

پیش آزمون



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه



پیش آزمون شماره ۷ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۱

۱۴۰۲

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 سوالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	حسابان	۱۵	۱	۱۵	۲۵ دقیقه
۲	هندرسه	۱۲	۱۶	۲۸	۲۳ دقیقه
۳	گسسته	۱۲	۲۹	۴۰	۲۲ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دهم
حسابان	—	فصل ۵ (پیوستگی)	فصل ۱	فصل ۲۵ (تا ابتدای مشتق تابع مرکب، صفحه ۹۶)
هندرسه	—	فصل ۲	فصل ۱۶	فصل ۲ (درس ۳: سهی) (صفحه ۵۰ تا ۵۹)
گسسته	—	فصل ۱۴ (آثار استنباطی)	فصل ۲۹	فصل ۲ (از ابتدای احاطه‌گری تا انتهای فصل) (از صفحه ۴۳ تا انتهای فصل)

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 ۱۴۰۳-۱۴۰۲

ریاضیات

-۱ با فرض آنکه $|f(x)| = |2x| + 3x - k$ در $x = 3$ پیوسته باشد، مقدار k چه عددی است؟

۲ (۴)

۲۹ (۳)

۱ (۲)

۲۷ (۱)

-۲ هرگاه توابع $y = (|f| - |g|)(x)$ و $y = (|f| + |g|)(x)$ در α پیوسته باشند، کدام الزاماً در α پیوسته است؟

f.g (۴)

f + g (۳)

f' (۲)

fog (۱)

-۳ تابع $f(x) = |3 \cos^7 \frac{\pi x}{3} x|$ در نقطه‌ای به طول $x = \frac{1}{3}$ حد دارد ولی پیوسته نیست، مقدار a کدام می‌تواند باشد؟

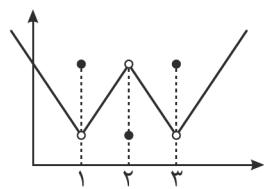
۹/۴ (۴)

۳ (۳)

۹/۲ (۲)

۹ (۱)

-۴ نمودار تابع f به شکل زیر است. اگر تابع $y = \frac{x^n + ax + b}{f(x)}$ فقط یک نقطه ناپیوستگی داشته باشد، حد اکثر مقدار $b - a$ کدام است؟



۲ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

$f'(0) = 8$ ، مقدار n کدام است؟
 $f(x) = \begin{cases} \frac{1 - \cos^{2n} nx}{x} & x \neq 0 \\ 0 & x = 0 \end{cases}$

±۸ (۴)

±۶ (۳)

±۴ (۲)

±۲ (۱)

-۶ هرگاه $f'_+(1) = 2 - f'_-(1)$ باشد، حاصل $a - b$ کدام است؟
 $f(x) = \frac{|ax + b|}{x + [-2x]}$

۰ (۴) صفر

۲ (۳)

-۲ (۲)

-۴ (۱)

-۷ با فرض $f(x) = f'(x)$ ، مجموع جواب‌های معادله $f(x) = \frac{x^7 - 8x}{|x|}$ کدام است؟

محل انجام محاسبه

-۸ اگر $f(x) = \frac{\sqrt{x}}{x+a}$ باشد، مقدار صحیح a کدام است؟

-۴ (۴)

-۲ (۳)

۲ (۲)

۳ (۱)

-۹ با فرض $f(x) = (x - \frac{4}{x}) \cdot \cos^2 \frac{\pi x}{6}$ حاصل $f'(x)$ برابر کدام است؟

\frac{1}{4} (۴)

\frac{1}{2} (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

-۱۰ حاصل مشتق راست تابع $f(x) = \frac{\sqrt[3]{2x+|x|}}{\sqrt{-x+[\lfloor x \rfloor]}}$ در نقطه $x = -4$ چقدر است؟

\frac{11}{24} (۴)

\frac{13}{24} (۳)

\frac{13}{18} (۲)

\frac{11}{18} (۱)

-۱۱ خط $y = -\frac{2}{3}x + 1$ در نقطه $x = 1$ بر نمودار تابع f مماس است. اگر $g(x) = \sqrt[3]{x^3 - f(x)}$ باشد، مقدار $g'(1)$ کدام است؟

-\frac{4}{9} (۴)

-\frac{2}{3} (۳)

\frac{2}{3} (۲)

\frac{4}{9} (۱)

-۱۲ مماس‌های رسم شده بر سهیمی $y = x^3 - 4$ در نقاط $A(a, k)$ و $B(b, k)$ واقع بر آن، برهم عمودند. مقدار k کدام است؟

-۳ (۴)

-۳/۲۵ (۳)

-۳/۵ (۲)

-۳/۷۵ (۱)

-۱۳ خطوط مماس بر منحنی $f(x) = x^3 - 9x$ در نقاط برخورد آن با محور x ‌ها، یکدیگر را در نقاط A و B قطع می‌کنند. طول پاره خط AB کدام است؟

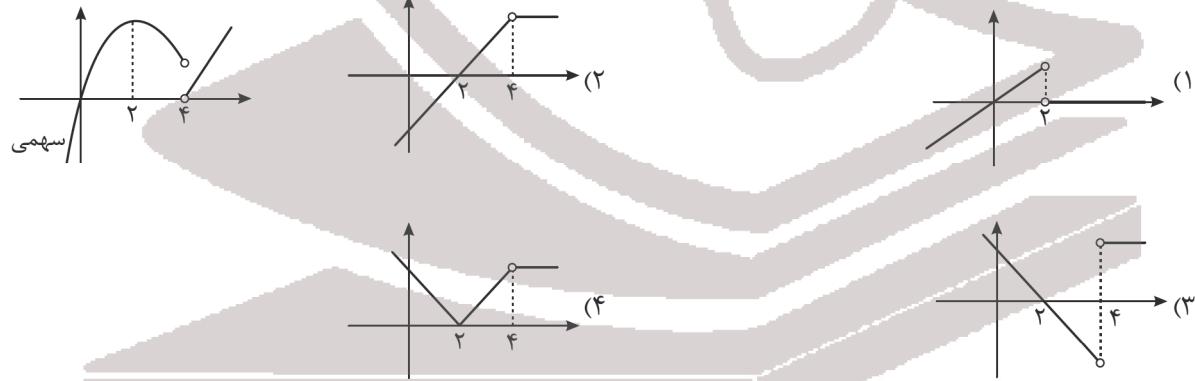
2\sqrt{41} (۴)

4\sqrt{41} (۳)

2\sqrt{82} (۲)

4\sqrt{82} (۱)

-۱۴ اگر نمودار $y = f(x)$ شکل زیر باشد، نمودار $y = f'(x)$ به کدام صورت می‌تواند باشد؟



محل انجام محاسبه

- ۱۵- نیم خط های مماس چپ و راست بر منحنی $f(x) = |2x - 3| \sqrt{ax}$ در نقطه $x = \frac{3}{a}$ (و یا امتداد آنها)، خط مماس قائم بر منحنی را در

نقاط A و B قطع می کنند. به ازای کدام مقدار a، طول پاره خط AB برابر ۱۸ است؟

±۶ (۴)

±۱۲ (۳)

±۱۸ (۲)

±۹ (۱)

- ۱۶- کدام گزینه نادرست است؟

۱) در تبدیل T برای هر دو نقطه A و B' داریم: $T(B) = B'$ و $T(A) = A'$. در این صورت اندازه زاویه

تحت T حفظ می شود.

۲) در تبدیل S برای هر نقطه A که $S(A) = A'$ باشد، خط ثابتی عمود منصف AA' است؛ در این صورت شبکه خطوط

تحت S حفظ می شود.

۳) هر دوران، طول پا است.

۴) اگر n ضلعی A مجانس n ضلعی B باشد، آنگاه A و B لزوماً متشابه هستند.

- ۱۷- مقدار m چقدر باشد تا دو خط $my - (m+1)x = 3$ و $y + 2x = m$ انتقال یافته یکدیگر باشند؟

- $\frac{1}{3}$ (۴)

- ۲ (۳)

- $\frac{1}{2}$ (۲)

۳ (۱)

- ۱۸- مثلث قائم الزاویه $\triangle ABC$ ($\hat{A} = 90^\circ$) با طول اضلاع ۳ و ۴ و ۵ را در نظر بگیرید. اگر دوران یافته نقاط B و C در صفحه مثلث ABC، به مرکز رأس قائم و به اندازه 90° در جهت مثبت مثلثاتی به ترتیب B' و C' باشند، فاصله نقطه C' تا وتر BC گزینه می تواند باشد؟

۴/۶ (۴)

۴/۸ (۳)

۵/۸ (۲)

۵/۶ (۱)

- ۱۹- نقاط A و B به ترتیب به طول ۲ روی محور طول ها و به عرض ۳ روی محور عرض ها را در نظر بگیرید. این دو نقطه را نسبت به نیمساز ناحیه های اول و سوم و سیم نسبت به نیمساز ناحیه های دوم و چهارم دستگاه مختصات بازتاب های متواالی می دهیم تا به ترتیب نقاط A' و B' به دست آید. مساحت چهارضلعی ABA'B' چقدر است؟

۱۲ (۴)

۱۶ (۳)

۸ (۲)

۶ (۱)

- ۲۰- دایره (O, OO') را با بردار \vec{v} به اندازه ۶ واحد به دایره (O', R', C') تصویر می کنیم. سیم مجانس دایره C' به مرکز وسط O' و نسبت تجانس مثبت ۲ را به دایره (O'', R'', C'') تبدیل می کنیم. طول مماس مشترک داخلی دایره های C و C'' چند واحد است؟

 $4\sqrt{2}$ (۴)

۹ (۳)

 $3\sqrt{5}$ (۲) $\sqrt{27}$ (۱)

محل انجام محاسبه

- ۲۱ - نقاط $A(1, 3)$ و $B(6, 3)$ در دستگاه مختصات مفروض است. اگر طول کوتاه ترین مسیری که از A به B برویم به طوری که a واحد روی محور طول ها حرکت کنیم برابر ۷ واحد باشد، a کدام است؟

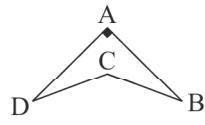
۲) ۴

 $2\sqrt{2}$ ۳)

۳) ۲

۵) ۱

- ۲۲ - مطابق شکل زیر قطعه زمینی به صورت چهارضلعی $ABCD$ مفروض است. $D\hat{C}B = 120^\circ$ ، $CD = CB$ ، $AB = AD$ و $A\hat{D}B = 90^\circ$ می باشد. با استفاده از تبدیل هندسی مناسب و بدون تغییر محیط و تعداد اضلاع چهارضلعی، مساحت آن را به حداقل ممکن آن، $9 + 3\sqrt{3}$ واحد مربع افزایش داده ایم. طول ضلع AB چقدر است؟



۳) ۲

۱) ۱

۲) ۴

۳) ۳

- ۲۳ - اگر معادله خط هادی سهمی به معادله $x^2 - 2y + ax + 9 = 0$ باشد و رأس سهمی در ناحیه دوم دستگاه مختصات قرار داشته باشد، a کدام است؟

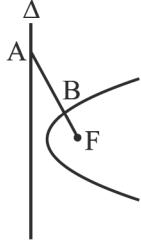
-۴) ۴

۸) ۳

-۱) ۲

۲) ۱

- ۲۴ - سهمی P به کانون F و خط هادی Δ در نقطه A پاره خط AF را به نسبت ۱ به ۳ قطع کرده است. اگر فاصله نقطه B از خط هادی برابر ۶ واحد باشد، فاصله کانونی سهمی کدام است؟



۴) ۱

۵) ۲

۶) ۳

۸) ۴

- ۲۵ - دو اشعه نورانی را در امتداد خطوط $x = -1$ و $x = 3$ از داخل سهمی به معادله $x^2 - 2x - 4y + m = 0$ بر آن می تابانیم. اگر تلاقی بازتابهای این خطوط در نقطه $(1, 3)$ باشد، m کدام است؟

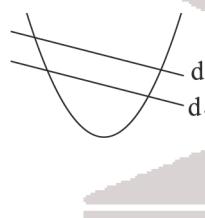
۱) ۴

۹) ۳

-۱) ۲

-۸) ۱

- ۲۶ - وسط وترهای ایجاد شده توسط دو خط موازی $d_1: y = -2x + 5$ و $d_2: y = -2x + 1$ از سهمی $y = x^2$ روی کدام خط قرار دارند؟



x = ۰) ۱

x = -۱) ۲

x = -\frac{1}{2}) ۳

x = -۲) ۴

محل انجام محاسبه

- ۲۷- سهمی $y = 4x + m$ مفروض است. اگر دایره‌ای به مرکز کانون سهمی و به شعاع ۳، سهمی را در نقطه‌ای به طول ۳ قطع کند، به ازای

بزرگ‌ترین مقدار m ، مختصات کانون کدام است؟

(۲ ، ۰) (۴)

(۸ ، ۰) (۳)

(۴ ، ۰) (۲)

(۱) (۰ ، ۰) (۱)

- ۲۸- از نقطه F کانون سهمی به معادله $x^2 - 4x - 8y - 4 = 0$ خطی به موازات نیمساز ناحیه‌های دوم و چهارم رسم می‌کنیم تا سهمی را در

نقاط A و B قطع کند. حاصل $\frac{1}{FA} + \frac{1}{FB}$ کدام است؟

$\frac{1}{4}$ (۴)

۴ (۳)

۲ (۲)

$\frac{1}{2}$ (۱)

- ۲۹- می‌خواهیم از بین n نفر را به روش سامان‌مند انتخاب کنیم. اگر مجموع شماره‌های انتخابی برابر 10998 و شماره نفر اول برابر

باشد، مجموع ارقام n کدام است؟

۱۹ (۴)

۹ (۳)

۲۰ (۲)

۱۷ (۱)

- ۳۰- برای برآورد بازه‌ای با اطمینان بیش از ۹۵ درصدی میانگین در یک جامعه، نمونه‌ای 200 نفری انتخاب کردند. برای اینکه طول بازه

اطمینان $\frac{1}{3}$ شود، چند نفر باید به نمونه اضافه شوند؟

۲۰۰۰ (۴)

۱۸۰۰ (۳)

۱۶۰۰ (۲)

۱۲۰۰ (۱)

- ۳۱- از جامعه $1, 3, 5, \dots, 2n-1$ اعداد $3, 7, 11, 19, 1, 19, 11, 7, 3$ به تصادف انتخاب شده‌اند. برآورد نقطه‌ای n به کمک میانگین کدام است؟

۱۹ (۴)

۱۸ (۳)

۱۰ (۲)

۱۱ (۱)

- ۳۲- اگر نمودار جعبه‌ای داده‌های $13, 19, 16, 12, 7, 10, 5, 16, 19, 3, 1, 19, 22, 25, 7, 63, 60, 45, 61, 72$ را رسم کنیم و داده‌های داخل جعبه را جامعه‌ای جدید در نظر

بگیریم، در انتخاب نمونه‌هایی با اندازه 4 از این جامعه، انحراف معیار برآوردهای میانگین چقدر خواهد بود؟

$3\sqrt{2}$ (۴)

$\frac{2}{\sqrt{3}}$ (۳)

$\frac{3}{\sqrt{2}}$ (۲)

۳ (۱)

- ۳۳- جامعه‌ای از ۷ نفر تشکیل شده است که وزن آنها $60, 63, 60, 45, 61, 72, 75$ است و می‌خواهیم میانگین وزن این افراد را با

استفاده از نمونه‌ها برآورد کنیم. مقدار پارامتر جامعه تقریباً کدام است؟

۷۰ (۴)

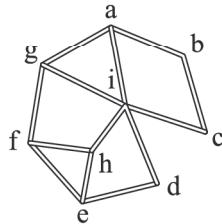
۶۴ (۳)

۶۲ (۲)

۶۰ (۱)

محل انجام محاسبه

- ۳۴ - شکل زیر نقشه منطقه‌ای از یک شهر است. قرار است در برخی از تقاطع‌های این شهر دستگاه خودپرداز به گونه‌ای نصب شود که:
 الف) هر فرد در هر تقاطعی که باشد یا در همان تقاطع خودپرداز باشد یا اینکه حداقل رفتن به یک تقاطع مجاور به دستگاه خودپرداز دسترسی پیدا کند.
 ب) با حذف هر خودپرداز شرط الف دیگر تحقق پیدا نکند.



$\{g, d, b\}$ (۲)
 $\{i, h, f\}$ (۴)

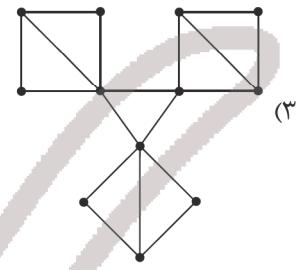
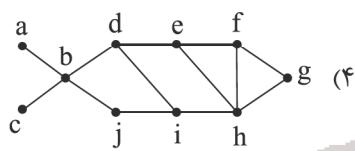
خودپرداز در چه مکان‌هایی می‌تواند نصب شود؟

$\{a, d, c, f\}$ (۱)
 $\{a, h, d, f\}$ (۳)

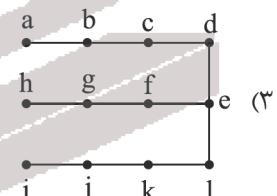
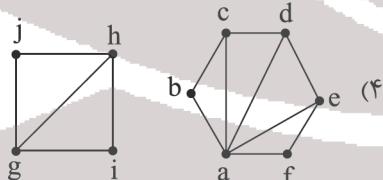
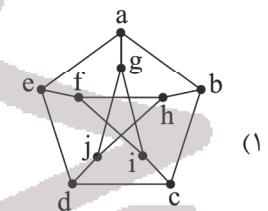
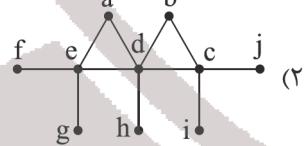
- ۳۵ - عدد احاطه‌گری در کدام گزینه از سایرین کوچک‌تر است؟

۱۲ - منتظم مرتبه

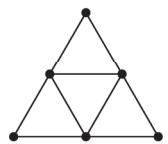
P_A (۱)



- ۳۶ - برای هر یک از گراف‌های زیر، بزرگ‌ترین مجموعه احاطه‌گر مینیمال غیرمینیمم نوشته‌ایم. تعداد اعضای این مجموعه در کدام گزینه بزرگ‌تر است؟



محل انجام محاسبه



- ۳۷ - گراف زیر چند مجموعه احاطه‌گر حداقل دو عضوی دارد؟

- ۳۸) ۱
۴۵) ۲
۴۱) ۳
۴۲) ۴

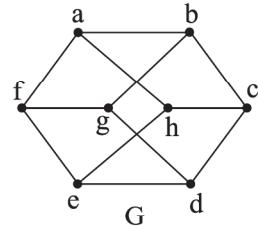
- ۳۸ - عدد احاطه‌گری گرافی ناهمبند و ۲ منتظم از مرتبه ۱۷، حداقل کدام است؟

- ۹) ۴ ۸) ۳ ۷) ۲ ۶) ۱

- ۳۹ - حداقل چند یال به گراف C اضافه کنیم بدون آنکه عدد احاطه‌گری گراف حاصل تغییر کند؟

- ۶) ۴ ۳) ۳ ۲) ۲ ۱) ۱

- ۴۰ - گراف G به صورت زیر است. کدام گزینه یک مجموعه احاطه‌گر G است؟



- $V(G) - N_G[f]$) ۱
 $N_G(a)$) ۲
 $N_{\bar{G}}[c]$) ۳
 $N_G(e) \cap N_G[d]$) ۴

محل انجام محاسبه

پیش آزمون



پایه



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پیش آزمون شماره ۷ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۵

۱۴۰۲

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۵۵

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	۳۰	۴۱	۷۰	۴۵ دقیقه
۲	شیمی	۲۵	۷۱	۹۵	۲۵ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل نهم	سرفصل هشتم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	—	۴	۶	فصل ۳
شیمی	—	۶	۷	فصل ۲ (از صفحه ۵۰ تا صفحه ۶۷)

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 ۱۴۰۳-۱۴۰۲

۴۱- معادله مکان - زمان یک نوسانگر که دارای حرکت هماهنگ ساده است، در SI به صورت $x = A \cos(5\pi t)$ داده شده است، در بازه

$$\text{زمانی } s = \frac{1}{15} t_1 \text{ تا } t_2 = \frac{3}{10} \text{، بردار مکان نوسانگر چند ثانیه در جهت محور } x \text{ میباشد؟}$$

(۱) ۳۰

(۲) ۱۵

(۳) ۵

(۴) ۶

۴۲- آونگ سادهای که نخ آن سبک و فلزی است در محلی در حال حرکت هماهنگ ساده است. اگر ناگهان هوای محل بسیار گرم شود،

دوره تناب آن

(۱) بیشتر می شود.

(۲) ثابت می ماند.

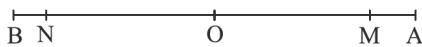
(۳) نمیتوان اظهارنظر قطعی کرد.

۴۳- نوسانگری مطابق شکل زیر بین دو نقطه A و B حول نقطه O در حال نوسان است. اگر $MA = 3 \text{ cm}$ باشد و $AB = 20 \text{ cm}$ باشد،

$$\text{حداقل زمان برای پیمودن مسیر از نقطه O تا M چند برابر حداقل زمان پیمودن فاصله M تا A است؟} (\sqrt{2} = 1/4)$$

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) $\sqrt{2}$ (۴) $\sqrt{3}$ 

۴۴- معادله مکان - زمان نوسانگری در SI به صورت $x = 0.2 \cos(100\pi t)$ است. در بازه $\frac{1}{100} \leq t \leq \frac{1}{10}$ چند مرتبه انرژی جنبشی و

پتانسیل نوسانگر هماندازه می شوند؟

(۱) ۴

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) ۱

۴۵- نوسانگر وزنه - فنری در هر یک دقیقه پاره خطی به طول ۱۲۰ سانتیمتر را ۲۰ بار طی می کند. اگر جرم وزنه متصل به فنر ۲۰۰ گرم

باشد، معادله نیرو - مکان آن در SI کدام است؟ ($\pi = 3$)

$F = 0.1x$ (۱)

$F = 0.2x$ (۲)

$F = -0.1x$ (۳)

$F = -0.2x$ (۴)

۴۶- سطح مقطع یک تار مرتعش 2 mm^2 و چگالی آن $\frac{g}{\text{cm}} = 25$ باشد، نیروی کشش تار چند

نیوتون است؟

(۱) ۴

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) ۱

۴۷- طول موج یک موج مکانیکی که در جهت محور x منتشر می شود برابر 20 cm و دامنه نوسان ذرات محیط 10 cm است. اگر تندی

$$\text{انتشار موج } \frac{m}{s} = 10 \text{ باشد، حداقل اندازه شتاب نوسان ذرات محیط انتشار موج چند} \frac{m}{s} \text{ است؟} (\pi^2 = 10)$$

(۱) ۴

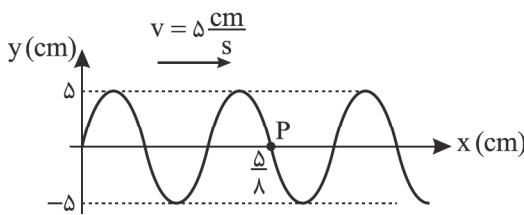
(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) ۱

محل انجام محاسبه

۴۸- نقش یک موج عرضی که در بک سیم و بولن منتشر شده است، مطابق شکل زیر است. نقطه P از محیط بر اثر نوسان در هر دقیقه چه مسافتی را بر حسب SI می‌پیماید؟



۳۸۴ (۱)

۱۴۴ (۲)

۲۸۸ (۳)

۱۹۲ (۴)

۴۹- طنابی به جرم ۲۰ گرم و طول ۵ متر در اختیار داریم. چنانچه این طناب را با نیروی کشش ۱۴۴ نیوتون بکشیم و در آن یک موج عرضی ایجاد شود که دامنه آن ۲ cm است، دوره ارتعاش موج ۵ میلی ثانیه می شود. تندی انتشار موج چند برابر تندی پیشینه ارتعاش ذرات این طناب است؟ ($\pi = ۳$)

۲۵ (۴)

۰/۰ ۴ (۳)

۲/۴ (۲)

۲/۵ (۱)

۵۰- به یک سر لوله توخالی بلندی به طول L که از جنس فولاد است، ضربه محکمی می زنیم. شنونده ای که در سر دیگر این میله ایستاده است دو صدا را با اختلاف زمانی $s = ۵۷\text{ms}$ می شنود. اگر تندی انتشار صوت در فولاد $\frac{m}{s} ۶۰۰۰$ باشد، طول میله فولادی چند متر است؟

۲۰ (۴)

۱۸ (۳)

۲۴ (۲)

۱۶ (۱)

۵۱- به کمک یک بلندگو، کدام یک از عوامل فیزیکی صوت تقویت و یا تضعیف می شود؟

(۱) تندی انتشار صوت

(۲) دامنه صوت

(۳) طول موج صوت

(۴) بسامد صوت

۵۲- در یک موج طولی فاصله مرکز یک انبساط تا مرکز تراکم متواالی بعدی 20cm می باشد. اگر فاصله بین منبع تا شنونده که صدای موج طولی را می شنود ۲ متر باشد، این فاصله چند برابر طول موج صوت ایجاد شده است؟

۲۵ (۴)

۵ (۳)

۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

۵۳- تراز شدت صوتی 54 دسی بل است. شدت این صوت چند وات بر متر مربع است؟ ($\log 2 = ۰/۳$)

$$(I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}, \log 2 = ۰/۳)$$

$$4 \times 10^{-8} \quad 5 \times 10^{-8} \quad 25 \times 10^{-8} \quad 25 \times 10^{-6}$$

۵۴- چشمۀ موجی با بسامد 1kHz در یک فنر که تندی انتشار موج در آن $\frac{m}{s} ۱۰۰$ است، موج طولی ایجاد می کند. اگر دامنه نوسان ها 4cm باشد، فاصله مرکز یک جمع شدگی تا مرکز باز شدگی مجاورش چند سانتی متر است؟

۱۰ (۴)

۵ (۳)

۲۰ (۲)

۱۵ (۱)

۵۵- کدام یک از موارد مطرح شده در رابطه با امواج الکترومغناطیسی صحیح می باشند؟

(الف) امواج الکترومغناطیسی از رابطه متقابل میدان های الکتریکی و مغناطیسی به وجود می آیند.

(ب) ایجاد میدان الکتریکی به علت القای الکترومغناطیسی است.

(ج) میدان های الکتریکی و مغناطیسی با بسامد یکسان و ناهمگام با یکدیگر تغییر می کنند.

(د) راستای انتشار و ارتعاش امواج الکترومغناطیسی بر هم منطبق است.

(ه) تندی انتشار امواج الکترومغناطیسی در خلا از رابطه $\frac{1}{2} (E.U)$ به دست می آید.

(۴) الف و ب

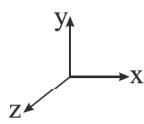
(۳) ه و الف

(۲) د و ب

(۱) ج و د

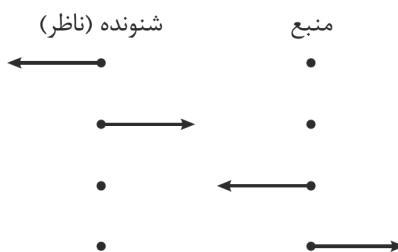
محل انجام محاسبه

- ۵۶- در انتشار موج الکترومغناطیسی اگر میدان الکتریکی در خلاف جهت محور x و جهت انتشار موج در جهت محور z باشد، میدان مغناطیسی در کدام جهت است؟



- y (۱)
- +y (۲)
- z (۳)
- x (۴)

- ۵۷- در چه تعداد از شکل‌های زیر، شنونده (ناظر) صوت را با بسامدی بزرگ‌تر از بسامد منبع صوت دریافت می‌کند؟



- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

- ۵۸- می‌دانیم گوش انسان سالم بسامدهای بین 20Hz تا 20000Hz را می‌شنود. اگر تندي صوت در محیط $\frac{36}{\text{s}}$ فرض شود، گستره طول موج‌های صوتی که گوش انسان می‌شوند، چند متر است؟

- ۱/۷۹۸۲ (۱)
- ۱/۷۹۸۲ (۲)
- ۱/۷۹۸۲ (۳)
- ۱/۷۹۸۲ (۴)

- ۵۹- یک آهنربا درون یک سیم‌پیچ حرکت می‌کند. چه تعداد از عوامل زیر بر مقدار نیروی محرکه‌کافی‌القاشده در سیم‌پیچ مؤثر است؟

- آهنگ تغییرات میدان مغناطیسی آهنربا
- تعداد حلقه‌های سیم‌پیچ
- تندي حرکت آهنربا
- دمای محیط

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

- ۶۰- در یک پیچه مسطح که شامل 200 حلقه می‌باشد، شار مغناطیسی به اندازه $2/0^{\circ}$ وبر تغییر می‌کند. اگر مقاومت پیچه 10Ω باشد، مقدار بار القایی عبوری از یک مقطع پیچه در مدت تغییر شار، چند کولن است؟

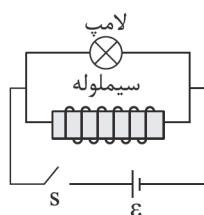
- ۰/۲ (۱)
- ۰/۴ (۲)
- ۴ (۳)
- ۲ (۴)

- ۶۱- پیچه‌ای با مساحت 100cm^2 که دارای 500 حلقه است، عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $2/0^{\circ}$ تسلا قرار دارد. اگر بزرگی میدان مغناطیسی در مدت $2/0^{\circ}$ ثانیه در خلاف جهت اولیه به $0/2^{\circ}$ تسلا بررسد، مقدار شدت جریان الکتریکی متوسط القاشده در پیچه چند آمپر است؟ (مقاومت الکتریکی پیچه 25Ω است).

- ۱۰ (۴)
- ۲۰ (۳)
- ۵ (۲)
- ۲/۵ (۱)

محل انجام محاسبه

- ۶۲- در شکل زیر ابتدا کلید باز شود، نور لامپ ابتدا و سپس می‌یابد. (مقاومت اهمی سیم‌لوله ناچیز است.)



- ۱) کاهش - کاهش
- ۲) افزایش - افزایش
- ۳) کاهش - افزایش
- ۴) افزایش - کاهش

- ۶۳- نمودار شار مغناطیسی عبوری از یک پیچه که 50 حلقه دارد، بر حسب زمان، مطابق شکل زیر است. در لحظه t_1 برای اولین بار شار مغناطیسی عبوری از پیچه $\omega b = 10^6$ می‌شود. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در بازه زمانی (t_1, t_2) چند ولت است؟



- ۶۴- یک حلقهٔ دایره‌ای شکل به مقاومت 10Ω در اختیار داریم که نمودار نیروی محرکه القایی بر حسب زمان آن به صورت زیر داده شده است. بزرگی شدت جریان القایی متوسط از t_1 تا $t_2 = 30$ چند میلی‌آمپر است؟



- ۶۵- قابی مربعی به ضلع 30 cm و مقاومت الکتریکی $6\text{k}\Omega$ به صورت عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد و میدان مغناطیسی گذرنده از قاب با آهنگ $\frac{T}{s}$ در حال افزایش می‌باشد، در مدت یک دقیقه چه تعداد الکترون در این قاب القا می‌شود؟



- ۶۶- اگر جریان الکتریکی عبوری از القاگر (سیم‌لوله) 3 برابر شود، میدان مغناطیسی در داخل سیم‌لوله و انرژی ذخیره شده در آن می‌شود.

- ۱) 3 برابر - 3 برابر
- ۲) 3 برابر - 9 برابر
- ۳) 9 برابر - 3 برابر
- ۴) 9 برابر - 9 برابر

- ۶۷- بیشینه شدت جریان و شار مغناطیسی 8A و 40wb است. در لحظه‌ای که جریان الکتریکی در این مولد 2A می‌شود، شار گذرنده از آن چند میلی‌وبر می‌شود؟

- ۱) $\sqrt{15}$
- ۲) $10\sqrt{15}$
- ۳) $\sqrt{5}$
- ۴) $10\sqrt{5}$

محل انجام محاسبه

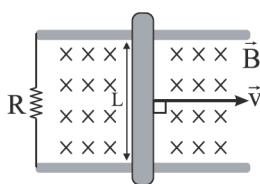
۶۸- در یک مولد جریان متناوب هنگامی که شار مغناطیسی نصف شار بیشینه است، جریان الکتریکی متناوب ایجادشده چند برابر جریان الکتریکی بیشینه است؟

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

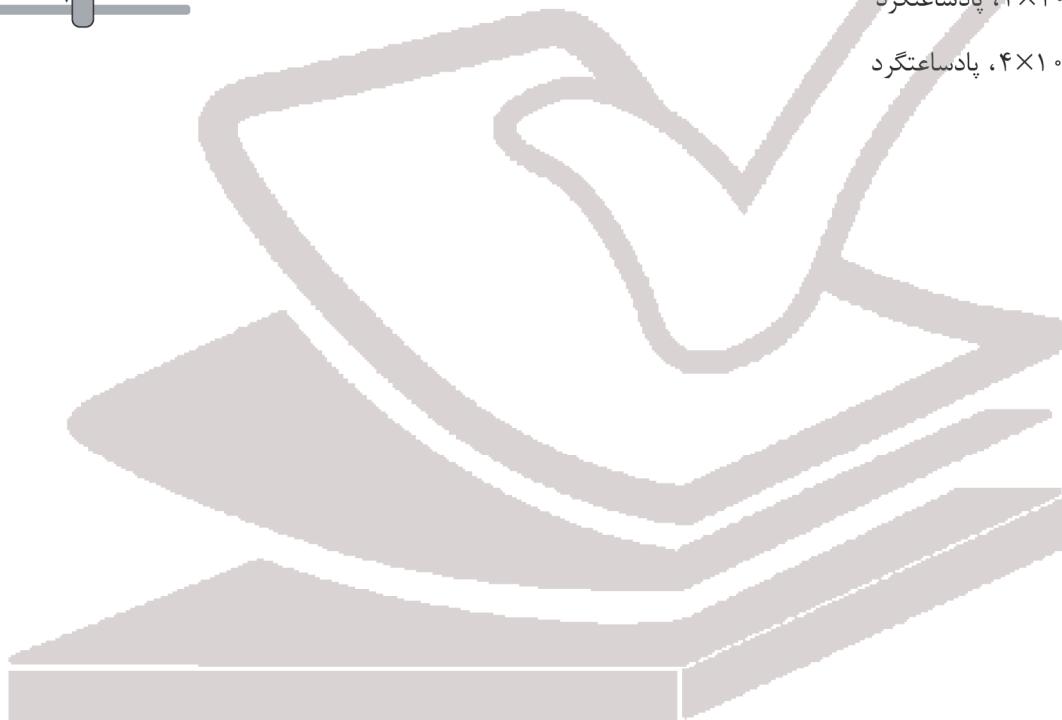
۶۹- سیم‌لوله‌ای با قطر قاعده 10 mm دارای طول 30 cm است. اگر طول سیمی که در این سیم‌لوله به کار رفته 3 m باشد و این القاگر بدون هسته آهنی باشد، ضریب القاوری آن چند میلی‌هانزی است؟ $(\pi = 3, \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$

۱) 3×10^{-6} ۲) 9×10^{-6} ۳) 3×10^{-3} ۴) 9×10^{-3}

۷۰- میله رسانایی به طول $L = 2\text{ m}$ بر روی مداری مطابق شکل با تندي $\frac{m}{s}$ در حال حرکت است. اگر شدت میدان مغناطیسی $B = 5\text{ G}$ باشد، بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط چند ولت و جهت جریان القایی در مقاومت R در کدام جهت است؟



- ۱) 2×10^{-2} ، ساعتگرد
۲) 4×10^{-2} ، ساعتگرد
۳) 2×10^{-2} ، پادساعتگرد
۴) 4×10^{-2} ، پادساعتگرد



محل انجام محاسبه

- ۷۱ - کدام گزینه درست است؟

- ۱) غذا همواره نقش محوری در رشد و تندرستی و زندگی انسان داشته است؛ به طوری که نیاکان مابیشتر وقت خود را صرف تهیه وعده‌های غذایی می‌کردد.

۲) کاهش جرم خورشید به عنوان یکی از منابع حیات‌بخش انرژی، تبدیل ماده به انرژی را تأیید می‌کند.

۳) سرانه مصرف ماده غذایی، مقدار حداکثر مصرف آن را به ازای هر فرد در یک گستره زمانی معین نشان می‌دهد.

۴) سرانه مصرف نان و برنج در ایران برخلاف سبزیجات، کمتر از سرانه مصرف جهانی آنها است.

- ۷۲ - کدام موارد از مطالبات زیر درست است؟

آ) مواد در هر حالت فیزیکی پیوسته در جنب‌وجوش هستند و این جنبش‌ها نامنظم‌اند.

ب) میانگین تندي ذرات $100\text{ میلی‌لیتر آب } 40^\circ\text{C}$ بیشتر از میانگین تندي ذرات $50\text{ گرم آهن با دمای } 31^\circ\text{K}$ است.

پ) در فرایندهایی که میانگین انرژی جنبشی ذره‌ها تغییر نکند، $T_2 - T_1 = \theta_2 - \theta_1$ است.

ت) روغن و چربی ترکیب‌های آلی هستند که به دلیل تفاوت در ساختار، رفتارهای فیزیکی متفاوت اما رفتارهای شیمیایی یکسان دارند.

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

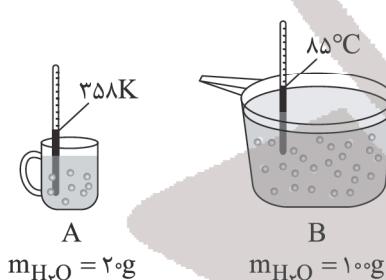
- ۷۳ - با توجه به شکل که به یک مایع خالص مربوط است، چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

● میانگین تندي مولکول‌های آب در ظرف A بیشتر از B است.

● اگر محتویات دو ظرف به یکدیگر اضافه شوند، گرمای ویژه ثابت می‌ماند.

● ظرفیت گرمایی محتویات ظرف B برابر محتویات ظرف A است.

● انرژی گرمایی آب ظرف B قطعاً از آب ظرف A بیشتر است.



۱)

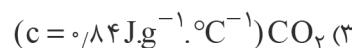
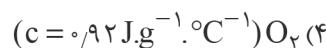
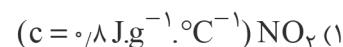
۲)

۳)

۴)

- ۷۴ - برای افزایش دمای 21°C میلی‌لیتر گاز در دمای 273K و فشار 1atm به میزان 250°C ، به 69J انرژی نیاز است. کدام گزینه بیانگر

این گاز است؟ ($N = 14, O = 16, C = 12, H = 1 : \text{g.mol}^{-1}$)



محل انجام محاسبه

۷۵ - قطعه‌ای از جنس نیکل با دمای 80°C را درون ظرفی حاوی اتانول با دمای 25°C قرار می‌دهیم. اگر دمای تعادل مجموعه برابر 40°C باشد، جرم قطعه نیکل چند گرم است؟ (از اتلاف گرما صرف نظر شود. $c_{\text{Ni}} = 0.45 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$ و ظرفیت گرمایی مجموعه ظرف و اتانول را برابر 270 ژول بر درجه سلسیوس در نظر بگیرید).

۲۱۵ (۴)

۲۳۵ (۳)

۲۴۰ (۲)

۲۲۵ (۱)

۷۶ - چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

$$(c_{\text{NaCl}} = 0.85, c_{\text{Au}} = 0.125 : \text{J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}, \text{Na} = 23, \text{Cl} = 35.5, \text{Au} = 197)$$

- در دما و فشار یکسان، ظرفیت گرمایی ویژه جامدات بیشتر از مایعات است، زیرا نیروی بین مولکولی در حالت جامد قوی‌تر است.
- اگر به دو جسم گرمایی یکسانی داده شود، جسمی که تغییر دمای آن بیشتر است قطعاً ظرفیت گرمایی کمتری دارد.
- در ساختار چربی برخلاف روغن زیتون، پیوند دوگانه وجود ندارد.
- ظرفیت گرمایی دو مول سدیم کلرید، در حدود 269 برابر ظرفیت گرمایی $1/5$ مول طلا است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۷۷ - کدام مطلب درست است؟

- ۱) علامت گرما در فرایند همدما شدن شیر داغ با بدن، همانند علامت گرما در فرایند اکسایش گلوکز است.
 - ۲) در فرایند گوارش و سوخت و ساز شیر و بستنی در بدن، به دلیل گرماده بودن، دمای سامانه و محیط تغییر می‌یابد.
 - ۳) در فرایندهای گرمائیر سطح انرژی فراورده بیشتر از واکنش‌دهنده بوده، و پایداری آنها نیز بیشتر است.
 - ۴) در فرایندهایی که انرژی از محیط به سامانه انتقال می‌یابد، همواره دمای سامانه افزایش می‌یابد.
- ۷۸ - اگر گرمای لازم برای تجزیه $2/5$ کیلوگرم کلسیم کربنات 80% خالص از سوزاندن گاز اتن تأمین شود، به چند گرم گاز اتن نیاز است و در این دو واکنش در مجموع چند لیتر گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود؟ (حجم مولی گازها در شرایط واکنش را برابر 28 L.mol^{-1} در نظر بگیرید).

$$(H = 1, C = 12, O = 16, Ca = 40 : \text{g.mol}^{-1})$$

۲/۵×۱۰^۳, ۹۰۰ (۴)۲/۵×۱۰^۳, ۷۲۰ (۳)۲×۱۰^۳, ۹۰۰ (۲)۲×۱۰^۳, ۷۲۰ (۱)

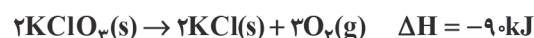
۷۹ - کدام گزینه درباره یخچال صحرایی نادرست است؟

- ۱) اساس کار آن بر مبنای جذب گرما توسط آب مایع از مواد داخل یخچال و تبدیل شدن به بخار آب است.
- ۲) از دو ظرف سفالی درون یکدیگر ساخته شده که بین آنها شن محلول در آب و روی آن پارچه نخی قرار دارد.
- ۳) هر مول آب طی یک فرایند فیزیکی در آن با جذب $44/1$ کیلوژول انرژی تبخیر می‌شود.
- ۴) اگر محتويات مواد غذایی داخل یخچال صحرایی سامانه در نظر گرفته شود، علامت گرما برای آن منفی است.

محل انجام محاسبه

- ۸۰- اگر برای افزایش دمای یک قطعه آهنی با دمای 25°C به جرم 2kg به اندازه 125°C از گرمای حاصل از واکنش زیر استفاده شود،

$$\text{چند لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌شود؟} \quad (\text{c}_{\text{Fe}} = 0.45 \text{J.g}^{-1}.\text{C}^{-1})$$



۸۹/۶ (۴)

۸۴ (۳)

۶۳ (۲)

۶۷/۲ (۱)

- ۸۱- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ) در تبدیل دی‌نیتروژن تتراکسید به نیتروژن دی‌اکسید، سطح انرژی فراورده از واکنش‌دهنده بالاتر است.

ب) در دما و فشار معین، به مجموع انرژی جنبشی و پتانسیل همه ذرات سازنده یک ماده، انرژی شیمیابی آن ماده گفته می‌شود.

پ) در دمای 0°C ، در تبدیل $\text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{H}_2\text{O(g)}$ ، میانگین تنندی و انرژی جنبشی ذرات ثابت است.

ت) نوع آلوتروب در واکنش‌های خالص تولید یا مصرف می‌شود، بر ΔH تأثیرگذار است.

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

- ۸۲- کدام گزینه درست است؟

۱) مقایسه آنتالپی پیوند به صورت: « $\Delta H_{\text{O=O}} > \Delta H_{\text{O-H}} > \Delta H_{\text{O-O}}$ » درست است.

۲) آنتالپی پیوند، انرژی لازم برای شکستن یک مول پیوند اشتراکی یک ماده گازی و تبدیل آن به یون‌های گازی سازنده است.

۳) در هیدروژن هالیدها، با افزایش خصلت نافلزی هالوژن، آنتالپی پیوند کاهش می‌یابد.

۴) استفاده از آنتالپی پیوند برای تعیین ΔH واکنش $2\text{Ag(s)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{AgO(s)}$ مناسب است.

- ۸۳- درباره ترکیبی با ساختار زیر کدام مطلب درست است؟

۱) بالاترین عدد اکسایش اتم کربن در آن برابر ۲ است.

۲) نوع اتم کربن، بر پایه تفاوت عدد اکسایش در آن وجود دارد.

۳) سه پیوند یگانه C-O-C در ساختار آن شرکت دارد.

۴) سه پیوند دوگانه و ۶ جفت الکترون ناپیوندی در ساختار آن وجود دارد.

- ۸۴- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

● در دو مولکول بنزن و اتن، تمام اتم‌های کربن دارای عدد اکسایش ۱- هستند.

● جمع تغییر عدددهای اکسایش اتم‌های کربن در معادله موازن شده سوختن کامل اتانول برابر ۱۲ است.

● عدد اکسایش اتم کربن در SCO با عدد اکسایش گوگرد در گوگرد دی‌اکسید برابر است.

● فسفر در آنیون فسفات در واکنش‌ها تنها می‌تواند نقش کاهنده داشته باشد.

۳ (۴)

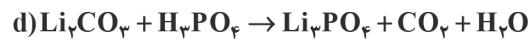
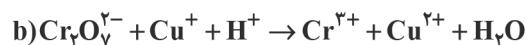
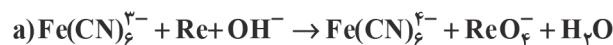
۲ (۳)

۱ (۲)

(۱) صفر

محل انجام محاسبه

- ۸۵ در بین واکنش‌های زیر، چند واکنش از نوع اکسایش – کاهش است و در کدام واکنش اکسایش – کاهش اختلاف مجموع ضرایب مواد واکنش دهنده با فراورده بیشترین است؟ (واکنش‌ها موازن شوند). (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).



b - ۲ (۲)

c - ۳ (۴)

a - ۲ (۱)

a - ۳ (۳)

- ۸۶ اگر به ازای تولید ۸ لیتر گاز در واکنش موازن نشده $\text{Zr}^{23} \times 10^{23} / 612 \times 10^{23}$ الکترون بین گونه اکسنده و کاهنده مبادله شود، چگالی گاز در شرایط

واکنش چند $\frac{\text{g}}{\text{L}}$ است و چند لیتر اسید با غلظت 2% مول بر لیتر در این واکنش مصرف شده است؟ ($\text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).



۴ - ۱/۵ (۲)

۴ - ۰/۷۵ (۴)

۲ - ۱/۵ (۱)

۲ - ۰/۷۵ (۳)

- ۸۷ چند مورد از عبارت‌های زیر درباره سلول سوختی «هیدروژن – اکسیژن» درست است؟

- شمار الکترون‌های مبادله شده در نیمه واکنش کاهش آن برابر شمار الکترون‌های مبادله شده در نیمه واکنش کاهش سوختن فلز منیزیم است.

- نیمه واکنش انجام شده در قطب منفی آن همانند نیمه واکنش کاتدی در سلول گالوانی «SHE – مس» است.

- واکنش کلی آن با واکنش سوختن گاز هیدروژن یکسان است و بازدهی در حدود 60% درصد دارد.

- جهت حرکت الکترون‌ها در سدار بیرونی، خلاف جهت حرکت آئیون‌ها از غشاء مبادله کننده یون هیدروژنیوم است.

- یکی از چالش‌های کاربرد آن، تأمین ماده مصرف شده در آن سلول است.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

- ۸۸ شمار الکترون‌های مبادله شده در سلول سوختی هیدروژن – اکسیژن که در کاتد آن $4/48$ لیتر گاز در شرایط STP مصرف می‌شود، چند برابر شمار الکترون‌های مبادله شده در سلول سوختی متان – اکسیژن با مصرف $4/8$ گرم گاز در آن است؟ (بازده سلول سوختی هیدروژن اکسیژن $1/2$ برابر بازده سلول سوختی متان – اکسیژن را در نظر بگیرید). ($\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

۱/۶ (۴)

۰/۴ (۳)

۰/۸ (۲)

۱/۲ (۱)

محل انجام محاسبه

- ۸۹- کدام مطلب درباره سلول‌های گالوانی و الکتروولیتی درست است؟

- ۱) در سلول الکتروولیتی قطب منفی محل تشکیل اتم از یون مثبت و در سلول گالوانی آند محل انجام نیم واکنشی است که در آن الکترون تولید می‌شود.

۲) در سلول الکتروولیتی، واکنش در خلاف جهت طبیعی انجام می‌شود و سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها بالاتر از فراورده‌ها است.

۳) آند سلول الکتروولیتی همانند کاتد سلول گالوانی قطب منفی را تشکیل می‌دهد.

۴) در سلول‌های الکتروولیتی، حداقل در یکی از قطب‌های مثبت یا منفی، گاز تولید می‌شود.

- ۹۰- با توجه به شکل زیر که به برقکافت آب مربوط است، کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ) رنگ کاغذ pH پیرامون الکترود A مشابه رنگ کاغذ pH در محلول SO_4^{2-} در آب است.

ب) علامت قطب B مشابه علامت قطب مس در سلول گالوانی «مس - نقره» است.

پ) جرم گاز تولید شده در قطب A، هشت برابر جرم گاز تولید شده در قطب B است.

ت) نیم واکنش کاهش در قطب B انجام شده و به ازای تولید هر مول یون، دو مول الکترون مبادله می‌شود.

۱) آ، ب و پ

۲) آ و ت

۳) ب و پ

- ۹۱- کدام موارد از عبارت‌های زیر درباره استخراج فلز سدیم نادرست است؟

آ) سدیم کاهنده‌ای بسیار قوی بوده و برای استخراج آن باید از برقکافت مذاب یا محلول سدیم کلرید استفاده کرد.

ب) در سلول برقکافت برای تهیه فلز سدیم، گاز کلر در قطب مثبت تولید می‌شود.

پ) به منظور کاهش نقطه ذوب سدیم کلرید، از ترکیب یونی استفاده می‌شود که کاتیون و آنیون آن به آرایش گاز نجیب دوره سوم رسیده‌اند.

ت) در مدار بیرونی سلول برقکافت، الکترون‌ها به سمت قطبی حرکت می‌کنند که در آن تجمع یون‌های با شعاع بزرگ‌تر بیشتر است.

۱) آ و پ

۲) آ و ت

۳) ب و پ

۴) ب و ت

- ۹۲- با توجه به شکل داده شده که آبکاری یک قطعه فلزی X با فلز نقره را نشان می‌دهد، چند مورد از عبارت‌های داده شده نادرست است؟ (فلز X با آب واکنش نمی‌دهد)

- اگر E° فلز سازنده قطعه از E° نقره کوچک‌تر باشد، با قطع جریان برق نیز یون‌های نقره کاهش می‌یابد.
- الکترود نقره به قطب منفی باتری متصل بوده و الکترون‌ها به سمت قطعه فلزی حرکت می‌کنند.
- از آنجا که الکتروولیت باید حاوی کاتیون‌های فلز پوشاننده باشد، می‌توان آن را از جنس نقره کلرید انتخاب کرد.
- نیم واکنش‌های انجام شده در آند و کاتد این سلول مستقل از E° فلز X می‌باشد.

۱) ۱

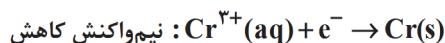
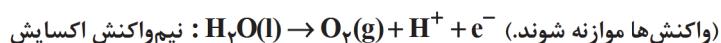
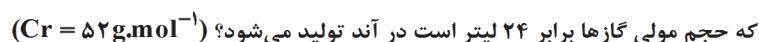
۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

محل انجام محاسبه

۹۳ - اگر در آبکاری یک قطعه با کروم از گرافیت به عنوان آند استفاده شود، به منظور تولید $1/3$ گرم روکش کروم چند لیتر گاز در شرایطی



(۱) $0/225^\circ$ (۲) $1/8^\circ$ (۳) $0/45^\circ$ (۴) $0/675^\circ$

- ۹۴ - کدام موارد از مطالبات زیر با توجه به شکل زیر درست است؟

- آ) اگر E° فلز M بزرگ‌تر از E° آهن باشد، در اثر ایجاد خراش آهن محافظت نمی‌شود.
- ب) اگر M فلز روی باشد، به قطعه مورد نظر آهن سفید می‌گویند که در تهییه تانکر آب کاربرد دارد.
- پ) نیم واکنش کاهش در اثر ایجاد خراش بر روی قطعه به صورت:
- $$2\text{H}_2\text{O(l)} + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{OH}^-(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$$

ت) اگر M فلز دوره پنجم گروه ۱۴ جدول دوره‌ای باشد، قطعه در اثر خراش دچار خوردگی نمی‌شود.

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

۹۵ - در یک کارخانه تولید آلومینیم روزانه $6/48$ تن آلومینیم مطابق فرایند هال تولید می‌شود. اگر ماهانه 90 الکترود گرافیتی در این کارخانه مورد استفاده قرار گیرد، پس از خودده شدن چند درصد از هر الکترود، آن الکترود تعویض می‌گردد؟ (جرم هر الکترود را برابر 800 kg در نظر بگیرید). $\text{Al} = 27, C = 12 : \text{g.mol}^{-1}$

(۱) ۹۵ (۲) ۹۰ (۳) ۸۰ (۴) ۷۵

محل انجام محاسبه



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پیشی آزمون شماره ۷
آذرماه ۱۴۰۲



پاسخنامه ریاضی - فیزیک

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	حسابات	حسابان	حسین شفیع‌زاده - مهرداد کیوان	مهرداد شریف - نیما اشرف‌نیا
۲	هندسه	مهریار راشدی	علیرضا شیرازی - حسن محمدبیگی	مهرداد شریف - سینا پرهیزکار
۳	گسسته	رضا توکلی	مصطفی دیداری - سوگند روشنی	نیکا موسوی - نیما اشرف‌نیا
۴	فیزیک	جواد قزوینیان	مجتبی دانایی - محمد رضا خادمی	محمد رضا خادمی - فاطمه فرجی
۵	شیمی	مسعود جعفری	محبوبه بیک‌محمدی - محمدحسن محمدزاده مقدم	محمد‌مهدی صوفیان - کارو محمدی

گروه تایپ و ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)
زهرا احدی - امیر علی الماسی - مبینا بهرامی - معین الدین تقی‌زاده - کبری سلیمانی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی

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

در سمت راست $x = 1$ داریم:

$$f(x) = \frac{|a|(x-1)}{x+[-2x]}$$

از عامل صفر کننده، مشتق می‌گیریم:

$$f'_+(1) = \frac{|a| \times 1}{1-3} = -\frac{|a|}{2}$$

به طور مشابه:

$$f'_-(1) = \frac{|a| \times (-1)}{1-2} = |a|$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{2}|a| = 2 - |a| \Rightarrow |a| = 4 \Rightarrow a - b = \pm 8$$

(حسابان دوازدهم، صفحه ۱۷)

گزینه ۳ صحیح است.

$$f(x) = \begin{cases} x^r - a & x > 0 \\ -x^r + a & x < 0 \end{cases}$$

$$f'(x) = \begin{cases} rx^{r-1} & x > 0 \\ -rx^{r-1} & x < 0 \end{cases}$$

$$f = f' \Rightarrow \begin{cases} x^r - a = rx & x > 0 \\ -x^r + a = -rx & x < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x^r - rx - a = 0 & x > 0 \\ x^r - rx - a = 0 & x < 0 \end{cases}$$

پس هر دو جواب معادله $x^r - rx - a = 0$ قابل قبول است که مجموع آنها برابر ۲ است.

(حسابان دوازدهم، صفحه ۹۰)

گزینه ۳ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{f(x) - f(1)}{(x-1)(x+2)} = \frac{1}{3} f'(1) = -\frac{8}{6} \Rightarrow f'(1) = -\frac{4}{3}$$

$$f'(x) = \frac{\frac{1}{r}\sqrt{x}(x+a) - rx\sqrt{x}}{(x^r+a)^r} = \frac{a - rx^r}{r\sqrt{x}(x^r+a)^r}$$

$$f'(1) = \frac{a - 3}{r(1+a)^r} = -\frac{4}{3}$$

$$\Rightarrow 3a^r + 1 \cdot a + 3 = -a + 3$$

$$\Rightarrow 3a^r + 11a + 2 = 0 \Rightarrow a = -2 \text{ یا } -\frac{1}{5}$$

(حسابان دوازدهم، صفحه ۹۴)

گزینه ۳ صحیح است.

فقط از عامل صفر کننده $\frac{4}{x} - x$ مشتق می‌گیریم:

$$f'(x) = \left(1 + \frac{4}{x}\right) \cos^r \frac{\pi x}{6} \Big|_{x=2}$$

$$f'(2) = 2 \cos^r \frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}$$

(حسابان دوازدهم، صفحه ۹۴)

گزینه ۳ صحیح است.

$$f(x) = \frac{\sqrt[3]{2x} |x|}{\sqrt{-x}}$$

$$f'(x) = \frac{\left(\frac{2}{3}\sqrt[3]{(2x)^2} - 1\right)(\sqrt{-x} - 4) + \frac{\sqrt[3]{2x} - x}{\sqrt{-x}}}{(\sqrt{-x} - 4)^2}$$

$$f'(-4) = \frac{\left(-\frac{8}{3}\right)(-2) + \frac{1}{4}}{(-2)^2} = \frac{13}{16}$$

(حسابان دوازدهم، صفحه ۹۴)

گزینه ۳ صحیح است.

$$f(3) = |6+9-k| = |15-k|$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = |6+9-k| = |15-k|$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = |5+9-k| = |14-k|$$

$$|15-k| = |14-k|$$

$$\Rightarrow 15-k = k-14 \Rightarrow k = \frac{29}{2}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۴۹)

گزینه ۲ صحیح است.

مجموع دو تابع پیوسته یک تابع پیوسته است.

$$(|f| + |g|) + (|f| - |g|) = 2|f|$$

چون $|f|$ پیوسته است مریع آن، یعنی f^2 نیز پیوسته است.

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۵۱)

گزینه ۱ صحیح است.

در نقاط ماکزیمم تابع $y = 3 \cos^r \frac{\pi x}{3}$ حد دارد ولی پیوستهنیست. پس باید $\cos^r \frac{\pi x}{3}$ برابر یک باشد.

$$\cos^r \frac{\pi x}{3} = 1 \Rightarrow \frac{\pi x}{3} = k\pi$$

$$\Rightarrow x = \frac{3k}{a} = \frac{1}{3} \Rightarrow a = 9k$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۵۱)

گزینه ۳ صحیح است.

دقت کنید تابع f در سه نقطه ۱، ۲ و ۳ ناپیوسته است اما در هر سه نقطه و همسایگی آنها تعریف شده است. پس اگر $b-a$ به $y = x^r + ax + b$ ازای ۲ نقطه از آنها صفر شود در آن نقاط پیوسته خواهد شد. مثلاً:

$$y = \frac{(x-1)(x-3)}{f(x)} \Rightarrow x = 3 \begin{cases} a = -3 \\ b = 2 \end{cases} \text{ تنها ناپیوستگی}$$

$$y = \frac{(x-1)(x-3)}{f(x)} \Rightarrow x = 2 \begin{cases} a = -4 \\ b = 3 \end{cases} \text{ تنها ناپیوستگی}$$

$$y = \frac{(x-2)(x-3)}{f(x)} \Rightarrow x = 1 \begin{cases} a = -5 \\ b = 6 \end{cases} \text{ تنها ناپیوستگی}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۵۱)

گزینه ۴ صحیح است.

$$x \rightarrow \infty \text{ استفاده می‌کنیم. زمانی که } 1 - \cos^n x = \frac{n x}{2}$$

$$f''(x) = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x) - f(1)}{x-1} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - \cos^n nx}{x}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{n(n-1)x^{n-2}}{x} = n^{n-1}$$

$$\Rightarrow n^{n-1} = 1 \Rightarrow n = 2$$

(حسابان دوازدهم، صفحه ۱۶)

گزینه ۴ صحیح است.

برای آنکه f در $x = 1$ پیوسته باشد باید حاصل $ax + b$ به ازای ۱ صفر باشد پس $a = -b$ است.

$$f(x) = \frac{|ax - a|}{x + [-2x]} = \frac{|a| \cdot |x - 1|}{x + [-2x]}$$



هندسه

۱۶. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) همان تعریف تبدیل طولپا است. تحت تبدیل طولپا، اندازه زوایا حفظ می‌شود.

۲) همان تعریف بازتاب نسبت به خط d است. تحت بازتاب لزوماً شیب خطوط حفظ نمی‌شود، پس گزینه ۲ نادرست است.

طبق قضایای کتاب، گزینه‌های ۳ و ۴ نیز درست هستند.

(هندسه یازدهم، صفحه‌های ۳۶، ۳۹ و ۴۰)

۱۷. گزینه ۴ صحیح است.

انتقال، شیب خط را حفظ می‌کند، پس دو خط داده شده باید موازی با هم باشند، پس دارای شیب‌های مساوی هستند.

$$\begin{aligned} y + 2x = m &\Rightarrow \text{شیب خط } -2 \\ my - (m+1)x = 3 &\Rightarrow \text{شیب خط } \frac{m+1}{m} = -2 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow m+1 = -2m \Rightarrow m = -\frac{1}{3}$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۴۱)

۱۸. گزینه ۱ صحیح است.

می‌دانیم تبدیل دوران طولپا است. در ضمن جهت مثبت مثلثاتی عکس عقربه‌های ساعت است.

اگر تبدیل دوران نقاط B و C حول A و C' به اندازه 90° جهت مثبت مثلثاتی را R بنامیم، داریم:

$$R(B) = B' \quad R(C) = C'$$

$$AB = AB' = 3 \quad AC = AC' = 4$$

با استفاده از رابطه فیثاغورس $BC = 5$ و با توجه به طولپا بودن دوران، $B'C' = 5$ می‌باشد. باید $C'K$ را محاسبه کنیم.

$$C'K = C'B' + B'K = 5 + B'K$$

$$S_{\triangle ABC} = \frac{3 \times 4}{2} = \frac{AH \times 5}{2} \Rightarrow AH = \frac{12}{5}$$

$$\Delta AHC (B'K \parallel AH) \rightarrow \frac{B'C}{AC} = \frac{B'K}{AH} \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{B'K}{\frac{12}{5}}$$

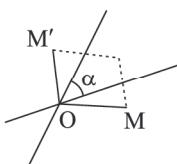
$$\Rightarrow B'K = \frac{12}{5} = 0.6 \Rightarrow C'K = 5 + 0.6 = 5.6$$

(هندسه یازدهم، صفحه‌های ۴۳ و ۴۴)

۱۹. گزینه ۴ صحیح است.

می‌دانیم بازتاب‌های متواالی نقطه‌ای مانند M نسبت به دو خط متقاطع که زاویه بین آنها α است، یک دوران به مرکز O (محل تقاطع دو خط) و زاویه 2α است.

می‌دانیم دو نیمساز یعنی $x = y$ و $y = -x$ در مبدأ مختصات متقاطع‌اند و زاویه بین آنها 90° است، پس:



۱۱. گزینه ۴ صحیح است.

طبق فرض مسئله، $f(1) = \frac{1}{3}$ و $f''(1) = -\frac{2}{3}$ است.

$$g'(x) = \frac{2}{3\sqrt{x}} f(x) + \sqrt[3]{x^2} f'(x)$$

$$g'(1) = \frac{2}{3} f(1) + f'(1) = \frac{2}{9} - \frac{2}{3} = -\frac{4}{9}$$

(حسابات دوازدهم، صفحه ۹۵)

۱۲. گزینه ۱ صحیح است.

به دلیل تقارن، $a = b$ است.

(۳ > ۰)

شیب خط مماس بر سهمی در نقطه A برابر یک است.

$$y' = 2x = 1 \Rightarrow x = a = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow y(\frac{1}{2}) = \frac{1}{4} - 4 = -\frac{15}{4}$$

$$\Rightarrow k = -\frac{15}{4}$$

۱۳. گزینه ۱ صحیح است.

$$x^3 - 9x = 0 \Rightarrow x = 0, 3, -3$$

$$f'(x) = 3x^2 - 9 \Rightarrow \begin{cases} f'(0) = -9 \\ f'(3) = 18 \\ f'(-3) = 18 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = -9x \\ y = 18x - 54 \\ y = 18x + 54 \end{cases}$$

این خطوط در نقاط $A(-2, 18)$ و $B(2, -18)$ متقاطع‌اند.

$$AB = \sqrt{4^2 + 26^2} = \sqrt{1 + 9^2} = 4\sqrt{82}$$

(حسابات دوازدهم، صفحه ۱۶)

۱۴. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به نمودار داده شده تابع در $x = 2$ دارای مماس افقی است پس $x = 4$ و از طرفی در $f(2) = 0$ مشتق ندارد.

برای $x > 4$ تابع خطی و با شیب مثبت است لذا f' تابع ثابت با مقدار مثبت است و برای $x < 4$ f' تابعی خطی است با این گزاره‌های به دست آمده گزینه ۳ درست است.

(حسابات دوازدهم، صفحه ۱۱)

۱۵. گزینه ۲ صحیح است.

خط $x = 0$ مماس قائم است.

$$x \geq \frac{3}{2} \Rightarrow f(x) = (2x - 2)\sqrt{ax}$$

$$f'_+(\frac{3}{2}) = 2\sqrt{\frac{3a}{2}}$$

$$y = \sqrt{\frac{3a}{2}}(x - \frac{3}{2})$$

به طور مشابه:

$$y = -2\sqrt{\frac{3a}{2}}(x - \frac{3}{2})$$

به ازای $x = 0$ نقاط A و B به دست می‌آید:

$$x = 0 \Rightarrow \begin{cases} y_A = -2\sqrt{\frac{3a}{2}} \\ y_B = 2\sqrt{\frac{3a}{2}} \end{cases} \Rightarrow AB = \sqrt{4\sqrt{\frac{3a}{2}}} = 18 \Rightarrow |a| = 18$$

(حسابات دوازدهم، صفحه ۱۱)



۲۲. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به خواسته مسئله محور تقارن BD را در می کنیم و بازتاب نقطه C را نسبت به BD، C' می نامیم. ABC'D که مساحت آن $9 + 3\sqrt{3}$ واحد مربع می باشد حداکثر مساحت چهار ضلعی بدون تغییر محیط و تعداد اضلاع آن است.

چون $CD = CB$ و $AB = AD$ پس نقاط A و C روی عمودمنصف BD می باشند. جهت راحتی کار AB = AD = ۲x در نظر می گیریم.

$$\Delta DAB : BD = \sqrt{4x^2 + 4x^2} = 2\sqrt{2}x \Rightarrow DH = HB = \sqrt{2}x$$

چون $\hat{HCB} = \hat{HCD} = 60^\circ$ ΔDBC متساوی الساقین است پس:

$$\Delta CHB : \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{CH}{HB} = \frac{CH}{\sqrt{2}x}$$

$$\Rightarrow CH = \frac{\sqrt{6}}{3}x$$

$$\begin{aligned} S_{ABC'D} &= S_{DAB} + S_{BC'D} = \frac{2x \times 2x}{2} + \frac{2\sqrt{2}x \times \frac{\sqrt{6}}{3}x}{2} \\ &= 2x^2 + \frac{2\sqrt{3}}{3}x^2 = \frac{(6+2\sqrt{3})}{3}x^2 = 2 \cdot \frac{(3+\sqrt{3})}{3}x^2 \end{aligned}$$

$$S_{ABC'D} = 9 + 3\sqrt{3} = 3(3 + \sqrt{3})$$

$$\Rightarrow 2 \cdot \frac{(3+\sqrt{3})}{3}x^2 = 3(3 + \sqrt{3})$$

$$\Rightarrow x^2 = \frac{9}{2} \Rightarrow x = \frac{3}{\sqrt{2}} \Rightarrow AB = \frac{6}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 3\sqrt{2}$$

(هندسه یازدهم، صفحه های ۵۶ و ۵۷)

۲۳. گزینه ۳ صحیح است.

در ابتدا به جای a، m می گذاریم که با فاصله کانونی اشتباه نگیریم سپس معادله سهمی را استاندارد می کنیم (این نوع شبیه سازی حروف با پارامترهای سهمی در کنکور متداول است).

$$y^2 - 2y + mx + 9 = 0 \Rightarrow (y-1)^2 - 1 + mx + 9 = 0$$

$$(y-1)^2 = -mx - 8 = -m(x + \frac{8}{m}) \Rightarrow 4a = |-m| \Rightarrow a = -\frac{m}{4}$$

معادله خط هادی سهمی در ناحیه دوم $S(-\frac{8}{m}, 1)$ رأس سهمی است.

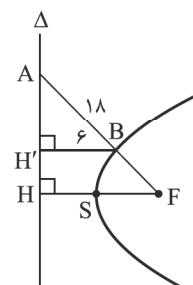
معادله خط هادی سهمی $x = \alpha + a$ می باشد پس:

$$1 = -\frac{8}{m} + \frac{m}{4} \times 4m \Rightarrow 4m = -32 + m^2 \Rightarrow m^2 - 4m - 32 = 0$$

$$(m+4)(m-8) = 0 \Rightarrow m = -4 \text{ یا } m = 8$$

اما رأس سهمی در ناحیه دوم است پس طول آن منفی است بنابراین $m = 8$ است.

(هندسه دوازدهم، صفحه ۵۵)



(هندسه دوازدهم، صفحه ۵۱، تمرین ۱۲)

۲۴. گزینه ۱ صحیح است.

روی سهمی $B \Rightarrow BF = BH' = 6$

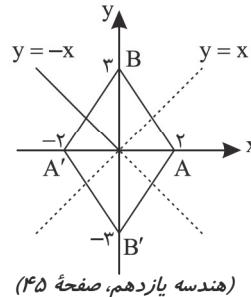
$$\Rightarrow AB = 3 \times 6 = 18$$

$$\Delta AH'B \sim \Delta AHF \Rightarrow \frac{H'B}{HF} = \frac{AB}{AF}$$

$$\Rightarrow \frac{6}{HF} = \frac{18}{24}$$

$$\Rightarrow HF = 8 \Rightarrow a = \frac{HF}{2} = 4$$

(هندسه دوازدهم، صفحه ۵۱، تمرین ۱۲)



(هندسه یازدهم، صفحه ۴۵)

A' دوران یافته A نسبت به O و زاویه 180° است.

B' دوران یافته B نسبت به O و زاویه 180° است.

چهارضلعی حاصل، لوزی است پس مساحت آن برابر است با:

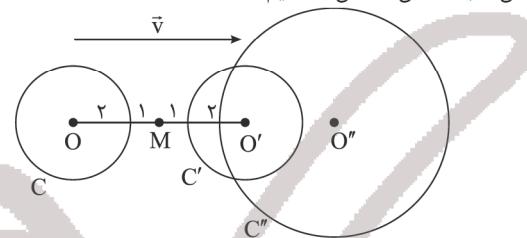
$$S = \frac{AA' \times BB'}{2} = \frac{6 \times 4}{2} = 12$$

۲۰. گزینه ۲ صحیح است.

۱) می دانیم تبدیل انتقال، طول پا است. مرکز دایره O را در راستای بردار

\vec{v} به اندازه ۶ واحد به دایره $C'(O', R)$ تصویر می کنیم. پس: $R = 2$

۲) تجاس مثبت همان تجاس مستقیم است.



۳) طول مماس مشترک داخلی دو دایره به شعاع های R و R' برابر است با:

$$TT' = \sqrt{(OO'')^2 - (R + R')^2}$$

$$\overrightarrow{O'M} = 2\overrightarrow{O'M} \Rightarrow |\overrightarrow{O'M}| = 2|O'M| = 2 \times 3 = 6$$

چون شعاع دایره های C و C' و C'' است، پس $OO' = 6$ و $O'M = OM = 3$ است.

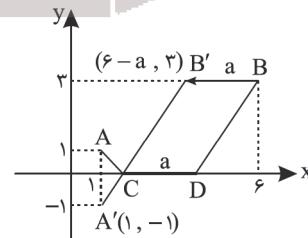
$$R' = 2R = 2(2) = 4, OO'' = OO' + O'O'' = 6 + 3 = 9$$

$$TT' = \sqrt{(OO'')^2 - (R + R')^2} = \sqrt{9^2 - (2+4)^2} = \sqrt{45} = 3\sqrt{5}$$

(هندسه یازدهم، صفحه های ۴۰ و ۴۵)

۲۱. گزینه ۴ صحیح است.

برای یافتن کوتاه ترین مسیر گفته شده ابتدا بازتاب نقطه A نسبت به محور طول ها را به دست می آوریم (نقطه A'). سپس از نقطه B و به موازات محور طول ها واحد به سمت نقطه A حرکت می کنیم تا نقطه C' به دست آید. از A' به B' وصل می کنیم تا محور طول ها در نقطه C قطع کند سپس a واحد به سمت راست از نقطه C می رویم تا نقطه D به دست آید؛ ACDB کوتاه ترین مسیر است. حال محاسبات را انجام می دهیم.



چهارضلعی $BB'CD$ متوازی الاضلاع است، پس $CC' = CA'$.

$$ACDB = AC + CD + BD = \gamma$$

$$= A'C + a + CB' = \gamma = A'B' + a = \gamma$$

$$A'B' = \sqrt{(5-a)^2 + 4^2} \Rightarrow \gamma - a = \sqrt{(5-a)^2 + 16}$$

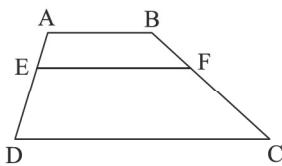
طرفین را به توان ۲ می رسانیم.

$$25 - 10a + a^2 + 16 = 49 - 14a + a^2 \Rightarrow 4a = a \Rightarrow a = 2$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۵۵)



۲۸. گزینه ۱ صحیح است.



می‌دانیم در هر ذوزنقه $ABCD$ در صورتی که $\frac{AE}{ED} = \frac{BF}{FC} = \frac{m}{n}$ باشد،

$$EF = \frac{mDC + nAB}{m+n} \quad (1)$$

طول پاره خط EF برابر است با:

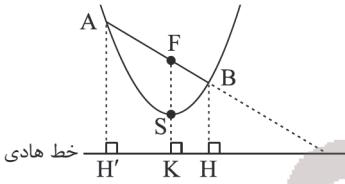
ابتدا معادله سهمی را استاندارد می‌کنیم.

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

$$\Rightarrow (x-2)^2 = 4(y+1)$$

$$4a = 4 \Rightarrow a = 1$$

بنابراین: این سهمی، قائم است. یک شکل تقریبی رسم می‌کنیم و مسئله را حل می‌نماییم.



از A و F عمودهای AH' و BH را بر خط هادی رسم می‌کنیم. $FK = 2FS = 2a$ می‌دانیم

حال در ذوزنقه $ABHH'$ رابطه (1) را می‌نویسیم.

با توجه به اینکه $FK = 2a$ و $AH' \parallel FK \parallel BH$ است، داریم:

$$\frac{KH}{KH'} = \frac{FB}{FA}$$

$$FK = \frac{FB \times AH' + FA \times BH}{FA + FB} \quad (2)$$

از طرفی نقاط A و B روی سهمی هستند، پس:

$$BH = FB, AH' = FA$$

در رابطه (2) جایگذاری می‌کنیم.

$$\frac{1}{a} = \frac{FB \times FA + FA \times FB}{FA + FB} = \frac{FB \times FA}{FA + FB}$$

دو طرف رابطه را معکوس می‌کنیم و سپس تفکیک کسر می‌نماییم.

$$\frac{1}{a} = \frac{FA + FB}{FA \times FB} = \frac{1}{FB} + \frac{1}{FA}$$

و چون $a = 2$ است، پس:

$$\frac{1}{FB} + \frac{1}{FA} = \frac{1}{2}$$

دقت! می‌توانستیم معادله خط گزرنده از F را با توجه به شبیه -1 بنویسیم و با معادله سهمی در دستگاه حل کنیم تا نقاط A و B و نتیجتاً مطلوب مسئله پیدا شود؛ اما کمی وقت‌گیر بود.

(هندسه دوازدهم، صفحه ۵۹)

ریاضیات گستاخ

۲۹. گزینه ۳ صحیح است.

شماره افراد انتخابی تشکیل دنباله حسابی با قدرنسبت $d = \frac{n}{36}$ را

$$\text{می‌دهد. از رابطه } S_k = \frac{k}{2}(2a_1 + (k-1)d) \text{ داریم:}$$

$$S_{36} = 10998 \Rightarrow \frac{36}{2}(2(1) + 35(\frac{n}{36})) = 10998$$

$$\Rightarrow 16 + \frac{35n}{36} = 611 \Rightarrow \frac{35n}{36} = 595$$

$$\Rightarrow n = 612 \Rightarrow \text{مجموع ارقام} = 9$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۱۰۱)

۲۵. گزینه ۳ صحیح است.

سهمی قائم است و خطوط تابیده شده به سهمی به موازات محور تقارن سهمی است پس بازتاب آنها از کانون می‌گذرد که مسئله مختصات کانون را $F(1, 3)$ داده است.

ابتدا معادله سهمی را استاندارد می‌کنیم.

$$x^2 - 2x - 4y + m = 0 \Rightarrow x^2 - 2x = 4y - m$$

$$\Rightarrow (x-1)^2 - 1 = 4y - m \Rightarrow (x-1)^2 = 4y - m + 1$$

$$\Rightarrow (x-1)^2 = 4(y - \frac{m-1}{4}) \Rightarrow S \left| \begin{array}{l} \\ \frac{1}{4} \\ \end{array} \right. \frac{1}{m-1}$$

$$4a = 4 \Rightarrow a = 1$$

$$F \left| \begin{array}{l} \\ \frac{1}{4} \\ \end{array} \right. \frac{1}{m-1} + 1 = \left| \begin{array}{l} \\ \frac{1}{3} \\ \end{array} \right. \frac{1}{4} + 1 = 3 \Rightarrow m-1 = 8 \Rightarrow m = 9$$

(هندسه دوازدهم، صفحه ۵۹)

۲۶. گزینه ۲ صحیح است.

وسط این وترهای موازی روی خطی موازی با محور سهمی قرار دارد.

سهمی را با یکی از دو خط مثلاً d_1 قطع می‌دهیم.

$$\left\{ \begin{array}{l} y = x^2 \\ y = -2x + 1 \end{array} \right. \Rightarrow x^2 = -2x + 1 \Rightarrow x^2 + 2x - 1 = 0$$

$$\Rightarrow x = \frac{-2 \pm \sqrt{4+4}}{2} = -1 \pm \sqrt{2}$$

پس $A(-1-\sqrt{2}, y_1)$ و $B(-1+\sqrt{2}, y_2)$ بنا بر مختصات $\frac{y_1+y_2}{2} = -1$ است. پس M روی خطی موازی محور y (محور سهمی) یعنی خط $x = -1$ قرار دارد.

(هندسه دوازدهم، تمرين ۱۵ صفحه ۵۹)

۲۷. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا سهمی را استاندارد می‌کنیم.

$$(y-0)^2 = 4(x + \frac{m}{4})$$

$S(-\frac{m}{4}, 0)$: رأس سهمی

$$F(\frac{-m}{4} + a, 0) = (\frac{4-m}{4}, 0)$$

دقت کنیدا در سهمی افقی به رأس $S(\alpha, \beta)$ ، مختصات کانون است. حال معادله دایره به مرکز $F(a+\alpha, \beta)$ را می‌نویسیم.

$$\left\{ \begin{array}{l} (x - \frac{4-m}{4})^2 + y^2 = 9 \\ y^2 = 4x + m \end{array} \right. \Rightarrow (x - \frac{4-m}{4})^2 + 4x + m = 9$$

طبق مسئله، محل برخورد سهمی و دایره در $x = 3$ است. پس:

$$(3 - \frac{4-m}{4})^2 + 12 + m - 9 = 0 \Rightarrow (\frac{4+m}{4})^2 + m + 3 = 0$$

$$\rightarrow 16 + 16m + 64 + 16m + 48 = 0 \Rightarrow m^2 + 22m + 112 = 0$$

$$(m+16)^2 - 144 = 0 \Rightarrow (m+16)^2 = 144 \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} m+16 = 12 \Rightarrow m = -4 \\ m+16 = -12 \Rightarrow m = -28 \end{array} \right.$$

بیشترین مقدار m برابر با -4 پس:

$$F(\frac{4-m}{4}, 0) : F(2, 0)$$

(هندسه دوازدهم، صفحه ۵۱)



۳۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$L_2 = \frac{1}{3} L_1 \Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \frac{1}{3} \Rightarrow \sqrt{\frac{n_1}{n_2}} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{n_1}{n_2} = \frac{1}{9} \Rightarrow n_2 = 9n_1 \Rightarrow n_2 = 9(200) = 1800$$

$$1800 - 200 = 1600$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۱۱۵)

۳۱. گزینه ۲ صحیح است.

$$= \frac{1+2+5+\dots+(2n-1)}{n} = \frac{n^2}{n} = n$$

$$= \frac{3+7+11+19}{4} = 10$$

میانگین نمونه برآورده از میانگین جامعه است. پس $n = 10$ برآورد می شود.

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۱۱۹)

۳۲. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا داده ها را مرتب کرده و نمودار جعبه ای را مشخص می کنیم تا داده های داخل جعبه معلوم شود.

$$5, \underbrace{7, 10}_{\downarrow}, 12, 16, 19, \underbrace{22, 25}_{\downarrow}, 30$$

$$Q_1 = \frac{7+10}{2} = 8,5 \quad Q_2 = 16 \quad Q_3 = \frac{22+25}{2} = 23,5$$

داده های داخل جعبه $10, 13, 16, 19, 22$

$$\sigma_x = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$\sigma = \frac{n^2 - 1}{12} d^2$: داده های تشکیل دنباله حسابی با قدرنسبت ۳ می دهد.

$$\sigma^2 = \frac{75-1}{12} \times 9 = 18 \Rightarrow \sigma = \sqrt{18}$$

$$\sigma_x = \frac{\sqrt{18}}{\sqrt{4}} = \frac{\sqrt{18}}{2} = \frac{3}{\sqrt{2}}$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۱۱۳ و ۱۱۵)

۳۳. گزینه ۲ صحیح است.

$$\bar{x} = \frac{60+60+63+75+45+61+72}{7} \simeq 62,2 \simeq 62$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۱۰۹)

۳۴. گزینه ۱ صحیح است.

کافی است یک مجموعه احاطه گر مینیمال پیدا کنیم که فقط در گزینه ۱ این اتفاق می افتد مجموعه احاطه گر است و با حذف هر رأس آن دیگر احاطه گر نخواهد بود.

گزینه ۲: h احاطه نشده است.

گزینه ۳: c احاطه نشده است.

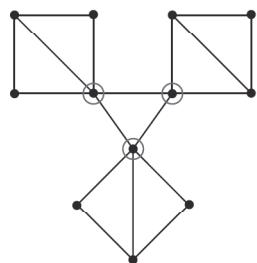
گزینه ۴: b احاطه نشده است.

(ریاضیات گسسته، صفحه ۳۶)

۳۵. گزینه ۴ صحیح است.

گزینه ۱: عدد احاطه گری P_1 همواره برابر $\left\lceil \frac{8}{3} \right\rceil$ است.

گزینه ۲: کمترین عدد احاطه گری ۲-منتظم مرتبه ۱۲ برابر ۴ است.
عدد احاطه گری گزینه ۳ برابر ۳ است.



۳۶. گزینه ۳ صحیح است.

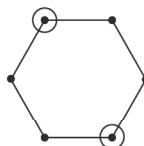
حالات مختلفی برای این گراف وجود دارد. هرچه تعداد بخش ها بیشتر باشد عدد احاطه گری بیشتر است.



عدد احاطه گری این گراف ۸ است. (هر قسمت عدد احاطه گری ۲ دارد.)
(گسسته دوازدهم، صفحه های ۳۶ تا ۴۳)

۳۷. گزینه ۴ صحیح است.

$\gamma(C_6) = 2$
با اضافه کردن یال عدد احاطه گری ممکن
است کاهش پیدا کند.





۴۴. گزینه ۲ صحیح است.

چون دوره تناوب $S = \frac{1}{T}$ است و زمان مسئله نصف دوره تناوب است در هر نصف دوره تناوب ۲ مرتبه اثری جنبشی و پتانسیل نوسانگر هماندازه می‌شوند.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۶۶)

۴۵. گزینه ۱ صحیح است.

$$n = \frac{t}{T} \Rightarrow 1 = \frac{6}{T} \Rightarrow T = 6s$$

$$\omega = \frac{\pi}{T} = \frac{\pi}{6} \Rightarrow F = -m\omega^2 x = -\frac{\pi^2}{45} x = -\frac{9}{45} x \Rightarrow F = -\frac{1}{5} x \\ \Rightarrow F = -\frac{1}{5} x$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۶۷)

۴۶. گزینه ۱ صحیح است.

$$v = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} \Rightarrow 25 = \sqrt{\frac{F}{8 \times 10^{-3} \times 2 \times 10^{-6}}} \\ F = 25 \times 25 \times 8 \times 2 \times 10^{-3} N$$

$$F = 25 \times 400 \times 10^{-3} = 10^4 \times 10^{-3} = 10N$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۷۳)

۴۷. گزینه ۱ صحیح است.

$$\lambda = v/f, \lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow f = \frac{v}{\lambda} = \frac{1}{0.2} = 5Hz$$

$$a_{max} = A\omega^2 = 1/(50 \times 2\pi)^2 = 10^4 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۷۷)

۴۸. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا از روی نمودار طول موج، موج عرضی را محاسبه می‌کنیم.

$$\frac{3\lambda}{2} = \frac{5}{8} \Rightarrow \lambda = \frac{5}{12} cm$$

اکنون به کمک رابطه $v = \lambda f$ ، بسامد موج را به دست می‌آوریم:

$$v = \lambda f \Rightarrow 5 \frac{cm}{s} = \frac{5}{12} cm \times f \Rightarrow f = 12Hz$$

برای محاسبه میزان مسافت طی شده ذره P در مدت یک دقیقه، می‌بایست تعداد نوسان این ذره را پیدا کرد.

$$n = t \times f \Rightarrow n = (6s) \times (12Hz) = 72$$

در هر نوسان کامل ذره P مسافت، $4A$ را می‌بینیم. پس می‌توان نوشت:

$$L = 72 \times 4 \times 5 \times 10^{-3} = 144m$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۷)

۴۹. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا به کمک رابطه $v = \sqrt{\frac{FL}{m}}$ ، مقدار تندي انتشار موج عرضی را در طول طناب پیدا می‌کنیم.

$$v = \sqrt{\frac{(144N) \times (5 \times 10^{-3} m)}{(2 \times 10^{-3} kg)}} = \sqrt{3600} = 60 \frac{m}{s}$$

می‌دانیم تندي بیشینه ارتعاش ذرات طناب از رابطه

$$v_{max} = A\omega = A(\frac{2\pi}{T})$$

$$v_{max} = (2 \times 10^{-3} m)(\frac{2 \times 3}{5 \times 10^{-3}}) = 24 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow \frac{v_{antشار}}{v_{max}} = \frac{6}{24} = 25$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۷۳ و ۷۷)

اگر $G = (G)$. آنگاه گراف باید رأسی داشته باشد که به همه رأس‌های دیگر وصل باشد یعنی باید $\Delta = 5$ باشد اما اگر قرار باشد که عدد احاطه‌گری تعییری نکند گراف حداقل می‌تواند به گراف 4 - منتظم مرتبه 6 تبدیل شود. گراف C دارای 6 یال و گراف 4 - منتظم مرتبه 6 دارای $12 = \frac{4 \times 6}{2}$ یال است. پس حداقل 6 یال می‌توانیم اضافه کنیم بدون آنکه 1 γ شود.

۴۰. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

$$V(G) - N_G[f] = \{a, b, c, d, e, f, g, h\} - \{f, a, g, e\} \\ = \{b, c, d, h\}$$

اما رأس f توسط این مجموعه احاطه نمی‌شود، پس گزینه 1 احاطه‌گر نیست.

$$(2) N_G(a) = \{f, h, b\}, \text{اما رأس } d \text{ توسط این مجموعه احاطه نمی‌شود. پس گزینه } 2 \text{ احاطه‌گر نیست.}$$

$$(3) \text{ رأس } c \text{ در خود گراف } G \text{ به رأس‌های } d \text{ و } h \text{ متصل است. داریم: } N_{\bar{G}}[c] = \{a, f, g, e, c\}$$

این مجموعه همه رأس‌ها را احاطه می‌کند.

$$(4) N_G(e) \cap N_G[d] = \{f, h, d\} \cap \{d, e, g, c\} = \{d\}$$

واضح است که این مجموعه نیز احاطه‌گر نیست.

(ریاضیات گسسته، صفحه ۴۴)

فیزیک

۴۱. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا به کمک رابطه داده شده دوره نوسانگر را پیدا می‌کنیم.

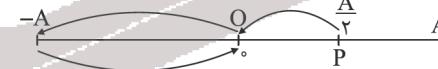
$$\omega = 5\pi \frac{rad}{s} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{5\pi} = \frac{2}{5}s$$

به کمک معادله مکان - زمان نوسانگر، مکان نوسانگر را روی پاره خط نوسان مشخص می‌کنیم.

$$t_1 = \frac{1}{15}s \Rightarrow x = A \cos(5\pi \times \frac{1}{15}) = \frac{A}{2}$$

$$t_2 = \frac{1}{10}s \Rightarrow x = A \cos(5\pi \times \frac{1}{10}) = 0$$

نوسانگر در این بازه زمانی از مکان $\frac{A}{2}$ شروع به حرکت کرده است و پس از یک بار تعییر جهت در مکان $= x$ قرار می‌گیرد.



بنابراین در فاصله P تا O بردار مکان در جهت محور x است. که این

$$\text{زمان } \frac{T}{12} \text{ است.}$$

$$\Delta t = \frac{T}{12} = \frac{2/5}{12} = \frac{1}{30}s$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۶۶ تا ۶۷)

۴۲. گزینه ۱ صحیح است.

طبق رابطه $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$ با افزایش دما مقدار طول آونگ زیاد شده است و دوره تناوب افزایش می‌یابد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۶۷)

۴۳. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به آنکه $MA = OB = 10cm$ و $OA = OB = 3cm$ بنابراین از O تا M یعنی مقدار $OM = 7cm$ پس می‌توان نوشت

است، می‌دانیم زمان پیمودن OM و MA هر دو $\frac{T}{8}$ و با هم برابر است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۶۷)





۵۷. گزینه ۲ صحیح است.

در صورتی که ناظر و منبع به هم نزدیک شوند، ناظر صدا را با بسامد بیشتر دریافت می کند که در دو مورد این اتفاق افتاده است.
(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۱ تا ۱۴)

۵۸. گزینه ۲ صحیح است.

می دانیم گوش انسان قادر است که بسامدهای بین ۲۰ kHz تا ۲۰ Hz را بشنود. پس:

$$\lambda_{\min} = \frac{v}{f_{\max}} = \frac{36^\circ}{20000} = 1.8 \text{ mm}$$

$$\lambda_{\max} = \frac{v}{f_{\min}} = \frac{36^\circ}{2^\circ} = 1.8 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \Delta\lambda = 1.8 - 0.018 = 1.7982 \text{ m}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۷۹)

۵۹. گزینه ۳ صحیح است.

همان طور که می دانیم از جمله عامل های تأثیرگذار بر مقدار نیروی محرکه القا شده در یک سیم پیچ عبارتند از: تنیدی حرکت آهنگ، شدت میدان مغناطیسی، تعداد حلقه های سیم پیچ، مساحت سیم پیچ، زاویه بین سیم پیچ و خطوط میدان مغناطیسی

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۱۱۶ تا ۱۱۷)

۶۰. گزینه ۳ صحیح است.

می دانیم که اندازه تغییرات بار القایی در یک پیچه از رابطه $|\Delta q| = \frac{N}{R} \Delta\phi$

$$\Delta q = \frac{2^\circ}{1^\circ} \times \frac{2}{1^\circ} = 4C$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۱۳)

۶۱. گزینه ۲ صحیح است.

$$B_1 = 0.2 \Rightarrow \Delta B = -0.2 - 0.2 = -0.4 T$$

$$B_2 = -0.2$$

$$|I_{av}| = \frac{|\Delta B A \cos\theta|}{R} \Rightarrow I = \frac{5.00 \times 4 \times 1.0^{-2} \times 1.0^{-2} \times 1}{2 \times 2 \times 1.0^{-2}} = 5A$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۱۵)

۶۲. گزینه ۴ صحیح است.

در هنگام قطع کلید، جریان سیمولوله ناگهان کاهش نمی باید و جریان وارد لامپ شده و لامپ ابتدا پرنور می شود و با کاهش جریان در سیمولوله جریان در لامپ هم کم شده و لامپ به تدریج کم نور و نهایتاً خاموش می شود.

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۲۰)

۶۳. گزینه ۱ صحیح است.

گام اول: به کمک نمودار شار، معادله آن را تنظیم می کنیم.

$$\varphi_{\max} = 2 \times 1.0^{-2} \omega b$$

$$\frac{3T}{4} = 0.15 \Rightarrow T = 0.2s$$

$$\varphi = \varphi_{\max} \cos\left(\frac{3\pi}{T}t\right) = 2 \times 1.0^{-2} \cos(1.0 \cdot \pi t)$$

گام دوم: اکنون به کمک معادله شار، لحظه t_1 را به دست می آوریم.

$$1.0^{-2} = 2 \times 1.0^{-2} \cos(1.0 \cdot \pi t_1) \Rightarrow \cos(1.0 \cdot \pi t_1) = \frac{1}{2} = \cos\left(\frac{\pi}{3}\right)$$

$$\Rightarrow t_1 = \frac{1}{300}s$$

۵۰. گزینه ۳ صحیح است.

امواج با تندی ثابت در محیط منتشر می شوند، بنابراین می توان نوشت:

$$x = vt \Rightarrow \Delta t = t_{\text{هوا}} - t_{\text{فولاد}} = \frac{L}{v_{\text{هوا}}} - \frac{L}{v_{\text{فولاد}}} = L \left(\frac{v_{\text{هوا}} - v_{\text{فولاد}}}{v_{\text{هوا}} \times v_{\text{فولاد}}} \right)$$

$$\Rightarrow 57 \times 10^{-3} = L \times \frac{-300}{300 \times 6000} \Rightarrow L = 18 \text{ m}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۷۸ تا ۷۹)

۵۱. گزینه ۲ صحیح است.

بلندگو شدت صوت را از طریق افزایش و یا کاهش دامنه آن، تقویت یا تضعیف می کند.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۷۸ و ۷۹)

۵۲. گزینه ۳ صحیح است.

حداقل فاصله یک انبساط تا یک تراکم 20 cm می باشد، که این فاصله برابر $\frac{\lambda}{2}$ است. پس $\lambda = 40 \text{ cm}$ می باشد. بنابراین فاصله 200 cm داده شده ۵ برابر طول موج است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۷۹)

۵۳. گزینه ۲ صحیح است.

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \frac{6}{10} = \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \log \frac{I}{I_0} = 0.6$$

$$\Rightarrow \log \frac{I}{I_0} = \log 10^6 - 2 \log 2 \Rightarrow \frac{I}{I_0} = \frac{10^6}{4} \Rightarrow \frac{I}{I_0} = 25 \times 10^4$$

$$\Rightarrow I = 25 \times 10^{-8} \frac{W}{m^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۱)

۵۴. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به رابطه $v = \lambda f$ ابتدا مقدار طول موج منتشر شده در فنر را پیدا می کنیم.

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{100}{1000} = 0.1 \text{ m} = 10 \text{ cm}$$

فاصله مرکز یک جمع شدگی تا بازشدگی مجاورش، $\frac{\lambda}{2}$ است.

$$\frac{\lambda}{2} = 5 \text{ cm}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۷۷)

۵۵. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به متن کتاب درسی داریم: میدان های الکتریکی و مغناطیسی با بسامد یکسان و همکام با یکدیگر تغییر می کنند.

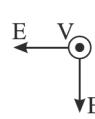
امواج الکترومغناطیسی جزو امواج عرضی هستند، راستای ارتعاش آنها بر انتشار آنها عمود است.

تنیدی انتشار امواج الکترومغناطیسی در خلاء رابطه $C = \frac{1}{\sqrt{\mu \cdot \epsilon}}$ به دست می آید.

تنها موارد (الف) و (ب) صحیح می باشند.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۷۵ و ۷۶)

۵۶. گزینه ۱ صحیح است.



(فیزیک دوازدهم، صفحه ۷۵)





مرکز تحصیلی آموزش مدارس برتر

۶۸. گزینه ۲ صحیح است.

می‌دانیم که $\varphi = \varphi_m \cos \omega t$ پس $\frac{1}{2} \cos^2 \omega t = \frac{1}{2}$ از طرفی

$$\frac{I}{I_m} = \sin \omega t = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad I = I_m \sin \omega t$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۲۵)

۶۹. گزینه ۳ صحیح است.

گام اول: ابتدا باید تعداد حلقه‌های روی این القاگر را پیدا کنیم.

$$N = \frac{L}{2\pi r} = \frac{3}{2 \times 3 \times 5 \times 10^{-3}} = 100$$

گام دوم: مساحت قاعده القاگر برابر است با:

$$A = \pi r^2 = 3 \times 5^2 = 75 \text{ mm}^2 = 75 \times 10^{-6} \text{ m}^2$$

گام سوم: اکنون با استفاده از رابطه $L = \frac{\mu_0 N A}{l}$ مقدار ضریب القاگر را محاسبه می‌کنیم.

$$L = \frac{12 \times 10^{-7} \times 10^4 \times 75 \times 10^{-6}}{3 \times 10^{-2}} = 3 \times 10^{-3} \text{ mH}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۱۹ و ۱۲۰)

۷۰. گزینه ۴ صحیح است.

گام اول: بزرگی نیروی حرکه القایی متوسط را به کمک رابطه $\epsilon_{av} = BLV$ بدست می‌آوریم.

$$\epsilon_{av} = (50 \times 10^{-4} \text{ T}) \times (2 \text{ m}) \times (4 \frac{\text{m}}{\text{s}}) = 4 \times 10^{-2} \text{ V}$$

گام دوم: با حرکت میله رساناً به طرف راست، سطح حلقة افزایش و در پی آن شار مغناطیسی نیز افزایش می‌یابد. مطابق قانون لنز جریان القایی در جهت خواهد بود که شار را کاهش دهد، بنابراین در مقاومت R جریان القایی به صورت پادساعتگرد القا می‌شود.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۱۹)

شیمی

۷۱. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) کاهش جرم خورشید به عنوان تنها منبع حیات‌بخش انرژی، تبدیل ماده به انرژی را تأیید می‌کند.

(۲) سرانه مصرف ماده غذایی، مقدار میانگین مصرف آن را به ازای هر فرد در یک گستره زمانی معین نشان می‌دهد.

(۳) سرانه مصرف نان و برنج، برخلاف سبزیجات، در ایران، بیشتر از سرانه مصرف جهانی آنها است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۴)

۷۲. گزینه ۳ صحیح است.

موارد آ، ب و پ درست است.

بررسی موارد:

(آ) یکی از ویژگی‌های مشترک همه مواد با هر حالت فیزیکی جنبش‌های پیوسته و نامنظم ذره‌های سازنده آنها است.

(ب) منظور از میانگین تنندی، دما است. دمای آهن برابر $2730 - 327^\circ\text{C}$ است. بنابراین میانگین تنندی ذرات آب بیشتر است. دقت کنید جرم نمونه تأثیری در دمای آن ندارد.

(پ) در فرایندهایی که میانگین انرژی جنبشی (یا دما) تغییر نکند، $\Delta T = \Delta\theta$ است. زیرا ارزش دمایی 1°C با 1K برابر است.

(ت) روغن و چربی ترکیب‌های آلی (استر سه‌عاملی) هستند که به دلیل تفاوت در ساختار، رفتارهای فیزیکی و شیمیایی متفاوت دارند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

گام سوم: با استفاده از رابطه $\epsilon_{av} = \frac{-N\Delta\varphi}{\Delta t}$ ، بزرگی نیروی حرکه

القایی متوسط را در بازه $(\frac{1}{30}, \frac{1}{3})$ به دست می‌آوریم.

$$\epsilon_{av} = \left| \frac{50 \times (\varphi_{t=\frac{1}{30}} - \varphi_{t=\frac{1}{3}})}{\frac{1}{30} - \frac{1}{3}} \right| = \left| \frac{-50 \times (10^{-2} - 2 \times 10^{-2})}{\frac{1}{30}} \right| = 150 \text{ V}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۷)

۶۴. گزینه ۴ صحیح است.

می‌دانیم که سطح محصور بین نمودار ϵ و محور زمان، برابر با حاصل ضرب اندازه تغییر شار در تعداد حلقه‌های قاب یا سیم پیچ می‌باشد.

$$S_{\epsilon-t} = |N\Delta\varphi|$$

$$|\epsilon_{av}| = \left| \frac{-N\Delta\varphi}{\Delta t} \right| = \left| \frac{S_{\epsilon-t(t_1, t_2)}}{t_2 - t_1} \right| = \frac{(30 - t_1) \times \frac{2}{3} \times 10^{-3}}{30 - t_1}$$

ولت $1 = 10^{-2}$

و در گام آخر به کمک رابطه $R = \frac{V}{I}$ مقدار جریان القایی متوسط را به دست می‌آوریم:

$$I_{av} = \frac{\epsilon_{av}}{R} = \frac{10^{-2}}{1} = 10^{-2} \text{ A} = 1 \text{ mA}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۷)

۶۵. گزینه ۲ صحیح است.

گام اول: ابتدا مقدار تغییر شار مغناطیسی را محاسبه می‌کنیم.

$$\varphi = BA \cos \theta, \theta = 0^\circ, A = 90 \text{ cm}^2 = 9 \times 10^{-2} \Rightarrow \varphi = 0^\circ \cdot 9B$$

$$\Delta\varphi = 0^\circ \cdot 9\Delta B$$

میدان مغناطیسی در هر ثانیه $1/16$ تسلا افزایش می‌یابد، پس در مدت یک دقیقه داریم:

$$\Delta B = 0/16 \times 60 = 9/6 \text{ T} \Rightarrow \Delta\varphi = 9 \times 96 \times 10^{-3} \text{ Wb}$$

گام دوم: رابطه بار الکتریکی القا شده و تغییر شار به صورت:

$$|\Delta q| = \left| \frac{-\Delta\varphi}{R} \right| = \frac{|\Delta\varphi| = (\Delta n) \times e}{e \cdot R} \Rightarrow \Delta n = \frac{-\Delta\varphi}{e \cdot R}$$

$$= \frac{(9 \times 96 \times 10^{-3} \text{ Wb})}{(1/6 \times 10^{-19} \text{ C})(6 \times 10^3 \Omega)} \Rightarrow \Delta n = 9 \times 10^{14}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۷)

۶۶. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به دو رابطه انرژی ذخیره شده در القاگر و میدان مغناطیسی در

سیم‌لوله داریم:

$$U = \frac{1}{2} L I^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{I_2}{I_1}^2 = 9$$

$$B = \frac{\mu_0 NI}{L} \Rightarrow \frac{B_2}{B_1} = \frac{I_2}{I_1} = 3$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۷)

۶۷. گزینه ۲ صحیح است.

$$I = 2A, I_m = 8A$$

$$\frac{1}{I_m} = \sin(\omega t) \Rightarrow \sin(\omega t) = \frac{1}{4}$$

$$\frac{\varphi}{\varphi_m} = \cos(\omega t) = \sqrt{1 - \sin^2(\omega t)}$$

$$\frac{\varphi}{\varphi_m} = \sqrt{1 - \frac{1}{16}} = \frac{\sqrt{15}}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{\varphi}{\varphi_m} = \frac{\sqrt{15}}{4} \Rightarrow \varphi = 0^\circ \cdot \sqrt{15} \omega b = 10\sqrt{15} \omega b$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۷)

پایه دوازدهم . پیشآزمون ۷ . پاسخنامه ریاضی فیزیک
مورد چهارم:

$$\begin{aligned} ?g \text{ NaCl} &= \text{mol} \times \frac{58.5 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 117 \text{ g} \\ \text{NaCl} &= 117 \text{ g} \times \frac{0.85 \text{ J}}{1 \text{ g} \cdot \text{C}} = 99.45 \text{ J} \cdot \text{C}^{-1} \\ ?g \text{ Au} &= \text{mol} \times \frac{197 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 295 \text{ g} \\ \text{Au} &= 295 \text{ g} \times \frac{0.125 \text{ J}}{1 \text{ g} \cdot 1^\circ \text{C}} = 36.9375 \text{ J} \cdot \text{C}^{-1} \\ \Rightarrow \frac{\text{ظرفیت گرمایی}}{\text{Au}} &= \frac{99.45}{36.9375} \approx 2.69 \end{aligned}$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۵۶ تا ۵۸)

۷۷. گزینه ۱ صحیح است.

- (۱) در فرایند همدمای شدن شیر داغ با بدن $\Delta Q < 0$ و در فرایند اکسایش گلوکز نیز $\Delta Q > 0$ است.
 - (۲) در فرایند گوارش و سوخت و ساز در بدن، دمای بدن بدون تغییر می‌ماند. ($\theta = 37^\circ\text{C}$)
 - (۳) سطح انرژی با پایداری رابطه عکس دارد. در فرایندهای گرمایگر سطح انرژی فراورده بیشتر از واکنش دهنده بوده و پایداری آنها کمتر است.
 - (۴) فرایندهای گرمایگر که انرژی از محیط به سامانه منتقل می‌شود، می‌توانند در دمای ثابت انجام شوند.
- (شیمی یازدهم، صفحه های ۵۹ تا ۶۱)

۷۸. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا گرمای مورد نیاز واکنش تجزیه کلسیم کربنات را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{aligned} 25 \times 10^3 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3} \times \frac{180 \text{ kJ}}{100 \text{ g CaCO}_3} &= 3600 \text{ kJ} \end{aligned}$$

جرم گاز اتن مورد نیاز برابر است با:

$$\begin{aligned} 3600 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4}{140 \text{ kJ}} \times \frac{28 \text{ g C}_2\text{H}_4}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4} &= 72 \text{ g} \\ \text{حجم گاز CO}_2 \text{ از واکنش تجزیه کلسیم کربنات برابر است با:} \\ 25 \times 10^3 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{100 \text{ g CaCO}_3} \times \frac{28 \text{ L CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} &= 56 \text{ L CO}_2 \end{aligned}$$

حجم گاز CO₂ از واکنش سوختن اتن برابر است با:

$$72 \text{ g C}_2\text{H}_4 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{28 \text{ g C}_2\text{H}_4} \times \frac{28 \text{ L CO}_2}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4} = 144 \text{ L CO}_2$$

CO₂ = 56 + 144 = 200 L در مجموع داریم:

(شیمی یازدهم، صفحه های ۶۴ تا ۶۵)

۷۹. گزینه ۲ صحیح است.

- فضای بین دو ظرف سفالی در ساختار یخچال صحرایی با شن خیس پر شده است. دقت کنید شن در آب حل نمی‌شود.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۶۳)

۸۰. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا گرمای لازم برای افزایش دمای آهن را محاسبه می‌کنیم:

$$Q_{\text{Fe}} = mc\Delta\theta = 2000 \times 0.45 \times 125 = 11250 \text{ J} = 112.5 \text{ kJ}$$

حال مقدار گاز O₂ را محاسبه می‌کنیم:

$$112.5 \text{ kJ} \times \frac{3 \text{ mol O}_2}{90 \text{ kJ}} \times \frac{22.4 \text{ L O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 84 \text{ kJ}$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۶۴ تا ۶۵)

۷۳. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت اول، نادرست است.

بررسی موارد:

مورد اول: دمای دو ظرف برابر و در نتیجه میانگین تندی مولکول‌های آب با هم برابر است.

مورد دوم: گرمای ویژه تابع نوع جسم و دما است. در شرایط یکسان گرمای ویژه تغییری نمی‌کند.

مورد سوم: با توجه به رابطه ظرفیت گرمایی داریم:

$$\frac{\text{ظرفیت گرمایی}}{\text{A}} = \frac{m \times c}{m \times c} = \frac{100 \text{ C}}{20 \text{ C}} = 5$$

مورد چهارم: انرژی گرمایی به تعداد ذره و دما وابسته است. در نتیجه انرژی گرمایی آب ظرف B بیشتر از آب ظرف A است.

(شیمی یازدهم، صفحه ۵۵)

۷۴. گزینه ۴ صحیح است.

رابطه گرمای را برای گاز می‌نویسیم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 69 = mc \times (25 - 0) \Rightarrow mc = 0.276 \text{ J} \cdot \text{C}^{-1}$$

حال حجم گاز را در شرایط STP به جرم تبدیل می‌کنیم: (جرم مولی گاز را M در نظر می‌گیریم).

$$210 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{1 \text{ mol}}{22.4 \text{ L}} \times \frac{M \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 9.375 \times 10^{-3} \text{ M}$$

با جایگذاری (۲) در (۱) داریم:

$$9.375 \times 10^{-3} \text{ Mc} - 276 \times 10^{-3} \Rightarrow \text{Mc} = 29.44$$

بنابراین حاصل ضرب جرم مولی در گرمای ویژه گاز باید برابر شود. گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

$$1) 46 \times 0.8 = 36.97$$

$$2) 16 \times 0.36 = 5.76$$

$$3) 44 \times 0.84 = 36.96$$

$$4) 32 \times 0.92 = 29.44$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۵۵ تا ۵۶)

۷۵. گزینه ۱ صحیح است.

مجموع گرمای مبادله شده میان ظرف حاوی اتانول و نیکل برابر صفر است. پس:

$$Q_{\text{Zn}} + Q_{\text{Ni}} = 0 \Rightarrow (\text{c}\Delta\theta)_{\text{Zn}} + (\text{c}\Delta\theta)_{\text{Ni}} = 0$$

$$\Rightarrow m \times 0.45 \times (40 - 80) + 270 \times (40 - 25) = 0 \Rightarrow m = 225 \text{ g}$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۵۶ تا ۵۹)

۷۶. گزینه ۳ صحیح است.

موارد اول و سوم نادرست اند.

بررسی موارد:

مورد اول: گرمای ویژه آب (مایع) بیشتر از سدیم کلرید، طلا، نقره، آلومینیم و ... است. بنابراین عبارت داده شده لزوماً درست نیست.

مورد دوم: طبق رابطه $Q = C\Delta\theta$ اگر گرمای داده شده به دو جسم یکسان باشد، آنکه تغییر دمای بیشتری داشته باشد، ظرفیت گرمایی کمتری دارد.

مورد سوم: چربی و روغن هر دو ترکیب‌های آلی سیرنشده هستند، اما شمار پیوندهای دوگانه در روغن بیشتر از چربی است.



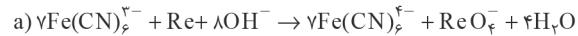
مرکز آموزش مدارس برتر



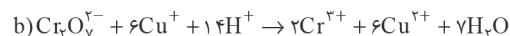
مورد چهارم: در فسفات (PO_4^{3-}), اتم فسفر در بالاترین عدد اکسایش خود (+5) قرار دارد و تنها می‌تواند نقش اکسیده داشته باشد.
(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۸۵. گزینه ۲ صحیح است.

واکنش‌های a و b از نوع اکسایش - کاهش است. موادی که در صورت زیر است:



۱۶ - ۱۲ = ۴
اختلاف = ۴

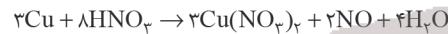


۲۱ - ۱۵ = ۶
اختلاف = ۶

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۸۶. گزینه ۴ صحیح است.

واکنش موازن شده به صورت زیر است:



به ازای تولید دو مول NO، ۶ مول الکترون مبادله می‌شود. بنابراین:

$$\frac{3}{2} \times 6 \times 10^{-2} \text{ mole}^{-1} \times \frac{1 \text{ mole}^{-1}}{6 \times 10^{-2} \text{ e}^{-}} \times \frac{5 \text{ mol NO}}{6 \text{ mole}^{-1}} \times \frac{2 \text{ g NO}}{1 \text{ mol NO}} = 6 \text{ g NO}$$

$$\frac{6}{8} \text{ g/mol} = \frac{6}{8} \text{ g/L} = 0.75 \text{ g.L}^{-1}$$

حجم اسید مورد استفاده برابر است با:

$$\frac{1 \text{ mole}^{-1}}{6 \times 10^{-2} \text{ e}^{-}} \times \frac{1 \text{ mole}^{-1}}{6 \times 10^{-2} \text{ e}^{-}} \times \frac{8 \text{ mol HNO}_3}{0.75 \text{ mol HNO}_3}$$

محلول = ۴L

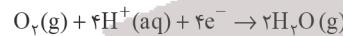
(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۸۷. گزینه ۲ صحیح است.

موارد اول و سوم و پنجم درست است.

بررسی موارد:

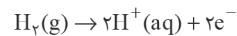
مورد اول: نیم واکنش کاهش در سلول سوختی به صورت زیر است:



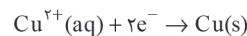
نیم واکنش کاهش در سوختن نوار منیزیم به صورت زیر است:



مورد دوم: قطب منفی، آند سلول را تشکیل داده و نیم واکنش انجام شده در آن به صورت زیر است:



اما نیم واکنش انجام شده در کاتد سلول «SHE - مس» به صورت زیر است:



مورد سوم: واکنش هر دو به صورت: $2\text{H}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(g)$. است.

مورد چهارم: در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، آبیونی جابه‌جا نمی‌شود و تنها $\text{H}^+(aq)$ از غشای مبادله کننده یون هیدروژنیم جابه‌جا می‌شود.

مورد پنجم: ماده مصرف شده در آند گاز هیدروژن است. یکی از چالش‌های کلربرد سلول سوختی تأمین این گاز است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

۸۱. گزینه ۳ صحیح است.

موارد آ، پ و ت درست است. بررسی موارد:

آ) تبدیل $\text{N}_2\text{O}_4(g) \rightarrow 2\text{NO}_2(g)$ گرمایش است. بنابراین سطح انرژی فراورده از واکنش دهنده بالاتر است.

ب) در دما و فشار معین، به مجموع انرژی جنبشی و پتانسیل همه ذرات سازنده یک ماده، آنتالپی آن ماده گفته می‌شود.

پ) تبدیل حالت‌های فیزیکی مواد در دمای ثابت انجام می‌شود. بنابراین میانگین انرژی جنبشی و تندی ذرات ثابت است.

ت) به عنوان نمونه سوختن الماس گرمای بیشتری از سوختن گرافیت آزاد می‌کند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۶۴ تا ۶۵)

۸۲. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

۲) آنتالپی پیوند در یک مولکول دواتمی، به انرژی لازم برای شکستن یک مول پیوند اشتراکی یک ماده گازی و تبدیل آن به اتم‌های گازی سازنده گفته می‌شود.

۳) در هیدروژن هالیدها، با افزایش خصلت نافلزی آنتالپی پیوند افزایش می‌یابد.

مقایسه آنتالپی پیوند: $\text{I}^- < \text{Br}^- < \text{Cl}^- < \text{F}^-$

۴) استفاده از آنتالپی پیوند برای تعیین ΔH واکنش‌های مناسب که همه مواد شرکت‌کننده در آن گازی باشند. در چنین واکنش‌هایی هرچه مولکول‌های مواد شرکت‌کننده ساده‌تر باشد، آنتالپی واکنش محاسبه شده با داده‌های تجربی همخوانی بیشتری دارد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۶۴ تا ۶۵)

۸۳. گزینه ۲ صحیح است.

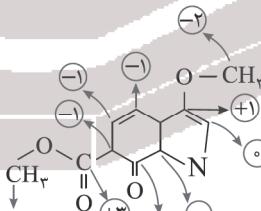
عدد اکسایش اتم‌های کربن در ساختار به صورت زیر است:

۱) بالاترین عدد اکسایش برابر $+3$ است.

۲) اعداد اکسایش تمایز عبارتند از: $+1, +2, +3, +4, -1, -2, -3$.

۳) چهار پیوند یگانه C - O در ساختار آن شرکت دارد.

۴) چهار پیوند دوگانه و ۹ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.



(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

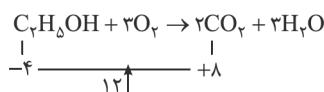
۸۴. گزینه ۳ صحیح است.

موارد اول و چهارم نادرست است.

بررسی موارد:

مورد اول: در مولکول بتزن تمام اتم‌ها دارای عدد اکسایش -1 - اما در اتن اتم‌های کربن دارای عدد اکسایش -2 هستند.

مورد دوم: با توجه به واکنش سوختن کامل اثانول داریم:



مورد سوم: عدد اکسایش کربن در SCO برابر $+4$ و عدد اکسایش گوگرد در گوگرد دی‌اکسید نیز برابر $+4$ است.



پایه دوازدهم . پیش آزمون ۷ . پاسخنامه ریاضی فیزیک

مرکز تحصیلی آموزش مدرس برتر

ب) قطب مثبت سلول بر قرکافت سدیم کلرید مذاب، آند بوده و گاز کلرید از یون کلرید تشکیل می شود.

پ) برای کاهش نقطه ذوب سدیم کلرید مذاب از کلسیم کلرید استفاده می شود و یون های Ca^{2+} و Cl^- به آرایش گاز نجیب آرگون می رساند. ت) الکترون ها در مدار بیرونی به سوی الکترود کاتد می روند. در مذاب سدیم کلرید، یون های Na^+ که شعاع کوچک تری دارند به سمت الکترود منفی جذب شده و تراکم بیشتری از یون های Na^+ در اطراف این الکترود وجود خواهد داشت.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۵۵)

۹۲. گزینه ۲ صحیح است.

موارد دوم و سوم نادرست هستند.
بررسی موارد:

مورود اول: در این صورت با قطع جریان برق، به طور خودبه خودی یون های Ag^+ کاهش و اتم های قطعه فلزی اکسایش می یابند.

مورود دوم: الکترود نقره (آند) به قطب مثبت باتری متصل است.

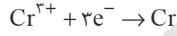
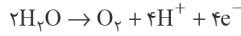
مورود سوم: الکترولیت باید محلولی حاوی کاتیون های Ag^+ باشد در حالی که AgCl در آب نامحلول است.

مورود چهارم: بدون توجه به E° فلز α نیم واکنش های انجام شده در آند و کاتد به ترتیب مربوط به اکسایش فلز Ag و کاهش کاتیون های Ag^+ می باشد.

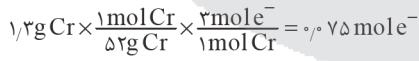
(شیمی دوازدهم، صفحه ۶۰)

۹۳. گزینه ۳ صحیح است.

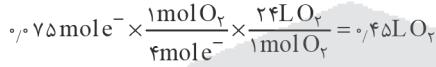
نیم واکنش ها را موازن می کنیم:



با توجه به جرم کروم تولیدی داریم:



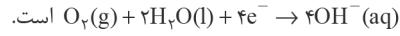
حال می توان نوشت:



(شیمی دوازدهم، صفحه های ۶۶ و ۶۷)

۹۴. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت پ: نیم واکنش کاهش به صورت

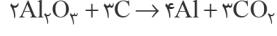


عبارت ت: اگر M فلز قلع باشد، آهن، کاهنده قوی تر بوده و خوردگی می شود.

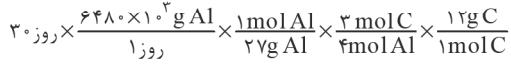
(شیمی دوازدهم، صفحه های ۵۱ و ۵۲)

۹۵. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا واکنش انجام شده در فرایند هال را می نویسیم:



درصد خوردگی شدن را $\frac{X}{100}$ در نظر می گیریم:

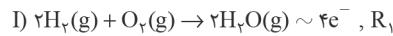


$$\frac{1}{800 \times 10^3 \text{ g C}} \times \frac{100}{X} = \frac{90}{X} \Rightarrow X = 90$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۶۱ و ۶۲)

۸۸. گزینه ۳ صحیح است.

واکنش های انجام شده به صورت زیر است:



$$\frac{4/48\text{LO}_2}{4/48\text{LO}_2} \times \frac{1\text{mol O}_2}{22/4\text{LO}_2} \times \frac{4\text{mol e}^-}{1\text{mol O}_2} \times \frac{R_1}{100} = 0.8\frac{R_1}{100} \text{ mole}^-$$

$$\frac{4/8\text{g CH}_4}{4/8\text{g CH}_4} \times \frac{1\text{mol CH}_4}{16\text{g CH}_4} \times \frac{8\text{mol e}^-}{1\text{mol CH}_4} \times \frac{R_2}{100} = 2\frac{R_2}{100} \text{ mole}^-$$

$$\Rightarrow \frac{R_1}{0.8 \times \frac{1}{100}} = \frac{\text{شمار}^- \text{ در واکنش I}}{2/4 \times \frac{R_2}{100}} = \frac{0.8 \times 1/2 R_2}{2/4 \times R_2} = 0.4$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۵۰ تا ۵۵)

۸۹. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی گزینه های نادرست:

(۱) در سلول الکترولیتی واکنش در خلاف جهت طبیعی انجام می شود و سطح انرژی فراورده ها بالاتر از واکنش دهنده ها است.

(۲) آند سلول الکترولیتی همانند کاتد سلول گالوانی قطب مثبت را تشکیل می دهد.

(۳) الزاماً در سلول های الکترولیتی گاز تولید نمی شود. به عنوان نمونه در سلول آبکاری قاچاق مسی با نقره که در آن از آند نقره ای استفاده شده است، گازی تولید نمی شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۵۴)

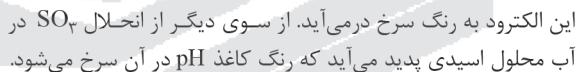
۹۰. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به حجم گاز جمع شده در اطراف الکترودها، A قطب مثبت (محل تولید O_2) و B قطب منفی (محل تولید H_2) است.

موارد (آ)، (ب) و (پ) درست است.

بررسی عبارت ها:

(آ) نیم واکنش انجام شده در اطراف الکترود A به صورت:

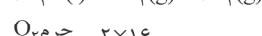


این الکترود به رنگ سرخ درمی آید. از سوی دیگر از اتحال SO₃ در آب محلول اسیدی پدید می آید که رنگ کاغذ pH در آن سرخ می شود.

(ب) C قطب منفی بوده و علامت قطب مس در سلول گالوانی «مس - نقره» نیز منفی است. زیرا مس آند سلول گالوانی را تشکیل می دهد.

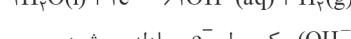
(پ) در قطب A گاز O_2 و در قطب B گاز H_2 تولید می شود. جرم گاز

O_2 به H_2 برابر است با:



$$\frac{\text{O}_{2\text{م}}}{\text{H}_{2\text{م}}} = \frac{2 \times 16}{2 \times 2} = 8$$

ت) نیم واکنش کاهش که در قطب B انجام می شود به صورت زیر است:



به ازای تولید هر مول یون (OH^-) یک مول e^- مبادله می شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۵۴)

۹۱. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (آ) و (ت) نادرست است.

بررسی عبارت ها:

(آ) در استخراج فلز سدیم باید از مذاب سدیم کلرید استفاده کرد. زیرا در حضور آب، یون سدیم در رقابت برای کاهش بازنشده بوده و آب کاهش می یابد.