت.....

(۱) در ایجاد غدد برون‌ریز موجود در دیواره نقش دارد.
 (۲) دارای یاخته‌های ماهیچه‌ای دوکی شکل در ساختار خود می‌باشد.
 (۳) در جذب مواد غذایی گوارش یافته به خون و لنف نقش دارد.
 (۴) هیچ‌گاه نمی‌تواند جزئی از صفاق در حفره شکمی باشد.

- ۵۰- پس از پایان یک بازدم عمیق، زمانی که ماهیچه اسکلتی دیافراگم در تنفس آرام و طبیعی به حالت مسطح در می‌آید....

(۱) حجم هوای موجود در شش‌ها اندکی کمتر از ۲۹۰۰ میلی لیتر می‌باشد.
 (۲) حجم هوایی معادل ۵۰۰ میلی لیتر وارد کیسه‌های هوایی می‌شود.
 (۳) فشار هوای درون شش‌ها نسبت به فشار هوای بیرون در انتها مثبت می‌شود.
 (۴) استخوان جناغ برخلاف دنده‌ها به سمت بالا و جلو حرکت می‌کند.

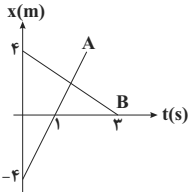
وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

فیزیک پیش‌دانشگاهی: فیزیک پیش‌دانشگاهی: صفحه‌های ۲ تا ۳۰، فیزیک ۲: صفحه‌های ۲ تا ۵۰، فیزیک ۳: صفحه ۵

- ۵۱- دو بردار هم‌اندازه با یکدیگر زاویه 60° می‌سازند. اندازه تفاضل این دو بردار چند برابر اندازه برابری آن‌هاست؟

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

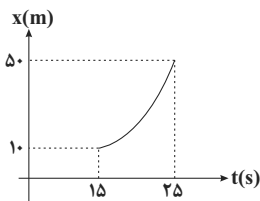
- ۵۲- شکل مقابل نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B را که روی خط راست حرکت می‌کنند، نشان می‌دهد. این دو متحرک در چند متری مبدأ مکان به هم می‌رسند؟



(۱) ۱/۵ (۲) ۲ (۳) ۲/۵ (۴) ۲/۲۵

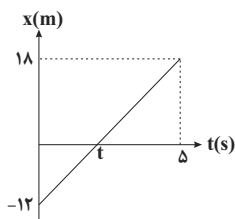
- ۵۳- معادله سرعت - مکان متحرکی که در مبدأ مکان، از مبدأ زمان، در خلاف جهت محور X عبور می‌کند، در SI به صورت $x = v^2 - 1$ است. مسافت طی شده این متحرک در دو ثانیه اول حرکتش چند متر است؟

(۱) ۱/۵ (۲) ۲/۲۵ (۳) ۲/۵ (۴) ۲



- ۵۴- قسمتی از نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند، مطابق سهمی شکل مقابل است. اگر شیب خط مماس بر نمودار در لحظه $t = 18$ مثبت و مقدار آن در SI برابر ۲ واحد باشد، شتاب حرکت چند $\frac{m}{s^2}$ است؟

(۱) ۰/۸ (۲) $\frac{2}{19}$ (۳) ۲ (۴) اطلاعات مسئله کافی نیست.



- ۵۵- با توجه به نمودار مکان - زمان رسم شده، سرعت متحرک در لحظه عبور از مبدأ مکان چند متر بر ثانیه است؟

(۱) صفر (۲) $\frac{6}{5}$ (۳) ۵ (۴) ۶

- ۵۶- بردار مکان متحرکی در SI به صورت $\vec{r} = (t^2 + 3t)\vec{i} + (t^3 - 6t^2 + 5)\vec{j}$ است، کدام گزینه در مورد لحظه $t = 2s$ صحیح نیست؟

(۱) در این لحظه، مؤلفه قائم سرعت، بیش‌ترین اندازه را در خلاف جهت محور Y دارد.
 (۲) در این لحظه، اندازه شتاب، کم‌ترین است.
 (۳) در این لحظه، بردار شتاب متحرک فقط در راستای محور X ها است.
 (۴) در این لحظه، اندازه سرعت متحرک بیش‌ترین است.

- ۵۷- معادله حرکت متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = t^2 - 7t + 7$ می‌باشد. اندازه بردار برای سرعت‌های این متحرک در دو لحظه‌ای که از مکان $x = -3m$ عبور می‌کند، چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۶ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) -۶

۵۸- معادله حرکت جسمی که روی خط راست حرکت می کند در SI به صورت $\begin{cases} x = \alpha t(2t-1) + 5 \\ y = -6t^2 + 3t - 3 \end{cases}$ است. اگر امتداد مسیر حرکت متحرک از مبدأ مختصات عبور کند، α در SI کدام است؟

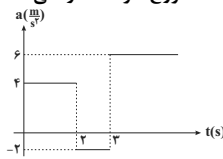
- ۵ (۱) $-\frac{3}{5}$ (۲) $\frac{3}{5}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) ۲

۵۹- گلوله A از ارتفاع ۱۰۵ متری سطح زمین با سرعت اولیه $5 \frac{m}{s}$ روبه پایین پرتاب می شود. یک ثانیه پس از آن گلوله B از ارتفاع ۱۵ متری سطح زمین با سرعت اولیه $25 \frac{m}{s}$ روبه بالا پرتاب می شود. در لحظه ای که دو گلوله به هم می رسند، نسبت اندازه سرعت گلوله A به اندازه سرعت گلوله B

کدام است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- ۳ (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۷ (۴)

۶۰- شکل زیر نمودار شتاب - زمان متحرکی را نشان می دهد که از حال سکون روی خط راست شروع به حرکت کرده است. از لحظه شروع حرکت تا زمانی که متحرک مسافت ۳۹ متر را طی می کند، شتاب متوسط آن چند متر بر مجذور ثانیه است؟



- ۳/۶ (۱) ۳ (۲) ۹ (۳) ۶ (۴)

۶۱- متحرکی روی خط $y = \frac{3}{4}x + 1$ در SI حرکت می کند. اگر تصویر متحرک در راستای محور X ها در لحظه $t_1 = 2s$ در مکان $x_1 = 4m$ و در

لحظه $t_2 = 7s$ در مکان $x_2 = 12m$ باشد، بزرگی سرعت متوسط متحرک در این بازه زمانی چند $\frac{m}{s}$ است؟

- ۳ (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۶۲- معادله مسیر حرکت متحرکی در SI به صورت $y = x^2 + 2x + 2$ داده شده است. اگر متحرک در امتداد محور X با سرعت ثابت $2 \frac{m}{s}$ در جهت

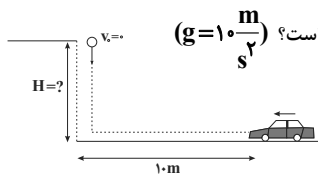
مثبت حرکت کند و در مبدأ زمان از نقطه $A(-2m, 2m)$ عبور کند، اندازه سرعت متحرک در لحظه $t = 1s$ چند متر بر ثانیه است؟

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

۶۳- متحرکی در صفحه XOY حرکت می کند و بردار مکان آن در SI، $\vec{r} = (t^2 - 4t)\vec{i} + (7t + 2)\vec{j}$ می باشد. چند ثانیه پس از شروع حرکت، سرعت و شتاب آن بر هم عمود می شوند؟

- ۳ (۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴)

۶۴- مطابق شکل جسمی در شرایط خلأ از روی پلی که بالاتر از سطح خیابان است از حال سکون رها می شود. در همین لحظه از فاصله ۱۰ متری پای پل،



خودرویی با سرعت ثابت $5 \frac{m}{s}$ به طرف پل حرکت می کند. اگر جسم درون خودرو بیفتد ارتفاع پل چند متر است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- ۱۰ (۱) ۲۰ (۲) ۵ (۳) ۱۵ (۴)

۶۵- در شرایط خلأ جسمی از ارتفاع h با سرعت اولیه v_0 در امتداد قائم به طرف پایین پرتاب می شود. اگر جابه جایی جسم در ثانیه سوم حرکت $\frac{1}{5}$ جابه جایی آن در سه ثانیه دوم حرکت باشد، اندازه v_0 چند متر بر ثانیه بوده است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- ۵ (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴)

۶۶- گلوله ای در شرایط خلأ با سرعت v_0 از ارتفاع h به سمت بالا پرتاب می شود و پس از t ثانیه برای اولین بار به $\frac{1}{3}$ ارتفاع اوج خود از محل پرتاب می رسد. این گلوله در ادامه چند ثانیه طول می کشد تا به ارتفاع اوج برسد؟

- ۲t (۱) $\frac{t}{2}$ (۲) $(2 + \sqrt{6})t$ (۳) ۳t (۴)

۶۷- گلوله ای در شرایط خلأ از ارتفاع مشخص از سطح زمین رها می شود و ۶۴ درصد کل مسافت سقوط آزادش را در ثانیه آخر حرکت طی می کند. اندازه

سرعت متوسط این گلوله از لحظه رها شدن تا لحظه رسیدن به سطح زمین چند متر بر ثانیه است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- ۵ (۱) $\frac{25}{2}$ (۲) $\frac{25}{3}$ (۳) $\frac{25}{5}$ (۴)

۶۸- گلوله‌ای از ارتفاع h نسبت به سطح زمین رها می‌شود و به زمین برخورد می‌کند. اندازه سرعت گلوله در وسط مسیر حرکت، چند برابر اندازه سرعت گلوله در نیمه زمان حرکت گلوله است؟

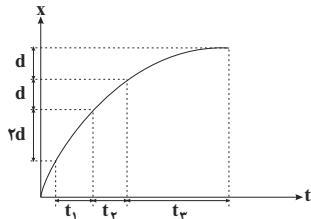
(۱) ۱ (۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۳) $\sqrt{2}$ (۴) $2\sqrt{2}$

۶۹- گلوله‌ای در شرایط خلأ از ارتفاع $5/122$ متری سطح زمین بدون سرعت اولیه رها می‌شود. بزرگی سرعت متوسط گلوله از لحظه رها شدن تا زمانی که به

ارتفاع $9/102$ متری سطح زمین می‌رسد، چند $\frac{m}{s}$ است؟ $(g = 9/8 \frac{m}{s^2})$

(۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) $4/9$ (۴) $9/8$

۷۰- نمودار مکان-زمان زیر متعلق به متحرکی است که روی خط راست، با شتاب ثابت ترمز کرده و در نهایت متوقف می‌شود. سرعت متوسط متحرک در مدت زمان t_1 چند برابر سرعت متوسط در مدت زمان t_2 است؟



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

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

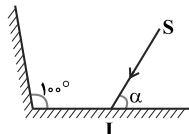
وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۱: صفحه‌های ۷۷ تا ۱۲۲

۷۱- کدام گزینه صحیح نیست؟

- (۱) ماده‌ای که تار نوری از آن ساخته می‌شود ضریب شکست بزرگ و زاویه حد کوچکی دارد.
- (۲) در بیابان‌هایی که هوا خیلی گرم است، سطح جاده مثل آینه عمل می‌کند و تصویری حقیقی را به ما نشان می‌دهد.
- (۳) در پدیده بازتاب کلی، نور از محیط غلیظ وارد محیط رقیق می‌شود و زاویه تابش از زاویه حد بیشتر است.
- (۴) کوچکی زاویه حد موجب می‌شود که پرتوهای نور در اثر برخورد با جدار درونی تار نوری بازتابش کلی یابند.

۷۲- در شکل زیر، دو آینه با زاویه 100° نسبت به هم قرار دارند. پرتوی SI به آینه اول و بازتاب آن به آینه دوم می‌تابد و سپس بازتاب می‌شود. پرتو نهایی چند درجه نسبت به جهت اولیه SI منحرف می‌شود؟



(۱) ۲۰
(۲) ۴۰
(۳) ۸۰
(۴) ۱۶۰

۷۳- فاصله یک لامپ روشن از پرده‌ای برابر با 60cm است. اگر یک قرص کدر دایره‌ای شکل را که قطر آن برابر با قطر لامپ است، بین پرده و لامپ و در فاصله 20cm از لامپ روشن قرار دهیم، در صورتی که مرکز لامپ و مرکز قرص کدر در یک امتداد باشند، مساحت نیم سایه قرص روی پرده چند برابر مساحت سایه آن است؟

(۱) ۲۵ (۲) ۲۴ (۳) ۹ (۴) ۸

۷۴- جسمی در فاصله 20cm از یک آینه کوژ به شعاع انحنای 40cm قرار دارد. اگر جسم را دور کنیم و فاصله آن از آینه بسیار زیاد شود، تصویر آن چند سانتی‌متر جابه‌جا می‌شود؟

(۱) ۱۰ (۲) ۳۰ (۳) $\frac{80}{3}$ (۴) ۲۰

۷۵- مطابق شکل پرتوی نور تک‌رنگ SI از هوا به تیغه شیشه‌ای متوازی‌السطوحی می‌تابد و پس از عبور از شیشه وارد مایع با ضریب شکست n می‌شود. اگر امتداد پرتوی ورودی به مایع با امتداد پرتوی SI زاویه 15° بسازد، نسبت سرعت نور در مایع به سرعت نور در هوا چقدر است؟ (ضریب شکست هوا برابر ۱ فرض شود.)



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

۷۶- در شکل مقابل زاویه تابش را 23° افزایش می‌دهیم. برای اینکه مسیر پرتوی شکست تغییر نکند باید ضریب شکست محیط شفاف غلیظ

(هوا $n=1$)

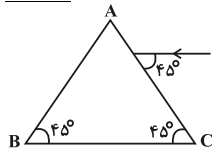
(۱) ۳۷/۵ درصد افزایش یابد.
(۲) ۲۷/۵ درصد کاهش یابد.
(۳) ۶۲/۵ درصد افزایش یابد.
(۴) ۶۲/۵ درصد کاهش یابد.

۷۷- در داخل ظرف A تا ارتفاع مشخصی آب می‌ریزیم به طوری که کف این ظرف 6cm بالاتر دیده می‌شود. اگر در داخل ظرف B به همین ارتفاع مایعی به

ضریب شکست $\frac{3}{2}$ بریزیم، کف ظرف B چقدر بالاتر دیده می‌شود؟ $(n_{\text{آب}} = \frac{4}{3})$

(۱) 7cm (۲) 8cm (۳) 6cm (۴) 2cm

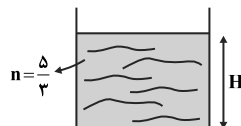
۷۸- مطابق شکل زیر پرتو نوری از هوا به منشوری با ضریب شکست $\sqrt{2}$ می‌تابد و پس از ورود به منشور به وجه AB برخورد می‌کند. کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) پرتو نور با زاویه تابش 30° درجه به وجه BC می‌تابد.
 (۲) پرتو نور از وجه BC خارج می‌شود.
 (۳) پرتو نور در داخل منشور یک بار بازتاب کلی می‌یابد.
 (۴) پرتو نور با زاویه تابش 60° درجه به وجه AB می‌تابد.

۷۹- جسمی به طول 10cm در مقابل یک آینه کروی قرار دارد. تصویر جسم به طول 100cm به فاصله 9cm از آینه به‌طور مستقیم دیده می‌شود. به ترتیب از راست به چپ نوع آینه و فاصله کانونی کدام است؟

۸۰- در شکل مقابل چند درصد به ارتفاع مایع اضافه شود تا وقتی به طور عمود به کف ظرف نگاه کنیم، کف ظرف در حالت جدید در عمق $H/4$ به نظر برسد؟



- (۱) ۱۰
 (۲) ۲۰
 (۳) ۳۰
 (۴) ۴۰

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۳: فیزیک ۳: صفحه‌های ۱ تا ۴۷، فیزیک ۱: صفحه‌های ۴۶ تا ۵۶

۸۱- دو بار الکتریکی $q_1 = 1\mu\text{C}$ ، $q_2 = 0/2\mu\text{C}$ در چه فاصله‌ای از یکدیگر برحسب سانتی‌متر، نیروی $1/\text{AN}$ را به یکدیگر وارد

$$\text{می‌کنند؟ } (k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$$

- (۱) $\sqrt{10}$ (۲) $\frac{\sqrt{10}}{10}$ (۳) $10\sqrt{10}$ (۴) $\frac{\sqrt{10}}{100}$

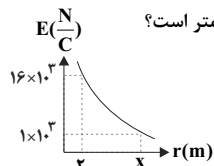
۸۲- چگالی سطحی بار دو کره رسانای A و B با هم برابر است. اگر شعاع کره A ، سه برابر شعاع کره B باشد، بار الکتریکی کره A چند برابر بار الکتریکی کره B است؟

- (۱) ۳ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) ۹ (۴) $\frac{1}{9}$

۸۳- ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -4\mu\text{C}$ در میدان الکتریکی از نقطه A تا B جابه‌جا می‌شود. اگر پتانسیل الکتریکی نقاط A و B به ترتیب 20V و -80V باشد، انرژی پتانسیل ذره در A و B به ترتیب از راست به چپ، چند میلی‌ژول می‌تواند باشد؟

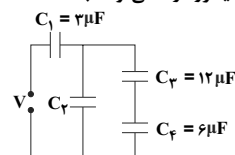
- (۱) $0/4$ و $0/6$ (۲) $0/4$ و $0/6$ (۳) $0/6$ و $0/2$ (۴) $0/2$ و $0/6$

۸۴- در شکل زیر، نمودار میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار برحسب فاصله از آن رسم شده است. با توجه به نمودار x چند متر است؟



- (۱) ۴
 (۲) ۱۶
 (۳) ۳۲
 (۴) ۸

۸۵- در مدار شکل مقابل انرژی ذخیره شده در خازن C_1 ، برابر انرژی ذخیره در خازن C_2 است. ظرفیت خازن C_2 چند میکروفاراد می‌تواند باشد؟



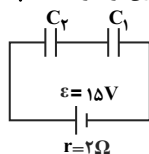
- (۱) ۲
 (۲) ۱/۵
 (۳) ۲/۵
 (۴) ۳

۸۶- صفحات یک خازن به باتری متصل است. اگر بدون جدا کردن خازن از باتری، فاصله بین صفحه‌های آن را سه برابر کنیم، در این حالت کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

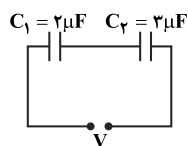
- (۱) انرژی خازن تغییر نمی‌کند.
 (۲) ظرفیت خازن سه برابر می‌شود.

(۳) میدان الکتریکی میان صفحه‌های خازن تغییر نمی‌کند.
 (۴) بار الکتریکی روی صفحه‌های خازن $\frac{1}{3}$ برابر می‌شود.

۸۷- در مدار شکل زیر، اختلاف پتانسیل دو سر خازن C_2 ، برابر اختلاف پتانسیل دو سر خازن C_1 است. اگر بار ذخیره شده در هر خازن برابر با $60\mu\text{C}$ باشد، C_1 و C_2 به ترتیب از راست به چپ چند میکروفاراد هستند؟



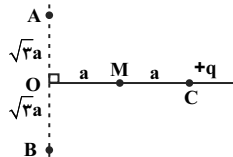
- (۱) ۵ و ۲۰
 (۲) ۲۰ و ۵
 (۳) ۱۰ و ۴۰
 (۴) ۴۰ و ۱۰



۸۸- در مدار شکل زیر، دی الکتریکی با کدام مقدار را وارد صفحات خازن C_1 کنیم تا انرژی خازن C_1 افزایش یابد؟

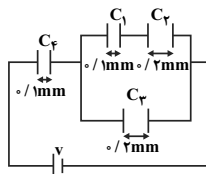
- (۱) ۲
(۲) ۳
(۳) ۴
(۴) ۵

۸۹- در شکل زیر، بار الکتریکی $-4q$ روی پاره خط AB می تواند در نقاط مختلف قرار بگیرد. اندازه کوچک ترین میدان الکتریکی برآیند در نقطه M ، چند برابر اندازه بزرگترین میدان الکتریکی برآیند در همان نقطه است؟



- (۱) $\frac{1}{3}$
(۲) $\frac{1}{5}$
(۳) $\frac{\sqrt{3}}{3}$
(۴) $\frac{\sqrt{3}}{5}$

۹۰- در مدار شکل زیر، فاصله بین صفحات همه خازن ها توسط دی الکتریکی پر شده است که استقامت آن $\frac{kV}{mm}$ است. اگر ولتاژ منبع، قابلیت افزایش داشته باشد، کدام خازن زودتر از بقیه دچار فروریزش خواهد شد؟ (مساحت صفحات تمام خازن ها با هم برابر است).



- (۱) C_1
(۲) C_2
(۳) C_3
(۴) C_4

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی پیش دانشگاهی: صفحه های ۲ تا ۲۸

۹۱- چه تعداد از مطالب زیر درباره نظریه های سینتیک شیمیایی درست است؟

- (آ) براساس نظریه برخورد، سرعت واکنش به تعداد برخوردها بین ذرات واکنش دهنده و فراورده، در واحد حجم و زمان بستگی دارد.
(ب) همه برخوردهایی که انرژی برابر یا بیش تر از انرژی فعال سازی دارند، منجر به تولید فرآورده می شوند.
(پ) در نظریه برخورد، ذرات واکنش دهنده به صورت گوی های سخت در نظر گرفته می شوند.
(ت) پیچیده فعال، گونه بسیار ناپایداری است که نمی توان آن را حین واکنش جداسازی کرد، اما قابل شناسایی است.

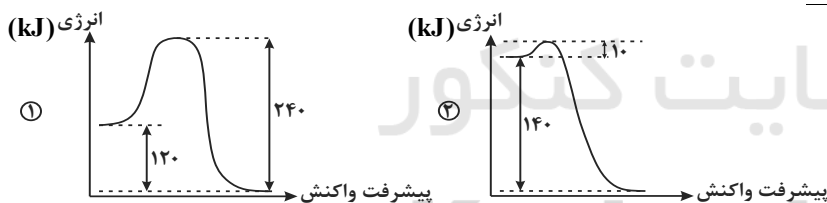
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۹۲- معادله سرعت واکنش تجزیه گرمایی فسفین، طبق واکنش $4PH_3(g) \rightarrow P_4(g) + 6H_2(g)$ از مرتبه دوم است و غلظت اولیه فسفین 0.4 مولار

می باشد. اگر پس از گذشت 100 ثانیه سرعت واکنش به $\frac{1}{4}$ مقدار اولیه خود برسد، غلظت گاز هیدروژن در ثانیه 100 چند مول بر لیتر است؟

- (۱) 0.2 (۲) 0.3 (۳) 0.4 (۴) 0.5

۹۳- با توجه به نمودارهای زیر، کدام مطلب نادرست است؟



- (۱) در شرایط یکسان سرعت واکنش ۲ در جهت برگشت، کم تر از سرعت همین واکنش در جهت رفت است.
(۲) ΔH واکنش ۲ در جهت برگشت، 20 کیلوژول از ΔH واکنش ۱ در جهت رفت بیش تر است.
(۳) در هر دو واکنش، فراورده ها پایدارتر از واکنش دهنده ها هستند.
(۴) اندازه اختلاف سطح انرژی فراورده ها از پیچیده فعال در واکنش ۲، به اندازه 30 کیلوژول بیش تر از اندازه اختلاف سطح انرژی واکنش دهنده ها از پیچیده فعال در واکنش ۱ است.

۹۴- براساس اطلاعات جدول زیر مرتبه کلی واکنش $A(g) + B(g) \rightarrow C(g)$ و سرعت اولیه آزمایش شماره ۴ کدام است؟

شماره آزمایش	[A] _۰	[B] _۰	سرعت اولیه ($\frac{mol}{L.s}$)
۱	0.1	0.1	120
۲	0.4	0.1	240
۳	0.1	0.2	240
۴	0.9	0.4	?

(۱) $480 - 2$

(۲) $1440 - 1/5$

(۳) $480 - 1/5$

(۴) $1440 - 2$

۹۵- عبارت کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در تجزیه گاز N_2O_5 مطابق واکنش $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$ با دو برابر کردن غلظت N_2O_5 سرعت واکنش ۴ برابر می‌شود.
 (۲) واکنش $NO_2Cl(g) + Cl(g) \rightarrow NO_2(g) + Cl_2(g)$ یک واکنش بنیادی است.

(۳) یکای ثابت سرعت واکنش $Cl(g) + HI(g) \rightarrow HCl(g) + I(g)$ ، $L \cdot mol^{-1} \cdot s^{-1}$ است.

(۴) مرتبه کلی واکنش $NO(g) + O_3(g) \rightarrow NO_2(g) + O_2(g)$ برابر ۲ است.

۹۶- چند مورد از موارد زیر برای یک واکنش گرماده نسبت به یک واکنش گرماگیر همواره بیش تر است؟

• ΔH و پایداری واکنش دهنده‌ها نسبت به فرآورده‌ها

• میزان آنتروپی

• E_a برگشت و آنتالپی استاندارد تشکیل واکنش دهنده‌ها

• ناپایداری پیچیده فعال

• قدرمطلق تفاوت سطح انرژی واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۹۷- کدام عبارت درست است؟

(۱) کاتالیزگر سطح انرژی واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها نسبت به پیچیده فعال را به یک مقدار کاهش می‌دهد.

(۲) H_2PO_4 در حضور I_2 ، در دمای اتاق به سرعت تجزیه می‌شود.

(۳) اغلب کاتالیزگرهای جامد در حضور برخی ترکیب‌های فسفردار و گوگرددار مسموم شده و کارایی خود را از دست می‌دهند.

(۴) کاتالیزگر در واکنش شرکت کرده، مصرف می‌شود و تأثیری بر میزان ناپایداری پیچیده فعال ندارد.

۹۸- چند مورد از مطالب زیر صحیح‌اند؟

الف) از فلزهای پلاتین (Pt)، پالادیم (Pd) و رودیم (Ru) به عنوان کاتالیزگرهای مناسب برای حذف آلاینده‌های خودرو استفاده می‌شود.

ب) مبدل کاتالیستی گاز NO را به NO_2 تبدیل می‌کند.

ج) باران‌های اسیدی حاوی نیتریک اسید و سولفوریک اسید می‌باشند و به شدت محیط زیست را تخریب می‌کنند.

د) هر سه واکنش انجام شده جهت حذف آلاینده‌های CO ، C_xH_y و NO دارای $\Delta H < 0$ می‌باشند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۹- همه عبارت‌ها درست‌اند، به‌جز.....

(۱) ترتیب فراوانی آلاینده‌های خروجی از آگزوز خودروها (برحسب گرم به ازای طی یک کیلومتر) به‌صورت: $NO < C_xH_y < CO$ است.

(۲) در میان گازهای خروجی از آگزوز خودروها در هنگام روشن و گرم شدن خودرو با وجود مبدل کاتالیستی گازهای CO ، NO و C_xH_y مشاهده می‌شود.

(۳) در طول مسیر خروج آلاینده‌های گازی از آگزوز خودروها، دمای آن‌ها به‌سرعت کاهش می‌یابد.

(۴) برای به‌دام انداختن گاز گوگرد دی‌اکسید خارج شده از نیروگاه‌ها، گازهای خروجی از نیروگاه‌ها را از روی کلسیم کربنات عبور می‌دهند.

۱۰۰- با توجه به نمودار «انرژی - پیشرفت» واکنش تولید گاز نیتروژن مونوکسید از عناصر سازنده‌اش، کدام یک از عبارت‌ها نادرست است؟

الف) اگر انرژی فعال‌سازی رفت در حضور کاتالیزگر ۵۰٪ کاهش یابد، انرژی

فعال‌سازی برگشت نیز تقریباً ۷۴٪ کاهش می‌یابد و ΔH واکنش همچنان

ثابت می‌ماند.

ب) در این واکنش، تبدیل فرآورده‌ها به پیچیده فعال، سخت‌تر از تبدیل

واکنش دهنده‌ها به پیچیده فعال است.

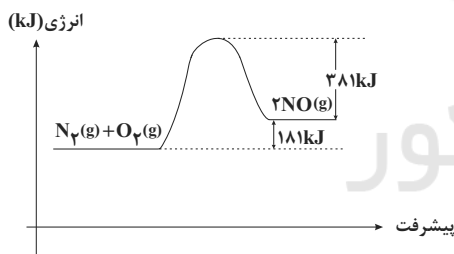
پ) فرآورده این واکنش جزو آلاینده‌های خروجی از آگزوز خودروهاست که با

کمک مبدل کاتالیستی در طی واکنش از نوع تجزیه از آلاینده‌های خروجی

از آگزوز حذف می‌شود.

ت) با افزایش دما سرعت این واکنش در جهت برگشت کاهش می‌یابد.

(۱) الف - پ (۲) الف - ب (۳) ب - ت (۴) ب - ت



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

شیمی ۲: صفحه‌های ۱ تا ۴۱

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

۱۰۱- عبارت همه گزینه‌ها نادرست‌اند، به‌جز.....

(۱) 10^{-19} کولن و $9/109 \times 10^{-28}$ گرم مقادیر پذیرفته شده برای بار و جرم الکترون هستند.

(۲) بر طبق نظریه تامسون، خنثی بودن اتم به دلیل برابری شمار پروتون‌ها و الکترون‌ها در آن‌ها است.

(۳) بکرل سی سال بعد از مطالعات تامسون بر روی پرتوهای کاتدی، به‌طور تصادفی به پدیده پرتوزایی پی‌برد.

(۴) تابش‌های حاصل از مواد پرتوزا به‌کمک مدل اتمی تامسون قابل توجیه است.

۱۰۲- اتم X دارای سه ایزوتوپ aX ، $a+1X$ و $a+2X$ است. اگر مجموع درصد فراوانی سنگین‌ترین و سبک‌ترین ایزوتوپ آن برابر ۶۰ و مجموع درصد

فراوانی دو ایزوتوپ سنگین‌تر آن برابر ۶۵ باشد جرم اتمی سنگین‌ترین ایزوتوپ آن، چند amu است؟ (جرم اتمی میانگین عنصر X برابر

$49/9$ amu می‌باشد).

(۱) ۴۷ (۲) ۴۹ (۳) ۵۰ (۴) ۵۱

۱۰۳- چه تعداد از عبارات‌های زیر نادرست بیان شده‌اند؟

- در ناحیه مرئی طیف نشری خطی هیدروژن، خط طیفی که انرژی بیش‌تری دارد، به هنگام عبور از منشور بیش‌تر منحرف می‌شود.
- نظریه اتمی دالتون علی‌رغم نارسایی‌ها به نقطه آغازی برای مطالعه دقیق‌تر و عمیق‌تر ساختار و رفتار ماده تبدیل شد.
- انرژی زیاد ایجاد شده به هنگام تخلیه الکتریکی، مولکول‌های دو اتمی گاز هیدروژن را به اتم‌های هیدروژن جدا از هم تبدیل می‌کند.
- با تغییر گاز درون لوله پرتو کاتدی، طول موج پرتو کاتدی دچار تغییر نمی‌شود.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۳ ۴) ۲

۱۰۴- از بین مطالب زیر، چند مورد درست است؟

- سه بند از هفت بند نظریه اتمی دالتون امروزه قابل پذیرش نیست.
- خاصیتی را که بکرل به‌وجود آن پی‌برده بود، ماری کوری پرتوزایی نامید و رادرفورد پرتوهای ایجادکننده آن را شناسایی کرد.
- نخستین بار بونزن ۴ خط طیف نشری هیدروژن را یافت، آنگستروم موفق به اندازه‌گیری طول موج هر خط شد و بور، دلیل ایجاد این طیف را توجیه کرد.
- فیزیک‌دانان ذره بنیادی الکتروسیسته را الکترون نامیدند، تامسون وجود الکترون را در اتم اثبات کرد و رادرفورد با تحلیل نتایج پژوهش‌های موزلی به‌وجود پروتون پی‌برد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۵- کدام عبارت درست است؟

- ۱) در هر اتم در اثر بازگشت الکترون برانگیخته از $n = 6$ به $n = 2$ ، نور مرئی مشاهده می‌شود.
- ۲) این بند از نظریه اتمی دالتون که همه اتم‌های یک عنصر مشابه‌اند، امروزه در مورد هیچ اتمی صدق نمی‌کند.
- ۳) رادرفورد در آزمایش بمباران ورقه طلا با پرتوهای α ، از ورقه طلا به ضخامت حدود 2000 nm استفاده کرد.
- ۴) در طیف نشری خطی اتم هیدروژن در ناحیه مرئی، میزان انحراف هر پرتو در عبور از منشور با طول موج آن رابطه مستقیم دارد.

۱۰۶- کدام گزینه درست است؟

- ۱) عدد کوانتومی مغناطیسی (m_s) شامل مقادیری صحیح از -1 تا $+1$ است.
- ۲) عدد کوانتومی اوربیتالی مشخص‌کننده شکل اوربیتال و آدرس زیرلایه است.
- ۳) شرویدینگر برای مشخص کردن هریک از الکترون‌های یک اتم از چهار عدد کوانتومی استفاده کرد.
- ۴) عدد کوانتومی اصلی همان عددی است که بور برای ترازهای انرژی در مدل خود به کار برد.

۱۰۷- کدام عبارت‌ها درست است؟

- الف) طبق اصل طرد پائولی الکترون‌های یک اتم براساس چهار عدد کوانتومی از یکدیگر متمایز می‌شوند.
- ب) براساس قاعده هوند در آخرین زیرلایه عنصر 34Se نمی‌تواند دو الکترون با m_s ‌های متفاوت وجود داشته باشد.
- پ) تفاوت m_s دو الکترون در یک اوربیتال، موجب ایجاد یک نیروی جاذبه قوی در برابر دافعه آن‌ها می‌شود.
- ت) به کمک سه عدد کوانتومی n ، l و m_l به ترتیب شکل، اندازه و جهت‌گیری اوربیتال مشخص می‌شود.

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

۱۰۸- در یون $^{2+}X^{20}$ تفاوت تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها ۴۲ است. در این اتم، چند الکترون با $l = 0$ وجود دارد؟

۱) ۱۱ ۲) ۱۲ ۳) ۱۳ ۴) ۱۴

۱۰۹- کدام مطلب نادرست است؟

- ۱) در دوره چهارم جدول تناوبی، ۸ عنصر زیرلایه d کاملاً پر دارند.
- ۲) شانزدهمین الکترون در اتم 24Cr ، دارای سه عدد کوانتومی $n = 3$ ، $l = 1$ و $m_l = -1$ می‌باشد.
- ۳) مجموعه‌ای از اوربیتال‌ها با m_l برابر یک زیرلایه الکترونی را تشکیل می‌دهند.
- ۴) الکترون‌های آخرین زیرلایه اتم 33As در عدد کوانتومی m_l با هم تفاوت دارند.

۱۱۰- در عنصری که به گروه ۱۵ جدول تناوبی عناصر تعلق دارد، مجموع تمام اعداد کوانتومی الکترون‌های لایه ظرفیت، برابر $24/5$ است. چند مورد از عبارات‌های زیر درباره آن صحیح می‌باشد؟

- الف) در آزمایش بمباران ورقه طلا رادرفورد برای کنترل بهتر تابش ماده پرتوزا مورد استفاده قرار گرفت.
- ب) عدد اتمی این عنصر برابر 50 می‌باشد.
- پ) دارای ۵ الکترون با $l = 1$ و $m_l = +1$ است.
- ت) هریک از عنصرهای هم‌گروه آن حداقل دو ایزوتوپ پایدار دارند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱۱- اختلاف تعداد الکترون‌هایی با $m_l = 0$ در 29Cu^{2+} ، با تعداد الکترون‌هایی با $m_s = -\frac{1}{2}$ در 35Br چه قدر است؟

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۷

۱۱۲- اگر IE_1 تا IE_7 یک عنصر مطابق جدول زیر باشد و بدانیم که این عنصر در تناوب سوم قرار گرفته است، مجموع اعداد کوانتومی اصلی، اوربیتالی و مغناطیسی الکترون‌های لایه ظرفیت این عنصر کدام است؟

شماره یونش	IE_1	IE_2	IE_3	IE_4	IE_5	IE_6	IE_7	
$\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$ انرژی برحسب	۷۸۶	۱۵۷۷	۳۲۳۱	۵۵۳۱	۱۶۰۹۱	۱۹۸۰۵	۲۳۷۸۰	۱۸) ۱
								۱۵) ۲
								۱۳) ۳
								۱۰) ۴

۱۱۳- کدام گزینه درست است؟

- ۱) تا قبل از مندلیف گستردگی خصلت تناوبی ناشناخته بوده و هیچ دسته‌بندی ویژه‌ای برای عناصر پیشنهاد نشده بود.
- ۲) در گروه اول جدول پیشنهادی مندلیف، همه عناصر جزو عناصر اصلی امروزی هستند.
- ۳) نقطه ذوب آلومینیم تقریباً در محدوده نقطه ذوب آلومینیم است.
- ۴) مندلیف خواص ۱۰ عنصر را که هنوز کشف نشده بودند پیش‌بینی کرده بود.

۱۱۴- چند مورد از عبارات‌های زیر در مورد جدول تناوبی عناصر نادرست است؟

- دوره‌های ۶ و ۷ هر کدام با ۳۲ عنصر طولانی‌ترین دوره‌های جدول تناوبی‌اند.
- تنها در ۲ دوره جدول تناوبی شبه‌فلزها وجود ندارند.
- تنها ۲ گروه از جدول تناوبی وجود دارد که هم شامل فلز، هم نافلز و هم شبه‌فلز است.
- تنها ۳ گروه از جدول تناوبی وجود دارد که شامل هیچ فلزی نمی‌شود، اما نافلز و شبه‌فلز دارد.
- در دوره ۲ تا ۶ جدول تناوبی، تعداد نافلزهای هر دوره از دوره قبل از خود یکی کم‌تر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۵- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- ۱) مقایسه تعداد عناصر جدول تناوبی به صورت: شبه‌فلز > نافلز > فلز می‌باشد.
- ۲) در جدول تناوبی امروزی، بیش‌ترین و کم‌ترین تعداد عناصر گازی به ترتیب مربوط به دوره‌های دوم و هفتم است.
- ۳) عناصر شبه‌فلزی هم‌گروه با فسفر و عناصر شبه‌فلزی هم‌دوره با کلسیم در مجموع ۴ نوع عنصر می‌باشند.
- ۴) در دمای ۳۷°C ، ۲ عنصر متعلق به دوره چهارم، حالت فیزیکی مایع دارند.

۱۱۶- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

- الف) دو عنصر سیلیسیم از گروه ۱۶ و اکسیژن از گروه ۱۴ جزو فراوان‌ترین عنصرهای موجود در پوسته زمین هستند.
- ب) فرمول اکسید عنصری که در جدول مندلیف به آلومینیم شناخته می‌شود، Ea_2Op است و ظاهری براق داشته و شکننده است.
- پ) در فلزات قلیایی خاکی، همانند فلزات قلیایی، از بالا به پایین، دمای ذوب به صورت منظم تدریجی کاهش می‌یابد.
- ت) کاتیون حاصل از اسکاندیم (۲۱Sc) برخلاف کاتیون عنصر مربوط به گروه سیزدهم و دوره چهارم، آرایش گاز نجیب دارد.

۱) الف، پ ۲) ب، پ ۳) فقط ت ۴) فقط پ

۱۱۷- عبارت کدام گزینه درست است؟

- ۱) تاکنون هیچ ترکیب شیمیایی پایداری از عناصر هلیوم، نئون، آرگون و کریپتون شناخته نشده است.
- ۲) لاتانیدها، عنصرهای شماره ۵۷ تا ۷۰ جدول تناوبی هستند که فلزاتی براق بوده و واکنش‌پذیری قابل توجهی دارند.
- ۳) مشهورترین لاتانیید، اورانیوم است که از فروپاشی هسته آن انرژی لازم برای تولید برق در نیروگاه‌ها فراهم می‌شود.
- ۴) همه فلزات قلیایی با از دست‌دادن یک الکترون به آرایش الکترونی پدیدار هشتایی یک گاز نجیب می‌رسند.

۱۱۸- کدام یک از عبارات‌های زیر در مورد جدول تناوبی درست است؟

- ۱) عناصر قلیایی همانند اکثر عناصر قلیایی خاکی می‌توانند در واکنش با آب داغ، گاز H_2 تولید کنند.
- ۲) عناصر دسته S از عناصر واسطه چگالی بالاتری دارند.
- ۳) در سال‌های اخیر، چند ترکیب شیمیایی از گاز آرگون و کریپتون ساخته شده است.
- ۴) اکثر لاتانیدها همانند دیگر فلزات با از دست دادن یک یا چند الکترون به آرایش گاز نجیب قبل از خود می‌رسند.

۱۱۹- عبارت کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) علت فعالیت شیمیایی کم‌تر عناصر قلیایی خاکی نسبت به قلیایی، آن است که این فلزات برای رسیدن به آرایش گاز نجیب قبل از خود باید الکترون‌های بیش‌تری از دست بدهند.
- ۲) همه عناصر واسطه نسبت به فلزات گروه‌های اول و دوم جدول، چگال‌تر، دیرذوب‌تر و با واکنش‌پذیری کم‌تری هستند.
- ۳) عناصر دسته p جدول تناوبی، شامل شش گروه هستند، عناصر موجود در این گروه‌ها به سه حالت جامد، مایع و گاز دیده می‌شوند.
- ۴) در اثر افزودن آب کلر به محلول بی‌رنگ پتاسیم برمید، رنگ محلول تغییر می‌کند که نشانه تولید برم و فعالیت بیش‌تر کلر نسبت به برم است.

۱۲۰- عنصرهای دوم تا چهارم گروه ۱۷ جدول تناوبی را بدون ترتیب با A، B و C نشان می‌دهیم. C با محلول آبی KA واکنش داده، محلول تغییر رنگ می‌دهد. B با هیچ‌کدام از محلول نمک‌های KA و KC واکنش نمی‌دهد. کدام گزینه در مورد آن‌ها درست است؟ (K همان فلز پتاسیم است.)

- ۱) A، B و C به ترتیب برم، کلر و ید هستند.
- ۲) در دمای اتاق، Ap مایع و محلول آن در آب، قرمز رنگ است.
- ۳) فعالیت شیمیایی Cp از Ap بیش‌تر است اما فعالیت شیمیایی Bp و Cp را نمی‌توان مقایسه کرد.
- ۴) کاتیون و آنیون ترکیب یونی KC هم الکترون بوده و هر کدام آرایش الکترونی گاز نجیب Kr را دارند.

وقتی پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

شیمی ۳: صفحه‌های ۱ تا ۳۴

۱۲۱- از تجزیه تمام ترکیب‌های زیر اکسید نافلزی تشکیل می‌شود، به جز ...

- ۱) آلومینیم سولفات ۲) سدیم کربنات ۳) پتاسیم نیترات ۴) سدیم هیدروژن کربنات

۱۲۲- کدام یک از گزینه‌های زیر، درست است؟

- ۱) کانه هالیت یک نمونه ناخالص از سدیم کلرید با درصد خلوص $۹۷/۵$ می‌باشد.
- ۲) در برخی از کشورها، گاز آمونیاک را به‌عنوان کود شیمیایی به‌طور مستقیم به خاک تزریق می‌کنند.
- ۳) Zn به‌عنوان رایج‌ترین فلز سکه‌زنی مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- ۴) تعداد انواع عناصر موجود در اوره، $\frac{۲}{۷}$ تعداد اتم‌های موجود در گلیسرین است.

۱۲۳- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

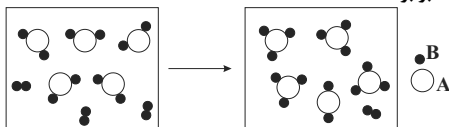
- (الف) سالیسیلیک اسید به عنوان طعم دهنده مواد غذایی و دارویی، استفاده می شود.
 (ب) یک معادله نمادی برخلاف معادله نوشتاری، گرماگیر یا گرماهدار بودن واکنش را می تواند نشان دهد.
 (پ) واکنش محلول زرد رنگ پتاسیم کرومات با محلول های نقره نیترات و سرب (II) نیترات، باعث تولید رسوب هایی به ترتیب با رنگ های زرد و قرمز می شود.
 (ت) تعداد اتم های هیدروژن در آسپرین با تعداد اتم های هیدروژن در گلیسرین برابر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۴- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) در واکنش بخار آمونیاک و هیدروژن کلرید، تعداد پیوندهای کووالانسی در واکنش دهنده ها با فرآورده ها برابر است.
 (۲) در واکنش سوختن افزون بر آزاد شدن مقدار زیادی انرژی به صورت نور و گرما، اغلب ترکیب های اکسیژن دار به وجود می آید.
 (۳) واکنش تجزیه فرآورده واکنش $2\text{NaHCO}_3(s) \rightarrow \text{Na}_2\text{O}(s) + 2\text{CO}_2(g) + \text{H}_2\text{O}(g)$ به صورت عکس این واکنش نمی باشد.
 (۴) از ترکیب آهن با گوگرد، فریک سولفید به دست می آید.

۱۲۵- واکنش انجام شده در شکل زیر از نوع و مجموع ضرایب مواد در معادله موازنه شده برابر است.



- (۱) جابه جایی یگانه - ۵
 (۲) ترکیب - ۱۲
 (۳) جابه جایی یگانه - ۱۲
 (۴) ترکیب - ۵

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

- (۱) در ترکیب های یونی، فرمول تجربی با فرمول مولکولی یکسان است.
 (۲) شیمی دان ها جرم اتم ها و مولکول ها را با استفاده از دستگاه طیف سنج جرمی به دست می آورند.
 (۳) اختلاف جرم مولی ۲- پروپانول و الکل میوه برابر ۱۴ گرم است.
 (۴) در ترکیب ۱ و ۲- اتان دیال نسبت تعداد زوج الکترون های پیوندی به ناپیوندی برابر $\frac{9}{4}$ است.

۱۲۷- درصد جرمی فلز در فرآورده جامد حاصل از واکنش تجزیه کدام ترکیب کم تر است؟

($\text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Al} = 27, \text{Cl} = 35.5, \text{K} = 39, \text{Ca} = 40: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) آلومینیوم سولفات
 (۲) کلسیم کربنات
 (۳) پتاسیم کلرات
 (۴) پتاسیم نیترات

۱۲۸- از سوختن کامل مقداری از یک هیدروکربن، 3 g آب و 88 g گرم گاز کربن دی اکسید به دست آمده است. فرمول مولکولی این ترکیب کدام یک

از گزینه های زیر می تواند باشد؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) C_6H_6 (۲) C_6H_8 (۳) C_5H_{12} (۴) C_3H_4

۱۲۹- چه تعداد از عبارات های زیر درست اند؟

- (آ) تعداد اتم های هیدروژن متصل به اتم کربن در آسپرین، سالیسیلیک اسید و متیل سالیسیلات برابر است.
 (ب) در الکل های چند عاملی اتیلن گلیکول و گلیسرین، فرمول مولکولی با فرمول تجربی متفاوت است.
 (پ) استوکیمیتری یک واژه یونانی است که از ترکیب دو واژه استوکیومین به معنای عنصر و مترون به معنای سنجش گرفته شده است.

(ت) یک مول از نمک NaCl ، حجم بیش تری نسبت به یک مول از نمک $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳۰- یک نمونه مخلوط، شامل آلومینیوم و روی به جرم $197/5 \text{ g}$ در اختیار داریم. اگر این مخلوط در واکنش با محلول HCl $5/75$ مول هیدروژن آزاد

کند، درصد جرمی آلومینیوم در مخلوط اولیه تقریباً کدام است؟ ($\text{Al} = 27, \text{Zn} = 65: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) $67/29$ (۲) $32/71$ (۳) $34/18$ (۴) $65/83$

۱۳۱- در صنعت و آزمایشگاه واکنش دهنده ها ناخالص اند. بنابراین در حین کار در آزمایشگاه و صنعت برای تأمین مقدار معینی از یک ماده خالص

..... باید مقدار بیش تری از ماده ناخالص در دسترس را به کار برد.

(۱) اغلب - همواره (۲) همه - همواره (۳) اغلب - اغلب (۴) همه - اغلب

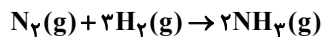
۱۳۲- از واکنش 48 g زغال سنگ ناخالص با بخار آب بسیار داغ 56 لیتر از فرآورده های گازی در شرایط STP آزاد می شود. درصد خلوص این زغال سنگ

به تقریب چند درصد می باشد؟ ($\text{C} = 12 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) $62/5$ (۲) 72 (۳) $57/5$ (۴) $81/5$

۱۳۳- چگالی گاز نیتروژن در دمای 0°C و فشار 1atm ، چند $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ است و از واکنش 1200 میلی لیتر از آن، با مقدار کافی هیدروژن در دما و فشار ثابت

چند لیتر آمونیاک تولید می شود؟ ($\text{H} = 1, \text{N} = 14 : \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$) (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید).



(۱) $2/4 - 2/5$ (۲) $2/4 - 1/25$ (۳) $0/8 - 1/25$ (۴) $0/8 - 2/5$

۱۳۴- چند مورد از مطالب زیر صحیح است؟

(الف) در دما و فشار یکسان، حجم مولی گازها در شرایط استاندارد $22/4$ لیتر است.

(ب) الکل چوب از گرم کردن چوب در حضور اکسیژن، تا دمای 400°C به دست می آید.

(پ) به ازای تجزیه هر مول پتاسیم پرمنگنات، 1 مول گاز اکسیژن حاصل می شود.

(ت) ثابت آووگادرو برابر $6/022 \times 10^{23} \text{mol}^{-1}$ است.

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۲

۱۳۵- برای تهیه 4000 مول آهن از سنگ معدن آن در صنعت، مقدارهای ذکر شده در کدام گزینه را به کار می برند؟

(۱) 2000 مول Fe_2O_3 را با 3000 مول C واکنش می دهند.

(۲) 2200 مول Fe_2O_3 را با 3000 مول C واکنش می دهند.

(۳) 2000 مول Fe_2O_3 را با 3300 مول C واکنش می دهند.

(۴) 2200 مول Fe_2O_3 را با 3300 مول C واکنش می دهند.

۱۳۶- در واکنش $11/2$ گرم پتاسیم هیدروکسید خالص با $27/6$ گرم مس (II) نیترات خالص (هر دو به حالت محلول در آب)، به تقریب چند گرم مس (II) هیدروکسید

نامحلول می توان به دست آورد؟ ($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{K} = 39, \text{Cu} = 64, \text{N} = 14 : \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$) (بازده واکنش را 100% در نظر بگیرید).

(۱) $9/8$ (۲) $8/9$ (۳) $3/4$ (۴) $4/3$

۱۳۷- چند مورد از موارد زیر درست است؟

(الف) رسوب BaSO_4 به رنگ سفید می باشد.

(ب) حالت فیزیکی Fe در واکنش جداسازی آهن از سنگ معدن آن، همانند حالت آن در واکنش ترمیت، به صورت مذاب است.

(پ) بر اساس قانون پایستگی جرم، در واکنش های شیمیایی، مجموع جرم مولی واکنش دهنده ها و فراورده ها (بدون در نظر گرفتن ضرایب استوکیومتری

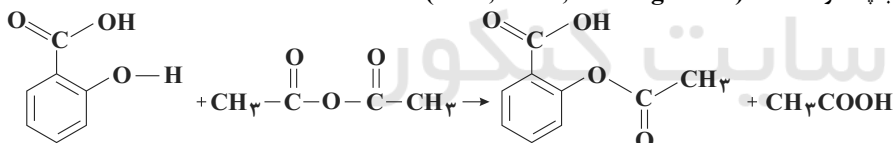
آن ها) با هم برابر است.

(ت) واکنش گاز کلر با محلول پتاسیم برمید از نوع جانشینی یگانه بوده و تمامی فراورده های آن، محلول در آب هستند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۸- آسپرین از واکنش سالیسیلیک اسید با استیک انیدرید به دست می آید. از واکنش $4/14$ گرم سالیسیلیک اسید با استیک انیدرید، $3/4$ گرم آسپرین به دست آمده

است. بازده درصدی واکنش به تقریب چند درصد است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)



(۱) ۸۵ (۲) ۵۴ (۳) ۷۸ (۴) ۶۳

۱۳۹- کدام گزینه درست است؟

(۱) گاز متان را می توان از واکنش بخار آب بسیار داغ با زغال چوب به دست آورد.

(۲) در واکنش $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ ، در شرایط یکسان، حجم فراورده ها در پایان دو برابر حجم واکنش دهنده ها در آغاز است.

(واکنش به طور کامل انجام می شود).

(۳) در صنعت، ماده ارزان قیمت تر، به عنوان واکنش دهنده محدودکننده انتخاب می شود.

(۴) برای تهیه سیلیسیم خالص، از SiCl_4 جامد استفاده می شود.

۱۴۰- کدام موارد از مطالب زیر، درست اند؟

(آ) از واکنش یک مول زغال سنگ با بخار آب بسیار داغ یک مول گاز تولید می شود.

(ب) یک مول آمونیوم دی کرومات طی یک واکنش گرماگیر تجزیه شده و یک مول جامد نامحلول در آب را تشکیل می دهد.

(پ) تفلون و ریسمان به ترتیب از مونومرهایی به نام تترافلوئور اتن و پروپین تهیه می شوند.

(ت) واکنش ترمیت از نوع جابه جایی یگانه است و از فراورده جامد آن برای جوش کاری خطوط راه آهن استفاده می شود.

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



پاسخ نامه

آزمون غیر حضوری

نظام قدیم تجربه

۱۹ مهر ماه ۹۰

سایت کنکور
Konkur.in

گروه تولید

مدیر گروه	زهرالسادات غیاثی
مسئول دفترچه آزمون	هادی دامن گیر
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: فاطمه رسولی نسب مسئول دفترچه: لیدا علی اکبری
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

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



ریاضی عمومی

۱- گزینه «۳»

(مهمرضا غریب دوست)

$$y = x - \frac{\Delta x - 9}{x} = \frac{x^2 - \Delta x + 9}{x} \Rightarrow xy = x^2 - \Delta x + 9$$

$$\Rightarrow x^2 - (\Delta + y)x + 9 = 0$$

$$\Delta \geq 0 \Rightarrow (\Delta + y)^2 - 36 \geq 0 \Rightarrow (\Delta + y)^2 \geq 36$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \Delta + y \geq 6 \Rightarrow y \geq 6 - \Delta \\ \Delta + y \leq -6 \Rightarrow y \leq -6 - \Delta \end{cases}$$

با توجه به کسر $y = \frac{x^2 - \Delta x + 9}{x}$ چون عبارت درجه دوم صورت همواره مثبت است ($a > 0, \Delta < 0$) و مقادیر x منفی هستند، پس حاصل کسر یک عبارت منفی خواهد بود. بنابراین فقط $y \leq -6 - \Delta$ قابل قبول خواهد بود.

۲- گزینه «۲»

(امیر یزدانی)

در معادله $x^2 + 7x - 1 = 0$ ، اگر β جواب معادله باشد، باید در آن صدق کند، پس داریم:

$$x^2 + 7x - 1 = 0 \xrightarrow{\beta \text{ جواب معادله}} \beta^2 + 7\beta - 1 = 0$$

حال با توجه به خواسته سؤال $1 - 7\beta$ را می‌توانیم از معادله بالا به دست آوریم:

$$\beta^2 + 7\beta - 1 = 0 \Rightarrow 1 - 7\beta = \beta^2$$

حال به ادامه حل سؤال می‌پردازیم:

$$\sqrt{\alpha^2(1-7\beta)} = \sqrt{\alpha^2\beta^2} = \sqrt{(\alpha\beta)^2} = |\alpha\beta| = \left|\frac{c}{a}\right| = |-1| = 1$$

۳- گزینه «۱»

(عارل رضا مرتضوی)

طبق تعریف جزء صحیح داریم:

$$\begin{cases} k \leq 12x < k+1 \\ k \leq 2x^2 + 18 < k+1 \end{cases} \Rightarrow 2k \leq 2x^2 + 12x + 18 < 2(k+1)$$

در نتیجه:

$$k \leq x^2 + 6x + 9 < k+1 \Rightarrow k \leq (x+3)^2 < k+1 \Rightarrow [(x+3)^2] = k$$

۴- گزینه «۳»

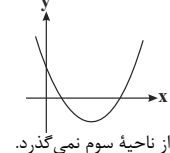
(ایمان نفستین)

$$\begin{cases} S = \alpha + \beta = 5 \\ P = \alpha\beta = a \end{cases}$$

$$|\sqrt{\alpha} - \sqrt{\beta}| = 1 \xrightarrow{\text{به توان ۲ می‌رسانیم}} \alpha + \beta - 2\sqrt{\alpha\beta} = 1$$

$$5 - 2\sqrt{a} = 1 \Rightarrow 2\sqrt{a} = 4 \Rightarrow \sqrt{a} = 2 \Rightarrow a = 4$$

$$\Rightarrow y = 4x^2 - 8x + 1 \Rightarrow \begin{cases} \Delta > 0 \\ a > 0 \\ b < 0 \\ c > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} c > 0 \\ -b > 0 \\ a > 0 \end{cases}$$



۵- گزینه «۱»

(رسول مستنی‌منش)

$$x - \sqrt{x} > 0 \Rightarrow \sqrt{x}(\sqrt{x} - 1) > 0 \Rightarrow \sqrt{x} - 1 > 0 \Rightarrow \sqrt{x} > 1 \Rightarrow x > 1$$

در نتیجه عبارت $x^2 - 1$ و $\Delta x + 1$ همواره مثبت هستند و داریم:

$$x^2 - 1 = \Delta x + 1 - 8 \Rightarrow x^2 - \Delta x + 6 = 0$$

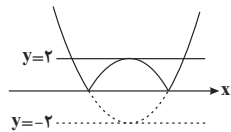
حال اگر ریشه‌های معادله فوق را α و β بنامیم، داریم:

$$\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} = \frac{5}{6}$$

(سپهر مفققت‌افشار)

۶- گزینه «۳»

برای اینکه معادله داده شده ۳ ریشه داشته باشد، باید از لحاظ هندسی چنین شکلی داشته باشد.



بنابراین عرض رأس سهمی $y = x^2 - \Delta x + m$ باید برابر -2 باشد:

$$\text{عرض رأس سهمی} = \frac{-\Delta}{2a} = \frac{m - 2\Delta}{2} = -2 \Rightarrow m - 2\Delta = -4 \Rightarrow m = 2\Delta - 4 = -8 \Rightarrow m = \frac{17}{4}$$

(غلامرضا علی)

۷- گزینه «۴»

$$y = [\sin x \cos x] = \begin{cases} 0 & 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2} \\ -1 & \frac{\pi}{2} < x < \pi \\ 0 & \pi \leq x \leq \frac{3\pi}{2} \\ -1 & \frac{3\pi}{2} < x < 2\pi \\ 0 & x = 2\pi \end{cases}$$

پس گزینه «۴» درست است.

(سپهر مفققت‌افشار)

۸- گزینه «۱»

$$|x| + |-x| = \begin{cases} 0 & x \in \mathbb{Z} \\ -1 & x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$$

می‌دانیم:

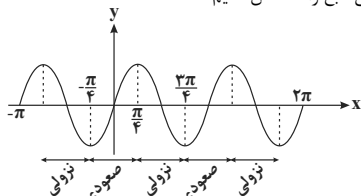
از آنجایی که این عبارت در مخرج کسر می‌باشد، پس $x \notin \mathbb{Z}$.

$$\Rightarrow 2x^2 - 8x + 4 = -1 \Rightarrow 2x^2 - 8x + 5 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \text{غ ق ق} & x = 1 \\ \text{ق ق} & x = \frac{5}{2} \end{cases}$$

(سینا ممبرپور)

۹- گزینه «۳»

کافیست تابع $y = \sin 2x$ را در بازه $[-\pi, 2\pi]$ رسم نموده و بزرگ‌ترین بازه‌های صعودی یا نزولی تابع را مشخص کنیم.





$$\begin{aligned} \Rightarrow 90^\circ = \frac{x-17}{60} \times 360^\circ &\Rightarrow x = 32 \\ \Rightarrow 48 - x = 48 - 32 = 16 & \Rightarrow \text{فراوانی مطلق دسته چهارم} \\ \text{درصد فراوانی نسبی دسته چهارم} &= \frac{16}{60} \times 100 = 26.66\% \end{aligned}$$

(سینا ممهرپور)

۱۵- گزینه ۳»

می‌دانیم نمودار جعبه‌ای، نموداری است که داده‌ها را براساس پنج مقدار (۱- کوچک‌ترین داده، ۲- چارک اول، ۳- میانه، ۴- چارک سوم، ۵- بزرگ‌ترین داده) نشان می‌دهد.

حال ابتدا داده‌ها را مرتب نموده و سپس چارک‌ها را مشخص می‌کنیم:

$$\begin{aligned} 4, 6, 8, 9, 10, 12, 17, 21, 26, 27, 28, 37 \\ Q_1 = 8/5 \quad Q_2 = \frac{12+17}{2} = 14/5 \quad Q_3 = 26/5 \end{aligned}$$

در نتیجه:

$$a = 4, \quad b = 8/5, \quad c = 14/5, \quad d = 26/5, \quad f = 37$$

بنابراین:

$$\frac{b+d}{2c-1} = \frac{35}{28} = 1/25$$

(فانزه رضایی‌نقا)

۱۶- گزینه ۴»

مد داده‌ای است که بیش‌ترین تکرار را دارد.

mod = 20

$$\frac{-}{x} = \frac{1+3+2(5)+7+4+10+9+2(12)+15+18+19+3(20)}{16}$$

$$= \frac{180}{16} = 11/25$$

از طرفی برای به‌دست آوردن میانه کفیبست داده‌ها را مرتب کنیم:

$$1, 3, 4, 5, 5, 7, 9, 10, 12, 12, 15, 18, 19, 20, 20, 20, 20$$

$$\text{میانه} = \frac{10+12}{2} = 11$$

$$(11/25 + 11) - 20 = 2/25$$

بنابراین:

(امیر زرازانوز)

۱۷- گزینه ۳»

می‌دانیم مجموع اختلاف داده‌ها از میانگین برابر صفر است، بنابراین خواهیم داشت:

$$5(-3) + 3(-1) + K(1) + 4(2) + 1(4) = 0 \Rightarrow K = 6$$

$$\text{فراوانی تجمعی دسته سوم} = f_1 + f_2 + f_3 = 5 + 3 + 6 = 14$$

(یغما کلاتریان)

۱۸- گزینه ۳»

می‌دانیم اضافه یا کم کردن عدد ثابت، به تمام داده‌ها، فاصله نسبی آن‌ها را تغییر نمی‌دهد و پراکندگی تفاوتی نخواهد کرد. اما ضرب یا تقسیم بر عدد ثابت a در تمام داده‌ها، بر شاخص‌های پراکندگی تأثیر مستقیم داشته و دامنه تغییرات و انحراف معیار $|a|$ برابر می‌شود. دقت داشته باشید که مقدار واریانس، a^2 برابر

می‌شود. حال داده‌های $3x_i + 4$ را به $\frac{1}{3}x_i - 7$ تبدیل نموده و در هر مرحله عمل انجام شده را روی واریانس اثر می‌دهیم:

$$3x_i + 4 \xrightarrow{-4} 3x_i \xrightarrow{\times \frac{1}{3}} x_i \xrightarrow{-7} \frac{1}{3}x_i - 7$$

$$\text{واریانس: } 36 \rightarrow 36 \rightarrow 1 \rightarrow 1$$

پس انحراف معیار داده‌های $\frac{1}{3}x_i - 7$ برابر ۱ است.

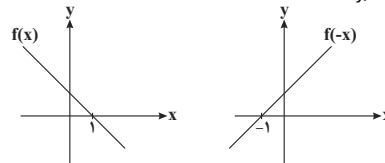
همان‌طور که مشاهده می‌کنید، تعداد بازه‌هایی به طول $\frac{\pi}{2}$ که تابع در آن‌ها صعودی یا نزولی می‌باشد به ترتیب برابر است با:

$$\left. \begin{aligned} m &= 2 \\ n &= 3 \end{aligned} \right\} \Rightarrow m - n = -1$$

(میلاد منصوری)

۱۰- گزینه ۴»

چون $f(x)$ نزولی است و $f(1) = 0$ ، بنابراین نمای کلی نمودار توابع $f(x)$ و $f(-x)$ به صورت زیر خواهد بود:



در نتیجه جدول تعیین علامت $xf(-x)$ به صورت زیر است:

	-1	1
x	-	+
f(x)	+	-
f(-x)	-	+
xf(-x)	+	+

پس جواب مسئله $(-1, 0)$ است.

دقت داشته باشید که توابع رسم شده لزوماً شکل دقیق آن‌ها نمی‌باشند.

ریاضی پایه

(مرتضی مرتضایی)

۱۱- گزینه ۳»

خطای محیط به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$P = 2\pi R = 2\pi \times (3 + E) = 6\pi + 2\pi E$$

خطای محیط

خطای مساحت نیز به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$S = \pi R^2 = \pi(3 + E)^2 = \pi(9 + 6E + E^2) \Rightarrow S = 9\pi + 6\pi E$$

خطای مساحت

(فانزه رضایی‌نقا)

۱۲- گزینه ۱»

صفحه ۱۹ کتاب درسی: در ادبیات ما ضرب‌المثل «مشت نمونه خروار است» به خوبی موضوع جامعه و ضرورت استفاده از نمونه را نشان می‌دهد.

(فانزه رضایی‌نقا)

۱۳- گزینه ۲»

مقاومت یک ترانزیستور \leftarrow کمی پیوسته
تعداد بیماران یک بیمارستان و تعداد شکایات دریافتی در یک کلانتری \leftarrow کمی گسسته

رنگ اتومبیل‌های یک نمایشگاه \leftarrow کیفی اسمی
میزان تحصیلات ساکنان یک منطقه \leftarrow کیفی ترتیبی

(فرشاد صدیقی‌فر)

۱۴- گزینه ۳»

با توجه به نمودار، ابتدا جدول فراوانی مطلق را رسم می‌کنیم:

مرکز	۱۳	۱۵	۱۷	۱۹	۲۱
فراوانی مطلق	۶	۱۱	$x - 17$	$48 - x$	۱۲

۱۹- گزینه «۱»

(معمد زریون)

میانگین محیط مربع‌ها، ۴ برابر میانگین اضلاع آن‌ها است. یعنی:

$$\frac{4X_1 + 4X_2 + \dots + 4X_n}{n} = 24 \Rightarrow \bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n} = 6$$

برای میانگین مساحت دایره‌ها نیز داریم:

$$\frac{\pi \left(\frac{X_1}{2}\right)^2 + \pi \left(\frac{X_2}{2}\right)^2 + \dots + \pi \left(\frac{X_n}{2}\right)^2}{n} = 25\pi \Rightarrow X^2 = 25\pi \times \frac{4}{\pi} = 100$$

$$\Rightarrow \text{از طرفی: } \sigma^2 = X^2 - \bar{X}^2 = 100 - 36 = 64$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{4} \times 64 = 16 \Rightarrow \text{واریانس شعاع‌ها} = \frac{1}{4} \times 64 = 16$$

$$\Rightarrow \text{شعاع‌ها } \sigma = \sqrt{16} = 4$$

$$\bar{X} = \frac{1}{4} \times 6 = 3 \Rightarrow \text{میانگین شعاع‌ها} = \frac{1}{4} \times 6 = 3$$

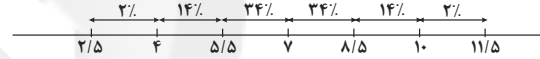
$$CV = \frac{\sigma}{\bar{X}} = \frac{4}{3} \Rightarrow \text{در نتیجه: } CV = \frac{\sigma}{\bar{X}} = \frac{4}{3}$$

۲۰- گزینه «۲»

(امیر زائرزور)

کافی است یک محور رسم کنیم (نیازی به رسم کامل نمودار منحنی نرمال نیست).

در مرکز آن میانگین را قرار داده سپس به اندازه انحراف معیار یعنی ۱/۵ تا ۱/۵ تا به چپ و راست حرکت می‌کنیم. (از هر طرف حداکثر ۳ بار حرکت می‌کنیم):



$$= 14 + 34 + 14 = 82 \Rightarrow \text{درصد خواسته شده در متن سوال}$$

زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی

۲۱- گزینه «۴»

(امیررضا عشوری)

(الف) در ارتباط با تولید واکسن هرپس تناسلی است و درست می‌باشد.

(ب) دقت کنید واکسن هپاتیت برای پیشگیری است نه درمان.

(ج) درمان دیابت نوع I با تولید انسولین امکان‌پذیر است و ارتباطی به واکسن ندارد.

(د) این مورد تلاش برای تولید واکسن قبل از مهندسی ژنتیک است.

۲۲- گزینه «۴»

(معمد امین بیگی)

در مراحل مهندسی ژنتیک برش DNA نوترکیب در مرحله تکثیر مولکول

DNA نوترکیب در طی فرآیند ویرایش توسط آنزیم DNA پلی‌مراز و مرحله

استخراج ژن توسط آنزیم محدودکننده رخ می‌دهد که ایجاد هر دو آنزیم تحت تاثیر

فعالیت RNA پلی‌مراز پروکاریوتی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: قطع پیوند فسفودی‌استر در مرحله برش DNA توسط آنزیم

محدودکننده و در مرحله کلون شدن، به هنگام عمل ویرایش توسط

DNA پلی‌مراز صورت می‌گیرد. (رد گزینه «۱»)

گزینه «۲»: مرحله کلون شدن DNA نوترکیب با عمل همانندسازی همراه است.

در همانندسازی، آنزیم هلیکاز پیوند هیدروژنی بین ۲ رشته DNA را باز می‌کند.

(رد گزینه «۲»)

گزینه «۳»: تکثیر DNA نوترکیب طی فرآیند همانندسازی و با فعالیت هلیکاز و

DNA پلی‌مراز (۲ نوع آنزیم) می‌باشد. (رد گزینه «۳»)

۲۳- گزینه «۴»

(معمد امین بیگی)

RNA پلی‌مراز از DNA، RNA می‌سازد و آنزیم EcoRI نیز DNA را

برش می‌دهد.

آنزیم EcoRI:

(۱) توانایی قطع پیوند فسفودی‌استر را دارد. (رد گزینه «۱»)

(۲) توانایی تشکیل پیوند فسفودی‌استر را ندارد.

(۳) توانایی باز کردن پیوند هیدروژنی و تشکیل انتهای چسبنده را به‌طور غیرمستقیم

دارد (رد گزینه «۲»)

آنزیم هلیکاز:

(۱) توانایی باز کردن پیوند هیدروژنی را دارد.

(۲) توانایی تشکیل پیوند فسفودی‌استر ندارد. (رد گزینه «۳»)

۲۴- گزینه «۳»

(امیر حسین بهروزی فرد)

همه موارد نادرست هستند.

ژن معیوب از بدن فرد خارج نشد و هم چنان در بدن فرد وجود داشت. در این

فرآیند ژن سالم در سلول‌های پیکری فرد وارد شد و قابلیت انتقال به نسل بعد را

ندارد. همه سلول‌های هسته دار بدن ژن آنزیم را داشتند که فقط در سلول‌های مغز

استخوان ژن درمانی صورت گرفت؛ پس از تقسیم سلول‌های دیگر بدن، پروتئین

سالم مربوط به ژن بوجود نیامده است.

۲۵- گزینه «۴»

(معمد امین بیگی)

سلول‌های پستانی (سلول‌های غده‌ای برون ریز) طی فرآیند تولید دالی در محیطی

قرار گرفتند که چرخه سلولی آن‌ها متوقف شد.

۲۶- گزینه «۴»

(امیررضا عشوری)

وکتور یک مولکول DNA است. قند دئوکسی ریبوز در ساختار دئوکسی

ریبونوکلئوتید وجود دارد.

۲۷- گزینه «۴»

(معمد روی روزبهانی)

(۱) پلازمید Ti بسیاری از گیاهان زراعی را آلوده می‌کند، گیاهان زراعی نهان‌دانه

می‌باشند، پس شیره خام توسط تراکتید و عناصر آوندی حمل می‌شود.

(۲) در مهندسی ژنتیک می‌توان سرعت رسیدن میوه‌ها را تنظیم کرد. هورمون اتیلن

نیز در رسیدن میوه‌ها نقش دارد.

(۳) گال نوعی بیماری گیاهی است که باعث ایجاد تومورهای بزرگ روی گیاه

می‌شود. در واقع پروتئین‌های نقاط واریسی دچار اختلال شده‌اند.

(۴) برای تولید پروتئین‌های پیچیده انسانی نمی‌توان از باکتری‌ها استفاده کرد.

۲۸- گزینه «۴»

(مهری بیاری)

در مرحله غربال کردن باید باکتری‌های دارای DNA نوترکیب از باکتری‌های فاقد آن،

جدا شوند. در پلازمید و DNA نوترکیب ژن‌های مقاومت به آنتی‌بیوتیک یافت

می‌شوند. رونویسی از این ژن در این مرحله باعث بروز مقاومت به آنتی‌بیوتیک می‌شود.

۲۹- گزینه «۲»

(سراسری ۹۵ قارچ کشور)

بعد از مرحله کلون شدن ژن، مرحله غربال کردن می‌باشد که به محیط کشت

باکتری آنتی‌بیوتیک اضافه می‌شود.

۳۰- گزینه «۴»

(امیر حسین بهروزی فرد)

ژن‌های مربوط به تعیین جنسیت بر روی کروموزوم‌های جنسی (X و Y) قرار

دارند و روی کروموزوم X ژن سیناپسین I وجود دارد.

زیست‌شناسی پایه

۳۱- گزینه «۲»

(معمد مهری روزبهانی)

منظور از محل‌های ذخیره موقتی و نرم‌تر شدن غذا، چینه‌دان، سنگ‌دان و معده

جانور می‌باشد. در گنجشک، غذا پس از عبور از چینه‌دان (اولین محل ذخیره موقت)

وارد معده می‌شود. در کرم خاکی نیز غذا بعد از عبور از چینه‌دان وارد سنگ‌دان

می‌شود. سنگ‌دان و معده هر دو در ساختار دیواره خود ماهیچه‌های صاف قوی برای

گوارش مکانیکی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در بیماری آسم نایزکها تنگ می‌شوند که این مجاری به کمک ترشحات مخاطی در مرطوب کردن هوای تنفسی و جذب ذرات نقش دارد.
گزینه «۲»: نایزه و نایزکها درون شش‌ها قرار دارند که نایزه‌ها دارای غضروف در دیواره خود می‌باشد.
گزینه «۳»: در سطح تمام مجاری تنفسی بافت پوششی دارای غشای پایه مشاهده می‌شود اما هیچ‌کدام در تبادل گازهای تنفسی نقش ندارند.

۳۸- گزینه «۱»

(مهرادر مهبی)

حساسیت زیاد نای، نایزه‌ها و مجاری بینی (نه نایزکها) باعث می‌شود تا ورود گازها و مواد خارجی باعث واکنش سرفه یا عطسه شود. در این حالت هوا با فشار از راه دهان (سرفه) یا بینی (عطسه) همراه با مواد خارجی به بیرون رانده می‌شود. در شروع سرفه یا عطسه حنجره بسته می‌شود.
گزینه «۲»: در شروع سرفه یا عطسه حنجره بسته می‌شود و هوا را در داخل شش‌ها محبوس می‌کند. سپس با باز شدن ناگهانی حنجره، هوا با فشار خارج می‌شود.
گزینه «۳»: در هنگام بلع زبان کوچک به سمت بالا می‌رود و دهانه راه بینی را می‌بندد. راه نای نیز با بالا آمدن حنجره و پایین رفتن اپی‌گلوت بسته و غذا وارد مری می‌شود.
گزینه «۴»: استراغ با یک دم عمیق (مسطح شدن دیافراگم) و بسته شدن حنجره و بالا رفتن زبان کوچک آغاز می‌شود و با انقباض ماهیچه‌های شکم و سینه و افزایش فشار وارد بر معده، محتویات آن را از راه دهان خالی می‌کند.

۳۹- گزینه «۴»

(امیررضا پاشاپور یگانه)

مژک‌های نای به سمت بالا یعنی حلق زنش پیدا می‌کنند و باعث رانده شدن ترشحات مخاطی به همراه ذرات خارجی به‌سوی گلو می‌گردد. حرکت دیافراگم در جهت زنش‌ها سبب بازدم و حرکت دیافراگم در خلاف جهت زنش‌های مژک‌های نای سبب دم می‌شود. در مورد گزینه «۲»: در فرآیند دم، فشار مایع جنب کاهش پیدا می‌کند تا با ایجاد فشار منفی، هوا به درون کیسه‌های هوایی کشیده گردد.

۴۰- گزینه «۴»

(بهنام یونس)

سلول‌های موجود در بخشی از لوله گوارش انسان که تحرک زیادی ندارد، یعنی سلول‌های موجود در روده بزرگ انسان که شامل خود سلول‌های روده بزرگ و سلول جانداران همزیستی مثل باکتری‌ها که درون روده بزرگ زندگی می‌کنند، ریبوزوم هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها از پروتئین و rRNA تشکیل شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: باکتری‌ها، لیزوزیم ترشح نمی‌کنند بلکه با لیزوزیم موجود در بزاق، اشک، عرق و مایع مخاطی از بین می‌روند.
گزینه «۲»: باکتری‌ها موکوز ترشح نمی‌کنند.
گزینه «۳»: باکتری‌ها هسته ندارند و بنابراین تقسیم میتوزی ندارند. همچنین باکتری‌ها سانتیریول و دوک نیز ندارند.

۴۱- گزینه «۴»

(سینا تارری)

همه موارد نادرست است.
بررسی موارد:
الف) با توجه به شکل ۸-۴، در هر پرز یک رگ لنفی منفرد در میان چندین مویرگ خونی قرار دارد.
ب) املاح موجود در صفرا، حرکات دودی روده باریک را که شدت می‌بخشند، با توجه به شکل ۸-۴، سلول‌های ماهیچه‌ای مسئول حرکت دودی در ساختار پرز وجود ندارند.
ج) آستر پیوندی بین بافت پوششی و زیرمخاط قرار دارد.
د) دقت کنید که سلول‌های ترشح‌کننده موکوز می‌توانند لیزوزیم و موسین ترشح کنند.

۴۲- گزینه «۳»

(امیررضا پاشاپور یگانه)

هر سلول زنده‌ای با مصرف اکسیژن و تولید کربن‌دی‌اکسید، منجر به ایجاد اختلاف فشار اکسیژن بین خون و مایع بین‌سلولی می‌گردد.
رد سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: تنها سلول‌های استوانه‌ای تک لایه این ویژگی را دارند و آستر پیوندی لایه مخاطی در سطح زیرین خود، در تماس با غشای پایه نیست.

گزینه «۱»: محل شروع گوارش مکانیکی در ملخ، خارج دهان و توسط صفحات آوراره مانند می‌باشد.
گزینه «۳»: معده گنجشک در گوارش مکانیکی مواد غذایی نقش دارد.
گزینه «۴»: دقت کنید جانوران آنزیم تجزیه‌کننده سلولز را نمی‌سازند، بلکه توسط میکروب‌های موجود در دستگاه گوارش ساخته می‌شود.

۳۲- گزینه «۴»

(مسین گرمی)

انقباض‌های دودی در مجاورت پیپلور شدیدتر و باعث نرم شدن مواد غذایی و مخلوط شدن با شیرۀ معده می‌شوند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: در معده ماهیچه مخطط وجود ندارد.
گزینه «۲»: فقط انقباضاتی که در پایان گوارش شیمیایی معده و در نزدیکی پیپلور هستند، شدید می‌باشند.
گزینه «۳»: حرکات معده چند دقیقه بعد از ورود غذا به معده (پایان انعکاس بلع) رخ می‌دهد.

۳۳- گزینه «۱»

(مهمرموری روزبهانی)

دقت کنید گاو، جانوری گیاه‌خوار است و چون قابلیت گوارش سلولز را ندارد، در معده خود باکتری‌هایی دارد که سلولز را ساخته و ترشح می‌کنند. پس دو نوع سلولز در تجزیه کربوهیدرات‌ها نقش دارند: (۱) سلول‌های پوششی در دستگاه گوارش گاو (آنزیم‌های تجزیه‌کننده سایر قندها مثل نشاسته) (۲) باکتری‌های معده (سلولز) مورد اول: محل اصلی گوارش و جذب غذا، روده است. (غلط)
مورد دوم: پروکاریوت‌ها معمولاً اندازه‌های بین ۱ تا ۱۰ میکرومتر و معمولاً یوکاریوت‌ها اندازه‌های بین ۱۰ تا ۱۰۰ میکرومتر دارند. (صحیح)
مورد سوم: باکتری شبکه آندوپلاسمی ندارد. (غلط)
مورد چهارم: این ویژگی جانداران پرسولوی می‌باشد. (غلط)

۳۴- گزینه «۲»

(مهمرموری روزبهانی)

گوزن جانوری نشخوارکننده است که برای تجزیه موجود در دیواره سلول‌های گیاهی نیازمند آنزیم‌هایی می‌باشد؛ این آنزیم‌ها در سیرابی و نگاری قرار دارند که قبل از هزارلا می‌باشند. هزارلا محل جذب آب مواد غذایی است.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: محل اصلی گوارش شیمیایی سلولز در گوزن معده می‌باشد. اما توسط سلول‌های دیواره این بخش، آنزیم سلولز تولید نمی‌شود.
گزینه «۲»: روده باریک محل جذب است.
گزینه «۴»: در شیردان، مواد غذایی آماده جذب می‌شوند.

۳۵- گزینه «۲»

(ساللا هوشیار)

منظور هیدر است که سلول‌های مسئول هضم مواد غذایی قطعاً این مواد را جذب کرده‌اند.
طبق شکل صفحه ۵۴ کتاب درسی، می‌توان دریافت:
گزینه «۱»: سلول‌های استوانه‌ای می‌توانند تاژک‌دار نباشند.
گزینه «۳»: سلول‌های پوشاننده سطح درونی کیسه گوارشی چندهسته‌ای نمی‌باشند.
گزینه «۴»: هیدر فاقد لوله گوارش است.

۳۶- گزینه «۲»

(مهمرموری روزبهانی)

مواد الف و ب و د نادرست هستند.
آنزیم لیپاز توسط پانکراس و سلول‌های دیواره روده باریک ترشح می‌شود. ترشح آنزیم‌های پانکراس برخلاف آنزیم‌های دیواره روده، تحت کنترل عوامل عصبی و هورمونی هستند. آنزیم‌های تولید شده در سلول‌های پوششی پانکراس، ترشحاتی هستند و به دستگاه گلی می‌روند. محیط روده باریک قلیایی است و همه این آنزیم‌ها در محیط قلیایی فعالیت می‌کنند، در ضمن در صفرا مواد لیپیدی مثل کلسترول و لیستین وجود دارد.

۳۷- گزینه «۴»

(مهرادر مهبی)

نای هم در گردن و هم در قفسه سینه قرار دارد که دارای گیرنده‌هایی است که حساسیت زیادی دارند و در شروع انعکاس‌های دفاعی عطسه و سرفه نقش دارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

(معمردوری روزبهری)

۴۸- گزینه ۱

تنها مورد «ب» صحیح است.
 آنزیم‌های موجود در روده عبارتند از:
 ۱) آنزیم‌هایی که از معده به همراه کیموس به روده می‌آیند.
 ۲) آنزیم‌های لوزالمعده
 ۳) آنزیم‌های سلول‌های دیواره روده باریک (آنزیم‌های پروتئینی و RNA ای)
 ۴) آنزیم‌های تولید شده توسط میکروارگانیسم‌ها در روده بزرگ.
 همه آنزیم‌های فوق ساختار پلی‌مری داشته و توسط سنتز آبدهی تولید شده‌اند.
 مورد الف) برای آنزیم‌های ترشح شده از میکروارگانیسم صحیح نیست.
 مورد ج) برای آنزیم‌های RNA ای و آنزیم‌های تولید شده توسط باکتری‌های روده بزرگ صحیح نیست.
 مورد د) برای آنزیم‌های سلول‌های دیواره روده باریک صادق نیست.

(امیرصهین بهروزی فرد)

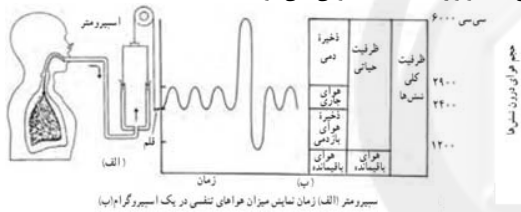
۴۹- گزینه ۲

در هر لایه دیواره لوله گوارشی رگ خونی یافت می‌شود. از آنجا که در دیواره همه رگ‌های خونی، ماهیچه صاف وجود دارد، پس در هر لایه سلول‌های دوکی شکل مشاهده می‌شود.

(معمردوری روزبهری)

۵۰- گزینه ۱

با توجه به نمودار زیر واضح است که حجم هوایی معادل ۲۹۰۰ میلی لیتر در دستگاه تنفسی وجود دارد که از این مقدار بخشی حدود ۱۳۰ میلی لیتر درون مجاری هوایی می‌باشد و وارد کیسه‌های هوایی نمی‌شود.



فیزیک پیش‌دانشگاهی

(سعیر منبری)

۵۱- گزینه ۲

برایند دو بردار هم‌اندازه a که با یکدیگر زاویه θ می‌سازند، از رابطه

$$R = 2a \cos \frac{\theta}{2} \quad \text{و} \quad R' = 2a \sin \frac{\theta}{2}$$

به‌دست می‌آید و داریم:

$$\frac{R'}{R} = \frac{\sin \frac{\theta}{2}}{\cos \frac{\theta}{2}} = \tan \frac{\theta}{2} \quad \theta = 60^\circ \rightarrow \frac{R'}{R} = \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

(سعیر منبری)

۵۲- گزینه ۲

با توجه به نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B ، نوع حرکت آن‌ها از نوع یکنواخت است. مطابق نمودار ابتدا معادله حرکت هر کدام از دو متحرک را می‌نویسیم:

$$x_B = -\frac{4}{3}t + 4$$

$$x_A = 4t - 4$$

برای به‌دست آوردن لحظه رسیدن دو متحرک داریم:

$$x_A = x_B \Rightarrow -\frac{4}{3}t + 4 = 4t - 4 \Rightarrow t = 1/5s$$

مکان رسیدن دو متحرک به یکدیگر: $x_A = 4t - 4 \xrightarrow{t=1/5s} x_A = 2m$
 دو متحرک در ۲ متری مبدأ مکان به هم می‌رسند.

گزینه «۲»: سلول‌های لایه زیر مخاطی می‌توانند متعلق به ۴ نوع بافت اصلی پوششی، پیوندی، ماهیچه‌ای و عصبی باشند.
 گزینه «۴»: سلول‌های عصبی لایه زیر مخاط توانایی هدایت پیام عصبی را دارند.

(معمردوری)

۴۳- گزینه ۴

منشا آنزیم‌هایی که در روده وجود دارند اما از پانکراس ترشح نشده‌اند، سلول‌های پوششی دیواره روده است. عمر این سلول‌ها کوتاه است و پس از کشته شدن از دیواره روده به درون آن می‌افتد و آنزیم‌های درونی آن‌ها آزاد می‌شود. بنابراین می‌توان گفت که در روده، گوارش مواد غذایی می‌تواند تحت تاثیر آنزیم‌های درونی سلول نیز به انجام برسد. در دیواره روده علاوه بر غدد ترشح‌کننده موکوز، غده‌های دیگری وجود دارد که مایع نمکی ترشح و حرکت مواد در روده را آسان می‌کنند.
 بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در دهان، آمیلاز بزاق گوارش کربوهیدرات‌ها را انجام می‌دهد. عضلات مخطط دهان تحت تاثیر اعصاب ارادی منقبض می‌شوند.
 گزینه «۲»: استفراغ یک انعکاس دفاعی است که هدف آن خالی کردن محتویات معده و بخش بالایی روده باریک از راه دهان است. تحریک گیرنده‌های گلو و گیرنده‌های معده و روده و بیماری‌های مختلف ممکن است این انعکاس را ایجاد کند. پرده صفاق، اندام‌های موجود در حفره شکمی را از خارج به هم وصل می‌کند.
 گزینه «۳»: گروهی از سلول‌های موجود در ساختار غده معدی، هورمون گاسترین را به محیط داخلی ترشح می‌کنند. هورمون سکرترین نیز از روده ترشح می‌شود. در معده لایه مخاطی که داخلی‌ترین لایه لوله گوارش است، با ترشحات خود یک لایه ضخیم چسبنده و قلیایی ایجاد می‌نماید.

(امیررضا پاشاپور گیانه)

۴۴- گزینه ۲

در اولین عبور، گلوکز وارد دهان می‌گردد و در دومین عبور، مواد جویده شده از دهان وارد هزارلا می‌گردد که چین‌خوردگی‌های زیادی دارد و نقش مشابه روده بزرگ در جذب آب دارد.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مورد ویژگی دهان است.
 گزینه «۳»: در مورد شیردان است.
 گزینه «۴»: نگاری در دورترین موقعیت نسبت به دم واقع شده است.

(سراسری ۹۷)

۴۵- گزینه ۲

ترشح بزاق در هنگام خواب کاهش می‌یابد که این امر نشان می‌دهد ترشح بزاق می‌تواند به‌صورت ناآگاهانه نیز رخ دهد.

(قلیل زمانی)

۴۶- گزینه ۲

با توجه به شکل ۸-۵ کتاب زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، حجم هوای ذخیره دمی همانند هوای ذخیره بازمی‌بیش تر از هوای جاری است. بررسی سایر گزینه‌ها:
 گزینه «۱»: هوای باقی‌مانده برخلاف هوای مرده توانایی مبادله گازهای تنفسی با خون را دارد.
 گزینه «۳»: حجم هوای باقی‌مانده بیش از حجم هوای جاری است.
 گزینه «۴»: هوای مرده به‌طور مستقل در محاسبه حجم تنفسی لحاظ نمی‌گردد.

(معمردوری)

۴۷- گزینه ۴

هر دو مورد ذکر شده تاثیر در میزان هوای جاری ندارند. بررسی سایر گزینه‌ها:
 گزینه «۱»: حجم هوای مرده با حجم مجاری تنفسی ارتباط دارد، ولی با تعداد حرکات تنفسی ارتباطی ندارد.

گزینه «۲»: کاهش میزان تولید سورفاکتانت، مانع از تسهیل باز شدن کیسه‌های هوایی می‌شود، ولی مسطح شدن دیافراگم (عمل دم) یکی از عوامل موثر بر افزایش حجم قفسه سینه و باز شدن شش‌هاست

گزینه «۳»: در این گزینه فقط افزایش متابولیسم بدن، موجب افزایش بی‌کربنات خون می‌شود. در گویچه قرمز، آنزیمی به نام انیدراز کربنیک هست که کربن‌دی‌اکسید را با آب ترکیب می‌کند و اسید کربنیک پدید می‌آورد. کاهش مصرف اکسیژن در سلول‌ها با کاهش تولید دی‌اکسید کربن موجب کاهش بی‌کربنات خون می‌شود.



در لحظه $t = 2s$ ، مشتق معادله مؤلفه قائم سرعت صفر می‌شود
 $(0 = 2t - 12 \Rightarrow t = 6s)$ و سرعت متحرک در مؤلفه قائم بیش‌ترین
 اندازه را در خلاف جهت محور y دارد. همچنین به دلیل اینکه $a_y = 0$ می‌شود،
 فقط در راستای محور x می‌باشد.
 $|a| = \sqrt{a_x^2 + a_y^2}$ اندازه شتاب کم‌ترین مقدار خود را خواهد داشت و بردار شتاب

(سیرین تامبی)

«۲» گزینۀ ۵۷

$$x = t^2 - 2t + 7 \xrightarrow{x = -3m} t^2 - 2t + 7 = -3 \Rightarrow t^2 - 2t + 10 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t_1 = 2s \\ t_2 = 5s \end{cases}$$

$$v = \frac{dx}{dt} = 2t - 2 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 2s \Rightarrow v_1 = -2 \frac{m}{s} \\ t_2 = 5s \Rightarrow v_2 = 8 \frac{m}{s} \end{cases} \Rightarrow |\vec{v}_1 + \vec{v}_2| = -3 + 3 = 0$$

(سعیر منبری)

«۱» گزینۀ ۵۸

چون متحرک بر روی خط راست حرکت می‌کند، بنابراین معادله حرکت آن را
 می‌توان به صورت $y = ax$ در نظر گرفت:

$$y = a(\alpha t(2t - 1)) + \Delta a \xrightarrow{y = -6t^2 + 3t - 3} \begin{cases} \Delta a = -3 \Rightarrow a = -\frac{3}{5} \\ a = \frac{3}{5} \\ \alpha a = -6 \Rightarrow \alpha = 5 \end{cases}$$

(سعیر منبری)

«۴» گزینۀ ۵۹

ابتدا محاسبه می‌کنیم که گلوله A پس از یک
 ثانیه چند متر سقوط کرده و چه سرعتی دارد:

$$v_A = -gt + v_{0A}$$

$$v_A = -10 \times 1 - 5 = -15 \frac{m}{s}$$

رو به پایین $15 \frac{m}{s}$

مسافت طی شده توسط گلوله A پس از یک ثانیه:
 $\frac{\Delta y}{\Delta t} = \frac{v_{0A} + v_A}{2} \Rightarrow \frac{\Delta y}{1} = \frac{-5 - 15}{2} = -10m$
 پس گلوله A یک ثانیه بعد، 10 متر سقوط کرده و در ارتفاع 95 متری سطح زمین
 قرار می‌گیرد و سرعت $15 \frac{m}{s}$ دارد. حال با استفاده از سرعت نسبی داریم:

$$v_{0B} = 25 \frac{m}{s} \uparrow, v_A = 15 \frac{m}{s} \downarrow \Rightarrow \Delta x = v \text{ نسبی}$$

$$80 = 40 \times \Delta t \Rightarrow \Delta t = 2s$$

پس دو گلوله پس از $2s$ به هم می‌رسند.
 حال سرعت هر گلوله را در لحظه‌ای که به هم می‌رسند، به دست می‌آوریم:

$$v'_A = v_A - gt = -15 - 10 \times 2 = -35 \frac{m}{s}$$

(سعیر منبری)

«۳» گزینۀ ۵۳

با مقایسه رابطه سرعت - مکان $v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x$ با رابطه داده شده می‌توان
 گفت:

$$\begin{cases} v^2 - v_0^2 = 2ax \\ v^2 - 1 = 4x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_0 = \pm 1 \frac{m}{s} \\ a = 2 \frac{m}{s^2} \end{cases}$$

حرکت خلاف جهت محور x $v_0 = -1 \frac{m}{s}$

بنابراین معادله مکان - زمان متحرک به صورت زیر است:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow x = t^2 - t$$

حال برای محاسبه مسافت در 2 ثانیه اول لازم است تا ابتدا لحظه تغییر جهت
 حرکت را به دست آوریم:

$$x = t^2 - t \Rightarrow v = 2t - 1 \xrightarrow{v=0} t = \frac{1}{2}s$$

متحرک در لحظه $t = \frac{1}{2}s$ تغییر جهت می‌دهد. برای محاسبه مسافت طی شده:

$$\begin{cases} t_0 = 0 \Rightarrow x_0 = 0 \\ t_1 = \frac{1}{2}s \Rightarrow x_1 = -\frac{1}{4}m \\ t_2 = 2s \Rightarrow x_2 = 2m \end{cases} \Rightarrow d = |x_1 - x_0| + |x_2 - x_1| = 2/5m$$

(فسرو ارغوانی فرد)

«۲» گزینۀ ۵۴

معادله حرکت با شتاب ثابت در SI به صورت $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$ است و
 معادله سرعت - زمان در حرکت با شتاب ثابت، به صورت $v = at + v_0$ می‌باشد.
 طبق اطلاعات سوال داریم:

$$v = at + v_0 \xrightarrow{t=1s} 2 = a + v_0 \quad (1)$$

$$v = 2 \frac{m}{s}$$

$$\Delta x = (\frac{1}{2}at_2^2 + v_0t_2 + x_0) - (\frac{1}{2}at_1^2 + v_0t_1 + x_0)$$

$$= \frac{1}{2}a(t_2^2 - t_1^2) + v_0(t_2 - t_1)$$

$$50 - 10 = \frac{1}{2}a(25 - 1) + v_0(2 - 1) \Rightarrow 4 = 20a + v_0 \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow a = \frac{2}{19} \frac{m}{s^2}$$

(بواد کاهران)

«۴» گزینۀ ۵۵

با توجه به اینکه نمودار مکان - زمان برای این متحرک در 5 ثانیه اول حرکت خطی
 (درجه یک) می‌باشد، بنابراین سرعت در لحظه عبور از مبدأ مکان که بین لحظه صفر
 تا $5s$ می‌باشد، با اندازه سرعت متوسط در این بازه برابر است و می‌توان نوشت:

$$v_t = \bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{18 - (-12)}{5} = 6 \frac{m}{s}$$

تا 5 ثانیه $v = 6 \frac{m}{s}$

(بواد کاهران)

«۴» گزینۀ ۵۶

$$\vec{r} = (t^2 + 3t)\vec{i} + (t^3 - 6t^2 + 5)\vec{j}$$

$$\frac{d\vec{r}}{dt} = \vec{v} = (2t + 3)\vec{i} + (3t^2 - 12t)\vec{j}$$

$$\frac{d\vec{v}}{dt} = \vec{a} = 2\vec{i} + (6t - 12)\vec{j}$$



۶۲- گزینه «۳»

(فسرو ارغوانی فرر)

با توجه به اینکه مکان اولیه متحرک در امتداد x برابر -۲ است، داریم:
 $x = vt + x_0 = ۲t - ۲$
 حال در معادله مسیر به جای x ها $(۲t - ۲)$ را مقدار قرار می‌دهیم تا y را به دست آوریم:

$$y = x^2 + ۲x + ۲ = (۲t - ۲)^2 + ۲(۲t - ۲) + ۲$$

$$= ۴t^2 - ۸t + ۴ + ۴t - ۴ + ۲ \Rightarrow y = ۴t^2 - ۴t + ۲$$

بنابراین معادله حرکت به صورت زیر است:

$$\vec{r} = x\vec{i} + y\vec{j} = (۲t - ۲)\vec{i} + (۴t^2 - ۴t + ۲)\vec{j}$$

حال سرعت را در لحظه $t = ۱s$ محاسبه می‌کنیم:

$$\vec{v} = \frac{dx}{dt}\vec{i} + \frac{dy}{dt}\vec{j} = ۲\vec{i} + (۸t - ۴)\vec{j} \xrightarrow{t=1s} \vec{v} = ۲\vec{i} + ۴\vec{j}$$

$$|\vec{v}| = \sqrt{۲^2 + ۴^2} = ۲\sqrt{۵} \frac{m}{s}$$

۶۳- گزینه «۲»

(شورای پاشایی)

ابتدا با کمک عمل مشتق‌گیری بردارهای سرعت و شتاب را تشکیل می‌دهیم:
 $\vec{v} = (۲t - ۸)\vec{i} + ۷\vec{j}$
 $\vec{a} = ۲\vec{i}$

در لحظه $t = ۴s$ بردار سرعت فقط مولفه \vec{j} دارد و شتاب فقط مولفه \vec{i} . بنابراین بر هم عمودند.

۶۴- گزینه «۲»

(معمربارق ماه‌سیره)

هنگامی جسم درون خودرو می‌افتد که خودرو مسافت ۱۰ متر را طی کرده و در پایین محل سقوط جسم واقع شود که خودرو این ۱۰ متر را در مدت زمان $۲s$ طی می‌کند.
 و می‌توان گفت جسم سقوط کرده نیز ارتفاع پل را در $۲s$ طی کرده است. تا درون خودرو قرار بگیرد.

$$\Delta y = \frac{1}{2}gt^2 + v_0 t \Rightarrow -H = -\Delta(y)^2 + 0 \times 2 \Rightarrow -H = -2 \times 0 \Rightarrow H = 2 \times 0 \text{ m}$$

۶۵- گزینه «۱»

(شورای احمدی دارانی)

جابه‌جایی متحرک در ثانیه n ام حرکت از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\Delta y_n = \frac{1}{2}g(2n - 1) + v_0 \Rightarrow \Delta y_3 = \frac{1}{2} \times 10 \times (2 \times 3 - 1) + v_0$$

(جهت $+$ را به طرف پایین فرض کردیم.)

جابه‌جایی متحرک در t ثانیه n ام حرکت نیز از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\Delta y_{t,n} = \frac{1}{2}g(2n - 1)t^2 + v_0 t \Rightarrow \Delta y_{3,2} = \frac{1}{2} \times 10 \times (2 \times 2 - 1) \times 2^2 + 3v_0$$

$$\Rightarrow \Delta y_{3,2} = 125 + 3v_0$$

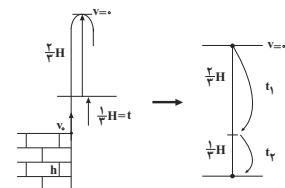
$$\Delta y_3 = \frac{1}{2} \Delta y_{3,2}$$

بنابر فرض مسئله:

$$25 + v_0 = \frac{1}{2}(125 + 3v_0) \Rightarrow 2v_0 = 10 \Rightarrow v_0 = 5 \frac{m}{s}$$

۶۶- گزینه «۳»

(سید ابوالفضل قالیقی)



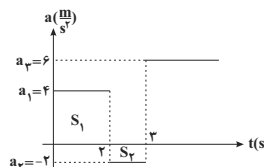
$$v_B = v_0 B - gt = 25 - 10 \times 2 = 5 \frac{m}{s}$$

$$\left| \frac{v'_A}{v_B} \right| = \left| \frac{-25}{5} \right| = 5 = v$$

نسبت اندازه سرعت‌ها:

۶۰- گزینه «۱»

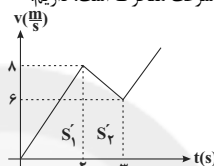
(سعید منبری)



با توجه به اینکه سطح زیر نمودار $a-t$ برابر تغییر سرعت متحرک است، داریم:

$$\Delta v = +S_1 = 8 \frac{m}{s} \text{ از لحظه } 0 \text{ تا } 2s$$

$$\Delta v = -S_2 = -2 \frac{m}{s} \text{ از لحظه } 2s \text{ تا } 3s$$



حال با داشتن نمودار سرعت می‌توانیم با استفاده از سطح زیر نمودار آن مسافت طی شده توسط متحرک را در هر بازه به دست آوریم:
 $S'_1 = 8m$, $S'_2 = 7m$
 پس متحرک تا لحظه $3s$ جمعاً به اندازه $d = S'_1 + S'_2 = 15m$ مسافت طی کرده است. حال با نوشتن معادله بخش سوم حرکت یعنی از لحظه $2s$ به بعد باید جابه‌جایی آن را برابر $24m$ بگذاریم تا جمعاً متحرک 39 متر جابه‌جا شده باشد.

$$24 = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \Rightarrow 24 = \frac{1}{2} \times 6t^2 + 6t \Rightarrow t = 2s$$

پس این متحرک $2s$ پس از لحظه $t = 3s$ یعنی پس از $5s$ مسافت 39 متر را طی کرده است. حال برای محاسبه شتاب متوسط داریم:

$$a_{\text{متوسط}} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_5 - v_0}{5} = \frac{18 - 6}{5} = 2.4 \frac{m}{s^2}$$

شتاب متوسط در طول $5s$ برابر است با:

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{v_5 - v_0}{\Delta t} = \frac{18 - 6}{5} = 2.4 \frac{m}{s^2}$$

۶۱- گزینه «۲»

(معمربارق ماه‌سیره)

ابتدا مشخص می‌کنیم متحرک در لحظات $t_1 = 2s$ و $t_2 = 3s$ در چه مکان‌هایی قرار دارد، سپس جابه‌جایی بین دو نقطه را به دست می‌آوریم و با اعمال رابطه سرعت متوسط بزرگی آن را محاسبه می‌کنیم:

$$y = \frac{3}{4}x + 1$$

$$\left. \begin{array}{l} t_1 = 2s \\ t_2 = 3s \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{array}{l} x_1 = 4m \Rightarrow y_1 = \frac{3}{4} \times 4 + 1 \Rightarrow y_1 = 4m \\ x_2 = 12m \Rightarrow y_2 = \frac{3}{4} \times 12 + 1 \Rightarrow y_2 = 10m \end{array}$$

$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} = \frac{\sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}}{t_2 - t_1} = \frac{\sqrt{(12 - 4)^2 + (10 - 4)^2}}{3 - 2}$$

$$= \frac{\sqrt{8^2 + 6^2}}{1} \Rightarrow \vec{v} = 10 = 2 \frac{m}{s}$$



$$\Delta y = -\frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow -19/6 = -4/9t^2 \Rightarrow t = 2s$$

$$v_{av} = \frac{\Delta y}{\Delta t} = \frac{-19/6}{2} = -9/6 \frac{m}{s} \Rightarrow |v_{av}| = 9/6 \frac{m}{s}$$

(معرفی داراشی)

حرکت‌های شتاب ثابت کندشونده‌ای که به سکون ختم می‌شوند را می‌توان مشابه حرکت تندشونده‌ای با همان اندازه شتاب قبلی در نظر گرفت که از حال سکون آغاز شده باشند.

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2$$

$$\left. \begin{array}{l} t_3 \text{ در مدت زمان } d = \frac{1}{2}at_3^2 \quad (*) \\ t_2 + t_3 \text{ در مدت زمان } 2d = \frac{1}{2}a(t_2 + t_3)^2 \end{array} \right\} \text{تقسیم طرفین معادله}$$

$$\frac{1}{2} = \left(\frac{t_3}{t_2 + t_3}\right)^2 \Rightarrow t_2 = (\sqrt{2}-1)t_3$$

$$t_1 + t_2 + t_3 \text{ در مدت زمان } 4d = \frac{1}{2}a(t_1 + t_2 + t_3)^2 \quad (**)$$

$$\frac{1}{4} = \left(\frac{t_3}{t_1 + t_2 + t_3}\right)^2 \xrightarrow{\text{تقسیم طرفین معادله } (**)(*)} t_3 = (\sqrt{2}-1)t_3$$

$$t_1 = (2 - \sqrt{2})t_3$$

$$\left. \begin{array}{l} t_1 \text{ در مدت زمان } v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{2d}{(2 - \sqrt{2})t_3} \\ t_2 \text{ در مدت زمان } v'_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{d}{(\sqrt{2}-1)t_3} \end{array} \right\}$$

$$\Rightarrow \frac{v_{av}}{v'_{av}} = \frac{2(\sqrt{2}-1)}{2-\sqrt{2}} \times \left(\frac{2+\sqrt{2}}{2+\sqrt{2}}\right) = \sqrt{2}$$

فیزيك ۱

(معرفی داراشی)

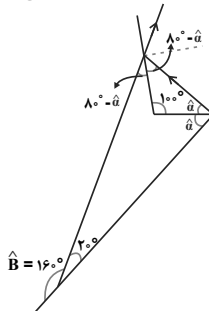
۷۱- گزینه ۲

تصویر ناشی از سراب مثل تصویر آینه تخت مجازی است نه حقیقی.

(معرفی پراتی)

۷۲- گزینه ۴

بازتاب‌های پرتو را می‌کشیم و زاویه انحراف B را به دست می‌آوریم:



(سیاوش فارسی)

۷۳- گزینه ۲

با توجه به تشابه مثلث‌های AA'A'' و OO'O'' داریم:

$$\left. \begin{array}{l} -\frac{2}{3}H = -\frac{1}{2}gt_1^2 \\ -H = -\frac{1}{2}g(t_1 + t_2)^2 \end{array} \right\} \text{تقسیم} \rightarrow \frac{2}{3} = \frac{t_1^2}{(t_1 + t_2)^2}$$

$$\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = \frac{t_1}{t_1 + t_2} \Rightarrow \sqrt{2}t_1 = \sqrt{2}t_1 + \sqrt{2}t_2 \Rightarrow (\sqrt{3} - \sqrt{2})t_1 = \sqrt{2}t_2$$

$$t_1 = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3} - \sqrt{2}}t_2 \Rightarrow t_2 = t \Rightarrow t_1 = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3} - \sqrt{2}}t = (2 + \sqrt{6})t$$

(غلامرضا مهبی)

۶۷- گزینه ۲

اگر متحرک ۳۶ درصد اول مسیر حرکتش را در زمان t_1 طی کرده باشد، داریم:

$$\Delta y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0t \xrightarrow{v_0=0} \frac{\Delta y_{کل}}{\Delta y_1} = \left(\frac{t_{کل}}{t_1}\right)^2$$

$$\xrightarrow{\text{جذر میگیریم}} \frac{\Delta y_1 = 0.36\Delta y_{کل}}{t_{کل} = t_1 + 1} \rightarrow \frac{1}{0.36} = \left(\frac{t_1 + 1}{t_1}\right)^2$$

$$\frac{5}{3} = \frac{t_1 + 1}{t_1} \Rightarrow t_1 = \frac{3}{2}s$$

زمان کل برابر با $t_{کل} = t_1 + 1 = \frac{5}{2}s$ است. برای محاسبه جابه‌جایی کل و

سرعت متوسط به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\Delta y_{کل} = -\frac{1}{2}gt^2 \xrightarrow{t = \frac{5}{2}s} \Delta y_{کل} = \frac{1}{2} \times 10 \times \frac{25}{4} = \frac{125}{4}m$$

$$v = \frac{\Delta y}{\Delta t} = \frac{125}{\frac{5}{2}} = \frac{125 \times 2}{5} = \frac{250}{5} = 50 \frac{m}{s}$$

(معرفی داراشی)

۶۸- گزینه ۳

برای محاسبه سرعت در وسط مسیر حرکت، یعنی در ارتفاع $\frac{h}{2}$ از سطح زمین، به

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta y$$

روش زیر عمل می‌کنیم:

$$\Delta y = -\frac{h}{2} \Rightarrow v^2 = 2g\Delta y \Rightarrow |v| = \sqrt{gh}$$

برای محاسبه سرعت در نیمه زمان حرکت، ابتدا زمان کل حرکت را به دست می‌آوریم:

$$\Delta y = \frac{1}{2}gt^2 \xrightarrow{\Delta y = h} t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$$v' = gt \xrightarrow{t = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{2h}{g}}} v' = g \times \frac{1}{2}\sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$$= \frac{1}{2}\sqrt{2gh} \Rightarrow \frac{|v|}{|v'|} = \frac{\sqrt{gh}}{\frac{1}{2}\sqrt{2gh}} = \sqrt{2}$$

(معرفی داراشی)

۶۹- گزینه ۴

جابه‌جایی گلوله از لحظه شروع حرکت تا زمانی که به ارتفاع ۱۰۲/۹ متری سطح زمین می‌رسد، برابر است با:

$$\Delta y = 102/9 - 122/5 = -19/6m$$



(۱) و (۲) از ضرب دو رابطه داریم $\frac{\sin 60^\circ}{\sin 45^\circ} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{n}{1}$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{\frac{1}{\sqrt{2}}} = n_{\text{مع}} \Rightarrow n_{\text{مع}} = \sqrt{\frac{3}{2}}$$

از طرفی سرعت نور در محیط شفاف، با ضریب شکست محیط شفاف رابطه وارون دارد.

$$\left. \begin{aligned} v_{\text{مع}} &= \frac{c}{n_{\text{مع}}} \\ v_{\text{هوا}} &= \frac{c}{n_{\text{هوا}}} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{v_{\text{مع}}}{v_{\text{هوا}}} = \frac{\frac{c}{n_{\text{مع}}}}{\frac{c}{n_{\text{هوا}}}} = \frac{1}{n_{\text{مع}}} = \sqrt{\frac{2}{3}}$$

(غاروق مرزانی)

۷۶- گزینه «۲»

حالت اول: $\sin \hat{i}_c = \frac{1}{n_1} \Rightarrow \sin 30^\circ = \frac{1}{n_1} \Rightarrow n_1 = 2$

حالت دوم:

$\hat{i} = 30^\circ + 23^\circ \Rightarrow \hat{i} = 53^\circ \rightarrow \hat{i}_2 = 53^\circ$
پرتو شکست تغییر نکند برای اینکه مسیر

$\sin \hat{i}_2 = \frac{1}{n_2} \Rightarrow \sin 53^\circ = \frac{1}{n_2} \Rightarrow n_2 = \frac{1}{\sin 53^\circ} = \frac{1}{0.8} = 1.25$

$\frac{n_2}{n_1} = \frac{1.25}{2} \Rightarrow n_2 = 0.625 n_1 \rightarrow \Delta n = -0.375 n_1$

درصد کاهش $= \frac{\Delta n}{n_1} \times 100 = 37.5\%$

(افسان کرمی)

۷۷- گزینه «۲»

عمق ظاهری $h' = \frac{n_2}{n_1} h$

عمق واقعی h

$h' = h - e$

برای ظرف A:

$\frac{h - e}{h} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{h - e}{h} = \frac{1}{2} \Rightarrow 2h = 2h - 2e \Rightarrow h = 2e$

$h_B = h_A = 2e$

برای ظرف B:

$\frac{h''}{h} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \frac{h''}{2e} = \frac{1}{2} \Rightarrow h'' = 2e \times \frac{1}{2} = e$

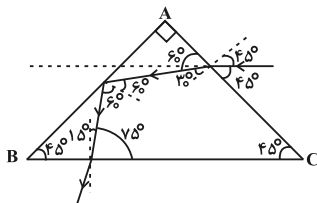
$h - h'' = 2e - e = e$

اختلاف عمق ظاهری و واقعی:

کف ظرف B بالاتر دیده می شود.

(معمّر تارری)

۷۸- گزینه «۱»



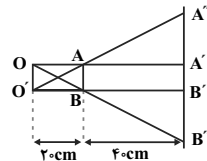
مطابق شکل، طبق قانون

شکست، پرتو نور با زاویه

شکست ۳۰ درجه وارد

منشور می شود.

$\sin \hat{i} = n \sin \hat{r} \Rightarrow \sin 45^\circ = \sqrt{2} \sin \hat{r} \Rightarrow \hat{r} = 30^\circ$



$\frac{A'A''}{OO'} = \frac{f_0}{2_0} = 2 \Rightarrow A'A'' = 2OO' \rightarrow OO' = AB \rightarrow A'A'' = 2AB$

قطر جسم کدر = قطر سایه \rightarrow قطر جسم کدر = قطر لامپ

$\Rightarrow A'B' = AB \Rightarrow A''B'' = 2A'B' + A'B' + 2A'B' = 5A'B'$

$\Rightarrow A''B'' = 5A'B'$

مساحت سایه $S' = \pi \left(\frac{A'B'}{2}\right)^2 = \pi \frac{(A'B')^2}{4}$

مساحت نیم سایه $S'' = \pi \left(\frac{A''B''}{2}\right)^2 - S' = \pi \left(\frac{5A'B'}{2}\right)^2 - \pi \left(\frac{A'B'}{2}\right)^2$

$= 25 \frac{\pi (A'B')^2}{4} - \frac{\pi (A'B')^2}{4} = 24 \frac{\pi (A'B')^2}{4}$

$\Rightarrow \frac{S''}{S'} = \frac{24 \frac{\pi (A'B')^2}{4}}{\frac{\pi (A'B')^2}{4}} = 24$

(صبرین ناصبی)

۷۴- گزینه «۱»

تصویر در آینه محدب همواره مجازی، مستقیم، کوچکتر از جسم و در فاصله کانونی آینه تشکیل می شود.

$f = \frac{40}{2} = 20 \text{ cm}$

حالت اول $\Rightarrow \frac{1}{p_1} - \frac{1}{q_1} = -\frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{20} - \frac{1}{q_1} = -\frac{1}{20} \Rightarrow \frac{1}{q_1} = \frac{2}{20}$

$\Rightarrow q_1 = 10 \text{ cm}$

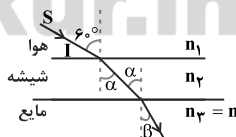
حالت دوم $p_2 = \infty \Rightarrow \frac{1}{\infty} - \frac{1}{q_2} = -\frac{1}{f} \Rightarrow q_2 = f = 20 \text{ cm}$

$\Delta q = 20 - 10 = 10 \text{ cm}$

(عباس اصغری)

۷۵- گزینه «۲»

با توجه به اینکه پرتوی ورودی به مایع با امتداد اولیه پرتوی تابش SI زاویه ۱۵ درجه است. می سازد، می توان نتیجه گرفت که زاویه شکست در مایع برابر ۴۵ درجه است.



$\hat{\beta} = 45^\circ$

با توجه به قانون شکست نور داریم:

$\frac{\sin 60^\circ}{\sin \alpha} = \frac{n_2}{n_1} \quad (1)$

$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_2} \quad (2)$



انرژی پتانسیل ذره در جابه‌جایی از A تا B به اندازه $۰/۴\text{mJ}$ افزایش یافته و این مقدار فقط با مقادیرهای گزینه «۳» برای انرژی پتانسیل الکتریکی ذره در این نقاط هم‌خوانی دارد.
نکته: از همان ابتدا معلوم بود که ذره از پتانسیل مثبت به طرف پتانسیل منفی جابه‌جا شده و با توجه به بار منفی ذره، الزاماً انرژی پتانسیل ذره افزایش یافته و گزینه‌های «۱» و «۴» حذف می‌شوند.

۸۴- گزینه «۴»

(مصطفی کیانی)

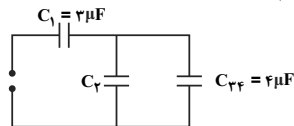
با استفاده از رابطه $E = k \frac{|q|}{r^2}$ و با توجه به این‌که q ثابت است، مقدار x را به دست می‌آوریم.

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow \frac{E_1}{E_2} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{E_1 = 16 \times 10^{-3} \frac{N}{C}}{E_2 = 1 \times 10^{-3} \frac{N}{C}} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{16 \times 10^{-3}}{1 \times 10^{-3}} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{16}{1} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{4}{1} = \frac{r_2}{r_1} \Rightarrow x = 4\text{m}$$

۸۵- گزینه «۱»

(غلامرضا ممینی)

ابتدا مدار را به صورت روبه‌رو ساده می‌کنیم:



به کمک روابط انرژی خازن $U = \frac{1}{2} CV^2$ و $U = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C}$ خواهیم داشت:

$$\begin{cases} \frac{U_{C2}}{U_{C3}} = \frac{C_{C2}}{C_{C3}} \Rightarrow U_{C2} = \frac{4U_{C3}}{C_{C3}} \\ \frac{U_1}{U_{C2} + U_{C3}} = \frac{C_2 + C_{C3}}{C_1} \Rightarrow U_1 = 6U_{C2}, U_{C3} = \frac{4U_{C2}}{C_{C3}} \\ \frac{6U_{C2}}{U_{C2} + \frac{4U_{C2}}{C_{C3}}} = \frac{C_2 + 4}{3} \Rightarrow \frac{6C_{C3}}{C_{C3} + 4} = \frac{C_2 + 4}{3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{6C_{C3}}{C_{C3} + 4} = \frac{C_2 + 4}{3} \Rightarrow 6C_{C3} = \frac{C_2 + 4}{3} (C_{C3} + 4) \Rightarrow 18C_{C3} = C_2 + 4C_{C3} + 16 \Rightarrow 14C_{C3} = C_2 + 16$$

$$\Rightarrow C_{C3} - 10C_{C2} + 16 = 0 \Rightarrow \begin{cases} C_{C3} = \frac{10+6}{2} = 8\mu\text{F} \\ C_{C2} = \frac{10-6}{2} = 2\mu\text{F} \end{cases}$$

ملاحظه می‌شود $C_{C3} = 2\mu\text{F}$ در گزینه‌ها وجود دارد.

۸۶- گزینه «۴»

(مصطفی کیانی)

وقتی خازن به باتری وصل باشد، اختلاف پتانسیل میان صفحه‌های آن ثابت می‌ماند، اما وقتی فاصله‌های بین دو صفحه خازن سه برابر شود، طبق رابطه $C = \epsilon_0 \frac{A}{d}$ ظرفیت خازن، $\frac{1}{3}$ برابر خواهد شد. بنابراین با دانستن تغییرات V و C به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینه «۱»: نادرست - چون V ثابت و C ، $\frac{1}{3}$ برابر شده است، طبق رابطه $U = \frac{1}{2} CV^2$ ، انرژی خازن نیز، $\frac{1}{3}$ برابر می‌شود.

با توجه به این‌که زاویه رأس A برابر با 90° درجه است، پرتو در ادامه با زاویه تابش 60° درجه به وجه AB می‌تابد. اما زاویه حد برای این منشور برابر با 45° درجه است.

$$\sin i_C = \frac{1}{n} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow i_C = 45^\circ$$

بنابراین پرتو از وجه AB بازتاب کلی پیدا کرده و با زاویه تابش 15° درجه به وجه BC تابیده و از این وجه خارج می‌شود.

۷۹- گزینه «۴»

(فسرو ارغوانی فرد)

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{q}{p} \Rightarrow \frac{100}{10} = \frac{90}{p} \Rightarrow p = 9\text{cm}$$

تصویر مجازی، مستقیم و بزرگتر از جسم است، بنابراین جسم در فاصله کانونی آینه مقعر قرار دارد.

$$\frac{1}{p} - \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{9} - \frac{1}{10} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{90} = \frac{1}{f} \Rightarrow f = 90\text{cm}$$

۸۰- گزینه «۴»

(فاروق مرزانی)

$$\frac{n}{\text{ناظر}} = \frac{h}{\text{ظاهری}} \Rightarrow \frac{n}{\text{جسم}} = \frac{H}{\text{واقعی}}$$

$$\frac{0/84H}{H'} = \frac{1}{5} \Rightarrow H' = 1/4H \Rightarrow \Delta H = 0/4H$$

$$\Delta H = \frac{3}{4}H \Rightarrow \frac{\Delta H}{H} \times 100 = 75\%$$

فیزیک ۳

۸۱- گزینه «۱»

(سعید منبری)

با نوشتن رابطه قانون کولن داریم:

$$F = \frac{k |q_1| |q_2|}{r^2} \Rightarrow F = 1/8N, q_1 = 1\mu\text{C}, q_2 = 0/2\mu\text{C}$$

$$1/8 = \frac{9 \times 10^9 \times 10^{-6} \times 0/2 \times 10^{-6}}{r^2}$$

$$\Rightarrow r^2 = \frac{1}{1000} = \frac{1}{10\sqrt{10}} \text{m} = \sqrt{10}\text{cm}$$

۸۲- گزینه «۳»

(سیاوش فارسی)

با توجه به رابطه چگالی سطحی بار الکتریکی، داریم:

$$\frac{\sigma_A}{\sigma_B} = \frac{q_A}{q_B} \times \frac{A_B}{A_A} \Rightarrow \frac{\sigma_A}{\sigma_B} = \frac{q_A}{q_B} \times \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2$$

$$\frac{\sigma_A = \sigma_B}{r_A = 3r_B} \Rightarrow 1 = \frac{q_A}{q_B} \times \left(\frac{1}{3}\right)^2 \Rightarrow \frac{q_A}{q_B} = 9$$

۸۳- گزینه «۳»

(فرشید رسولی)

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow V_B - V_A = \frac{\Delta U}{q}$$

$$-80 - 20 = \frac{\Delta U}{-4 \times 10^{-6}} \Rightarrow \Delta U = 4 \times 10^{-4} \text{J}$$

$$\Delta U = 4 \times 10^{-4} \times 10^3 = 0/4 \text{mJ}$$

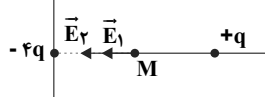
$$U_B - U_A = 0/4 \text{mJ}$$



$$E_1 = \frac{kq}{a^2}$$

$$E_2 = \frac{k(qq)}{a^2}$$

$$E_{\max} = E_1 + E_2 = \frac{kq}{a^2} \Rightarrow \frac{E_{\min}}{E_{\max}} = \frac{\sqrt{3}}{5}$$



(معمدی دانشی)

۹۰- گزینه «۴»

ابتدا ولتاژ قابل تحمل هر خازن را حساب می‌کنیم.

$$E_{\max} = \frac{\Delta kV}{d} = \frac{V}{d}$$

$$\Rightarrow V_{\max 1} = \Delta \times 0.1 = 0.0 \Delta kV = 500V = V_{\max 4}$$

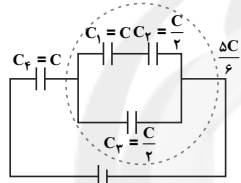
$$V_{\max 2} = \Delta \times 0.2 = 1kV = 1000V = V_{\max 3}$$

بخاطر موازی بودن خازن‌های سری شده C_1 ، C_2 ، C_3 با C_4 قطعاً ولتاژ C_4 بیشتر از آن‌هاست.پس فرض می‌کنیم C_4 به ولتاژ $1000V$ رسیده باشد. ظرفیت خازن C_1 را برابر C فرض می‌کنیم. پس داریم:

$$C_{1,2} = \frac{C \times \frac{C}{2}}{C + \frac{C}{2}} = \frac{C}{3}$$

$$C_{1,2,3} = \frac{C}{3} + \frac{C}{3} = \frac{2C}{3}$$

$$V_{1,2,3} = 1000V$$



$$q_4 = q_{1,2,3} \Rightarrow C_4 V_4 = C_{1,2,3} V_{1,2,3} \Rightarrow C \times V_4 = \frac{2C}{3} \times 1000$$

$$\Rightarrow V_4 = \frac{2000}{3} V \Rightarrow V_4 > V_{\max 4}$$

در اینصورت خازن C_4 دچار فروریزش می‌شود.پس اولین فروریزش در خازن C_4 رخ می‌دهد.

شیمی پیش‌دانشگاهی

(سیرطاه مصطفوی)

۹۱- گزینه «۴»

(آ) براساس نظریه برخورد، سرعت واکنش به تعداد برخوردها بین ذرات واکنش‌دهنده (نه همه ذرات موجود در واکنش) در واحد حجم و زمان بستگی دارد. (نادرست)

(ب) از میان برخوردها، برخوردهایی که علاوه بر انرژی کافی، جهت‌گیری مناسب هم دارند، منجر به تولید فراورده می‌شوند. (نادرست)

(پ) در نظریه برخورد، ذرات واکنش‌دهنده به صورت گوی‌های سخت در نظر گرفته می‌شوند. (درست)

(ت) پیچیده‌فعال، گونه بسیار ناپایداری است، به طوری که نمی‌توان آن را حین واکنش جداسازی و شناسایی کرد. (نادرست)

(سیرطاه مصطفوی)

۹۲- گزینه «۲»

$$R = k[PH_2]_0^2 \text{ یعنی: } 2 \text{ مرتبه } 2 \text{ است یعنی:}$$

$$R_0 = k[PH_2]_0^2 \Rightarrow R_0 = k(0.4)^2$$

$$R_{100} = k[PH_2]_{100}^2 \Rightarrow R_{100} = \frac{1}{4} R_0$$

$$\Rightarrow \frac{R_{100}}{R_0} = \frac{k[PH_2]_{100}^2}{k(0.4)^2}$$

گزینه «۲»: نادرست - ظرفیت $\frac{1}{3}$ برابر می‌شود.گزینه «۳»: نادرست - طبق رابطه $E = \frac{|\Delta V|}{d}$ ، چون ΔV ثابت و d سه برابرشده است، میدان الکتریکی، $\frac{1}{3}$ برابر می‌شود.گزینه «۴»: درست - چون V ثابت و C ، $\frac{1}{3}$ برابر شده است، طبق رابطه $q = CV$ ، بار الکتریکی نیز $\frac{1}{3}$ برابر می‌شود.

(معمدی براتی)

۸۷- گزینه «۲»

در رابطه با خازن‌های سری داریم:

$$\begin{cases} q_1 = q_2 = q_t \\ V \propto \frac{1}{C} \rightarrow V_2 = 4V_1 \rightarrow C_1 = 4C_2 \\ q_t = C_t \times V \Rightarrow 60 = C_t \times 15 \Rightarrow C_t = 4\mu F \end{cases}$$

$$\frac{1}{C_t} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \rightarrow \frac{1}{4} = \frac{1}{4C_2} + \frac{1}{C_2} \Rightarrow \begin{cases} C_2 = 5\mu F \\ C_1 = 20\mu F \end{cases}$$

(معمدی تارری)

۸۸- گزینه «۱»

قبل از وارد کردن دی‌الکتریک، اختلاف پتانسیل و انرژی خازن C_1 برابر است با:

$$V_1 = \frac{C_2}{C_1 + C_2} V \Rightarrow U_1 = \frac{1}{2} \frac{C_1 C_2^2}{(C_1 + C_2)^2} V^2$$

بعد از وارد کردن دی‌الکتریک، اختلاف پتانسیل و انرژی خازن C_1 برابر است با:

$$V_1^* = \frac{C_2}{\kappa C_1 + C_2} V \Rightarrow U_1^* = \frac{1}{2} \frac{\kappa C_1 C_2^2}{(\kappa C_1 + C_2)^2} V^2$$

در صورتی که U_1^* از U_1 بیشتر باشد، باید داشته باشیم:

$$U_1^* > U_1 \Rightarrow 1 < \kappa < \left(\frac{C_2}{C_1}\right)^2$$

که در این سؤال داریم:

$$1 < \kappa < \left(\frac{3}{2}\right)^2 = \frac{9}{4} = 2.25$$

که این نتیجه فقط در گزینه «۱» صدق می‌کند.

(معمدی دانشی)

۸۹- گزینه «۴»

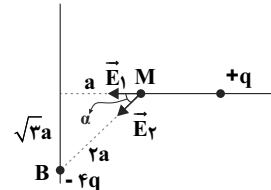
کوچکترین میدان الکتریکی برآیند زمانی است که بار $-4q$ در یکی از نقاط A یا B باشد و بزرگترین میدان الکتریکی برآیند زمانی است که بار $-4q$ در نقطه O قرار داشته باشد. (فاصله نقطه A تا M برابر است با $2a$)

$$E_1 = \frac{kq}{a^2}$$

$$E_2 = \frac{k(4q)}{(2a)^2} = \frac{kq}{a^2}$$

$$\cos \alpha = \frac{a}{2a} = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = 60^\circ$$

$$\Rightarrow E_{\min} = \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + 2E_1 E_2 \cos \alpha} = \sqrt{2} \frac{kq}{a^2}$$





- میزان ناپایداری پیچیده فعال در یک واکنش گرماده نیز ممکن است کم تر یا بیش تر از واکنش گرماگیر باشد.
- قدر مطلق تفاوت سطح انرژی واکنش دهنده ها و فرآورده ها نیز می تواند کم تر یا بیش تر باشد.

(معمّر عقیمیان/زواره)

۹۷- گزینه «۳»

- بررسی سایر گزینه ها:
- گزینه «۱»: کاتالیزگر سطح انرژی پیچیده فعال نسبت به واکنش دهنده ها و فرآورده ها را به یک مقدار کاهش می دهد عکس این جمله صحیح نیست.
- گزینه «۲»: آب اکسیژنه در حضور یون I^- (نه I_2) در دمای اتاق به سرعت تجزیه می شود.
- گزینه «۴»: کاتالیزگر در واکنش شرکت کرده و در پایان واکنش دست نخورده باقی می ماند اما از میزان ناپایداری پیچیده فعال می کاهد.

(معمّر عقیمیان/زواره)

۹۸- گزینه «۲»

- موارد (ج) و (د) صحیح هستند.
- بررسی موارد نادرست:
- (الف) نماد شیمیایی عنصر رودیم به صورت (Rh) می باشد.
- (ب) مبدل کاتالیستی NO را به N_2 و O_2 تبدیل می کند.

(طاهر روازی)

۹۹- گزینه «۴»

- برای به دام انداختن گاز گوگرد دی اکسید خارج شده از نیروگاه ها، آن ها را از روی کلسیم اکسید عبور می دهند.

(طاهر روازی)

۱۰۰- گزینه «۴»

- مورد الف: درست است.

$$E_a = 281 + 181 = 462 \text{ kJ}$$

$$E'_a = 281 - 281 = 0$$

۳۸۱	۱۰۰٪
۱۰۰	$x \approx 26\%$

کاهش $\Rightarrow \frac{281-100}{381} \times 100 \approx 74\%$

- مورد ب: نادرست است. چون انرژی فعال سازی برگشت کم تر است پس تبدیل فرآورده ها به پیچیده فعال آسان تر از تبدیل واکنش دهنده ها به پیچیده فعال است.
- مورد پ: درست است.
- مورد ت: نادرست است. واکنش در جهت برگشت یک واکنش گرماده است و افزایش دما هم سرعت واکنش های گرماگیر و هم سرعت واکنش های گرماده را افزایش می دهد.

(موسی فیاطعیممّری)

۱۰۱- گزینه «۱»

- بررسی گزینه های نادرست:
- گزینه «۲»: بر طبق نظریه تامسون، خنثی بودن اتم به دلیل برابری مقدار بارهای مثبت و منفی در آن هاست (نه الکترون و پروتون، پروتون هنوز کشف نشده بود).
- گزینه «۳»: بکرل همزمان با مطالعات تامسون به پدیده پرتوایی پی برد.
- گزینه «۴»: تابش های حاصل از مواد پرتوزا به کمک مدل اتمی تامسون قابل توجیه نبود؛ به همین علت رادرفورد نظریه اتمی دیگری را مطرح کرد.

(معمّر عقیمیان/زواره)

۱۰۲- گزینه «۴»

$$\bar{M} = \frac{M_1F_1 + M_2F_2 + M_3F_3}{100}$$

$$\left. \begin{aligned} F_1 + F_3 = 60 &\Rightarrow F_3 = 40 \\ F_2 + F_3 = 65 &\Rightarrow F_3 = 25 \end{aligned} \right\} \Rightarrow F_1 = 35$$

$$\frac{1}{4} R_0 = \frac{k[PH_3]_{0.0}^2}{R_0} \Rightarrow [PH_3]_{0.0} = 0.2 M$$

$$(Mol \text{ تولیدی } H_2) = \frac{2}{3} (Mol \text{ مصرفی } PH_3)$$

$$\text{تولیدی } [H_2] = \frac{2}{3} \text{ مصرفی } [PH_3] \rightarrow \text{به عبارت دیگر}$$

$$\text{تولیدی } [H_2] = \frac{2}{3} (0.2 - [PH_3]_{0.0}) = [PH_3]_{0.0}$$

$$\Rightarrow 0.2 = \frac{2}{3} [H_2]_{0.0} \Rightarrow [H_2]_{0.0} = 0.3 \text{ mol.L}^{-1}$$

(معمّر غانق)

۹۳- گزینه «۲»

$$\Delta H \text{ رفت} = -120 \text{ kJ}$$

$$\Delta H \text{ برگشت} = +140 \text{ kJ}$$

ΔH واکنش ۲ در جهت برگشت به اندازه ۲۶۰ کیلوژول از ΔH واکنش ۱ در جهت رفت بیش تر است. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: انرژی فعال سازی واکنش ۲ در جهت برگشت، ۱۵۰ کیلوژول و انرژی فعال سازی آن در جهت رفت ۱۰ کیلوژول است. پس در شرایط یکسان سرعت واکنش ۲ در جهت برگشت، کم تر از سرعت همین واکنش در جهت رفت است.

گزینه «۳»: در هر دو واکنش، فرآورده ها سطح انرژی پایین تر و بنابراین پایداری بیش تری نسبت به واکنش دهنده ها دارند.

$$\left. \begin{aligned} E_{a1} &= 120 \text{ kJ} \\ E'_{a2} &= 140 \text{ kJ} \end{aligned} \right\} \Rightarrow E'_{a2} - E_{a1} = 20 \text{ kJ}$$

گزینه «۴»:

(معمّر معمّر قانزاد)

۹۴- گزینه «۲»

از مقایسه آزمایش های ۱ و ۲ در می یابیم که با چهار برابر شدن غلظت A و ثابت ماندن غلظت B سرعت ۲ برابر شده، پس مرتبه A، $\frac{1}{4}$ است. هم چنین از مقایسه آزمایش های ۱ و ۳ مرتبه B، ۱ می شود. در نتیجه رابطه قانون سرعت واکنش به صورت $R = k[A]^{1/4}[B]$ است. بنابراین مرتبه کلی واکنش $(1 + 0.25)$ می باشد. می توان با مقایسه آزمایش شماره ۴ با هر کدام از آزمایش ها، سرعت آن را تعیین کرد. از مقایسه آزمایش های ۱ و ۴، با توجه به اینکه $[B]$ ، ۴ برابر و $[A]$ ، ۹ برابر شده است، سرعت اولیه واکنش ۱۲ برابر می شود. بنابراین سرعت اولیه واکنش 1440 M.s^{-1} است.

(معمّر عقیمیان/زواره)

۹۵- گزینه «۱»

گزینه «۱»: نادرست. زیرا سرعت واکنش نسبت به N_2O_5 از مرتبه ۱ می باشد.

گزینه «۲»: درست. زیرا از برخورد مستقیم واکنش دهنده ها، فرآورده ها تولید می شوند.

گزینه «۳»: درست. مرتبه کلی واکنش برابر ۲ است و طبق رابطه $\frac{Lx^{-1}}{\text{mol}^x \cdot \text{s}}$ اگر

به جای x مقدار ۲ را قرار دهیم یکای ثابت سرعت $L \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ خواهد شد.

گزینه «۴»: درست. این واکنش بنیادی (یک مرحله ای) بوده و مرتبه کلی واکنش با مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده ها برابر است.

(معمّر عقیمیان/زواره)

۹۶- گزینه «۱»

- ΔH یک واکنش گرماده، از ΔH یک واکنش گرماگیر کم تر بوده (به خاطر منفی بودن آن) و پایداری فرآورده ها در آن، نسبت به واکنش دهنده ها بیش تر است.
- میزان انرژی یک واکنش (ΔS) ربطی به گرماده یا گرماگیر بودن آن (ΔH) ندارد.
- E_a برگشت یک واکنش گرماده ممکن است کم تر یا بیش تر از E_a برگشت یک واکنش گرماگیر باشد. آنتالپی استاندارد تشکیل واکنش دهنده ها نیز همین طور.

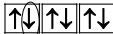


$۸۰.X: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^1 / 4s^1 4p^4 / 5s^2 5p^6 5d^1 / 6s^2$
همان طور که می‌بینید در این اتم ۱۲ الکترون با $I=0$ (زیر لایه s) وجود دارد.

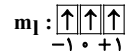
۱۰۹- گزینه «۳» (حسن رسمتی کونکره)
مجموعه‌ای از اوربیتال‌ها با l برابر، یک زیرلایه الکترونی را تشکیل می‌دهند.
بررسی سایر موارد:

گزینه «۱»: در دوره چهارم از عنصر $۲۹Cu$ تا $۳۶Kr$ همگی زیر لایه $3d$ کاملاً پر به صورت $3d^1$ دارند.

گزینه «۲»: $۲۴Cr: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^5 / 4s^1$



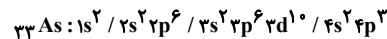
گزینه «۳»: آخرین زیرلایه اتم آرسنیک ($۳۳As$) به صورت $4p^3$ است که الکترون‌های آن فقط در عدد کوانتومی مغناطیسی (m_l) تفاوت دارند.



۱۱۰- گزینه «۱» (امیرعلی پرفورماریون)
در عناصری که به گروه ۱۵ جدول تناوبی تعلق دارند آرایش الکترونی لایه ظرفیت به صورت $ns^2 np^3$ می‌باشد. بنابراین:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \sum_{l=0}^{n-1} \sum_{m_l=-l}^{+l} 2 = \sum_{n=1}^{\infty} (n^2) = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6} = \frac{5(6)(11)}{6} = 55$$

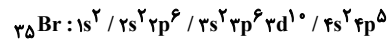
بنابراین عنصر مورد نظر، آرسنیک ($۳۳As$) می‌باشد.
بررسی موارد:
الف) این گزاره درباره عنصر سرب است. (نادرست).
ب) عدد اتمی این عنصر برابر ۳۳ است (نادرست).
پ) آرایش الکترونی $۳۳As$ به صورت زیر است:



بنابراین دارای ۵ الکترون با اعداد کوانتومی $l=1$ و $m_l = +1$ است. (درست)
ت) فسفر تنها یک ایزوتوپ پایدار دارد. (نادرست)

۱۱۱- گزینه «۲» (علی علمداری)

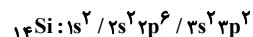
$۲۹Cu^{2+}: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^9 \Rightarrow m_l = 0$ الکترون با



$\Rightarrow m_s = -\frac{1}{2}$ الکترون با

۱۱۲- گزینه «۳» (علی علمداری)

باتوجه به اولین جهش بزرگ در IE_5 می‌توان فهمید که این عنصر در لایه سوم خود، ۴ الکترون دارد. بنابراین این عنصر $۱۴Si$ می‌باشد.



لایه ظرفیت

مجموع n, l, m_l الکترون‌های ظرفیتی:

$$\frac{3 \times 2 + 3 \times 2 + 0 \times 2 + 1 \times 2 + (0+0) + (-1+0)}{n \quad l \quad m_l} = 13$$

$$\Rightarrow 49/9 = \frac{a \times 35 + (a+1) \times 40 + (a+2) \times 25}{100} \Rightarrow a = 49 \text{amu}$$

بنابراین جرم سنگین‌ترین ایزوتوپ ($a+2$) برابر 51amu می‌باشد.

۱۰۳- گزینه «۱» (ناصر روز)

همه عبارت‌های داده شده به درستی بیان شده‌اند.
مورد اول: بیشترین انرژی و انحراف در بین پرتوهای مرئی برای نور بنفش می‌باشد.
مورد دوم: طبق صفحه ۳ کاملاً درست است.
مورد سوم: طبق حاشیه صفحه ۱۷ کاملاً درست است.
مورد چهارم: طول موج پرتو کاتدی، ربطی به نوع گاز درون لوله ندارد.

۱۰۴- گزینه «۳» (شوراز ممبرزاده)

نخستین بار آنکستروم چهار خط طیف نشری هیدروژن را یافت. بقیه عبارت‌ها طبق متن کتاب درسی درست هستند.
نکته: بندهای ۱ تا ۳ نظریه اتمی دالتون امروزه قابل پذیرش نیستند.

۱۰۵- گزینه «۳» (ناصر اسماعیلی)

(۱) بازگشت الکترون از $n=6$ به $n=2$ در هر اتمی لزوماً منجر به ایجاد نور مرئی نمی‌شود. فقط می‌توان ادعا کرد این بازگشت در اتم هیدروژن منجر به ایجاد نور مرئی می‌شود.

(۲) عنصرهای فلز، فسفر و آلومینیم فقط دارای یک نوع ایزوتوپ‌اند و این بند از نظریه اتمی دالتون راجع به آنها صدق می‌کند.

(۳) ضخامت ورقه نازک طلا ≈ 2000 آتم قطر هر اتم طلا $\approx 10^{-8} \text{cm}$

(۴) قرمز > سبز > آبی > بنفش: میزان انحراف در طیف مرئی

$486 < 486 < 410 < 410$: طول موج پرتو (nm)

میزان انحراف با طول موج رابطه عکس دارد.

۱۰۶- گزینه «۴» (شوراز حسین‌زاده)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: نماد عدد کوانتومی مغناطیسی m_l است که شامل مقادیر صحیح از $-l$ تا $+l$ می‌باشد.

گزینه «۲»: آدرس هر زیرلایه، توسط عدد کوانتومی اصلی و اوربیتالی (با هم) تعیین می‌شود.

گزینه «۳»: شرویدنگر تنها از ۳ عدد (m_l, l, n) استفاده کرده بود و چهارمین عدد کوانتومی (m_s) توسط سایر دانشمندان ارائه شد.

۱۰۷- گزینه «۳» (علی علمداری)

موارد «الف» و «پ» صحیح می‌باشند.

بررسی مورد ب: براساس قاعده هوند در هنگام پر شدن اوربیتال‌ها ابتدا همه آن‌ها به صورت نیمه‌پر درمی‌آیند سپس پر می‌شوند پس زیرلایه p لایه ظرفیت عنصر

$۳۴Se$ به صورت $\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow$ می‌باشد که سه الکترون با $m_s = +\frac{1}{2}$ و یک

الکترون با $m_s = -\frac{1}{2}$ دارد.

بررسی مورد ت: به کمک سه عدد کوانتومی n, l, m_l به ترتیب اندازه، شکل و جهت‌گیری اوربیتال مشخص می‌شود.

۱۰۸- گزینه «۲» (مهمد وزیری)

در همه اتم‌ها به غیر از هیدروژن معمولی تعداد نوترون‌ها بزرگ‌تر یا مساوی تعداد پروتون هاست.

$$n - e = 42 \Rightarrow n - (p - 2) = 42 \Rightarrow n - p = 40 \Rightarrow \begin{cases} n = 120 \\ p = 80 \end{cases}$$

چون آرایش الکترونی اتم را خواسته، پس داریم:



۱۱۳- گزینه ۴

(فائل قهرمانی فرد)

بررسی سایر موارد:
گزینه ۱: قبل از مندلیف، دسته‌بندی‌های ویژه دیگری نیز برای عنصرها پیشنهاد شده بود. (صفحه ۳۰)
گزینه ۲: در گروه اول جدول پیشنهادی مندلیف، فلزهای واسطه نیز دیده می‌شود (جدول صفحه ۳۰)
گزینه ۳: اکالومینیم (گالیم) در دمای طبیعی بدن به آرامی ذوب می‌شود و نقطه ذوب پایینی دارد. (صفحه ۳۱)

۱۱۴- گزینه ۲

(معمربها، مشیری)

مورد ۱: نادرست، دوره ۷، ۲۹ عنصر دارد.
مورد ۲: درست، فقط دوره اول و دوره ۷ شبه‌فلز ندارند.
مورد ۳: درست، تنها گروه‌های ۱۴ و ۱۵ هم فلز، هم نافلز و هم شبه‌فلز دارند.
مورد ۴: نادرست، گروه‌های ۱۶ و ۱۷ و ۱۸ عنصر فلزی ندارند اما گروه ۱۸ شبه‌فلز هم ندارد.
مورد ۵: درست، با توجه به جدول تناوبی عنصرها درست است.

۱۱۵- گزینه ۳

(هسین سلیمی)

گزینه ۱: ترتیب شبه‌فلز > نافلز > فلز درست می‌باشد.
گزینه ۲: دوره دوم، ۴ عنصر گازی دارد و دوره هفتم، بدون عنصر گازی است.
گزینه ۳: مجموع عناصر شبه‌فلزی گروه ۱۵ و دوره ۴، ۳ عنصر است:
Sb, As, Ge
گزینه ۴: عناصر مایع دوره چهارم در دمای ۳۷°C شامل گالیم و برم هستند.

۱۱۶- گزینه ۳

(سیریم هاشمی دکبری)

عنصر سیلیسیم از گروه ۱۴ و اکسیژن از گروه ۱۶ است. گالیم که به نام اکالومینیم شناخته می‌شد فلز می‌باشد و فلزات در اثر ضربه و فشار نمی‌شکنند. تغییرات نقطه ذوب و جوش از بالا به پایین در فلزهای قلیایی خاکی منظم نیست. اسکاندیم با تشکیل کاتیون Sc^{3+} به آرایش گاز نجیب آرگون می‌رسد اما گالیم در دوره ۴ و گروه ۱۳ با تشکیل کاتیون Ga^{3+} ، به آرایش گاز نجیب دست نمی‌یابد.

۱۱۷- گزینه ۲

(رسول عابدینی زواره)

گزینه ۱: تا کنون هیچ ترکیب شیمیایی پایداری از عناصر **Ar** و **Ne**، **He** شناخته نشده است، اما از **Rn** و **Xe**، **Kr** که واکنش‌پذیری کمی دارند در سال‌های اخیر چند ترکیب شیمیایی ساخته شده است.
گزینه ۲: لانتانیدها فلزات برقی هستند و واکنش‌پذیری قابل توجهی دارند.
گزینه ۳: مشهورترین اکتینید، اورانیم است که از فروپاشی هسته آن انرژی لازم برای تولید برق در نیروگاه‌ها فراهم می‌شود.
گزینه ۴: فلزات قلیایی با از دست‌دادن یک الکترون به آرایش الکترونی پایدار یک گاز نجیب می‌رسند اما **Li** با از دست‌دادن یک الکترون به آرایش الکترونی گاز **He** می‌رسد که هشتایی نیست.

۱۱۸- گزینه ۱

(طه همدانی)

بررسی موارد نادرست:
گزینه ۲: اکثر عناصر واسطه نسبت به عناصر گروه‌های ۱ و ۲، سخت‌تر، چگال‌تر و دیرذوب‌تر هستند.
گزینه ۳: هنوز از آرگون ترکیب شیمیایی پایداری ساخته نشده است.
گزینه ۴: کاتیون اکثر فلزهای واسطه از جمله لانتانیدها دارای آرایش الکترونی گاز نجیب نیستند.

۱۱۹- گزینه ۲

(سیریم هاشمی دکبری)

در بین عناصر واسطه، فلز جیوه مایع است و دمای ذوب کم‌تری از فلزات قلیایی و قلیایی خاکی دارد.

۱۲۰- گزینه ۲

(سیریم هاشمی دکبری)

فعالیت شیمیایی این سه عنصر به صورت $Cl_2 > Br_2 > I_2$ است. محلول برم در آب قرمز رنگ است. C_2 که توانایی خارج کردن یون‌های Br^- و تبدیل آن‌ها به مولکول‌های Br_2 را دارد، کلر می‌باشد و از این‌رو، Br_2 نیز ید است. نمک **KC** (پتاسیم کلرید)، شامل یون‌های $117Cl^-$ و $119K^+$ است که هم الکترون هستند و آرایش گاز نجیب آرگون (**Ar**) را دارند.

شیمی ۳

۱۲۱- گزینه ۳

(مهلا میرزایی)

از تجزیه پتاسیم نیترات اکسید نافلزی تشکیل نمی‌شود. اما از تجزیه سایر ترکیب‌ها اکسیدهای نافلزی تشکیل می‌گردد.
تجزیه آلومینیم سولفات: SO_3
تجزیه سدیم کربنات: CO_2
تجزیه سدیم هیدروژن کربنات: CO_2

۱۲۲- گزینه ۴

(سیریم هاشمی دکبری)

تعداد انواع عناصر موجود در دوره $(CO(NH_2)_2)$ چهار می‌باشد که $\frac{2}{4}$ تعداد اتم‌های موجود در گلیسرین $(C_3H_8O_3)$ یعنی ۱۴ است. بررسی سایر موارد:
۱ - کانه هالیت، نمونه ناخالص سدیم کلرید با درصد خلوص $97/5$ است.
۲ - در برخی کشورها، از آمونیاک مایع استفاده می‌شود، نه گاز آمونیاک.
۳ - مس یک فلز سکه‌زنی است (نه روی).

۱۲۳- گزینه ۳

(امیرعلی برافورداریون)

مورد الف: از متیل سالیسیلات استفاده می‌شود نه سالیسیلیک‌اسید.
مورد ب: در معادله نوشتاری نام واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها و گرماگیر یا گرماده بودن واکنش مشخص می‌شود.
مورد پ: رسوب Ag_2CrO_4 به رنگ قرمز آجری و رسوب $PbCrO_4$ به رنگ زرد است.

مورد ت: $C_9H_8O_4$ فرمول مولکولی آسپرین $C_7H_8O_3$ فرمول مولکولی گلیسرین

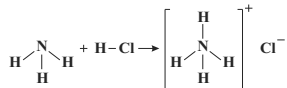
۱۲۴- گزینه ۴

(علی نوری زاره)

از ترکیب آهن با گوگرد، آهن (II) سولفید یا فرسولفید به دست می‌آید.
 $Fe + S \rightarrow FeS$

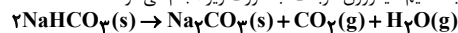
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱:



۴ پیوند کووالانسی

گزینه ۲: طبق متن صفحه ۶ کتاب، این گزاره کاملاً صحیح است.
گزینه ۳: تجزیه سدیم هیدروژن کربنات، به صورت زیر انجام می‌شود:





بنابراین فرمول تجربی هیدروکربن مورد نظر C_3H_5 است. با توجه به این که فرمول مولکولی مضرب صحیحی از فرمول تجربی است باید به دنبال گزینه‌ای باشیم که نسبت $\frac{x}{y} = \frac{3}{5}$ در آن رعایت شده باشد و آن گزینه «۱» است:

$$(C_3H_5)_n = \text{فرمول تجربی} = \text{فرمول مولکولی}$$

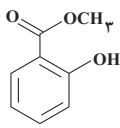
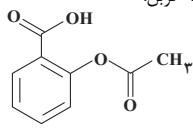
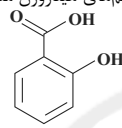
$$\frac{n=2}{\rightarrow} C_6H_{10} : \text{فرمول مولکولی}$$

(مسعود پعفری)

۱۲۹- گزینه «۱»

بررسی موارد:
آ) نادرست.

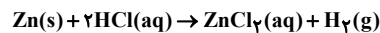
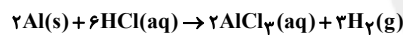
تعداد اتم‌های هیدروژن متصل به کربن:

متیل سالیسیلات
۷آسپرین
۷سالیسیلیک اسید
۴

ب) نادرست. این مورد درباره گلیسرین صدق نمی‌کند.
هم فرمول تجربی و هم فرمول مولکولی گلیسرین می‌باشد.
پ) درست. طبق حاشیه صفحه ۱۱ درست است.
ت) نادرست. طبق شکل صفحه ۱۲ نادرست است.

(سیرستاب اعرابی)

۱۳۰- گزینه «۳»



فرض می‌کنیم x مول Al و y مول Zn داریم:

$$\begin{cases} 27x + 65y = 197 / 5g \\ \frac{3}{2}x + y = 5 / 7 \end{cases} \Rightarrow \text{با حل این دستگاه داریم} \Rightarrow \begin{cases} x = 2 / 5 \text{ mol Al} \\ y = 2 \text{ mol Zn} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{درصد جرمی Al} = \frac{67 / 5}{197 / 5} \times 100 \approx 34 / 18$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۲)

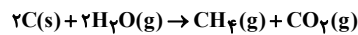
(رسول عابدینی زواره)

۱۳۱- گزینه «۱»

در صنعت و آزمایشگاه اغلب واکنش‌دهنده‌ها ناخالص‌اند و برای تأمین مقدار معینی از یک ماده خالص همواره باید مقدار بیش‌تری از ماده ناخالص در دسترس را به کار برد.

(حامد پویان‌نظر)

۱۳۲- گزینه «۱»



$$?g C = 56L \times \left(\frac{1 \text{ mol}}{22L} \text{ فرآورده}\right) \times \left(\frac{2 \text{ mol C}}{2 \text{ mol فرآورده}}\right)$$

$$\times \left(\frac{12g C}{1 \text{ mol C}}\right) = 30g C \text{ خالص}$$

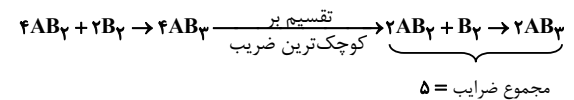
$$\text{مقدار ماده خالص} = \frac{\text{درصد خلوص زغال سنگ (C)}}{\text{مقدار ماده ناخالص}} \times 100$$

$$= \frac{30g}{48g} \times 100 = 62 / 5\%$$

(رسول عابدینی زواره)

۱۲۵- گزینه «۴»

مطابق شکل، ۴ مولکول AB_2 و ۲ مولکول B_2 مصرف شده و ۴ مولکول AB_3 تولید شده است.



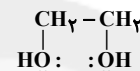
(رضا پعفری فیروزآبازی)

۱۲۶- گزینه «۱»

ترکیب‌های یونی مولکول ندارند که فرمول مولکولی داشته باشند. فرمول مولکولی الکل‌های تک‌عاملی به صورت $C_nH_{2n+2}O$ است. ترکیب ۲- پروپانول دارای فرمول C_3H_8O و الکل میوه (اتانول) دارای فرمول C_2H_6O است و اختلاف آن‌ها در یک واحد CH_2 است.

$$CH_2 : 12 + 2 = 14g$$

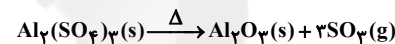
ساختار ۱ و ۲- اتان دی‌آل:



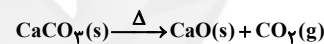
$$\frac{\text{تعداد زوج‌های پیوندی}}{\text{تعداد زوج‌های ناپیوندی}} = \frac{9}{4}$$

(روح‌اله علیزاده)

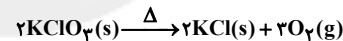
۱۲۷- گزینه «۴»



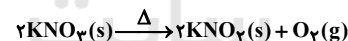
$$\Rightarrow \text{درصد Al} = \frac{2 \times 27}{2 \times 27 + 3 \times 16} \times 100 \approx 53\%$$



$$\text{درصد Ca} = \frac{40}{40 + 16} \times 100 \approx 71\%$$



$$\text{درصد K} = \frac{39}{39 + 35 / 5} \times 100 \approx 52\%$$

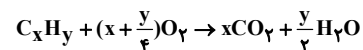


$$\text{درصد K} = \frac{39}{39 + 14 + 2 \times 16} \times 100 \approx 46\%$$

(عبیرالعمیر امینی)

۱۲۸- گزینه «۱»

هیدروکربن موردنظر را می‌توان C_xH_y در نظر گرفت که معادله سوختن کامل آن به صورت زیر است:



نکته اصلی در این سؤال، یافتن x و y است.

$$0 / 2g H_2O = 0 / 88g CO_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44g CO_2} \times \frac{y \text{ mol H}_2O}{x \text{ mol CO}_2} \times \frac{18g H_2O}{1 \text{ mol H}_2O}$$

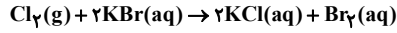
$$0 / 3 = \frac{0 / 88 \times y \times 18}{2x \times 44} \Rightarrow 3 \times x = 18y \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{18}{30} = \frac{3}{5}$$



(علی مؤیری)

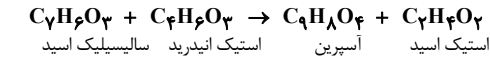
۱۳۷- گزینه «۳»

تنها مورد «ب» نادرست می‌باشد:
مورد ب) براساس قانون پایستگی جرم، در واکنش‌های شیمیایی مجموع جرم مولی واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها (با در نظر گرفتن ضرایب استوکیومتری آن‌ها) با هم برابر است. بررسی موارد درست:
مورد الف) مطابق صفحه ۲۲ کاملاً درست است.
مورد ب): در هر دو واکنش حالت فیزیکی آهن، مایع می‌باشد.
مورد ت) (مورد ت)



(عبدالحمید امینی)

۱۳۸- گزینه «۴»



اسپرین $\frac{1 \text{ mol C}_7\text{H}_6\text{O}_3}{138 \text{ g C}_7\text{H}_6\text{O}_3} \times 4 / 14 \text{ g C}_7\text{H}_6\text{O}_3 \times$
مقدار نظری اسپرین

$$\times \frac{1 \text{ mol C}_9\text{H}_8\text{O}_4}{180 \text{ g C}_9\text{H}_8\text{O}_4} \times \frac{180 \text{ g C}_9\text{H}_8\text{O}_4}{1 \text{ mol C}_9\text{H}_8\text{O}_4} = 5 / 4 \text{ g اسپرین}$$

$$\% 63 \approx \frac{5 / 4}{4 / 14} \times 100 = \frac{2 / 4}{5 / 4} \times 100 \approx 62 / 96$$

مقدار عملی = بازده درصدی
مقدار نظری

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

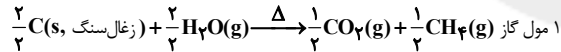
(رضا اکبری)

۱۳۹- گزینه «۲»

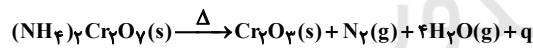
بررسی سایر موارد:
گزینه «۱»: گاز متان از واکنش بخار آب بسیار داغ با زغال سنگ (که با زغال چوب تفاوت دارد) به دست می‌آید.
گزینه «۳»: در صنعت ماده گران‌قیمت‌تر به عنوان واکنش‌دهنده محدودکننده انتخاب می‌شود.
گزینه «۴»: برای این کار از SiCl_4 مایع استفاده می‌شود.

(روح‌اله علیزاده)

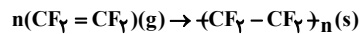
۱۴۰- گزینه «۳»



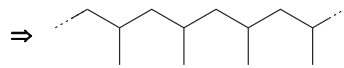
۱ مول گاز (آ صحیح است).
 \Rightarrow



واکنش گرماده است (ب غلط است)
 \Rightarrow

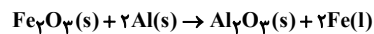


از پلی‌پروپن برای تولید ریمان استفاده می‌شود.
 \Rightarrow



(ب صحیح است).

واکنش ترمیت از نوع جابه‌جایی یگانه بوده و از فرآورده مذاب آن برای جوشکاری استفاده می‌شود.
 \Rightarrow



(ت غلط است).

(رسول عابدینی زواره)

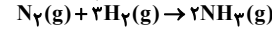
۱۳۳- گزینه «۲»

دمای 0°C و فشار 1 atm شرایط STP است و یک مول از هر گاز در این شرایط $22 / 4 \text{ L}$ حجم دارد.

$$\text{N}_2 = 22 / 4 \text{ L}$$

$$\text{N}_2 = 2(14) = 28 \text{ g}$$

$$\text{چگالی} = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} = \frac{28 \text{ g}}{22 / 4 \text{ L}} = 1 / 25 \text{ g.L}^{-1}$$



طبق قانون نسبت‌های ترکیبی:
(دما و فشار ثابت)

$$? \text{ L NH}_3 = 1200 \text{ mL N}_2 \times \frac{2 \text{ mL NH}_3}{1 \text{ mL N}_2} \times \frac{1 \text{ L NH}_3}{1000 \text{ mL NH}_3} = 2 / 4 \text{ L NH}_3$$

نسبت حجمی

(سیرطاها مصطفوی)

۱۳۴- گزینه «۴»

مورد الف): در دما و فشار یکسان حجم مولی گازها در شرایط استاندارد $22 / 4$ لیتر است.
مورد ب): الکترولیز از گرم کردن چوب در غیاب اکسیژن تا دمای 400°C به دست می‌آید.

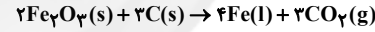
مورد پ): به ازای تجزیه ۲ مول پتاسیم‌پرمنگنات، ۱ مول گاز اکسیژن حاصل می‌شود.



مورد ت): ثابت آووگادرو برابر $6 / 022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ است.

(مصطفی رستم‌آبادی)

۱۳۵- گزینه «۳»

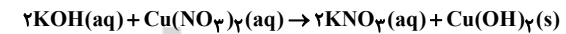


طبق معادله واکنش، برای تهیه ۴۰۰۰ مول آهن، به ۲۰۰۰ مول Fe_2O_3 و ۳۰۰۰ مول C نیاز است. اما در صنعت مقدار کربن را که واکنش‌دهنده ارزان قیمت است، بیشتر از مقدار لازم به کار می‌برند (مثلاً ۳۳۰۰ مول) تا Fe_2O_3 به‌عنوان واکنش‌دهنده محدودکننده به‌طور کامل مصرف شود.

(علی مؤیری)

۱۳۶- گزینه «۱»

واکنش انجام شده به صورت زیر است:



$$? \text{ mol KOH} = 11 / 2 \text{ g KOH} \times \frac{1 \text{ mol KOH}}{56 \text{ g KOH}} = 0 / 2 \text{ mol KOH}$$

$$\frac{0 / 2}{2} \rightarrow 0 / 1$$

$$? \text{ mol Cu}(\text{NO}_3)_2 = 37 / 6 \text{ g Cu}(\text{NO}_3)_2 \times \frac{1 \text{ mol Cu}(\text{NO}_3)_2}{188 \text{ g Cu}(\text{NO}_3)_2}$$

$$= 0 / 2 \text{ mol Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow 0 / 2$$

پس پتاسیم هیدروکسید محدودکننده است:

$$? \text{ g Cu}(\text{OH})_2 = 0 / 2 \text{ mol KOH} \times \frac{1 \text{ mol Cu}(\text{OH})_2}{2 \text{ mol KOH}} \times \frac{98 \text{ g Cu}(\text{OH})_2}{1 \text{ mol Cu}(\text{OH})_2}$$

$$= 9 / 8 \text{ g Cu}(\text{OH})_2$$