



آزمون شماره ۱۰ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۱

۱۴۰۲/۴/۹

آزمون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۰

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	حسابان	۱۷	۱	۱۷	۳۰ دقیقه
۲	هندسه	۱۱	۱۸	۲۸	۲۰ دقیقه
۳	گسسته	۱۲	۲۹	۴۰	۲۰ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
حسابان	مطابق با سرفصل کنکور سراسری		
هندسه	مطابق با سرفصل کنکور سراسری		
گسسته	مطابق با سرفصل کنکور سراسری		

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

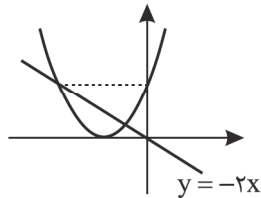
ریاضیات

۱- هرگاه $A = \sqrt{2-\sqrt{3}} \times \sqrt[3]{2\sqrt{2}}$ ساده شده $A(A+2)$ کدام است؟

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

۲- در یک دنباله هندسی جمله یازدهم هفت برابر جمله چهارم است. مجموع بیست و یک جمله ابتدایی چند برابر مجموع هفت جمله اول است؟

- (۱) ۵۶ (۲) ۵۰ (۳) ۴۹ (۴) ۵۷



۳- نمودار سهمی $y = ax^2 + bx + c$ شکل زیر است. مقدار b کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۴- مجموع ریشه‌های معادله $2|x| - |x+3| = 2$ کدام است؟

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

۵- سه رأس لوزی ABCD، $A(0, -1)$ و $B(-1, 2)$ و $C(a, 1)$ می‌باشند. مجموع مختصات رأس D کدام است؟ ($a > 0$)

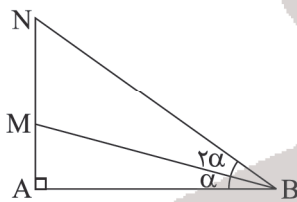
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) -۱ (۴) -۲

۶- اگر $\tan \alpha$ و $\tan \beta$ ریشه‌های معادله $\log_2 x = 1 - \log_2(3-x)$ باشند، حاصل $\tan(\alpha + \beta)$ کدام است؟

- (۱) -۳ (۲) ۲ (۳) -۲ (۴) ۳

۷- اگر $f(x) = 1 + \sqrt{x+4}$ باشد، نمودارهای دو تابع $f^{-1}(x)$ و $g(x) = 2x + 9$ در نقطه‌ای با کدام عرض متقاطع هستند؟

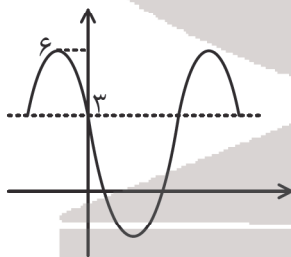
- (۱) ۱۸ (۲) ۶ (۳) ۲۱ (۴) ۲۴



۸- اگر در شکل زیر $B = 45^\circ$ مقدار $\frac{MN}{AM}$ چه عددی است؟

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

۹- قسمتی از نمودار تابع $y = a \cos(2x + b\pi)$ به صورت زیر است. با فرض مثبت بودن a و b ، حداقل $a+b$ کدام است؟



- (۱) $\frac{14}{3}$ (۲) $\frac{16}{3}$ (۳) $\frac{17}{3}$ (۴) $\frac{19}{3}$

۱۰- جواب کلی $\cos 2x + \cos^2 x = \sin^2 x + 2 \sin 2x$ کدام است؟

- (۱) $x = \frac{K\pi}{2} + \frac{\pi}{8}$ (۲) $x = \frac{K\pi}{4} + \frac{\pi}{8}$ (۳) $x = \frac{K\pi}{2} + \frac{\pi}{4}$ (۴) $x = \frac{K\pi}{4}$

۱۱- نمودار توابع خطی f و g در شکل مقابل آمده است، مقدار $\lim_{x \rightarrow \alpha} \frac{f(x) - g(x)}{x - \alpha}$ چه عددی است؟



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

۱۲- تابع $f(x) = (x^2 + ax + b) \log_{\frac{1}{2}} x$ در بازه $(1, 5)$ پیوسته است. مقدار $a+b$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳- نمودار تابع $y = x^2 + 7x + 4$ را ۶ واحد به طرف y های منفی، سپس ۲ واحد به طرف x های مثبت انتقال می‌دهیم. نمودار جدید در کدام بازه زیر خط $y = x + 3$ است؟

- (۱) $(-5, 2)$ (۲) $(-5, 3)$ (۳) $(-2, 5)$ (۴) $(-3, 5)$

۱۴- فرض کنید $f(x) = \frac{3x-1}{2-x}$ باشد، از تلاقی مجانب‌های دو تابع $y = f(-\frac{x}{2})$ و $y = -f(2x)$ یک چهار ضلعی پدید می‌آید مساحت چهارضلعی کدام است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۱۵ (۴) ۱۰

۱۵- هرگاه $f(x) = x(x-1)(x-2)...(x-5)$ مشتق $f(x-1) - f(6-x)$ را به ازای $x = 2$ چه عددی است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۲۴ (۳) ۴۸ (۴) صفر

۱۶- تابع $f(x) = \begin{cases} |x^2 - 2x| & x > 2 \\ \frac{1}{2}x^2 + ax + b & x \leq 2 \end{cases}$ در \mathbb{R} مشتق‌پذیر است. $a + b$ کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) -۲ (۳) -۳ (۴) ۴

۱۷- خطی که اکسترم‌های نسبی تابع $f(x) = |x-3|\sqrt{x}$ را به هم وصل می‌کند، با کدام شیب است؟

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

۱۸- از نقطه O محل هم‌رسمی نیم‌سازهای زاویه‌های داخلی مثلث ABC ، خطی موازی BC رسم می‌کنیم تا اضلاع AB و AC را به ترتیب در نقاط M و N قطع کند. حاصل $BM + CN$ برابر کدام است؟

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

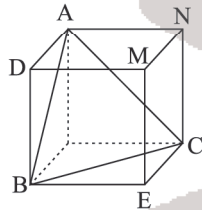
۱۹- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$)، طول اضلاع قائم ۶ و ۸ واحد و $AC > AB$ است. ارتفاع AH و میانه BM را رسم می‌کنیم تا یکدیگر را در نقطه D قطع کنند. اندازه DH کدام است؟

- (۱) $\frac{27}{20}$ (۲) $\frac{67}{20}$ (۳) $\frac{115}{85}$ (۴) $\frac{108}{85}$

۲۰- زاویه بین یک قطر و یک ضلع مستطیل برابر 15° است. فاصله یک نقطه دلخواه روی طول مستطیل از دو قطر آن ۵ و ۷ واحد است. مساحت مستطیل کدام است؟

- (۱) ۴۰۰ (۲) ۱۴۴ (۳) ۵۷۶ (۴) ۲۸۸

۲۱- مساحت چهارضلعی حاصل از برخورد صفحه گذرا از یال AD و اوساط یال‌های ME و NC با مکعب، چند برابر مساحت مثلث ABC است؟



- (۱) $\sqrt{\frac{3}{2}}$ (۲) $\sqrt{\frac{1}{3}}$ (۳) $\sqrt{\frac{5}{3}}$ (۴) $\frac{1}{2}$

۲۲- محیط‌های n ضلعی‌های منتظم محاطی و محیطی دایره‌ای به ترتیب ۳ و ۶ واحد است. مساحت دایره کدام است؟

- (۱) $\frac{27\pi}{16}$ (۲) $\frac{3\pi}{4}$ (۳) $\frac{\pi}{3}$ (۴) $\frac{\pi}{12}$

۲۳- برای یافتن کمترین محیط مثلث‌هایی که قاعده مشترک و مساحت برابر دارند، از کدام تبدیل می‌توان استفاده کرد؟

- (۱) انتقال (۲) تجانس (۳) دوران (۴) بازتاب

۲۴- در مثلث متساوی‌الاضلاع ABC به مساحت $\frac{9\sqrt{3}}{4}$ ، نقطه D به گونه‌ای روی ضلع BC قرار گرفته که $\frac{BD}{DC} = \frac{1}{2}$ است. طول AD چقدر است؟

- (۱) $\sqrt{\frac{17}{2}}$ (۲) $\sqrt{8}$ (۳) $\sqrt{7}$ (۴) $\sqrt{6}$

۲۵- اگر B ماتریس مربعی مرتبه ۳ و $A = \begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ a & b & c \end{bmatrix}$ و $|A| + 6 = 0$ باشد، آنگاه مجموع مقادیر ممکن

- برای دترمینان B کدام است؟
(۱) ۳ (۲) -۵ (۳) ۵ (۴) -۳

۲۶- نقطه $M(a, 2)$ روی امتداد وتر مشترک دو دایره $C: x^2 + y^2 - 2x + 2y - 7 = 0$ و $C': x^2 + y^2 - 6x + 5 = 0$ قرار دارد. طول مماس رسم شده از M بر دایره C برابر کدام است؟

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

۲۷- در یک بیضی به قطر بزرگ ۸ واحد و کانون‌های F و F' و رأس‌های ناکائونی B و B' ، دایره به قطر FF' در رأس‌های ناکائونی بر بیضی مماس است. از نقطه F که به A نزدیک‌تر است، عمودی بر محور کائونی رسم می‌کنیم تا بیضی را در نقطه M قطع کند. اندازه MF' چقدر است؟ (A و A' رئوس کائونی بیضی هستند)

(۱) $2\sqrt{10}$ (۲) ۶ (۳) ۹ (۴) $4\sqrt{10}$

۲۸- بردار $\vec{a} = (m, 2, -2)$ در ناحیه پنجم دستگاه مختصات فضایی قرار دارد و با محور y زاویه 60° می‌سازد. اگر بردار $\vec{b} = (n, 1, -1)$ بر بردار \vec{a} عمود باشد، مساحت مثلثی که با بردارهای \vec{a} و \vec{b} ساخته می‌شود، چقدر است؟

(۱) ۸ (۲) ۱۶ (۳) ۳۲ (۴) ۶۴

۲۹- کدام گزاره با گزاره $(p \vee q) \Rightarrow r$ هم‌ارز است؟

(۱) $(p \Rightarrow r) \vee (q \Rightarrow r)$ (۲) $(p \Rightarrow r) \wedge (q \Rightarrow r)$ (۳) $(p \Rightarrow q) \Rightarrow r$ (۴) $(p \Rightarrow q) \vee r$

۳۰- مجموعه n عضوی A به صورتی است که تعداد زیرمجموعه‌های شامل عضو a ، 1536 تا بیشتر از مجموعه‌هایی است که فاقد اعضای b ، c و e هستند. حاصل $\sum_{k=1}^{n-1} \binom{n}{k}$ کدام است؟ (a و b و c و e عضو A هستند).

(۱) ۴۰۹۴ (۲) ۲۰۴۶ (۳) ۲۰۲۲ (۴) ۴۰۲۲

۳۱- اگر $P(A) + P(A' \cap B) = P(A \cap B)$ ، آنگاه $P(A - B)$ کدام است؟

(۱) $P(A)$ (۲) صفر (۳) $P(A \cap B)$ (۴) $P(B' - A)$

۳۲- در پرتاب دو تاس سبز و قرمز، اگر A را پیشامد اینکه «مجموع دو تاس ۱۰ باشد» و B را پیشامد اینکه «تاس سبز ۶ آمده است» تعریف کنیم، حاصل $P(A|B) + P(B|A)$ کدام است؟

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

۳۳- ۱۲ داده آماری با واریانس $9/5$ مفروض‌اند. چند داده مساوی با میانگین به آن‌ها اضافه کنیم تا واریانس کل داده‌ها برابر ۶ شود؟

(۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۹ (۴) ۵

۳۴- فرض کنید $A = \overline{ab} + \overline{abab}$ ؛ اگر $6A$ مربع کامل باشد، حاصل $a + b$ کدام می‌تواند باشد؟

(۱) ۱۴ (۲) ۹ (۳) ۱۸ (۴) ۱۲

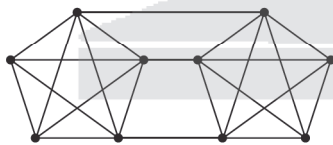
۳۵- اگر کوچکترین عدد به فرم 7^n در تقسیم بر 43 باقی‌مانده ۱ داشته باشد، آنگاه باقی‌مانده $(12 - n)!$ بر ۱۹ کدام است؟ ($n \in \mathbb{N}$)

(۱) ۱۴ (۲) ۱۵ (۳) ۱۶ (۴) ۱۷

۳۶- اگر از یک گراف $(p-1)$ منتظم از مرتبه p ، ۲۲ یال حذف کنیم، به یک گراف $p-5$ منتظم می‌رسیم. تعداد یال‌های گراف k_{p+1} کدام است؟

(۱) ۵۵ (۲) ۴۵ (۳) ۷۸ (۴) ۶۶

۳۷- گراف زیر چند دور به طول ۴ دارد؟



(۱) ۳۰ (۲) ۳۲ (۳) ۳۳ (۴) ۳۶

۳۸- دستگاه معادله $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 10 \\ x_1 + x_3 + x_5 = 5 \end{cases}$ چند جواب طبیعی دارد؟

(۱) ۱۰ (۲) ۲۴ (۳) ۲۷ (۴) ۱۲۶

۳۹- در کیسه‌ای ۵۰ کارت با شماره‌های ۱ تا ۵۰ وجود دارد. حداقل چند کارت از کیسه خارج کنیم تا مطمئن باشیم حاصل ضرب عددهای خارج شده مضرب ۴ است؟

(۱) ۲۴ (۲) ۲۵ (۳) ۲۶ (۴) ۲۷

۴۰- ۵ فیلم را به چند حالت می‌توانیم به ۳ داور (۱) و (۲) و (۳) برای بررسی واگذار کنیم به طوری که به نفرات (۱) و (۲) حداقل یک فیلم واگذار شده باشد؟

(۱) ۱۸۰ (۲) ۱۵۰ (۳) ۲۱۰ (۴) ۱۲۰



آزمون شماره ۱۰ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۲

۱۴۰۲/۴/۹

آزمون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره، سوالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	فیزیک	۳۵	۴۱	۷۵	۴۵ دقیقه
۲	شیمی	۳۰	۷۶	۱۰۵	۳۰ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	مطابق با سرفصل کنکور سراسری		
شیمی	مطابق با سرفصل کنکور سراسری		

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

فیزیک

۴۱- گیاهی در مدت ۱۶ روز به اندازه ۸/۶۴ سانتی متر رشد می کند. آهنگ رشد این گیاه چند میکرومتر بر دقیقه است؟

- (۱) ۳/۷۵ (۲) ۳۷/۵ (۳) ۷/۵ (۴) ۷۵

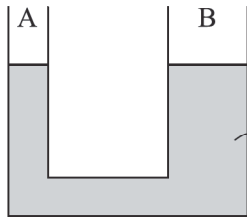
۴۲- مساحت پرده گوش یک شناگر ۱ cm^۲ است. این شناگر در عمق چند متری از سطح آب دریاچه شنا کند تا نیروی وارد بر سطح

خارجی پرده گوش او ۱۵ N باشد؟ ($P_0 = 10^5 \text{ Pa}$, $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$, $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۵ (۴) ۲/۵

۴۳- مطابق شکل درون لوله U شکل جیوه قرار دارد. شعاع شاخه B، ۲ برابر شعاع شاخه A است. در شاخه A آنقدر مایع به چگالی

$\rho = 3/4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ می ریزیم تا کاملاً این شاخه پر شود. در این حالت سطح جیوه در شاخه A، ۸ cm پایین می رود. در این حالت اختلاف



ارتفاع سطح آزاد دو مایع چند سانتی متر می شود؟ (مایع از درون ظرف بیرون نمی ریزد)

- (۱) ۳۰

- (۲) ۲۵

- (۳) ۲۰

- (۴) ۱۵

۴۴- در دمای معینی طول اولیه دو میله A و B با هم برابر است. دمای دو میله را چند درجه سلسیوس افزایش دهیم تا اختلاف طول آنها ۰/۰۰۷ برابر طول اولیه آنها شود؟

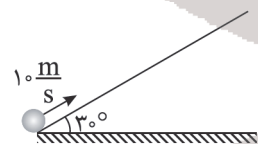
($\alpha_A = 1/7 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$, $\alpha_B = 3/1 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$)

- (۱) ۵۰ (۲) ۵۰۰ (۳) ۲۵ (۴) ۲۵۰

۴۵- دو جسم A و B داریم که جرم A، سه برابر جرم B و ظرفیت گرمایی ویژه A، دو برابر ظرفیت گرمایی ویژه B می باشد. اگر گرمای دریافتی توسط جسم B، سه برابر گرمای دریافتی جسم A باشد، افزایش دمای A چند برابر مقدار افزایش دمای B است؟

- (۱) 1/18 (۲) 18 (۳) ۲ (۴) 1/۲

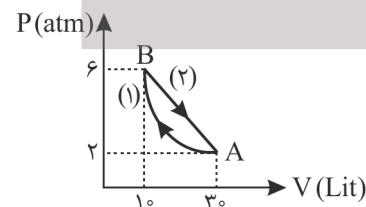
۴۶- گلوله ای را به جرم ۵۰۰ g با تندی ۱۰ m/s به سمت بالای سطح شیب دار پرتاب می کنیم. اگر نیروی اصطکاک در مقابل حرکت گلوله ۲/۵ N باشد، جسم حداکثر چند متر روی سطح شیب دار بالا می رود؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



- (۱) ۲/۵ (۲) ۵ (۳) ۷/۵ (۴) ۱۰

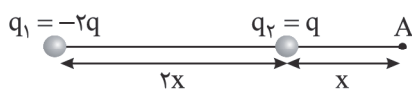
- (۱) ۲/۵ (۲) ۵ (۳) ۷/۵ (۴) ۱۰

۴۷- یک دستگاه چرخه ای را مطابق شکل طی می کند. دستگاه در فرایند (۲)
 (۱) ۸۰۰۰ J گرما از دست می دهد.
 (۲) ۴۰۰۰ J گرما از دست می دهد.
 (۳) ۸۰۰۰ J گرما دریافت می کند.
 (۴) ۴۰۰۰ J گرما دریافت می کند.



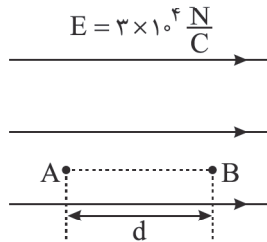
محل انجام محاسبه

۴۸- در شکل زیر، بردار میدان الکتریکی خالص حاصل از بارهای q_1 و q_2 در نقطه A برابر با \vec{E} است. اگر جای بارهای q_1 و q_2 را عوض کنیم، بردار میدان الکتریکی خالص در همان نقطه A برابر \vec{E}' می‌شود. $\frac{\vec{E}'}{\vec{E}}$ کدام است؟



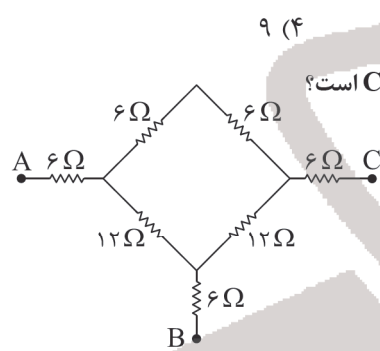
- (۱) $\frac{19}{11}$
- (۲) $-\frac{19}{11}$
- (۳) $\frac{17}{7}$
- (۴) $-\frac{17}{7}$

۴۹- در شکل زیر ذره $q = -4mC$ از نقطه A تا نقطه B به موازات میدان الکتریکی یکنواخت با بزرگی $E = 3 \times 10^4 \frac{N}{C}$ جابه‌جا شده است. اگر اندازه اختلاف پتانسیل این دو نقطه ۸V باشد، کار میدان الکتریکی در این جابه‌جایی چند میلی‌ژول است؟



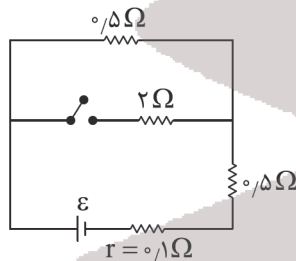
- (۱) +۳۲
- (۲) -۳۲
- (۳) ۲
- (۴) -۲

۵۰- وقتی اختلاف پتانسیل خازن تختی از ۲۴V به ۳۳V می‌رسد، بار ذخیره شده در آن $27 \mu C$ زیاد می‌شود. ظرفیت این خازن چند میکروفاراد است؟



۵۱- در شکل زیر مقاومت معادل بین دو نقطه A و B چند برابر مقاومت معادل بین دو نقطه A و C است؟

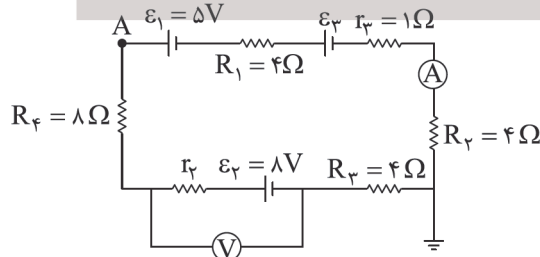
- (۱) $\frac{1}{3}$
- (۲) $\frac{9}{11}$
- (۳) $\frac{1}{4}$
- (۴) $\frac{3}{4}$
- (۵) $\frac{1}{2}$
- (۶) ۱



۵۲- در شکل زیر اگر کلید بسته شود، توان تلف‌شده در مولد چند درصد تغییر می‌کند؟

- (۱) ۱۱
- (۲) ۱۱۱
- (۳) ۲۱
- (۴) ۱۲۱

۵۳- در شکل زیر ولت‌سنج و آمپرسنج ایده‌آل به ترتیب ۱۰V و ۲A را نشان می‌دهند. پتانسیل الکتریکی A چند ولت است؟



- (۱) ۱۴
- (۲) ۲۶
- (۳) ۳۲
- (۴) ۳۴

محل انجام محاسبه

۵۴- توسط سیم لاکه شماره ۲ (قطر سیم ۲mm است). سیملوله‌ای شامل ۱۲۰۰ حلقه به هم چسبیده ساخته‌ایم و از سیملوله جریان

الکتریکی ۴A عبور می‌دهیم. میدان مغناطیسی در محور این سیملوله چند گاوس است؟ $(\mu_0 = 12/5 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$

- (۱) ۲۵ (۲) ۱۵ (۳) ۵ (۴) ۲/۵

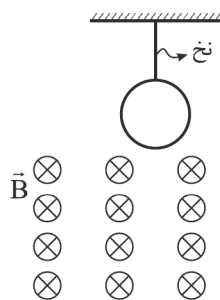
۵۵- یک ذره باردار در جهت نشان داده شده با تندی v در یک میدان مغناطیسی یکنواخت B حرکت می‌کند. می‌خواهیم با برقراری میدان الکتریکی یکنواخت E ، مانع از انحراف الکترون از مسیر مستقیم شویم. جهت E کدام است؟ (از نیروی وزن ذره صرف نظر شود).



۵۶- اگر جریان عبوری از یک سیملوله ۴A افزایش یابد، انرژی مغناطیسی ذخیره‌شده در آن از $10 \mu J$ به $90 \mu J$ می‌رسد. ضریب القاوری این سیملوله چند میلی‌هنری است؟

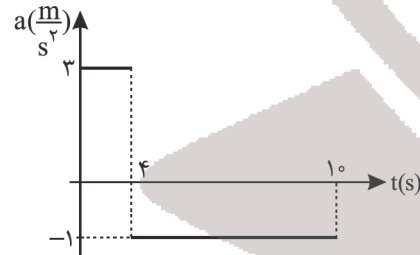
- (۱) ۰/۵ (۲) ۱ (۳) ۱/۵ (۴) ۲

۵۷- با توجه به شکل، در صورت پاره شدن نخ، حلقه رسانا به سمت پایین شروع به حرکت می‌کند. جهت جریان القاایی به ترتیب در ۳ حالت: زمان ورود به میدان، زمانی که حلقه به طور کامل در میدان است و در زمان خروج از میدان چگونه است؟



- (۱) پادساعتگرد - ساعتگرد - پادساعتگرد
 (۲) ساعتگرد - صفر - پادساعتگرد
 (۳) پادساعتگرد - صفر - ساعتگرد
 (۴) پادساعتگرد - پادساعتگرد - ساعتگرد

۵۸- نمودار شتاب - زمان متحرکی که با سرعت اولیه $4 \frac{m}{s}$ در جهت مثبت محور x ها شروع به حرکت می‌کند، به شکل زیر است. در ۵ ثانیه اول نوع حرکت متحرک چگونه است؟

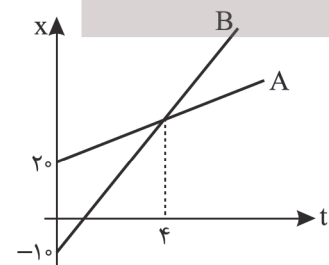


- (۱) تندشونده
 (۲) کندشونده
 (۳) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده
 (۴) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده

۵۹- معادله سرعت - زمان متحرکی در حرکت با شتاب ثابت بر روی خط راست به صورت $v = 4t - 5$ می‌باشد. مسافت طی شده در ۲ ثانیه اول چند متر است؟

- (۱) ۲ (۲) ۲/۲۵ (۳) ۳/۲۵ (۴) ۴/۲۵

۶۰- دو متحرک A و B با سرعت ثابت روی محور x ها در حال حرکت هستند. در چه لحظه‌ای فاصله آنها ۳ برابر فاصله اولیه آنها خواهد بود؟



- (۱) ۱۲ (۲) ۸ (۳) ۱۶ (۴) ۲۰

محل انجام محاسبه

۶۱- در شرایط خلأ و از ارتفاع ۷۲ متری سطح زمین گلوله‌ای را رها می‌کنیم. این گلوله با تندی چند $\frac{m}{s}$ به سطح زمین برخورد می‌کند؟

$$(g = 10 \frac{m}{s^2})$$

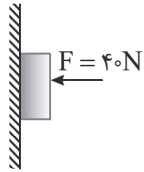
- (۱) $8\sqrt{10}$ (۲) $6\sqrt{10}$ (۳) ۱۲ (۴) $12\sqrt{10}$

۶۲- جسم کوچک مکعب‌شکلی را با سرعت $10 \frac{m}{s}$ روی سطح افقی پرتاب می‌کنیم اگر ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح ۰٫۲ باشد،

این جسم پس از طی چند متر متوقف می‌شود؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) ۶٫۲۵ (۲) ۱۲٫۵ (۳) ۲۵ (۴) ۵۰

۶۳- در شکل زیر جعبه‌ای به جرم ۳kg را با نیروی افقی ۴۰N روی سطح قائم یک دیوار ثابت نگه داشته‌ایم. نیرویی که از طرف دیوار به جسم وارد می‌شود، در کدام جهت و چند نیوتون است؟



- (۱) ۴۰ ، → (۲) ۴۰ ، ← (۳) ۵۰ ، ↙ (۴) ۵۰ ، ↗

۶۴- خودروی A به جرم ۱۵۰۰kg یک پیچ مسطح افقی به شعاع ۶۰m را با تندی حداکثر $54 \frac{km}{h}$ طی می‌کند. خودروی B به جرم

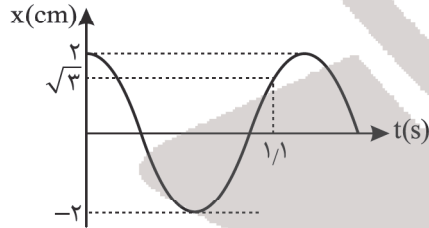
۱۰۰۰kg همین پیچ را حداکثر با چند $\frac{km}{h}$ می‌تواند طی کند؟ (ضریب اصطکاک چرخ‌های دو اتومبیل با زمین یکسان است.)

- (۱) ۳۶ (۲) ۵۴ (۳) ۲۵ (۴) ۲۰

۶۵- ماهواره A به جرم m در ارتفاع $h = 1/5 R_e$ از سطح زمین به دور آن می‌چرخد. ماهواره B به جرم ۲m در فاصله چند R_e از سطح زمین به دور آن بچرخد تا تکانه‌های این ۲ ماهواره برابر شوند؟ (R_e شعاع زمین است.)

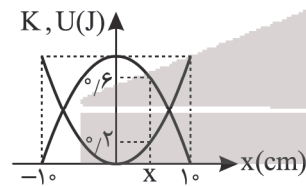
- (۱) ۱۰ (۲) ۹ (۳) ۸ (۴) ۶

۶۶- نمودار مکان - زمان نوسانگری که حرکت هماهنگ ساده دارد، مطابق شکل زیر است. مکان نوسانگر در لحظه $t = 5s$ چند سانتی‌متر است؟



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

۶۷- نمودار انرژی جنبشی و پتانسیل نوسانگری به جرم ۱۰۰ گرم در حرکت هماهنگ ساده‌ای بر حسب مکان مطابق شکل زیر است. دوره این حرکت نوسانی ساده چند ثانیه است؟ ($\pi = 3$)



- (۱) ۰٫۵ (۲) ۰٫۱ (۳) ۰٫۱۵ (۴) ۰٫۴۵

۶۸- برای شنونده‌ای در فاصله ۵۰ متری از یک چشمه صوت، تراز شدت صوت β است. اگر بسامد منبع ۲ برابر شود، این شنونده چند متر به منبع نزدیک شود تا تراز شدت صوت برای او ۴۰db افزایش یابد؟ (دامنه موج ثابت فرض می‌شود)

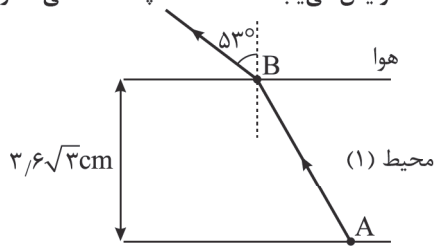
- (۱) ۴۹ (۲) ۵۰ (۳) ۱ (۴) ۵۱

محل انجام محاسبه

۶۹- در یک موج الکترومغناطیس، اگر جهت میدان مغناطیسی در جهت شمال و جهت انتشار موج در جهت غرب باشد میدان الکتریکی ایجادکننده امواج الکترومغناطیسی در چه جهتی است؟

- (۱) شرق (۲) بالا (۳) پایین (۴) غرب

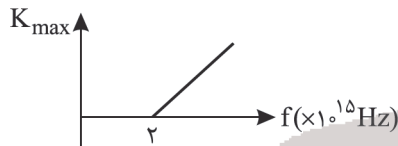
۷۰- مطابق شکل زیر، با ورود پرتوی نور از محیط شفاف (۱) به هوا، طول موج پرتو 60° درصد افزایش می‌یابد. فاصله AB چند سانتی‌متر است؟



- (۱) $7/2$
 (۲) $7/2\sqrt{3}$
 (۳) $14/4$
 (۴) $14/4\sqrt{3}$

۷۱- نمودار بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها برحسب بسامد نور فرودی یک فلز مطابق شکل زیر است. اگر نوری با طول موج 60 نانومتر بر این فلز بتابانیم، بیشینه تندی فوتوالکترون‌ها در هنگام خروج از سطح فلز چند $\frac{m}{s}$ می‌شود؟

$(h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV}\cdot\text{s}, C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}, m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}, e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C})$



- (۱) 2×10^6
 (۲) $2\sqrt{2} \times 10^6$
 (۳) 2×10^5
 (۴) $2\sqrt{2} \times 10^5$

۷۲- اختلاف بین بلندترین طول موج سری بالمر ($n' = 2$) و کوتاه‌ترین طول موج سری پاشن ($n' = 3$) چند نانومتر است؟

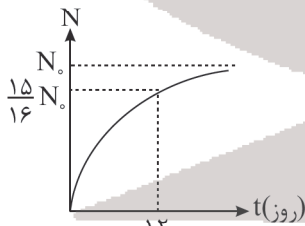
$(R = 0.01 \text{ nm}^{-1})$

- (۱) 720 (۲) 410 (۳) 90 (۴) 180

۷۳- تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های هستهٔ یک اتم به ترتیب 92 و 146 واحد است. اگر از این هسته یک ذرهٔ آلفا و یک پوزیترون تابش شود، هستهٔ دختر در این واکنش هسته‌ای کدام است؟

- (۱) ${}_{91}^{234}Y$ (۲) ${}_{89}^{234}Y$ (۳) ${}_{91}^{132}Y$ (۴) ${}_{89}^{132}Y$

۷۴- نمودار تعداد ذره‌های واپاشی شده، در یک مادهٔ پرتوزا برحسب زمان مطابق شکل زیر است. بعد از چند روز از شروع واپاشی ($t = 0$)، 25 درصد تعداد ذرات اولیهٔ این ماده باقی می‌ماند؟



- (۱) 10
 (۲) 8
 (۳) 6
 (۴) 4

۷۵- بسامد دو هماهنگ متوالی تار مرتعشی به طول 40 cm و جرم 50 g ، به ترتیب 350 Hz و 400 Hz است. نیروی کشش این تار چند نیوتن است؟

- (۱) 200 (۲) 400 (۳) 500 (۴) 800

محل انجام محاسبه

۷۶- کدام موارد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (آ) ایزوتوپهای یک عنصر همگی آرایش الکترونی یکسانی دارند.
 (ب) اگر یک اتم از فراوانترین ایزوتوپ عنصر هیدروژن را بر روی ترازو قرار دهیم، ترازو دقیقاً عدد 1amu را نشان می‌دهد.
 (پ) خواص فیزیکی و شیمیایی عناصری که در یک گروه از جدول تناوبی جای گرفته‌اند، مشابه است.
 (ت) در میان عناصر موجود در جدول دوره‌ای، مدل اتمی بور فقط توانست طیف نشری خطی نخستین عنصر جدول دوره‌ای را توجیه کند.
- (۱) ب و پ (۲) آ و ت (۳) آ، ب و پ (۴) آ و ب

۷۷- کدام مطلب زیر نادرست است؟

- (۱) در اتم هر یک از عنصرهای ${}_{12}\text{A}$ و ${}_{18}\text{M}$ نسبت شمار الکترون‌های با $I = 0$ به $I = 1$ برابر یک می‌باشد.
 (۲) لوویس برای توضیح و پیش‌بینی رفتار اتم‌ها، آرایشی به نام آرایش الکترون - نقطه‌ای ارائه کرد.
 (۳) مطابق قاعده آفا هنگام افزودن الکترون به زیرلایه‌ها، نخست زیرلایه‌های نزدیک‌تر به هسته پر می‌شوند.
 (۴) در سومین دوره جدول دوره‌ای زیرلایه‌های $3s$ ، $3p$ و $3d$ در حال پر شدن هستند.

۷۸- آرایش الکترونی کاتیون M^{3+} به $3d^6$ ختم می‌شود. با توجه به آن چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) شمار الکترون‌ها با $I = 0$ اتم M با شمار الکترون‌های با $I = 0$ در اتم ۱۵ عنصر هم‌دوره خود یکسان است.
 (ب) تفاوت عدد اتمی M با عدد اتمی هشتمین عنصر دسته d برابر ۱۵ می‌باشد.
 (پ) شمار الکترون‌ها در سومین لایه اتم M ، ۶ واحد از شماره گروه M بیشتر است.
 (ت) نسبت عدد اتمی M به شمار زیرلایه‌های پرشده اتم آن برابر $4/5$ می‌باشد.

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۱

۷۹- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول‌های گوگرد تری‌اکسید و کربن تتراکلرید یکسان است.
 (۲) ساختار لوویس برای مولکول اوزون با مولکول SO_2 مشابه است.
 (۳) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در مولکول H_2O با کربن دی‌اکسید برابر است.
 (۴) ساختار لوویس مولکول فسفر تری‌برمید به صورت $\text{Br}=\text{P}(\text{Br})_2$ می‌باشد.



۸۰- کدام موارد از عبارتهای زیر درست‌اند؟

(الف) تغییرات آب و هوای زمین در لایه تروپوسفر رخ می‌دهد و در این لایه با افزایش ارتفاع به ازای هر کیلومتر، دما در حدود ۶ کلوین افت می‌کند.

(ب) حدود ۷۵ درصد از حجم هواکره، در نزدیک‌ترین لایه به زمین (تروپوسفر) قرار دارد.

(ج) درصد حجمی گاز آرگون در هواکره از مجموع درصد حجمی سایر گازهای نجیب هواکره بیشتر است.

(د) هلیوم سبک‌ترین گاز نجیب است و برای خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI استفاده می‌شود.

(ه) گاز CO گازی بی‌رنگ، بی‌بو و بسیار سمی است که چگالی این گاز بیشتر از هوا بوده و قابلیت انتشار آن در محیط بسیار زیاد است.

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

محل انجام محاسبه

۸۱- معادله انحلال پذیری سدیم نیترات در آب به صورت $S = 0.180 + 0.72$ است، در چه دمایی محلول سیرشده این نمک به غلظت 10

مولار با چگالی 1.85 g.mL^{-1} می‌رسد؟

($\text{Na} = 23, \text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) $43/75$ (۲) $36/5$ (۳) $16/25$ (۴) $7/75$

۸۲- $89/4$ گرم محلول پتاسیم کلرید 20 درصد جرمی در اختیار داریم. اگر این محلول را به $75/5$ میلی لیتر آب اضافه کنیم، غلظت یون

پتاسیم به چند مول بر لیتر می‌رسد؟ (چگالی محلول اولیه را 1.2 g.mL^{-1} در نظر بگیرید.) ($\text{Cl} = 35/5, \text{K} = 39 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) $1/4$ (۲) $1/2$ (۳) $1/6$ (۴) $1/8$

۸۳- کدام مطلب درست است؟

(۱) نیروهای بین مولکولی در تعیین حالت فیزیکی تأثیر دارند و به‌طور عمده به میزان قطبیت و جرم مولی مولکول بستگی دارند.

(۲) بیشترین برهم‌کنش‌ها میان مولکول‌های یک ماده، در حالت فیزیکی مایع وجود دارد.

(۳) در دمای 25°C و فشار 1 atm ، حالت فیزیکی I_2 و Br_2 یکسان است.

(۴) در مواد ناقطبی، بین دمای جوش و جرم مولی رابطه وارونه وجود دارد.

۸۴- در میان پنج عنصر نخست گروه ۱۴ جدول تناوبی عناصر، عنصر در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارند و عنصر رسانایی الکتریکی دارند. (رسانایی الکتریکی کم را در نظر بگیرید.)

(۱) $3 - 2$ (۲) $2 - 3$ (۳) $3 - 3$ (۴) $2 - 2$

۸۵- نام ترکیب $(\text{CH}_3)_2\text{CH}(\text{CH}_2)_3\text{C}(\text{C}_6\text{H}_5)_3$ به روش آیوپاک کدام است؟

(۱) $6, 6 - \text{دی‌اتیل} - 2, 2 - \text{دی‌متیل هپتان}$ (۲) $3, 3 - \text{دی‌اتیل} - 7 - \text{متیل اوکتان}$

(۳) $6, 6 - \text{دی‌اتیل} - 2 - \text{متیل اوکتان}$ (۴) $3, 3 - \text{دی‌اتیل} - 7, 7 - \text{دی‌متیل هپتان}$

۸۶- در چند مورد از موارد زیر، عوامل مؤثر بر سرعت، در دو مورد بیان شده، یکسان می‌باشد؟

• سریع‌تر واکنش دادن قرص جوشان در آب گرم - سوختن الیاف آهن در ارلن پر از اکسیژن

• دچار نفخ نشدن بعضی افراد با مصرف کلم - افزایش سرعت تولید اکسیژن از تجزیه هیدروژن پراکسید در حضور KI

• سریع‌تر سوختن قند آغشته شده به خاک باغچه - سریع‌تر بی‌رنگ شدن محلول بنفش‌رنگ پتاسیم پرمنگنات در حضور گرما

• سریع‌تر واکنش دادن پودر قرص جوشان نسبت به قرص کامل - سوختن گرد آهن پخش شده بر روی شعله آتش


(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۷- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(الف) بوتن یک آلکین سیر نشده است که در آن، تعداد هیدروژن برابر با تعداد کربن است.

(ب) هگزان و سیکلوهگزان فرمول مولکول یکسانی دارند.

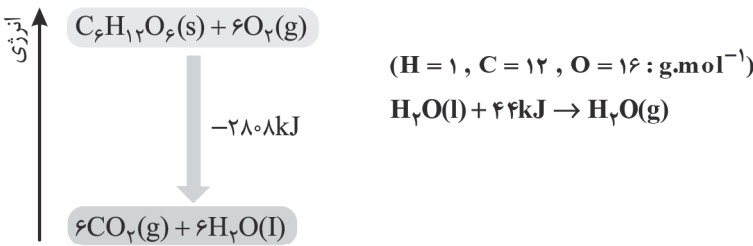
(پ) نفت خام فقط مخلوطی از هزاران نوع هیدروکربن است که بخش عمده آن را آلکان‌های گوناگون تشکیل می‌دهند.

(ت) نام آلکانی با ساختار نقطه - خط  - تری‌متیل پنتان است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبه

۸۸- با توجه به نمودار زیر، اگر حالت فیزیکی آب تولید شده گازی باشد، ΔH واکنش برابر کیلوژول خواهد بود و در صورتی که بازده درصدی واکنش برابر ۸۰ باشد، از اکسایش ۳۶ گرم گلوکز در واکنش داده شده کیلوژول گرما آزاد می شود. (به ترتیب از راست به چپ)



اکسایش گلوکز برای تولید انرژی در بدن

$$702, -3072(1)$$

$$702, -2544(2)$$

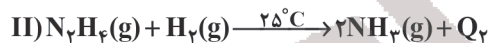
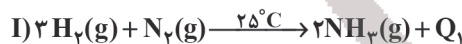
$$449/28, -3072(3)$$

$$449/28, -2544(4)$$

۸۹- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) یکی از خواصی که در واکنش های شیمیایی تغییر می کند، محتوای انرژی مواد است.
 (۲) با توجه به واکنش $H_2(g) + 436kJ \rightarrow 2H(g)$ ، برای شکستن پیوند در یک مولکول H_2 مقدار $436kJ$ انرژی مصرف می شود.

(۳) در شرایط یکسان، تبدیل $HCl(g)$ به اتم های گازی سازنده از تبدیل $HBr(g)$ به اتم های گازی سازنده دشوارتر است.
 (۴) تغییر آنتالپی هر واکنش، هم ارز با گرمایی است که در فشار ثابت با محیط پیرامون دادوستد می کند.
 ۹۰- در هریک از واکنش های I و II به ازای مصرف ۲ مول گاز هیدروژن به ترتیب $62kJ$ و $366kJ$ گرما آزاد می شود. تفاوت گرمای آزاد شده در دو واکنش به ازای تولید ۱۷ گرم آمونیاک برحسب کیلوژول کدام است؟ ($H = 1, N = 14 : g.mol^{-1}$)



$$72(4)$$

$$45(3)$$

$$144(2)$$

$$90(1)$$

۹۱- با توجه به نمودار زیر که به واکنش $A(aq) + H_2O(l) \rightarrow 2B(aq)$ مربوط است همه عبارت های زیر نادرست اند، به جز

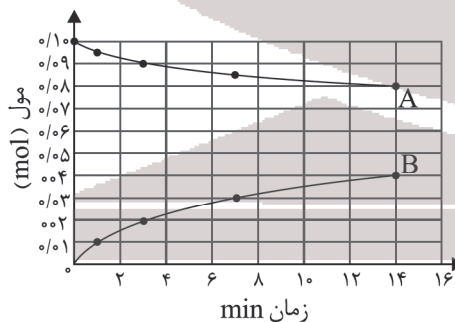


(۱) پس از گذشت ۳ دقیقه از آغاز واکنش مقدار ۹٪ مول ماده A مصرف شده است.

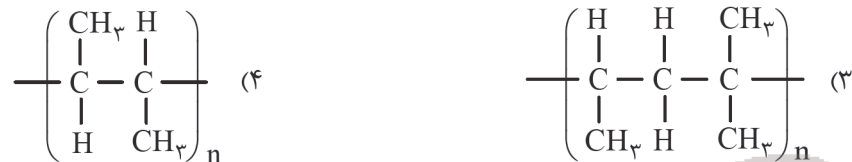
(۲) شیب نمودار غلظت - زمان برای A و H_2O یکسان است، زیرا ضریب استوکیومتری آنها با هم برابر است.

(۳) سرعت واکنش در سه دقیقه ای که مقدار $3/6$ گرم ماده B تولید شده است به تقریب برابر $5/5 \times 10^{-5} mol.s^{-1}$ می باشد.

(۴) پس از گذشت ۷ دقیقه از آغاز واکنش مقدار $10/8$ گرم ماده B تولید شده است.



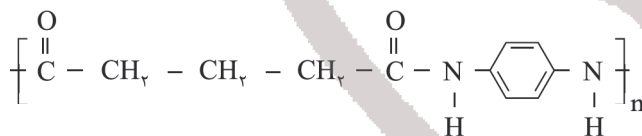
۹۲- فرآورده حاصل از پلیمری شدن ترکیب $\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\text{CH}_3$ کدام است؟



۹۳- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

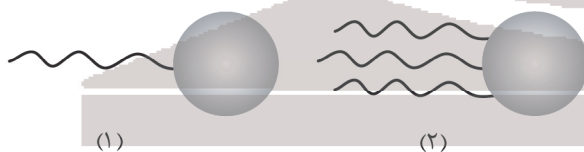
- (۱) الکل سازنده استر مربوط به طعم و مزه آناناس، به هر نسبتی در آب محلول است.
- (۲) در ساده‌ترین کربوکسیلیک اسید، شمار اتم‌های H با شمار اتم‌های O برابر است.
- (۳) ترکیبی با فرمول $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$ دارای چهار ایزومر استری می‌باشد.
- (۴) پلی پروپین یک درشت مولکول می‌باشد و جرم هر مولکول آن، ده‌ها هزار گرم است.

۹۴- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد ترکیب داده شده درست است؟ ($\text{C} = ۱۲$, $\text{N} = ۱۴$, $\text{O} = ۱۶$, $\text{H} = ۱$: g.mol^{-1})



- (۱) اختلاف جرم مولی اسید و آمین سازنده این ترکیب برابر ۲۵g.mol^{-1} است.
- (۲) بوی بد ماهی می‌تواند ناشی از آمین تشکیل دهنده این پلیمر باشد.
- (۳) این پلیمر می‌تواند با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار کند.
- (۴) مجموع عددهای اکسایش کربن در هر واحد تکرارشونده این پلیمر، برابر +۱ است.

۹۵- با توجه به شکل‌های زیر که نمایشی از مولکول‌های چربی است، کدام موارد درست است؟



(آ) هر دو ترکیب در ساختار خود دارای بخش‌های قطبی و ناقطبی می‌باشند.

(ب) نیروی بین مولکولی غالب در دو ترکیب داده شده متفاوت است.

- (پ) مولکول (۲) را می‌توان از واکنش مقدار کافی از مولکول (۱) با یک الکل ۳ عاملی به دست آورد.
- (ت) ترکیب (۱) نوعی کربوکسیلیک اسید بوده و در نتیجه برخلاف ترکیب (۲) محلول در آب است.

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

۹۶- نسبت غلظت یون هیدروکسید در محلول اسیدی با $pH = 4/7$ به غلظت یون هیدرونیوم در محلول بازی با $pH = 11/4$ ، در دمای اتاق برابر کدام است؟ ($\log 2 = 0/3$)

- (۱) ۱۷۵ (۲) ۲۰۰ (۳) ۱۵۰ (۴) ۱۲۵

۹۷- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) واکنش $H^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow H_2O(l)$ مبنایی برای کاربرد شوینده‌ها و پاک‌کننده‌ها است.

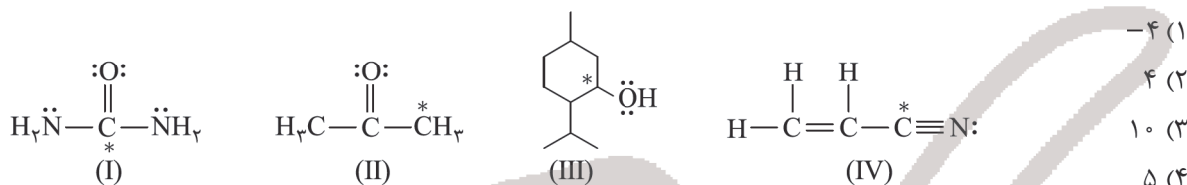
(ب) برای باز کردن برخی لوله‌ها و مجاری از محلول هیدروکلریک اسید استفاده می‌شود.

(پ) اگر کاغذ pH بر اثر آغشته شدن به نمونه‌ای از یک محلول به رنگ آبی درآید، آن محلول می‌تواند محتوی موادی مانند CH_3OH یا $LiOH$ باشد.

(ت) گل ادریسی در خاکی که pH آن خاک کمتر از ۷ باشد، به رنگ قرمز شکوفا می‌شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۸- جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های کربن ستاره‌دار در ترکیب‌های زیر کدام است؟

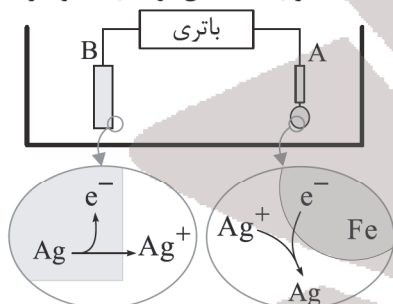


۹۹- در آبرکاری یک قاشق فولادی با نقره مقدار $1/80 \times 10^{22}$ الکترون دادوستد شده است. اگر ۸۰ درصد نقره تولیدشده بر سطح قاشق نشسته باشد تغییر جرم قاشق فولادی بر حسب گرم کدام است؟ ($Ag = 108 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۲/۵۹ (۲) ۳/۲۴ (۳) ۰/۶۴۸ (۴) ۵/۱۸

۱۰۰- با توجه به شکل زیر کدام موارد از مطالب زیر درست است؟ ($Ag = 108 \text{ g.mol}^{-1}$)

آبرکاری یک قاشق فولادی با فلز نقره



(آ) در این نوع سلول برخلاف سلول گالوانی جنس آند و کاتد یکسان است.

(ب) الکترولیت به کار رفته در این فرایند محلول نقره کلرید می‌باشد.

(پ) برخلاف نیم‌واکنش کاتدی در بخش آندی اتم‌های نقره اکسایش می‌یابند.

(ت) قطب منفی باتری به A و قطب مثبت آن به B متصل است.

(ث) با دادوستد نیم‌مول الکترون، جرم قطعه فلزی در قسمت B به میزان ۵۴ گرم کاهش می‌یابد.

(۱) «آ»، «پ» و «ت» (۲) «پ»، «ت» و «ث»

(۳) «آ»، «ب» و «ت» (۴) «ب»، «پ» و «ث»

۱۰۱- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) انرژی گرمایی یک نمونه ماده، کمیتی است که هم به دما و هم به جرم ماده بستگی دارد.

(ب) از دیدگاه شیمیایی شمار پیوندهای دوگانه و واکنش‌پذیری روغن در مقایسه با چربی کمتر است.

(پ) گرما از ویژگی‌های یک نمونه ماده نیست و نباید برای توصیف آن به کار رود.

(ت) یکای اندازه‌گیری گرما در SI ژول می‌باشد و ۱J برابر $1 \text{ kg.m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$ است.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۰۲- با توجه به آنیون‌های چنداتی سیلیکات، فسفات، سولفات و کاتیون‌های کلسیم و سدیم کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

($\text{Na} = 23$, $\text{Ca} = 40$, $\text{Si} = 28$, $\text{P} = 31$, $\text{S} = 32$, $\text{O} = 16$; g.mol^{-1})

(آ) درصد جرمی سدیم در سدیم سیلیکات با درصد جرمی گوگرد در گوگرد دی‌اکسید یکسان است.

(ب) با افزایش عدد اکسایش اتم مرکزی در این آنیون‌های چنداتی بار الکتریکی آنیون، منفی‌تر می‌شود.

(پ) مجموع شمار اتم‌ها در فرمول شیمیایی سدیم سیلیکات ۴ واحد کمتر از کلسیم فسفات است.

(ت) با کاهش شمار گروه اتم مرکزی در این آنیون‌ها طول پیوند نافلز با O افزایش می‌یابد.

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

۱۰۳- با توجه به نمودار زیر کدام گزینه درست است؟ ($A = 14$, $B = 16$; g.mol^{-1})

(۱) این واکنش حتی در دماهای پایین نیز با سرعت بالا انجام می‌شود.

(۲) انرژی فعالسازی این واکنش، 562 kJ است.

(۳) به ازای مصرف 30 گرم از ترکیب دو اتمی، $90/5 \text{ kJ}$ گرما آزاد می‌شود.

(۴) این واکنش با $\Delta H = -181 \text{ kJ}$ گرماده بوده و برخلاف دیگر

واکنش‌های گرماده، برای آغاز شدن به انرژی نیاز دارد.

۱۰۴- تعادل $B(g) \rightleftharpoons D(g) + A(g)$ با 3 مول از هر یک از مواد در یک ظرفی به حجم 6 لیتر برقرار است. اگر حجم ظرف را به 2 لیتر

برسانیم (در دمای ثابت)، در این صورت غلظت مولی B در تعادل جدید چقدر خواهد بود؟

(۱) $0/67$ (۲) $1/25$ (۳) $1/5$ (۴) 2

۱۰۵- موارد خواسته شده در سه عبارت زیر در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ درست بیان شده است؟

(الف) کاربرد محصول حاصل از واکنش استیک اسید و اتانول

(ب) واکنش‌دهنده‌های لازم برای تولید افسانه بی‌حس‌کننده موضعی

(ج) ماده مورد نیاز برای تبدیل یک آلکن به الکل هم‌کربن خود

(۱) حلال چسب - اتن و H_2O - HCl (۲) ضدعفونی‌کننده - اتان و HCl - CH_4

(۳) حلال چسب - اتان و H_2O - HCl (۴) سوخت - اتن و HCl - CH_4



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۱۰
۹ تیر ۱۴۰۲



پاسخنامه ریاضی - فیزیک

ردیف	نام درس	گروه بازنگری
۱	حسابان	حسین شفیع زاده - مهرداد کیوان
۲	هندسه	مهرداد راشدی
۳	گسسته	رضا توکلی
۴	فیزیک	امیرعلی میری
۵	شیمی	محمد عظیمیان زواره

گروه تایپ و ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)

زهرا احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین الدین تقی زاده - کبری سلیمانی - مهرداد شمسی - فریبا مرادزاده

برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کانال تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.



حسابان

۱. گزینه ۲ صحیح است.

$$A = \sqrt{2 - \sqrt{3}} \times \sqrt{2} \Rightarrow A = \sqrt{4 - 2\sqrt{3}} \Rightarrow A = \sqrt{(\sqrt{3} - 1)^2}$$

$$\Rightarrow A = \sqrt{3} - 1$$

$$A(A + 2) = (\sqrt{3} - 1)(\sqrt{3} + 1) = 3 - 1 = 2$$

۲. گزینه ۴ صحیح است.

$$a_{11} = va_1 \Rightarrow a_1 q^1 = va_1 q^1 \Rightarrow q^1 = v$$

$$\Rightarrow S_{21} = a_1 \frac{q^{21} - 1}{q - 1} \Rightarrow S_{21} = \frac{q^{21} - 1}{q - 1} = \frac{(q^7 - 1)(q^{14} + q^7 + 1)}{q - 1}$$

$$S_7 = a_1 \frac{q^7 - 1}{q - 1} \Rightarrow \frac{S_{21}}{S_7} = \frac{q^{14} + q^7 + 1}{q^7 - 1}$$

$$= q^{14} + q^7 + 1 = 49 + 7 + 1 = 57$$

۳. گزینه ۴ صحیح است.

$$f(c) = c \Rightarrow f\left(-\frac{c}{2}\right) = c \Rightarrow a \times \frac{c}{4} - \frac{bc}{2} + d = c$$

$$ac - 2bc = 0 \Rightarrow ac = 2bc$$

$\Delta = 0$ پس x ها مماس است.

$$b^2 = fac \Rightarrow b^2 = ab \Rightarrow b = a$$

۴. گزینه ۱ صحیح است.

$$\begin{cases} x < -3 \Rightarrow -2x + x + 3 = 2 \Rightarrow x = 1 * \\ -3 \leq x \leq 0 \Rightarrow -2x - x - 3 = 2 \Rightarrow x = -\frac{5}{3} \\ 0 < x \Rightarrow 2x - x - 3 = 2 \Rightarrow x = 5 \end{cases}$$

$$x_1 + x_2 = 5 - \frac{5}{3} = \frac{10}{3}$$

۵. گزینه ۱ صحیح است.

دقت کنید که $BA = BC$ پس:

$$(-1 - a)^2 + (2 + 1)^2 = (-1 - a)^2 + (2 - 1)^2$$

۶. گزینه ۱ صحیح است.

$$\log_2 x = \log_2 \frac{2}{3 - x} \Rightarrow x = \frac{2}{3 - x} \Rightarrow x^2 - 3x + 2 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 1 = \tan \alpha \\ x = 2 = \tan \beta \end{cases}$$

$$\tan(\alpha + \beta) = \frac{\tan \alpha + \tan \beta}{1 - \tan \alpha \tan \beta} = \frac{3}{1 - 2} = -3$$

۷. گزینه ۳ صحیح است.

$$f^{-1}(x) = 2x + 9 \Rightarrow x = f(2x + 9)$$

$$\Rightarrow x = 1 + \sqrt{2x + 9 + 4} \xrightarrow{x \geq 1} (x - 1)^2 = 2x + 13$$

$$\Rightarrow x^2 - 4x - 12 = 0 \Rightarrow x = 6 \Rightarrow g(6) = 21$$

۸. گزینه ۳ صحیح است.

$$3\alpha = 45^\circ \Rightarrow \alpha = 15^\circ \Rightarrow \tan 15^\circ = \frac{\sin 30^\circ}{1 + \cos 30^\circ} = \frac{1}{2 + \sqrt{3}}$$

$$\frac{AM}{AB} = \frac{1}{2 + \sqrt{3}} \Rightarrow \frac{AM}{AN} = \frac{1}{2 + \sqrt{3}}$$

$$\Rightarrow \frac{AN}{AM} = 2 + \sqrt{3} \xrightarrow{\text{تفضیل در مخرج}} \frac{MN}{AM} = 1 + \sqrt{3}$$

۹. گزینه ۴ صحیح است.

بیشترین مقدار تابع برابر ۶ است. پس $a = 6$ است.

$$y(0) = 2 \Rightarrow 6 \cos(b\pi) = 2 \Rightarrow \cos(b\pi) = \frac{1}{3} \Rightarrow b = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow a + b = \frac{19}{3}$$

۱۰. گزینه ۱ صحیح است.

$$\cos 2x + \frac{\cos^2 x - \sin^2 x}{\cos 2x} = 2 \sin 2x \Rightarrow \cos 2x = \sin 2x$$

$$\tan 2x = 1$$

$$2x = K\pi + \frac{\pi}{4} \Rightarrow x = \frac{K\pi}{2} + \frac{\pi}{8}$$

۱۱. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{cases} f(x) = -\frac{2}{3}x + 2 \\ g(x) = x + 1 \end{cases} \Rightarrow x + 1 = -\frac{2}{3}x + 2 \Rightarrow x = \frac{3}{5}$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{3}{5}} \frac{f^2(x) - g^2(x)}{x - \frac{3}{5}} = \lim_{x \rightarrow \frac{3}{5}} \frac{(-\frac{2}{3}x + 2)^2 - (x + 1)^2}{x - \frac{3}{5}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \frac{3}{5}} \frac{(-\frac{2}{3}x + 1)(\frac{1}{3}x + 3)}{x - \frac{3}{5}} = \lim_{x \rightarrow \frac{3}{5}} \frac{\Delta(-\Delta x + 3) \times \frac{16}{\Delta}}{3(\Delta x - 3)} = -\frac{16}{3}$$

۱۲. گزینه ۲ صحیح است.

تابع $[\log_2 x]$ در نقاطی ناپیوسته است که x توانی از ۲ باشد. در این بازه ۲ و ۴ را داریم. کافی است $x = 2$ و $x = 4$ ریشه‌های $x^2 + ax + b = 0$ باشند تا تابع در بازه داده شده پیوسته باشد.

پس:

$$x^2 + ax + b = 0$$

$$\begin{cases} b = 2 \times 4 = 8 \\ a = -(2 + 4) = -6 \end{cases} \Rightarrow a + b = 2$$

۱۳. گزینه ۲ صحیح است.

$$f(x) = x^2 + 7x + 4$$

به ترتیب تبدیلات زیر را انجام می‌دهیم:

$$f(x) \Rightarrow f(x) - 6 \Rightarrow f(x - 2) - 6$$

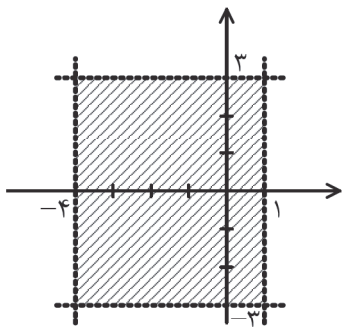
$$y = f(x - 2) - 6 = (x - 2)^2 + 7(x - 2) + 4 - 6 = x^2 + 3x - 12$$

$$\Rightarrow x^2 + 3x - 12 < x + 2 \Rightarrow x^2 + 2x - 15 < 0 \Rightarrow -5 < x < 3$$

۱۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$f\left(-\frac{x}{2}\right) = \frac{2\left(-\frac{x}{2}\right) - 1}{2 - \left(-\frac{x}{2}\right)} = \frac{-x - 1}{2 + \frac{x}{2}} \Rightarrow \begin{cases} x = -4 \\ y = -3 \end{cases}$$

$$-f(2x) = \frac{-2x - 1}{2 - 2x} = \frac{2x - 1}{2x - 2} \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ y = 3 \end{cases}$$



$$S = 5 \times 6 = 30$$

$$\frac{DH}{MK} = \frac{BH}{BK} \Rightarrow \frac{DH}{\frac{11}{5}} = \frac{BH}{\frac{68}{10}} \Rightarrow DH = \frac{11 \times 26}{5 \times \frac{68}{10}} = \frac{108}{15}$$

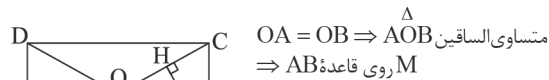
(هندسه دهم، صفحه ۴۶)

۲۰. گزینه ۳ صحیح است.

می دانیم:

(۱) قطرهای مستطیل برابر و منصف یکدیگر هستند.

(۲) در مثلث قائم الزاویه که زاویه 15° دارد، ارتفاع وارد بر وتر، $\frac{1}{4}$ وتر است.
(۳) مجموع فاصله‌های هر نقطه دلخواه روی قاعده مثلث متساوی الساقین، از ساق‌ها برابر ارتفاع وارد بر ساق است.



متساوی الساقین $\triangle AOB \Rightarrow OA = OB \Rightarrow$ روی قاعده M

$$\Rightarrow MK + MK' = BH$$

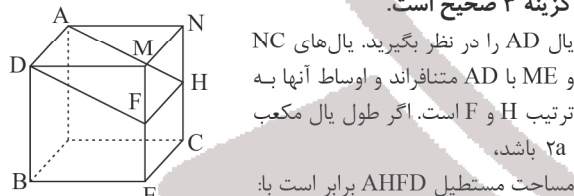
$$\Rightarrow MK + MK' = 5 + 7 = 12 \Rightarrow BH = 12$$

$$\triangle ABC (B = 90^\circ), \hat{C}AB = 15^\circ \Rightarrow \frac{BH}{AC} = \frac{1}{4} \Rightarrow AC = 48$$

$$S_{ABCD} = 2S_{\triangle ABC} = 2 \times \frac{48 \times 12}{2} = 576$$

(هندسه دهم، صفحه ۶۳ و ۶۸)

۲۱. گزینه ۳ صحیح است.



یال AD را در نظر بگیرید. یال‌های NC و ME با AD متناظرند و اواسط آنها به ترتیب H و F است. اگر طول یال مکعب $2a$ باشد،

مساحت مستطیل $AHFD$ برابر است با:

$$DF = \sqrt{DM^2 + MF^2} = \sqrt{4a^2 + a^2} = \sqrt{5}a$$

$$S_{AHFD} = 2a \times \sqrt{5}a = 2\sqrt{5}a^2$$

مساحت مثلث متساوی الاضلاع به طول ضلع $2a\sqrt{2}$ برابر است با:

$$S_{\triangle ABC} = \frac{\sqrt{3}}{4} (2a\sqrt{2})^2 = 2\sqrt{3}a^2$$

$$\frac{S_{AHFD}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{2\sqrt{5}a^2}{2\sqrt{3}a^2} = \sqrt{\frac{5}{3}}$$

بنابراین:

(هندسه دهم، صفحه ۸۲)

۲۲. گزینه ۳ صحیح است.

اگر طول اضلاع n ضلعی منتظم محاطی و محیطی را به ترتیب a و b در نظر بگیریم، داریم:

$$\frac{na}{nb} = \frac{r}{R} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{r \sin \frac{180^\circ}{n}}{r \tan \frac{180^\circ}{n}} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \cos \frac{180^\circ}{n} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{180^\circ}{n} = 60^\circ \Rightarrow n = 3$$

سه ضلعی منتظم همان مثلث متساوی الاضلاع است، پس به کمک مثلث محیطی، شعاع دایره محاطی را به دست می آوریم:

$$2b = 6 \Rightarrow b = 3 \Rightarrow \begin{cases} S = \frac{\sqrt{3}}{4} \times 3^2 = \frac{9\sqrt{3}}{4} \\ 2P = 6 \Rightarrow P = 3 \end{cases}$$

بنابراین:

$$\text{شعاع دایره محاطی} = r = \frac{S}{P} = \frac{\sqrt{3}}{4}$$

۱۵. گزینه ۴ صحیح است.

$$y = f(x-1) - f(6-x) \Rightarrow y'(x) = f'(x-1) + f'(6-x)$$

$$y'(2) = f'(1) + f'(4) = 4! - 4! = 0$$

$$f'(1) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - f(1)}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} x(x-2)(x-3)(x-4)(x-5) = 4!$$

$$f'(4) = \lim_{x \rightarrow 4} \frac{f(x) - f(4)}{x - 4} = \lim_{x \rightarrow 4} x(x-1)(x-2)(x-3)(x-5) = -4!$$

۱۶. گزینه ۲ صحیح است.

باید مشتق پذیری f در $x=2$ را بررسی کنیم.

$$\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = f(2) \Rightarrow 0 = 2 + 2a + b$$

$$f'_- = f'_+ \Rightarrow 2x - 2 = x + a \xrightarrow{x=2} 2 = 2 + a \Rightarrow a = 0$$

$$\Rightarrow b = -2 \Rightarrow a + b = -2$$

۱۷. گزینه ۱ صحیح است.

$$f'(x) = \begin{cases} \sqrt{x} + \frac{x-2}{2\sqrt{x}} & x \geq 2 \\ -\sqrt{x} - \frac{x-2}{2\sqrt{x}} & 0 \leq x < 2 \end{cases} \Rightarrow f'(x) = \begin{cases} \frac{3x-2}{2\sqrt{x}} & x > 2 \\ -\frac{3x-2}{2\sqrt{x}} & 0 < x < 2 \end{cases}$$

$$\text{اکسترمم‌ها: } A(1, 2), B(2, 0) \Rightarrow m = \frac{0-2}{2-1} = -2$$

هندسه

۱۸. گزینه ۱ صحیح است.



O نقطه تلاقی نیمسازهای داخلی مثلث ABC و $MN \parallel BC$ است، داریم:

$$\left. \begin{matrix} MN \parallel BC \\ \text{مورب } OB \end{matrix} \right\} \Rightarrow \hat{O}_1 = \hat{B}_1 \xrightarrow{\hat{B}_1 = \hat{B}_2} \hat{O}_1 = \hat{B}_2 \Rightarrow OM = BM \quad (1)$$

$$\left. \begin{matrix} MN \parallel BC \\ \text{مورب } OC \end{matrix} \right\} \Rightarrow \hat{O}_2 = \hat{C}_1 \xrightarrow{\hat{C}_1 = \hat{C}_2} \hat{O}_2 = \hat{C}_2 \Rightarrow ON = CN \quad (2)$$

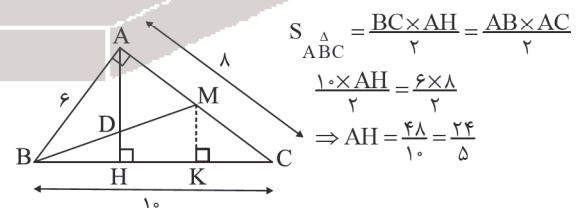
از جمع تساوی‌های (۱) و (۲) نتیجه می‌گیریم:

$$BM + CN = OM + ON = MN$$

(هندسه دهم، صفحه‌های ۱۲ و ۱۹)

۱۹. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به اندازه‌های داده شده، طول وتر BC برابر 10 واحد است.



$$S_{\triangle ABC} = \frac{BC \times AH}{2} = \frac{AB \times AC}{2}$$

$$\frac{10 \times AH}{2} = \frac{6 \times 8}{2} \Rightarrow AH = \frac{48}{10} = \frac{24}{5}$$

به کمک روابط طولی در مثلث قائم الزاویه ABC داریم:

$$AB^2 = BH \times BC \Rightarrow 36 = BH \times 10 \Rightarrow BH = 3.6$$

$$CH = 10 - 3.6 = 6.4$$

بنابراین:

از M عمود MK را بر وتر وارد می‌کنیم. چون M وسط AC و $AH \parallel MK$ است، طبق میان خط (عکس تالس) داریم:

$$MK = \frac{1}{2} AH = \frac{1}{2} \left(\frac{24}{5} \right) = \frac{12}{5}$$

$$HK = CK = 3.2$$

همچنین، K وسط CH است. پس:

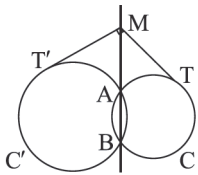
در مثلث $\triangle BMK$ ، $DH \parallel MK$ است. با نوشتن تالس جزء به کل در این مثلث خواهیم داشت:



مجموع مقادیر $|B| = 5$: $-\frac{5}{1}$

(هندسه دوازدهم، صفحه ۲۹ و ۳۰)

۲۶. گزینه ۳ صحیح است.



با مساوی قرار دادن معادلات دو دایره معادله وتر مشترک آنها به دست می آید. در ضمن اگر MT و MT' بر دایره های C و C' مماس باشند، آنگاه بنابر رابطه طولی در دایره داریم:

$$\begin{cases} MT^2 = MA \times MB \\ MT'^2 = MA \times MB \end{cases} \Rightarrow MT = MT'$$

پس طول مماس رسم شده از M بر دو دایره برابر است.

$$x^2 + y^2 - 2x + 2y - 7 = x^2 + y^2 - 6x + 5$$

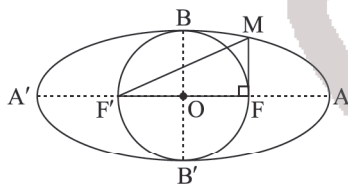
$$\Rightarrow 4x + 2y - 12 = 0$$

$$M(a, 2) \in \text{وتر مشترک} \Rightarrow 4a + 4 - 12 = 0 \Rightarrow a = 2$$

می دانیم طول مماس رسم شده از M بر دایره C یا C' برابر $\sqrt{C(M)}$ یا $\sqrt{C'(M)}$ است داریم:

$$\text{طول مماس} = \sqrt{C(M)} = \sqrt{C'(M)} = \sqrt{4 + 4 - 12 + 5} = 1$$

(هندسه دوازدهم، فصل ۲، درس ۱)



۲۷. گزینه ۲ صحیح است.

چون دایره رسم شده به قطر FF' بر B و B' مماس است، پس:

$$2b = 2c \Rightarrow b = c$$

از طرفی:

$$2a = 8 \Rightarrow a = 4$$

$$a^2 = b^2 + c^2 = 2b^2 = 2c^2 \Rightarrow 16 = 2b^2 = 2c^2 \Rightarrow b^2 = c^2 = 8$$

$$\Rightarrow b = c = 2\sqrt{2} \Rightarrow 2b = 2c = 4\sqrt{2}$$

M روی بیضی است، بنابراین:

$$MF + MF' = 2a = 8 \Rightarrow MF = 8 - MF'$$

$$\Delta MFF' (\hat{F} = 90^\circ): MF'^2 = MF^2 + FF'^2 = (8 - MF')^2 + (4\sqrt{2})^2$$

$$\Rightarrow MF'^2 = 64 + MF'^2 - 16MF' + 32 \Rightarrow MF' = \frac{96}{16} = 6$$

(هندسه دوازدهم، صفحه ۴۸)

۲۸. گزینه ۲ صحیح است.

بردار \vec{a} با بردار یکجه محور y یعنی $\vec{j} = (0, 1, 0)$ زاویه 60° ساخته است، بنابراین:

$$\cos 60^\circ = \frac{1}{2} = \frac{\vec{a} \cdot \vec{j}}{|\vec{a}| |\vec{j}|} = \frac{(m, 2, -2) \cdot (0, 1, 0)}{\sqrt{m^2 + 4 + 4} \times 1}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{2}{\sqrt{m^2 + 8}} \Rightarrow 4 = \sqrt{m^2 + 8} \Rightarrow 16 = m^2 + 8 \Rightarrow m = \pm 2\sqrt{2}$$

چون \vec{a} در ناحیه پنجم دستگاه مختصات فضایی قرار دارد، $m > 0$ است و $m = 2\sqrt{2}$ قابل قبول است.

$$\vec{a} = (2\sqrt{2}, 2, -2) \Rightarrow |\vec{a}| = \sqrt{8 + 4 + 4} = 4$$

\vec{b} بر \vec{a} عمود است، پس:

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = 0$$

$$(2\sqrt{2}, 2, -2) \cdot (n, 1, -1) = 0 \Rightarrow 2\sqrt{2}n + 2 + 2 = 0 \Rightarrow n = -\sqrt{2}$$

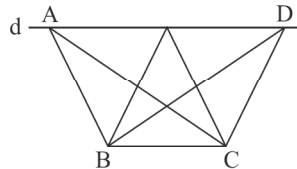
$$\vec{b} = (-\sqrt{2}, 1, -1) \Rightarrow \vec{a} \times \vec{b} = \begin{vmatrix} i & j & k \\ 2\sqrt{2} & 2 & -2 \\ -\sqrt{2} & 1 & -1 \end{vmatrix} = (0, 4\sqrt{2}, 4\sqrt{2})$$

$$\Rightarrow \text{مساحت دایره} = \pi \left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right)^2 = \frac{\pi}{3}$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۲۵ و تمرین ۷ صفحه ۳۰)

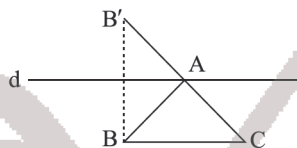
۲۳. گزینه ۴ صحیح است.

مکان هندسی رأس A نقاط روی دو خط موازی با BC ، در طرفین BC و به فاصله $\frac{2S}{BC}$ از BC هستند.



حال می خواهیم کمترین محیط مثلث را بیابیم. به کمک کوتاه ترین مسیر (مسأله هرون) و بازتاب این کار را انجام می دهیم.

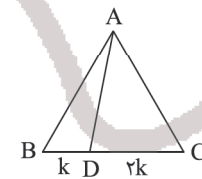
بازتاب B نسبت به خط d را B' می نامیم. از B' به C وصل می کنیم تا خط d را در A قطع کند. مثلث ABC کمترین محیط را دارد.



(هندسه یازدهم، صفحه ۵۴)

۲۴. گزینه ۳ صحیح است.

می دانیم مساحت مثلث متساوی الاضلاع به طول ضلع a برابر با $\frac{\sqrt{3}}{4}a^2$ است. بنابراین:



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

از آنجا که $BC = 3$ و $\frac{BD}{DC} = \frac{1}{2}$ است، با فرض $BD = k$ داریم:

$$BC = BD + DC = k + 2k = 3 \Rightarrow k = 1$$

به دو روش می توانیم طول AD را بیابیم.

روش اول: با نوشتن قضیه کسینوس ها در مثلث ABD ، طول AD مشخص می شود.



$$AD^2 = AB^2 + BD^2 - 2AB \times BD \times \cos \hat{B}$$

$$AD^2 = 9 + 1 - 2 \times 3 \times 1 \times \frac{1}{2} \Rightarrow AD^2 = 7 \Rightarrow AD = \sqrt{7}$$

روش دوم: به کمک قضیه استوارت نیز می توانیم طول AD را به دست آوریم.

$$AB^2 \times BD + AC^2 \times DC = BC \times (AD^2 + BD \times DC)$$

$$9 \times 1 + 9 \times 2 = 3(AD^2 + 1 \times 2)$$

$$\Rightarrow 27 = 3(AD^2 + 2) \Rightarrow AD^2 + 2 = 9 \Rightarrow AD^2 = 7 \Rightarrow AD = \sqrt{7}$$

(هندسه یازدهم، صفحه های ۶۷ و ۶۹)

۲۵. گزینه ۳ صحیح است.

چون سطر اول و سطر سوم A یکی است، پس دترمینان A برابر صفر است.

$$|A| = \begin{vmatrix} |A| & |B|^2 & |B|^2 \\ |B|^2 & -5|B| & |A| \\ |A| & |B|^2 & -5|B| \end{vmatrix} + 6 = 0$$

$$-|A|^3 = -|B|^2 - 5|B| + 6 = 0$$

$\sum_{i=1}^{12} (x_i - \bar{x})^2$ بدون تغییر می ماند. بنابراین:

$$\sigma_{جدید}^2 = \frac{114}{12+x} = 6 \Rightarrow x=7$$

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۹۴)

۳۴. گزینه ۱ صحیح است.

$$A = \overline{ab} + \overline{abab} = \overline{ab} + 10 \cdot \overline{ab} + \overline{ab}$$

$$A = 102 \overline{ab} = 2 \times 3 \times 17 \overline{ab}$$

$$\Rightarrow 6A = 6^2 \times 17 \times \overline{ab}$$

۶A زمانی مربع کامل است که $\overline{ab} = 17k^2$

$$k=1 \Rightarrow \overline{ab} = 17$$

$$k=2 \Rightarrow \overline{ab} = 17 \times 4 = 68$$

پس ۱۴ یا ۸ با $a+b$ است.

۳۵. گزینه ۴ صحیح است.

توان های عدد ۷ به پیمانه ۴۳ را بررسی می کنیم، داریم:

$$7^3 \equiv -1 \pmod{43} \Rightarrow 7^6 \equiv 1 \pmod{43}$$

در نتیجه کمترین مقدار n برابر ۶ است.

حال باید باقی مانده $6! = 720$ را بر ۱۹ پیدا کنیم.

$$6! \equiv 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \equiv 18 \times 20 \times 2 \equiv (-1)(1)(2) \equiv 17 \pmod{19}$$

(ریاضیات گسسته، صفحه های ۲۰ تا ۲۳)

۳۶. گزینه ۴ صحیح است.

گراف r منتظم دارای $q = \frac{rp}{2}$ یال است. گراف (p-1) منتظم، یک

$$\binom{p}{2} - 22 = \frac{(p-5)p}{2}$$

گراف کامل از مرتبه p است.

$$\frac{p(p-1)}{2} - 22 = \frac{(p-5)p}{2} \Rightarrow p^2 - p - 44 = p^2 - 5p$$

$$\Rightarrow 4p = 44 \Rightarrow p = 11$$


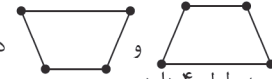
$$\binom{12}{2} = 66$$

تعداد یال های گراف کامل مرتبه ۱۲:

(ریاضیات گسسته، صفحه های ۳۵ تا ۳۸)

۳۷. گزینه ۳ صحیح است.

هر کدام از گراف های ۵ منتظم $\frac{5(4-1)!}{4} = 15$ دور به طول ۴ دارند.

همچنین گراف سه دور چهارضلعی هم به صورت  و  دارد. پس در کل $2 \times 15 + 3 = 33$ دور به طول ۴ دارد.

(ریاضیات گسسته، صفحه ۳۸)

۳۸. گزینه ۲ صحیح است.

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 10 \Rightarrow \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5}{5} = 2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_2 + x_4 = 5 \Rightarrow \text{تعداد جواب های طبیعی} = \binom{4}{1} = 4 \\ x_1 + x_3 + x_5 = 5 \Rightarrow \text{تعداد جواب های طبیعی} = \binom{4}{2} = 6 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{تعداد کل جواب ها} = 4 \times 6 = 24$$

(گسسته دوازدهم، صفحه ۶۰)

$$|\vec{a} \times \vec{b}| = \sqrt{0 + (4\sqrt{2})^2 + (4\sqrt{2})^2} = 8$$

می دانیم $\vec{a} \times \vec{b}$ برداری است که هم بر \vec{a} و هم بر \vec{b} عمود است. پس زاویه بین $\vec{a} \times \vec{b}$ و \vec{a} برابر 90° است. مساحت مثلث ساخته شده با این دو بردار برابر است با:

$$S = \frac{1}{2} |\vec{a} \times (\vec{a} \times \vec{b})| = \frac{1}{2} |\vec{a}| |\vec{a} \times \vec{b}| \sin 90^\circ = \frac{1}{2} \times 4 \times 8 \times 1 = 16$$

گسسته

۲۹. گزینه ۲ صحیح است.

$$(p \vee q) \Rightarrow r \equiv \sim(p \vee q) \vee r$$

$$\equiv (\sim p \wedge \sim q) \vee r$$

$$\equiv (\sim p \vee r) \wedge (\sim q \vee r)$$

$$\equiv (p \Rightarrow r) \wedge (q \Rightarrow r)$$

(آمار و احتمال، صفحه های ۹ و ۱۰)

۳۰. گزینه ۱ صحیح است.

تعداد زیرمجموعه های شامل a: 2^{n-1}

تعداد زیرمجموعه های فاقد اعضای b، c و e: 2^{n-2}

داریم:

$$2^{n-1} - 2^{n-2} = 1526 \Rightarrow 2^{n-2}(2-1) = 1526 \Rightarrow 2^{n-2} = \frac{1526}{2} = 763$$

$$\Rightarrow n-2 = 9 \Rightarrow n = 11$$

$$\sum_{k=0}^{n-1} \binom{n}{k} = \binom{12}{0} + \binom{12}{1} + \binom{12}{2} + \dots + \binom{12}{11} = A$$

$$\binom{12}{0} + \binom{12}{1} + \dots + \binom{12}{11} + \binom{12}{12} - 2^{12}$$

پس:

$$A = 2^{12} - \binom{12}{0} - \binom{12}{12} = 4096 - 2 = 4094$$

(آمار و احتمال، فصل ۱، صفحه ۲۱)

۳۱. گزینه ۲ صحیح است.

$$P(A) + P(A' \cap B) = P(A \cap B) \Rightarrow P(A) + P(B - A) = P(A \cap B)$$

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

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

چون $P(A - B)$ و $P(B - A)$ هر دو مثبت هستند، بنابراین:

$$P(A - B) = P(B - A) = 0$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۴۷)

۳۲. گزینه ۳ صحیح است.

پیشامد اینکه مجموع دو تاس ۱۰ باشد، به صورت:

$$A = \{(4, 6), (5, 5), (6, 4)\}$$

و پیشامد آنکه تاس سبز ۶ آمده باشد، به صورت:

$$B = \{(6, 1), (6, 2), (6, 3), (6, 4), (6, 5), (6, 6)\}$$

می باشد که $A \cap B = \{(6, 4)\}$ می شود، پس:

$$P(A|B) + P(B|A) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)} + \frac{n(A \cap B)}{n(A)} = \frac{1}{6} + \frac{1}{3} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

(پایه یازدهم، مثال صفحه ۵۴)

۳۳. گزینه ۲ صحیح است.

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + \dots + (x_{12} - \bar{x})^2}{12} = 9.5$$

$$(x_1 - \bar{x})^2 + \dots + (x_{12} - \bar{x})^2 = 114$$

وقتی تعدادی داده مساوی با میانگین \bar{x} اضافه می کنیم میانگین و



$$\Rightarrow \Delta\theta(\alpha_B - \alpha_A) = 0,007 \Rightarrow \Delta\theta(1,4 \times 10^{-5}) = 0,007$$

$$\Rightarrow \Delta\theta = \frac{7 \times 10^{-3}}{14 \times 10^{-6}} = \frac{1}{2} = 0,500^\circ C$$

(فیزیک دهم، صفحه ۹۷)

۴۵. گزینه ۱ صحیح است.

طبق رابطه $Q = mc\Delta\theta$ داریم که:

$$\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}$$

$$\frac{1}{3} = \frac{3}{1} \times \frac{2}{1} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} \Rightarrow \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = \frac{1}{18}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۱۰۶)

۴۶. گزینه ۲ صحیح است.

$$W_t = W_{mg} + W_{f_k} + W_{f_N}$$

$$\Delta K = -mgh - f_k \times d$$

$$\frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) = -(mgd \sin 30^\circ + f_k \times d)$$

$$\frac{1}{2} \times 0,5 \times (0 - 100) = -(5 \times d \times \frac{1}{2} + 2,5 \times d)$$

$$-25 = -5d \Rightarrow d = 5m$$

(فیزیک دهم، صفحه ۶۹)

۴۷. گزینه ۳ صحیح است.

$$\Delta U_{\text{جرخه}} = 0 \Rightarrow \Delta U_{AB} + \Delta U_{BA} = 0$$

$$\Delta U_{BA} = 0 \Rightarrow Q_{AB} + W_{AB} = 0$$

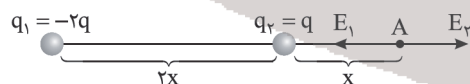
$$Q_{AB} = -W_{AB} = -(-S)$$

$$Q_{AB} = + \frac{(2+6) \times 20 \times 10^5 \times 10^{-3}}{2} = 8000 J$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۴۸ و ۱۴۹)

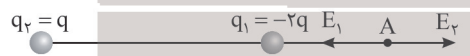
۴۸. گزینه ۴ صحیح است.

حالت اول:



$$E_1 = \frac{k \times 2q}{9x^2}, E_2 = \frac{kq}{x^2} \Rightarrow \vec{E} = \vec{E}_2 - \vec{E}_1 = \frac{1}{9} \frac{kq}{x^2}$$

حالت دوم:



$$E_1 = \frac{k \times 2q}{x^2}, E_2 = \frac{kq}{9x^2} \Rightarrow \vec{E}' = \vec{E}_2 - \vec{E}_1 = -\frac{17}{9} \frac{kq}{x^2} \Rightarrow \frac{\vec{E}'}{\vec{E}} = -\frac{17}{1}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۴)

۴۹. گزینه ۲ صحیح است.

$$|\Delta U| = |q\Delta V| = 4 \times 10^{-3} \times 8 = 32 \times 10^{-3} J$$

$$\Rightarrow \Delta U = +32mJ$$

$$W_{\text{میدان}} = -\Delta U = -32mJ$$

چون بار منفی در جهت میدانی الکتریکی جابه‌جا شده کار میدان الکتریکی منفی و انرژی پتانسیل الکتریکی آن زیاد می‌شود.

(فیزیک یازدهم، صفحه ۲۶)

۵۰. گزینه ۳ صحیح است.

با تغییر ولتاژ دو سر خازن ظرفیت آن تغییر نمی‌کند.

$$\left. \begin{aligned} Q_1 - CV_1 \\ Q_2 = CV_2 \end{aligned} \right\} \rightarrow Q_2 - Q_1 = C(V_2 - V_1)$$

۳۹. گزینه ۴ صحیح است.

بدترین حالت ممکن خارج کردن عددهای فرد است که ۲۵ عدد است و اگر ۲ عدد دیگر خارج کنیم قطعاً ۲ عدد زوج خارج شده و حاصل ضرب بر ۴ بخش پذیر است.

$$25 + 2 = 27$$

(ریاضیات گسسته، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۴)

۴۰. گزینه ۱ صحیح است.

دو حالت را بررسی می‌کنیم:

(۱) حالتی که به نفر سوم فیلم نرسد و ۵ فیلم را برای دوری به نفر (۱) و (۲) بدهیم:

$$3^5 - 1 - 1 = 3^5$$

(۲) حالتی که به نفر (۳) نیز حداقل یک فیلم داده شود.

$$3^5 - 3 \times 2^5 + 3 = 150$$

$$\Rightarrow \text{تعداد کل حالات} = 150 + 30 = 180$$

(ریاضیات گسسته، صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

فیزیک

۴۱. گزینه ۱ صحیح است.

$$\frac{\Delta h}{\Delta t} = 1,64 \frac{cm}{16 day} = 0,54 \frac{cm}{day}$$

$$= 0,54 \times \frac{10^4 \mu m}{24 \times 60 \text{ min}} = \frac{5400 \mu m}{24 \times 60 \text{ min}} = \frac{90 \mu m}{24 \text{ min}}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta h}{\Delta t} = \frac{30}{8} = 3,75 \frac{\mu m}{min}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

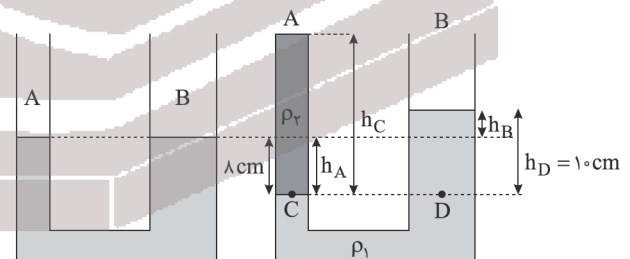
۴۲. گزینه ۳ صحیح است.

$$F = PA = (P_0 + \rho gh)A \Rightarrow 15 = (10^5 + 10^3 \times 10 \times h) \times 10^{-4}$$

$$15 = 10 + h \Rightarrow h = 5m$$

(فیزیک دهم، صفحه ۳۶)

۴۳. گزینه ۱ صحیح است.



حجم مایع جابه‌جا شده در ۲ شاخه یکسان است.

$$V_B = 2r_A \Rightarrow A_B = 4A_A$$

$$\Delta V_A = \Delta V_B \Rightarrow A_A \times h_A = A_B \times h_B, h_A = 8cm$$

$$A_A \times 8 = 4A_A \times h_B \Rightarrow h_B = 2cm$$

$$P_C = P_D \Rightarrow \rho_2 gh_C = \rho_1 gh_D$$

$$2,4h_C = 12,6 \times 10 \Rightarrow h_C = 40cm$$

$$\Delta h = 40 - 10 = 30cm$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۳۸ و ۵۰)

۴۴. گزینه ۲ صحیح است.

چون طول اولیه آنها با هم برابر است:

$$L_{A0} = L_{B0} = L$$

$$L_B - L_A = 0,007L$$

$$L(1 + \alpha_B \Delta\theta) - L(1 + \alpha_A \Delta\theta) = 0,007L$$



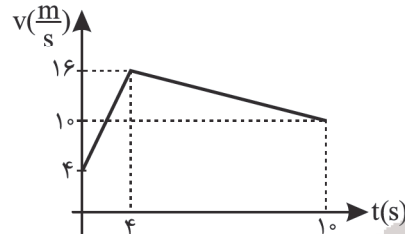
۵۸. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا نمودار سرعت - زمان را رسم می کنیم.

$$0 < t < 4s \Rightarrow \Delta v = S_1 = 12 \Rightarrow t = 2s \Rightarrow v = 4 + 12 = 16 \frac{m}{s}$$

$$4s < t < 10s \Rightarrow \Delta v = S_2 = -6 \Rightarrow t = 5s \Rightarrow v = 16 - 6 = 10 \frac{m}{s}$$

پس در بازه $0 < t < 4s$ حرکت تندشونده و در بازه $4s < t < 10s$ حرکت کندشونده است.



(فیزیک دوازدهم، صفحه ۲۱)

۵۹. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا نمودار $v-t$ را رسم می کنیم:



$$S_1 = \frac{\Delta \times (-5)}{2} = \frac{25}{8}$$

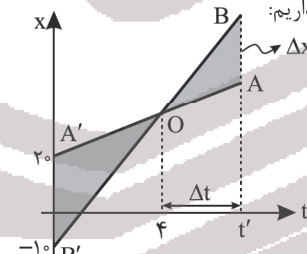
$$S_2 = \frac{3 \times (2 - \frac{5}{3})}{2} = \frac{9}{8}$$

$$L = |S_1| + |S_2| = \frac{25}{8} + \frac{9}{8} = \frac{34}{8} = \frac{17}{4} = 4,25m$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۶)

۶۰. گزینه ۳ صحیح است.

فاصله اولیه 30 متر است و طبق فرض مسئله باید 90 متر باشد. در تشابه دو مثلث OAB' و OAB داریم:



$$\Delta OAB \sim \Delta OA'B'$$

$$\frac{30}{90} = \frac{4}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 12s$$

$$t' = 4 + 12 = 16s$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۹)

۶۱. گزینه ۴ صحیح است.

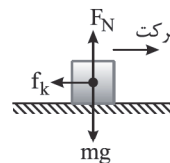
اگر جهت مثبت قراردادی را رو به پایین فرض کنیم، داریم:

$$v^2 - v_0^2 = 2g\Delta y \Rightarrow v^2 = 2(10)(72) \Rightarrow v = \sqrt{4 \times 10 \times 36} = 12\sqrt{10} \frac{m}{s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۲۲ و ۲۳)

۶۲. گزینه ۳ صحیح است.

گام اول: در این حالت تنها نیروی موثر وارد بر جسم، نیروی اصطکاک جنبشی می باشد به این ترتیب داریم:



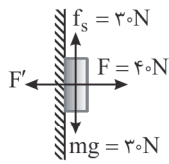
$$-f_k = ma \Rightarrow -\mu_k mg = ma \Rightarrow a = -\mu_k g = -0,2 \times 10 = -2 \frac{m}{s^2}$$

گام دوم: از معادله مستقل از زمان مسافت را حساب می کنیم:

$$v^2 - v_0^2 = 2ad_s \Rightarrow d_s = \frac{v_0^2}{2a} = \frac{100}{2 \times 2} = 25m$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۵۳)

۶۳. گزینه ۴ صحیح است.



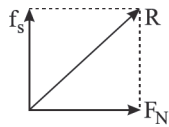
گام اول: چون جسم ساکن است می توان نوشت:

$$f_s - mg - 30N, F_N - F - 40N$$

گام دوم: نیروی سطح را حساب می کنیم:

$$R = \sqrt{f_s^2 + F_N^2} = \sqrt{30^2 + 40^2} = 50N$$

گام سوم: جهت نیروی سطح بر جسم در جهت برابری دو نیروی f_s و F_N است.



(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۴۳ تا ۴۵)

۶۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$F_{net} = \frac{mv^2}{r} \Rightarrow \mu_k mg = \frac{mv^2}{r} \Rightarrow v = \sqrt{r\mu_s g}$$

تندی حداکثر در پیچ جاده ها به جرم بستگی ندارد.

(فیزیک دوازدهم ریاضی، صفحه ۵۳)

۶۵. گزینه ۲ صحیح است.

r: فاصله از مرکز ماهواره تا مرکز زمین

$$\left\{ \begin{aligned} P &= mv \\ v &= \sqrt{\frac{GM}{r}} \Rightarrow \frac{P_B}{P_A} = \frac{m_B}{m_A} \cdot \frac{v_B}{v_A} \end{aligned} \right.$$

$$\Rightarrow \frac{P_B}{P_A} = \frac{m_B}{m_A} \cdot \sqrt{\frac{M_B}{M_A} \cdot \frac{r_A}{r_B}} \quad (r_A = R_e + 1,5R_e)$$

$$\Rightarrow 1 = 2 \times \sqrt{\frac{2,5R_e}{r_B}} \Rightarrow \sqrt{\frac{2,5R_e}{r_B}} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{2,5R_e}{r_B} = \frac{1}{4} \Rightarrow r_B = 10R_e$$

در نتیجه فاصله ماهواره B از سطح زمین $9R_e$ است.

(فیزیک دوازدهم ریاضی، صفحه ۵۵)

۶۶. گزینه ۲ صحیح است.

$$x = A \cos(\omega t)$$

$$\sqrt{3} = 2 \cos(1/\omega) \Rightarrow \cos(1/\omega) = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \begin{cases} 1/\omega = \frac{\pi}{6} \text{ غ ق ق} \\ 1/\omega = 2\pi - \frac{\pi}{6} \text{ ق ق ق} \end{cases}$$

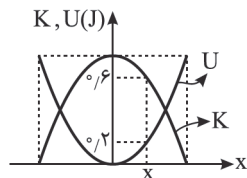
$$(1/\omega) = \frac{11\pi}{6} \Rightarrow \omega = \frac{1 \cdot \pi}{6} = \frac{6\pi}{11} \frac{rad}{s}$$

$$x = 2 \cos\left(\frac{6\pi}{11} t\right)$$

$$t = 5s \Rightarrow x = 2 \cos\left(\frac{30\pi}{11}\right) = 2 \cos\left(2\pi + \frac{\pi}{11}\right) = 2 \cos\left(\frac{\pi}{11}\right) = 2 \times \frac{1}{2} = 1cm$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۵۵)

۶۷. گزینه ۳ صحیح است.



در نقطه ای که مکان نوسانگر x می باشد، انرژی جنبشی برابر $0,6$ ژول و انرژی پتانسیل آن برابر $0,2$ ژول است. پس:

$$E = K + U \Rightarrow E = 0,6 + 0,2 = 0,8J$$

$$E = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 \Rightarrow 0,8 = \frac{1}{2} \times 0,1 \times (A^2 \omega^2)$$

$$A^2 \omega^2 = 16 \Rightarrow A\omega = 4 \frac{m}{s}$$

با توجه به شکل دامنه حرکت $10cm$ است.



۷۳. گزینه ۲ صحیح است.

برای این واپاشی می توان رابطه زیر را نوشت:

$${}_{92}^{238}\text{X} \rightarrow {}_{Z}^A\text{Y} + {}_2^4\alpha + {}_{+1}^0\beta$$

$$92 = Z + 2 + 1 \Rightarrow Z = 89$$

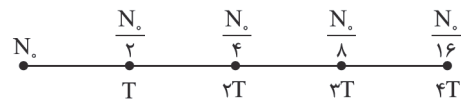
$$238 = A + 4 + 0 \Rightarrow A = 234$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۴۳ و ۱۴۵)

۷۴. گزینه ۳ صحیح است.

چون پس از ۱۲ روز $\frac{15}{16}$ از ماده اولیه تجزیه شده است، پس $\frac{1}{16}$ از ماده اولیه باقی مانده و با توجه به نمودار زیر می توان نتیجه گرفت مدت ۱۲ روز معادل ۴ نیمه عمر است، پس مدت زمان نیمه عمر برابر $T = \frac{12}{4} = 3$

روز است و پس از دو نیمه عمر $\frac{1}{4}$ ماده اولیه که معادل ۲۵٪ از ماده اولیه است باقی می ماند، پس باید مدت زمان، $2 \times 3 = 6$ روز گذشته باشد.



(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۴۶)

۷۵. گزینه ۱ صحیح است.

اختلاف بسامد دو هماهنگ متوالی بسامد هماهنگ اول (f_1) است.

$$f_1 = 400 - 350 = 50 \text{ Hz}$$

$$f_1 = \frac{v}{\lambda} \Rightarrow \frac{v}{2 \times 0.4} = 50 \Rightarrow v = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \sqrt{\frac{FL}{m}}$$

$$\Rightarrow 40 = \sqrt{\frac{F \times 0.4}{5 \times 10^{-2}}} \Rightarrow F = 200 \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۰۷)

شیمی

۷۶. گزینه ۱ صحیح است.

عبارت های (ب) و (پ) نادرست هستند.

(ب) ترازو عدد 1.08 amu را نشان می دهد.

(پ) تنها خواص شیمیایی عنصرهایی که در یک گروه از جدول تناوبی جای گرفته اند، مشابه است.

(شیمی دهم، صفحه های ۵، ۱۲، ۱۴ و ۲۴)

۷۷. گزینه ۴ صحیح است.

زیرلایه ۳d در دوره چهارم جدول دورهای در حال پر شدن می باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) درست. ${}_{18}\text{O}: {}_{1s}^2 {}_{2s}^2 {}_{2p}^4$, ${}_{12}\text{Mg}: {}_{1s}^2 {}_{2s}^2 {}_{2p}^6 {}_{3s}^2$

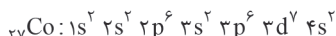
(۲) درست. در آرایش الکترون - نقطه ای، الکترون های ظرفیت هر اتم پیرامون نماد شیمیایی آن با نقطه نمایش داده می شود.

(۳) درست. زیرا دارای انرژی کمتری هستند.

(شیمی دهم، صفحه های ۳۰، ۳۱ و ۳۵)

۷۸. گزینه ۲ صحیح است.

عنصر M، کبالت (${}_{27}\text{Co}$) می باشد.



(آ) نادرست؛ اتم M دارای ۸ الکترون با $I=0$ می باشد. از ۱۸ عنصر موجود در دوره چهارم به جز ${}_{19}\text{K}$ ، ${}_{24}\text{Cr}$ و ${}_{29}\text{Cu}$ ، اتم سایر عناصر این دوره دارای ۸ الکترون با $I=0$ می باشند.

(ب) نادرست؛ هشتمین عنصر دسته d، ${}_{14}\text{Si}$ می باشد.

$$\frac{1}{10} \times \omega = 4 \Rightarrow \omega = 40 \left(\frac{\text{rad}}{\text{s}} \right)$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{2}{40} = \frac{1}{20} = 0.05 \text{ s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۵۸)

۶۸. گزینه ۱ صحیح است.

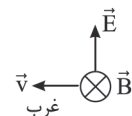
$$\Delta\beta = 10 \log \left[\left(\frac{f_2}{f_1} \right)^2 \left(\frac{A_2}{A_1} \right)^2 \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 \right] \Rightarrow 40 = 10 \log \left[(2)^2 (1)^2 \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 \right]$$

$$\Rightarrow 4 = \log \left[2^2 \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 \right] \Rightarrow 2^2 \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 = 10^4 \rightarrow \text{حذرمی گیریم} \rightarrow 2 \left(\frac{r_1}{r_2} \right) = 10^2$$

$$\Rightarrow \frac{2 \times 50}{r_2} = 100 \Rightarrow r_2 = 1 \Rightarrow \Delta r = 49 \text{ m}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۸۰)

۶۹. گزینه ۲ صحیح است.



با توجه به قاعده دست راست در امواج الکترومغناطیسی می توان گفت که میدان الکتریکی در جهت رو به بالا است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۶۹)

۷۰. گزینه ۱ صحیح است.

طبق قانون عمومی شکست داریم:

$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{v_2}{v_1}$$

هوا

افزایش ۶۰ درصدی

یعنی:

$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{1.6\lambda_1}{\lambda_1} = \frac{\Delta}{\delta}$$

$$\frac{\sin 53^\circ}{\sin \alpha} = \frac{\Delta}{\delta} = \frac{0.8}{\sin \alpha} \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

$$\cos \alpha = \frac{2.6\sqrt{3}}{AB} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow AB = 7.6 \text{ cm}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۱۴)

۷۱. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به شکل، بسامد آستانه این فلز $f_0 = 2 \times 10^{15}$ هرتز است و از رابطه $\frac{1}{2} m v_m^2 = \frac{hc}{\lambda} - hf_0$ استفاده می کنیم و بیشینه تندی فوتوالکترون ها را حساب می کنیم:

$$\frac{1}{2} \times 9.6 \times 10^{-31} v_m^2 = 4 \times 10^{-19} \left(\frac{3 \times 10^8}{60 \times 10^{-9}} - 2 \times 10^{15} \right) \times 1.6 \times 10^{-19}$$

$$\frac{1}{2} \times 9.6 \times 10^{-31} v_m^2 = 4 \times 3 \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow v_m^2 = 4 \times 10^{12}$$

$$\Rightarrow v_m = 2 \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۱۷ و ۱۱۸)

۷۲. گزینه ۴ صحیح است.

بلندترین طول موج سری بالمر هنگامی است که الکترون از تراز $n=3$ به $n'=2$ برود و کوتاه ترین طول موج پاشن مربوط به گذار الکترون از تراز $n=\infty$ به تراز $n=3$ است.

$$\frac{1}{\lambda_1} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right) = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right) = \frac{5}{3600} \Rightarrow \lambda_1 = 720 \text{ nm}$$

$$\frac{1}{\lambda_2} = R \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{\infty^2} \right) = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{9} - 0 \right) = \frac{1}{900} \Rightarrow \lambda_2 = 900 \text{ nm}$$

$$\lambda_2 - \lambda_1 = 180 \text{ nm}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۲۳)



$$? \text{ mol K}^+ = 17,88 \text{ g KCl} \times \frac{1 \text{ mol KCl}}{74,5 \text{ g KCl}} \times \frac{1 \text{ mol K}^+}{1 \text{ mol KCl}}$$

$$= 0,24 \text{ mol K}^+$$

سپس باید حجم محلول اولیه را حساب کرده و با حجم آب (۷۵/۵ mL) جمع کرده تا حجم محلول جدید به دست آید.

$$\text{محلول} = 74,5 \text{ mL} = \frac{\text{محلول}}{1,2 \text{ g}} \times \text{محلول} = 89,4 \text{ g} \text{ : حجم محلول اولیه}$$

$$150 \text{ mL} = 74,5 + 75,5 = \text{حجم آب} + \text{حجم محلول اولیه} = \text{حجم محلول جدید}$$

در نهایت می‌توانیم غلظت مولار یون K^+ را به دست آوریم:

$$M = \frac{\text{K}^+ \text{ شمار مول های}}{\text{حجم محلول}} = \frac{0,24 \text{ mol}}{0,15 \text{ L}} = 1,6 \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۹۸ و ۹۹)

۸۳. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۲) بیشترین برهم‌کنش‌ها میان مولکول‌های یک ماده در حالت فیزیکی جامد وجود دارد.

(۳) در دمای 25°C و فشار 1 atm ، I_2 جامد اما Br_2 مایع است.

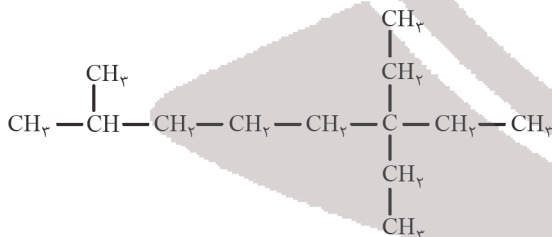
(۴) در مواد ناقطبی، بین دمای جوش و جرم مولی رابطه مستقیم وجود دارد. (شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵)

۸۴. گزینه ۳ صحیح است.

عناصر C ، Si ، Ge در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون به اشتراک می‌گذارند و عناصر C ، Sn و Pb رسانایی الکتریکی دارند.

(شیمی یازدهم، صفحه ۷)

۸۵. گزینه ۳ صحیح است.



نام درست ساختار فوق «۶-۶-دی‌اتیل-۲-متیل اوکتان» می‌باشد.

(شیمی یازدهم، صفحه ۳۸)

۸۶. گزینه ۲ صحیح است.

سرریز سوختن قند آغشته‌شده به خاک باغچه، دچار نفخ نشدن بعضی افراد با مصرف کلم و افزایش سرعت تولید اکسیژن از تجزیه هیدروژن پراکسید در حضور KI ← تأثیر کاتالیزگر

سرریز واکنش دادن پودر قرص جوشان نسبت به قرص کامل و سوختن گرد آهن پخش‌شده بر روی شعله آتش ← تأثیر افزایش سطح تماس
سرریز واکنش دادن قرص جوشان در آب گرم و سریع‌تر بی‌رنگ شدن محلول بنفش‌رنگ پتاسیم پرمنگنات در حضور گرما ← تأثیر افزایش دما
سوختن لیاف آهن در ارلن پر از اکسیژن ← تأثیر افزایش غلظت

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۹، ۸۰ و ۸۱)

۸۷. گزینه ۳ صحیح است.

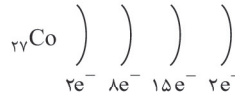
بررسی موارد:

(الف) غلط است. بوتن یک آلکن سیر نشده است.

(ب) غلط است. فرمول مولکولی هگزان به صورت C_6H_{14} و فرمول مولکولی سیکلوهگزان به صورت C_6H_{12} است.

(پ) غلط است، بخش عمده نفت‌خام را هیدروکربن‌ها تشکیل می‌دهد.

(پ) درست؛ در سومین لایه اتم M ، ۱۵ الکترون وجود دارد و عنصر M در گروه ۹ جدول دوره‌ای قرار دارد.



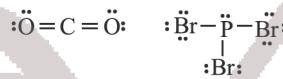
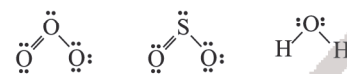
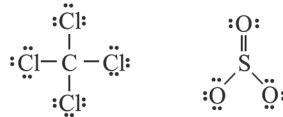
(ت) درست؛ در اتم ^{27}Co ، ۶ زیرلایه از الکترون پر شده‌اند.

$$\frac{27}{6} = 4,5$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۴)

۷۹. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به ساختار لوویس این مولکول‌ها:



(۱) درست، هر کدام دارای چهار جفت الکترون پیوندی هستند.

(۲) درست

(۳) درست، این نسبت در هر دو مولکول برابر ۱ می‌باشد.

(۴) نادرست، اتم مرکزی در فسفر تری‌برمید دارای یک جفت الکترون ناپیوندی است.

(شیمی دهم، فصل ۲، صفحه‌های ۶۴ و ۶۵)

۸۰. گزینه ۳ صحیح است.

(الف) درست، با افزایش ارتفاع به ازای هر کیلومتر در لایه تروپوسفر، دما در حدود 6°C (یا ۶ کلونین) افت می‌کند. چون تغییرات دما مطرح است یکای دما می‌تواند متفاوت باشد.

(ب) نادرست، حدود ۷۵٪ جرم هواکره در تروپوسفر قرار دارد.

(ج) درست، با توجه به جدول صفحه ۴۹.

(د) درست.

(ه) نادرست، چگالی گاز کربن مونوکسید از چگالی هوا کمتر است.

۸۱. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا جرم نمک و جرم محلول 10 مولار NaNO_3 را محاسبه می‌کنیم:

$$10 \text{ mol NaNO}_3 \times \frac{85 \text{ g NaNO}_3}{1 \text{ mol NaNO}_3} = 850 \text{ g NaNO}_3$$

$$1 \text{ L محلول} \times \frac{1000 \text{ mL محلول}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1 \text{ mL محلول}}{1 \text{ mL محلول}} = 1850 \text{ g محلول}$$

$$1000 \text{ g} = 1850 \text{ g} - 850 \text{ g} = \text{جرم حل شونده} - \text{جرم محلول} = \text{جرم حلال}$$

$$\left[\begin{array}{l} 100 \text{ g آب} \sim 85 \text{ g NaNO}_3 \\ 100 \text{ g} \sim x \end{array} \right]$$

که همان انحلال پذیری است. $\Rightarrow x = 85 \text{ g}$

$$S = \frac{85}{100} + 10 \Rightarrow 85 = \frac{85}{100} + 10 \Rightarrow 10 = 16,25^\circ\text{C}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۸۲. گزینه ۳ صحیح است.

برای به دست آوردن غلظت مولار یون K^+ ، ابتدا باید شمار مول‌های K^+ را به دست آوریم:

$$100 = \frac{\text{جرم ترکیب}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow 20 = \frac{x \text{ g KCl}}{89,4} \times 100$$

$$\Rightarrow x = 17,88 \text{ g KCl}$$



(ت صحیح است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۳۷، ۳۸ و ۴۲)

۸۸. گزینه ۴ صحیح است.

چون برای تبخیر هر مول آب ۴۴kJ گرما لازم است، برای تبخیر ۶ مول آب ۲۶۴ کیلوژول گرما مصرف می‌شود؛ بنابراین ΔH واکنش برابر خواهد بود با:

$$-2808 + 264 = -2544 \text{ kJ}$$

$$? \text{ kJ} = 36 \text{ g C}_2\text{H}_2\text{O}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2\text{O}_6}{180 \text{ g C}_2\text{H}_2\text{O}_6} \times \frac{2808 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2\text{O}_6}$$

مقدار نظری ۵۶۱/۶kJ

$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = 80 \Rightarrow \frac{\text{مقدار عملی}}{561.6} \times 100 = 80$$

$$\Rightarrow \text{مقدار عملی} = 449.28 \text{ kJ}$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۶۰)

۸۹. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به این واکنش برای تبدیل یک مول $\text{H}_2(\text{g})$ به دو مول $\text{H}(\text{g})$ حدود ۴۳۶kJ انرژی لازم است. بررسی گزینه‌های درست:

(۱) این توصیف از واکنش، اهمیت پیوندهای شیمیایی و نقش انرژی وابسته به آنها را در گرمای یک واکنش نشان می‌دهد.
(۳) زیرا مجموع شعاع اتم‌ها در مولکول HCl در مقایسه با مولکول HBr کمتر بوده و آنتالپی پیوند آن بیشتر است.
(۴) دادوستد انرژی در واکنش‌ها به طور عمده به شکل گرما ظاهر می‌شود، شیمی‌دان‌ها تغییر آنتالپی هر واکنش را هم‌ارز با گرمایی می‌دانند که در فشار ثابت با محیط پیرامون دادوستد می‌کند و آن را با Q_p نشان می‌دهند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۴ و ۶۵)

۹۰. گزینه ۳ صحیح است.

$$(I) \quad 62 \text{ kJ} = 2 \text{ mol H}_2 \times \frac{Q_1}{2 \text{ mol H}_2} \Rightarrow Q_1 = 92 \text{ kJ}$$

$$(II) \quad 366 \text{ kJ} = 2 \text{ mol H}_2 \times \frac{Q_2}{1 \text{ mol H}_2} \Rightarrow Q_2 = 183 \text{ kJ}$$

گرمای آزاد شده به ازای تولید ۱۷ گرم آمونیاک در واکنش‌های (I) و (II) به ترتیب برابر $\frac{92}{2} \text{ kJ}$ و $\frac{183}{2} \text{ kJ}$ می‌باشد، بنابراین تفاوت گرمای دو واکنش به ازای تولید ۱ مول آمونیاک (۱۷g) برابر است با:

$$91.5 - 46.5 = 45 \text{ kJ}$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۶۲)

۹۱. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به جرم مولی A و H_2O و قانون پایستگی جرم، جرم مولی B برابر ۱۸۰ گرم می‌باشد.

$$? \text{ mol B} = 3.6 \text{ g B} \times \frac{1 \text{ mol B}}{180 \text{ g B}} = 0.02 \text{ mol B}$$

$$R_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_B}{\nu} = \frac{1}{3} \times \frac{0.02 \text{ mol B}}{180 \text{ s}} \approx 5.5 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نادرست. پس از گذشت ۳ دقیقه از آغاز واکنش مقدار ۰/۰۹ مول A باقی مانده است.

(۲) نادرست. زیرا حالت فیزیکی H_2O مایع بوده و نمی‌توان برای آن غلظت معرفی کرد. (نمودار غلظت - زمان مواد جامد یا مایع خالص خط صاف می‌باشد).

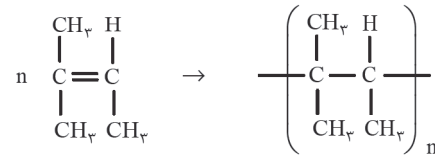
(۴) نادرست. پس از گذشت ۷ دقیقه از آغاز واکنش مقدار ۰/۰۳ مول B

تولید شده است.

$$? \text{ g B} = 0.3 \text{ mol B} \times \frac{180 \text{ g B}}{1 \text{ mol B}} = 54 \text{ g B}$$

(شیمی یازدهم، فصل ۲، صفحه ۹۱)

۹۲. گزینه ۲ صحیح است.



(شیمی یازدهم، صفحه ۱۰۳)

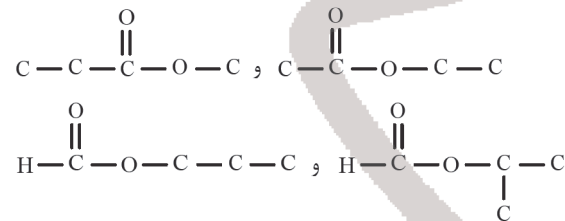
۹۳. گزینه ۴ صحیح است.

جرم هر مول مولکول آن ده‌ها هزار گرم بر مول می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) استر موجود در آناناس اتیل بوتانات می‌باشد که الکل سازنده آن اتانول بوده و به هر نسبتی در آب محلول است.

(۲) ساده‌ترین کربوکسیلیک اسید HCOOH می‌باشد.

(۳) درست



(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۲، ۱۰۹ و ۱۱۳)

۹۴. گزینه ۳ صحیح است.

این پلیمر می‌تواند با آب پیوند هیدروژنی برقرار کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فرمول مولکولی اسید و آمین سازنده این پلی‌آمید به صورت زیر است:



$$= (4 \times 16) - (2 \times 14) - 12 = 24 \text{ g mol}^{-1}$$

(۲) بوی بد ماهی ناشی از وجود متیل آمین است.

(۴) مجموع عددهای اکسایش اتم‌های کربن برابر ۴- است.

۹۵. گزینه ۱ صحیح است.

عبارت‌های (آ) و (پ) درست است.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) شکل‌های (۱) و (۲) به ترتیب نشان دهنده اسید چرب و استر بلندزنجیر بوده که هر دو ترکیب در ساختار خود دارای بخش‌های قطبی و ناقطبی می‌باشند.

ب و ت) در هر دو ترکیب بخش ناقطبی به بخش قطبی غلبه داشته و نیروی بین مولکولی غالب در آنها از نوع وان‌دروالسی است و در نتیجه هر دو در آب نامحلول هستند.

(پ) در اثر واکنش ۱ مول الکل ۳ عاملی با ۳ مول از مولکول (۱) می‌توان ۱ مول استر بلندزنجیر (مولکول (۲)) را به دست آورد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵ و ۶)



۴) دادوستد انرژی در واکنشها به طور عمده به شکل گرما ظاهر می شود، شیمی دانها تغییر انتالپی هر واکنش را هم ارز با گرمایی می دانند که در فشار ثابت با محیط پیرامون دادوستد می کند و آن را با Q_p نشان می دهند.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۶۴ و ۶۵)

۱۰۲. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی عبارت ها:

آ) درست؛ درصد جرمی Na در Na_4SiO_4 با درصد جرمی S در SO_4 یکسان است.

$$\%Na = \frac{22 \times 4}{184} \times 100 = 47.8\%$$

$$\%S = \frac{32}{64} \times 100 = 50\%$$

ب) نادرست؛ عدد اکسایش اتم مرکزی در: SiO_4^{4-} برابر +۴، PO_4^{3-} برابر +۵ و SO_4^{2-} برابر +۶ است.

پ) درست؛ با توجه به فرمول شیمیایی Na_4SiO_4 و $Ca_3(PO_4)_2$ نادرست؛ با کاهش شماره گروه اتم مرکزی طول پیوند با O در این سه آنیون افزایش می یابد. اما Si برخلاف S و P یک شبه فلز است.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۸۸)

۱۰۳. گزینه ۳ صحیح است.

نادرستی ۱: این واکنش، انرژی فعال سازی بالایی دارد و سرعت انجام آن در دماهای پایین، بسیار کم است.

$$\Delta H = E_a - 562 \Rightarrow -181 = E_a - 562$$

$$\Rightarrow E_a = 562 - 181 = 381 \text{ kJ}$$

درستی ۳: AB جرم مولی 30 g mol^{-1}

$$? \text{ kJ} = 30 \text{ g AB} \times \frac{1 \text{ mol AB}}{30 \text{ g AB}} \times \frac{181 \text{ kJ}}{1 \text{ mol AB}} = 90.5 \text{ kJ}$$

نادرستی ۴: این واکنش گرماده بوده و ΔH آن، -181 kJ است. واکنش های شیمیایی صرف نظر از اینکه گرماده یا گرماگیر باشند، برای آغاز شدن به انرژی نیاز دارند.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۹۴ تا ۹۶)

۱۰۴. گزینه ۴ صحیح است.

$$K = \frac{[D][A]}{[B]} = \frac{(n_D) \times (n_A)}{(n_B)} \times \frac{1}{V_1} = \frac{(3) \times (3)}{(3)} \times \frac{1}{6} = 0.5$$

با کاهش حجم ظرف، تعادل به سمت مول های گازی کمتر یعنی به سمت تولید واکنش دهنده پیش می رود.

	B	D	A
مول اولیه	۳	۳	۳
تغییرات مول	+x	-x	-x
مول نهایی	۳+x	۳-x	۳-x

$$K = \frac{[D] \times [A]}{[B]} = \frac{(3-x)(3-x)}{(3+x)} \times \frac{1}{4} = 0.5$$

$$x^2 - 6x + 9 = 3 + x \Rightarrow x^2 - 7x + 6 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = 6 \end{cases}$$

جواب $x = 6$ غیر قابل قبول است، زیرا در این صورت مقدار نهایی مول $(3-x) A$ عددی منفی به دست می آید.

$$[B]_{\text{جدید}} = \frac{n_B}{V_{\text{نهایی}}} = \frac{3+x}{2} = \frac{3+1}{2} = 2$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۱۰۴ و ۱۰۵)

۱۰۵. گزینه ۱ صحیح است.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۱۱۲)

۹۶. گزینه ۴ صحیح است.

$$pH = 4.7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-4.7} = 10^{-5} \times 10^{0.3} = 2 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-5}} = 5 \times 10^{-10} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$pH = 11.4 \Rightarrow [H^+] = 10^{-11.4} = 10^{-12} \times 10^{0.6} = 4 \times 10^{-12} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{نسبت خواسته شده} = \frac{5 \times 10^{-10}}{4 \times 10^{-12}} = 12.5$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۲۴ و ۲۵)

۹۷. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی عبارت ها:

آ) درست؛ این معادله نشان دهنده واکنش خنثی شدن اسید و باز است و این واکنش مبنایی برای کاربرد شوینده ها و پاک کننده ها است.

ب) درست؛ زیرا موادی که سبب گرفتگی این لوله ها و مجاری می شوند، خاصیت بازی دارند.

پ) نادرست؛ محلول محتوی متانول (CH_3OH) برخلاف محلول محتوی لیتیم هیدروکسید خنثی است.

ت) نادرست؛ گل ادریسی در خاک های اسیدی و بازی، به ترتیب به رنگ آبی و قرمز شکوفا می شود.

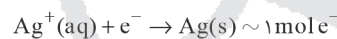
(شیمی دوازدهم، صفحه های ۳۰، ۳۱، ۳۳ و ۳۴)

۹۸. گزینه ۲ صحیح است.

عدد اکسایش کربن ستاره دار در ترکیب های I، II، III و IV به ترتیب برابر +۴، -۳، صفر و +۳ می باشد.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۵۲ و ۵۳)

۹۹. گزینه ۱ صحیح است.



$$? \text{ mole}^- = 1.806 \times 10^{22} e^- \times \frac{1 \text{ mole}^-}{6.02 \times 10^{23} e^-} = 0.03 \text{ mole}^-$$

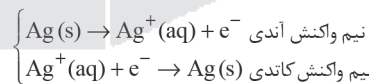
$$? \text{ g Ag} = 0.03 \text{ mole}^- \times \frac{108 \text{ g Ag}}{1 \text{ mole}^-} = 3.24 \text{ g Ag}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۶۰ و ۶۲)

۱۰۰. گزینه ۲ صحیح است.

آ) نادرست. جنس آند از فلز نقره می باشد و جنس کاتد می تواند هر فلز یا جسم رسانای دیگری باشد مانند فولاد، مس و ...

ب) نادرست. نقره کلرید ($AgCl$) در آب نامحلول است. / پ) درست.



ت) درست. در آبکاری، جسم آبکاری شونده را به قطب منفی (کاتد) متصل می نمایند. / ث) درست.

$$? \text{ g Ag} = 0.5 \text{ mole}^- \times \frac{108 \text{ g Ag}}{1 \text{ mole}^-} = 54 \text{ g Ag}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۶۰ و ۶۱)

۱۰۱. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به این واکنش برای تبدیل یک مول $H_2(g)$ به دو مول $H(g)$ حدود 436 kJ انرژی لازم است.

بررسی گزینه های درست:

۱) این توصیف از واکنش، اهمیت پیوندهای شیمیایی و نقش انرژی وابسته به آنها را در گرمای یک واکنش نشان می دهد.

۳) زیرا مجموع شعاع اتمها در مولکول HCl در مقایسه با مولکول HBr کمتر بوده و انتالپی پیوند آن بیشتر است.