



سال یازدهم ریاضی

۱۳ شهریور ۱۴۰۵

دفترچه سؤال

تعداد کل سؤالات جهت پاسخ‌گویی: ۷۰ سؤال نگاه به گذشته (اجباری) + ۵۰ سؤال نگاه به آینده (اختیاری)
مدت پاسخ‌گویی به آزمون: ۸۵ دقیقه سؤالات نگاه به گذشته (اجباری) + ۶۵ دقیقه سؤالات نگاه به آینده (اختیاری)

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه (دفترچه سؤال)	وقت پیشنهادی (دقیقه)
نگاه به گذشته (اجباری)	ریاضی (۱)	۲۰	۱-۲۰	۳-۵	۲۵
	هندسه (۱)	۱۰	۲۱-۳۰	۶-۷	۱۵
	فیزیک (۱)	۱۰	۳۱-۴۰	۸-۱۱	۲۵
		۱۰	۴۱-۵۰		
	شیمی (۱)	۲۰	۵۱-۷۰	۱۲-۱۴	۲۰
مجموع					
نگاه به آینده (اختیاری)	حسابان (۱)	۱۰	۷۱-۸۰	۱۵	۱۵
	هندسه (۲)	۱۰	۸۱-۹۰	۱۶-۱۷	۱۵
	فیزیک (۲)	۱۰	۹۱-۱۰۰	۱۸-۲۱	۲۵
		۱۰	۱۰۱-۱۱۰		
	شیمی (۲)	۱۰	۱۱۱-۱۲۰	۲۲-۲۳	۱۰
مجموع					
جمع کل					

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳-۲۱



۲۵ دقیقه

ریاضی (۱) - نگاه به گذشته

ریاضی (۱)

تابع (انواع تابع)

شمارش، بدون شمردن
صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۴۰۱- از مجموعه $A = \{a, b, c\}$ به مجموعه $B = \{a, b, c, d\}$ چند تابع می‌توان نوشت به طوری که تابع ثابت یا

همانی نباشد؟

۶۳ (۲)

۶۴ (۱)

۵۹ (۴)

۶۰ (۳)

۲- اگر در تابع همانی $f = \{(m^2 + 3, x), (2m, y), (m^4 + 3, z)\}$ ، یکی از اعضای برد تابع عدد ۲ باشد، مجموع مقادیر یکتای اعضای بردتابع f کدام است؟

۴ (۲)

۶ (۱)

۱۰ (۴)

۵ (۳)

۳- نمایش چندضابطه‌ای $f(x) = |x + 1| - |x + 4|$ به کدام صورت خواهد بود؟

$$f(x) = \begin{cases} 3 & , x < -4 \\ -2x - 5 & , -4 \leq x \leq -1 \\ -3 & , x > -1 \end{cases} \quad (2)$$

$$f(x) = \begin{cases} -3 & , x < -4 \\ 2x & , -4 \leq x \leq -1 \\ 3 & , x > -1 \end{cases} \quad (1)$$

$$f(x) = \begin{cases} 3 & , x < -4 \\ -2x + 5 & , -4 \leq x \leq -1 \\ -3 & , x > -1 \end{cases} \quad (4)$$

$$f(x) = \begin{cases} 4 & , x < -4 \\ -2x & , -4 \leq x \leq -1 \\ -4 & , x > -1 \end{cases} \quad (3)$$

۴- اگر $f = \{(3, a), (b + 1, 5), (a + b, b - 2), (7, 2a + b - c)\}$ تابع ثابت باشد، آنگاه c کدام است؟

۷ (۲)

۵ (۱)

۱۷ (۴)

۱۲ (۳)

۵- اگر $f(x) = (a - b + 4)x^2 + (b - 2)x + 2c - 4$ یک تابع همانی باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر یک تابع ثابت را نشان می‌دهد؟

(b - 1)f(x) - ax (۲)

(a + 3)f(x) + cx (۱)

(a + b)f(x) + cx (۴)

(c - 5)f(x) + bx (۳)

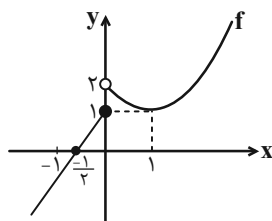
۶- در تابع با دامنه $x \in [-1, 4]$ و ضابطه $f(x) = -2x^2 + 4x + 3$ ، برد شامل چند عدد صحیح نامثبت است؟

۱۴ (۲)

۱۳ (۱)

۱۵ (۴)

۱۰ (۳)

۷- مطابق شکل زیر، نمودار تابع f از یک خط و بخشی از یک سهمی تشکیل شده است. حاصل عبارت $\frac{f(3) - f(4)}{-f(-1) + f(-3/5)}$ کدام است؟

۱ (۱)

-۱ (۲)

۲ (۳)

-۲ (۴)

محل انجام محاسبات



۸- نمودار تابع ثابت $f(x) = 2$ ، نمودار تابع $g(x) = \begin{cases} x^2 & ; x \geq 1 \\ |x| & ; x < 1 \end{cases}$ را در چند نقطه قطع می‌کند؟

(۱) صفر (۲) ۱

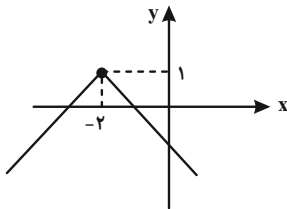
(۳) ۲ (۴) ۳

۹- اگر نمودار تابع $f(x) = x^2 - 2ax + a + 1$ را دو واحد به سمت راست و سه واحد به پایین و نمودار تابع $g(x) = -ax - 1$ را یک واحد به سمت راست و دو واحد به بالا منتقل کنیم، نمودارهای حاصل، فقط در یک نقطه یکدیگر را قطع می‌کنند. حاصل ضرب مقادیر قابل قبول برای a کدام است؟

(۱) ۱۲ (۲) -۸

(۳) ۶ (۴) -۱۵

۱۰- نمودار زیر مربوط به کدام ضابطه می‌تواند باشد؟



(۱) $y = |x - 2| + 1$

(۲) $y = -|x + 2| + 1$

(۳) $y = -|x - 2| + 1$

(۴) $y = |x + 2| - 1$

۱۱- با اعداد ۰, ۲, ۳, ۵, ۶, ۷ چند عدد سه رقمی (بدون تکرار ارقام) می‌توان نوشت که حتماً عدد شش در آنها وجود داشته باشد؟

(۱) ۴۸ (۲) ۶۴

(۳) ۵۲ (۴) ۸۱

۱۲- با حروف کلمه flowers چند کلمه (بدون تکرار حروف) می‌توان ساخت، به طوری که ۵ حرفی بوده و با حرف l شروع شود؟

(۱) ۱۲۰ (۲) ۶۰

(۳) ۴۸۰ (۴) ۳۶۰

۱۳- اگر شکل زیر نشان دهنده مسیرهای بین شهرهای A تا E باشد و همه جاده‌ها دو طرفه باشند، به چند طریق می‌توان از شهر A به شهر E رفت و برگشت، به طوری که از هیچ مسیر رفتی در موقع برگشت استفاده نشود و از هر شهر حداکثر دو بار عبور کند؟ (عبور از هر جاده‌ای حداکثر یک بار امکان‌پذیر است).



(۱) ۶۰

(۲) ۷۲

(۳) ۳۶

(۴) ۹۴

۱۴- ۵ هدیه متمایز را به چند حالت می‌توان بین سه نفر تقسیم کرد که به نفر سوم حداقل یک هدیه برسد؟

(۱) ۱۰۰ (۲) ۶۶۵

(۳) ۴۹ (۴) ۲۱۱



۱۵- اگر $P(5, 3) - P(4, r) = 56$ باشد، $\frac{(r+3)!}{(r+3)!}$ کدام است؟

(۱) ۵ (۲) ۴۲

(۳) ۵۴ (۴) ۱۲

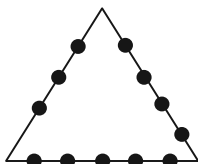
۱۶- با ۱۲ نقطه بر روی شکل زیر چند مثلث می توان رسم کرد؟

(۱) ۲۰۴

(۲) ۲۰۵

(۳) ۲۲۰

(۴) ۲۲۱



۱۷- در تساوی $\frac{n!}{3!} = \frac{(n-2)!}{2!}$ ، مقدار n کدام است؟

(۲) ۴

(۱) $\frac{1+\sqrt{13}}{2}$

(۴) مقداری برای n وجود ندارد.

(۳) ۳

۱۸- کیارش می خواهد با ۶ نفر از دوستانش آبمیوه سفارش دهد. از هر کدام از آبمیوه های آب پرتقال، آب سیب و آب هویج به تعداد دلخواه لیوان

موجود است. کیارش و دوستانش به چند طریق می توانند آبمیوه سفارش دهند؟

(۱) ۳۵ (۲) ۳۶

(۳) ۳۷ (۴) ۳۷ - ۳

۱۹- یک کتاب ریاضی و یک کتاب شیمی را به همراه ۵ کتاب متمایز در یک ردیف به چند طریق می توان کنار هم قرار داد به طوری که دو کتاب

ریاضی و شیمی همواره کنار هم باشند؟

(۱) ۷۲۰ (۲) ۱۴۴۰

(۳) ۲۴۰ (۴) ۱۲۰

۲۰- با ارقام ۱، ۳، ۴، ۵، تمامی اعداد ۵ رقمی ممکن با ارقام متمایز را نوشته و به ترتیب از کوچک به بزرگ مرتب می کنیم، در این صورت عدد

۳۱۴۰۵، چندمین عدد خواهد بود؟

(۱) ۳۰ (۲) ۳۱

(۳) ۳۲ (۴) ۳۳



۱۵ دقیقه

هندسه (۱) - نگاه به گذشته

هندسه (۱)

چندضلعی‌ها (مساحت و کاربردهای آن)
تجسم فضایی (خط، نقطه و صفحه تا انتهای حالت‌های مختلف دو صفحه)
صفحه‌های ۶۵ تا ۸۲

۲۱- مساحت یک هفت‌ضلعی شبکه‌ای برابر با $\frac{6}{5}$ واحد مربع است. این هفت‌ضلعی حداکثر چند نقطه درونی

دارد؟

(۲) ۳

(۱) ۲

(۴) ۴

(۳) ۵

۲۲- اگر صفحه‌ای یکی از دو صفحه موازی را قطع کند، در این حالت فصل مشترک‌های صفحات متقاطع چه وضعیتی نسبت به هم دارند؟

(۲) عمود برهم

(۱) متناظر

(۴) متقاطع

(۳) موازی

۲۳- سه نقطه A ، B و C واقع بر یک خط در فضا مفروض هستند. چند صفحه در این فضا وجود دارد که شامل این سه نقطه باشد؟

(۲) ۱

(۱) بی‌شمار

(۴) صفر

(۳) ۲

۲۴- اگر مساحت یک چند ضلعی شبکه‌ای برابر 10 و تفاضل تعداد نقاط درونی از تعداد نقاط مرزی آن برابر 1 باشد، حاصل جمع تعداد نقاط

مرزی و درونی کدام است؟

(۲) ۱۲

(۱) ۱۵

(۴) ۱۷

(۳) ۱۰

۲۵- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) اگر خطی در یک صفحه واقع باشد، خط و صفحه بی‌شمار نقطه مشترک دارند.

(۲) اگر خطی خارج از یک صفحه، با یکی از خط‌های واقع در صفحه موازی باشد، با آن صفحه موازی است.

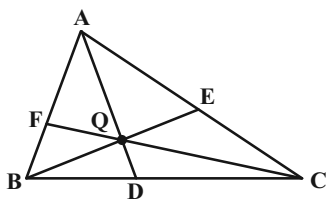
(۳) اگر دو نقطه از خطی درون یک صفحه باشد، آن خط و صفحه متقاطع‌اند.

(۴) اگر خطی با یک صفحه موازی باشد، با بی‌شمار خطوط آن صفحه موازی است.

محل انجام محاسبات



۲۶- در شکل زیر اگر $\frac{AF}{FB} = \frac{2}{3}$ و $\frac{BD}{DC} = \frac{3}{4}$ باشد، $\frac{CE}{AE}$ برابر چند است؟

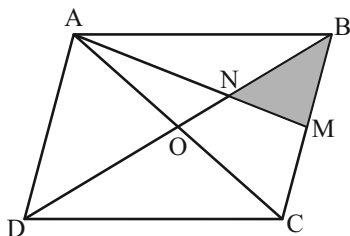
(۲) $\frac{2}{4}$ (۱) $\frac{2}{5}$

(۴) ۲

(۳) ۳

۲۷- در متوازی الاضلاعی مطابق شکل، M وسط ضلع BC می باشد و پاره خط AM قطر BD را در نقطه N قطع کرده است. نسبت مساحت

قسمت رنگی به مساحت کل متوازی الاضلاع کدام است؟

(۲) $\frac{1}{12}$ (۱) $\frac{1}{6}$ (۴) $\frac{1}{9}$ (۳) $\frac{1}{8}$

۲۸- اگر مساحت یک چندضلعی شبکه‌ای، واسطه هندسی تعداد نقاط درونی و مرزی آن باشد، آن گاه مساحت این چندضلعی شبکه‌ای چند مقدار

متفاوت می تواند داشته باشد؟

(۲) دو

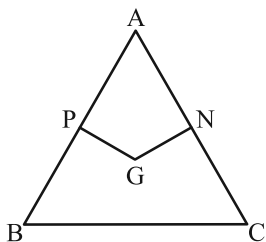
(۱) یک

(۴) چنین چندضلعی‌ای وجود ندارد.

(۳) سه

۲۹- در مثلث ABC میانه‌ها در نقطه G هم‌رس می‌باشند. اگر مساحت این مثلث ۳۰ و $\frac{AP}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{1}{2}$ باشد، مساحت چندضلعی

PBCNG کدام است؟



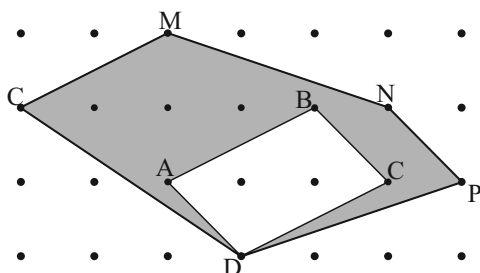
(۲) ۲۰

(۱) ۱۵

(۴) ۱۸

(۳) ۲۲

۳۰- در شکل زیر نسبت مساحت چهار ضلعی ABCD به مساحت قسمت رنگی کدام است؟

(۲) $\frac{6}{17}$ (۱) $\frac{6}{19}$ (۴) $\frac{6}{10}$ (۳) $\frac{6}{13}$



۲۵ دقیقه

فیزیک (۱) - نگاه به گذشته

فیزیک (۱)

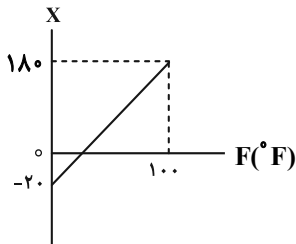
دما و گرما

فصل ۴

صفحه‌های ۸۳ تا ۱۲۶

۳۱- نمودار دما در مقیاس X بر حسب درجه فارنهایت (F)، مطابق شکل زیر است. اگر دما در مقیاس X به اندازه

۹۰ درجه افزایش یابد، این افزایش دما بر حسب کلوین چقدر است؟



(۱) ۲۰

(۲) ۲۵

(۳) ۸۱

(۴) ۳۱

۳۲- اگر یک مکعب فلزی توپر را سرد کنیم، حجم آن نسبت به حالت قبل $1/2$ درصد کاهش می‌یابد. در این حالت، سطح جانبی آن نسبت به

حالت قبل چند درصد کاهش پیدا کرده است؟

(۴) ۰/۸

(۳) ۰/۳

(۲) ۰/۹

(۱) ۰/۶

۳۳- درون ظرفی به حجم 400 cm^3 ، به اندازه 300 cm^3 از مایعی با ضریب انبساط حجمی $\frac{1}{K}$ ریخته‌ایم. حداقل ضریب انبساط سطحیظرف در SI چقدر باشد تا اگر دمای مجموعه را 5°K افزایش دهیم، مایع از ظرف بیرون نریزد؟(۴) $\frac{1}{1500}$ (۳) $\frac{1}{1200}$ (۲) $\frac{1}{750}$ (۱) $\frac{1}{600}$ ۳۴- اگر 2 kg از جرم فلزی کم شود و دمای آن سه برابر شود، ظرفیت گرمایی‌اش 10° درصد تغییر می‌کند. جرم اولیه فلز چند کیلوگرم بوده

است؟ (از تغییرات گرمای ویژه بر اثر تغییرات دما صرف‌نظر شود.)

(۴) $\frac{18}{21}$

(۳) ۲۰

(۲) ۱۸

(۱) $\frac{60}{21}$ ۳۵- درون ظرفی مسی به جرم 18 kg ، یک قطعه فلز و 4 kg آب وجود دارد. با استفاده از یک گرمکن با توان ثابت، در مدت 20 دقیقه دمایمجموعه را 60°C افزایش می‌دهیم. اگر بازده گرمکن 75 درصد باشد، توان مصرفی گرمکن چند کیلووات است؟ ($c_{\text{Cu}} = 400 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$)

$$c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \text{ و ظرفیت گرمایی قطعه فلز } 6000 \frac{\text{J}}{^\circ\text{C}} \text{ است.}$$

(۴) ۱۲۰

(۳) ۱۲۰۰۰۰

(۲) ۲۰۰۰

(۱) ۲

محل انجام محاسبات



۳۶- داخل مخلوطی از آب و یخ در حال تعادل، قطعه فلزی به جرم ۱۰۰ گرم و دمای 200°C می‌اندازیم. اگر پس از برقراری تعادل گرمایی، 80

درصد از یخ ذوب شود، جرم یخ اولیه چند گرم بوده است؟ (از اتلاف انرژی صرف‌نظر کنید، $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ ، $L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ و

$$c_{\text{فلز}} = 840 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}})$$

(۲) ۱۲۵

(۱) ۵۰

(۴) ۱۰۰

(۳) ۶۲/۵

۳۷- m گرم یخ 1°C را در ظرفی عایق که حاوی آب 1°C است، می‌اندازیم. اگر جرم آب درون ظرف حداقل m' باشد، دمای تعادل صفر

می‌شود. با صرف‌نظر از تبادل گرما توسط ظرف، نسبت $\frac{m'}{m}$ در کدام گزینه درستی آمده

$$\text{است؟ } (L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}, c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}})$$

(۲) $\frac{1}{16}$ (۱) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{1}{18}$ (۳) $\frac{1}{14}$

۳۸- چه تعداد از گزاره‌های زیر نادرست است؟

الف) در رساناهای فلزی سهم الکترون‌های آزاد در رسانش گرما کمتر از اتم‌ها است.

ب) روش همرفت برای انتقال گرما در مایع و گاز انجام می‌گیرد.

پ) در طول روز جهت وزش نسیم از ساحل به سمت دریا است.

ت) سطوح صاف و درخشان با رنگ‌های روشن تابش گرمایی بیشتری دارند در حالی که تابش گرمایی سطوح تیره، ناصاف و مات کمتر است.

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

۳۹- مخزنی به حجم ۲۴ لیتر حاوی مخلوطی از گازهای اکسیژن و نیتروژن در دمای 47°C و فشار $3/2 \text{ atm}$ است. اگر جرم مخلوط گازها 90

گرم باشد، چند درصد از ذرات تشکیل‌دهنده مخلوط را مولکول‌های اکسیژن تشکیل می‌دهند؟ ($M_{\text{O}_2} = 32 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ ، $M_{\text{N}_2} = 28 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$)

$$R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \text{ و } 1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$$

(۲) ۵۰

(۱) ۲۵

(۴) ۸۰

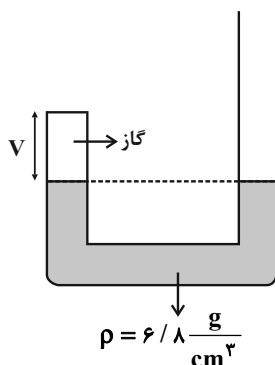
(۳) ۲۰



۴۰- در نوعی از آزمایش بویل، داخل لوله U شکلی که یک طرف آن بسته است، مایعی با چگالی $\frac{6}{8} \frac{g}{cm^3}$ به حال تعادل قرار دارد و حجم گاز

آرمانی محبوس در طرف چپ لوله برابر با V است. در شاخه سمت راست مقداری از مایع می‌ریزیم به طوری که اختلاف ارتفاع مایع در دو

شاخه برابر با ۷۶cm می‌شود. فشار و حجم گاز آرمانی محبوس به ترتیب چقدر خواهند شد؟ ($P_0 = 76 \text{ cmHg}$, $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3}$)



$$(1) 2V, 76 \text{ cmHg}$$

$$(2) \frac{2}{3} V, 114 \text{ cmHg}$$

$$(3) \frac{1}{3} V, 114 \text{ cmHg}$$

$$(4) \frac{1}{2} V, 76 \text{ cmHg}$$

فیزیک (۱) - سوالات کتاب آبی

۴۱- در کدام گزینه هر سه دماسنج جزو دماسنج‌های معیار هستند؟

(۲) ترموکوپل - مقاومت پلاتینی - گازی

(۱) جیوه‌ای - ترموکوپل - تفسنج

(۴) گازی - ترموکوپل - تفسنج

(۳) گازی - تفسنج - مقاومت پلاتینی

۴۲- ضریب انبساط طولی یک حلقه فلزی، برابر با $2 \times 10^{-5} K^{-1}$ است. اگر دمای این حلقه را به آرامی به اندازه 50° درجه سلسیوس افزایش

دهیم، قطر حلقه چند درصد افزایش می‌یابد؟

$$(4) 0.1\%$$

$$(3) 0.2\%$$

$$(2) 1\%$$

$$(1) 2\%$$

۴۳- دمای دو میله با طول‌های اولیه L_A و L_B و ضریب انبساط طولی $\alpha_A = 3\alpha_B$ را به ترتیب 400° و 600° درجه سلسیوس افزایش

می‌دهیم. اگر افزایش طول دو میله برابر باشد، نسبت $\frac{L_A}{L_B}$ کدام است؟

$$(4) \frac{9}{2}$$

$$(3) 2$$

$$(2) \frac{1}{2}$$

$$(1) \frac{2}{9}$$

۴۴- یک پیچ آلومینیمی از هواپیمایی که با تندی 600 متر بر ثانیه و در ارتفاع 9 کیلومتری از سطح زمین در حال پرواز است، جدا شده و

سقوط می‌کند. اگر دمای این پیچ پس از برخورد به سطح زمین نسبت به حالت اولیه به اندازه 45° درجه سلسیوس افزایش یابد، چند درصد

از انرژی مکانیکی اولیه پیچ، صرف گرم کردن خودش شده است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$, $c_{Al} = 900 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$ ، پیچ در هنگام سقوط گرمای دیگری

از محیط دریافت نمی‌کند و مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی را سطح زمین فرض کنید.)

$$(4) 85\%$$

$$(3) 75\%$$

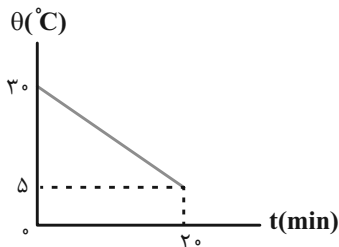
$$(2) 25\%$$

$$(1) 15\%$$



۴۵- از جسمی به جرم 300 گرم که در یک وسیلهٔ سرمازا قرار گرفته است، با آهنگ ثابت 3 وات گرما گرفته‌ایم. اگر نمودار تغییرات دمای این

جسم بر حسب زمان به صورت شکل زیر باشد، گرمای ویژهٔ این جسم چند $\frac{J}{kg.K}$ است؟

(۱) 480 (۲) 40 (۳) 400 (۴) 480

۴۶- دو کرهٔ مسی A و B با شعاع و دمای اولیهٔ یکسان را در نظر بگیرید که درون کرهٔ A حفره‌ای توخالی وجود دارد. اگر دمای آن‌ها را به یک

اندازه بالا ببریم، کدام رابطه بین افزایش شعاع کره‌ها و هم‌چنین گرمای گرفته شده توسط کره‌ها برقرار است؟

(۱) $Q_B > Q_A$, $\Delta R_B = \Delta R_A$

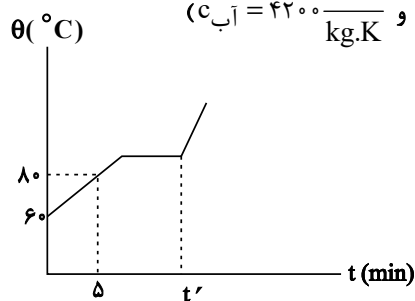
(۲) $Q_B > Q_A$, $\Delta R_B < \Delta R_A$

(۳) $Q_B < Q_A$, $\Delta R_B > \Delta R_A$

(۴) $Q_B < Q_A$, $\Delta R_B = \Delta R_A$

۴۷- یک گرمکن با توان ثابت، به مقداری آب در فشار ثابت 1 atm گرما می‌دهد و شکل زیر، نمودار دمای آب داخل گرمکن بر حسب زمان را

نشان می‌دهد. زمان t' چند دقیقه است؟ (از اتلاف انرژی صرف نظر شود، $L_V = 2268 \frac{kJ}{kg}$ و $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg.K}$)

(۱) 155 (۲) 145 (۳) 135 (۴) 125

۴۸- کدام یک از گزینه‌های زیر، نمونه‌ای از انتقال گرما به روش همرفت واداشته است؟

(۱) گرم شدن هوای داخل اتاق به وسیلهٔ رادیاتور شوفاژ

(۲) انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن

(۳) گرم و سرد شدن بخش‌های مختلف بدن بر اثر گردش جریان خون

(۴) جریان‌های باد ساحلی

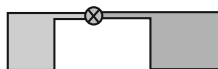
۴۹- به کمک یک پیستون، حجم مقدار معینی گاز کامل را به 8 لیتر می‌رسانیم و در این عمل فشار گاز از 10^5 Pa به $2 \times 10^5 \text{ Pa}$ و دمای گاز

از 27°C به 47°C می‌رسد. حجم اولیهٔ گاز چند لیتر بوده است؟

(۴) 15 (۳) 24 (۲) 12 (۱) 10

۵۰- مطابق شکل، دو مخزن گاز هم‌دم با یک لوله به هم ارتباط دارند. در مخزن اول 3 L گاز کامل با فشار 2 atm و در دومی 2 L گاز کامل با

فشار 1 atm وجود دارد. پس از باز کردن شیر رابط و رسیدن به حالت تعادل، فشار گاز چند اتمسفر می‌شود؟

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

۲۰ دقیقه

شیمی (۱) - نگاه به گذشته

شیمی (۱)

رد پای گازها در زندگی + آب،

آهنگ زندگی

(از ابتدای شیمی سبز، راهی برای محافظت از هواکره تا انتهای غلظت

مولی (مولار))

صفحه‌های ۷۰ تا ۱۰۰

۵۱- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) هیدروکربن‌ها که از عناصر هیدروژن و کربن ساخته شده‌اند، سوخت سبز نبوده و موادی زیست تخریب‌ناپذیرند.
 (۲) پلاستیک‌های سبز، پلیمرهایی هستند که از مواد گیاهی ساخته شده و در مدت زمان نسبتاً کوتاهی تجزیه می‌شوند.
 (۳) شیمی سبز شاخه‌ای از شیمی است که در آن شیمی‌دان‌ها در جست و جوی فرایندها و فراورده‌هایی هستند که به کمک آن بتوانند کیفیت زندگی را افزایش دهند.
 (۴) سنگ‌های متراکم در زیرزمین، جای مناسبی برای دفن گاز کربن دی‌اکسید است.

۵۲- کدام گزینه در رابطه با اکسیژن و اوزون به درستی بیان نشده است؟

- (۱) مولکولی با نقطه جوش بالاتر دارای الکترون ناپیوندی بیشتری است.
 (۲) واکنش تشکیل اوزون در تروپوسفر برخلاف استراتوسفر، برگشت‌پذیر است.
 (۳) مولکولی که واکنش‌پذیری بیشتری دارد، دارای نسبت الکترون پیوندی به ناپیوندی برابر با ۵/۵ است.
 (۴) هنگامی که تابش پرنرژی فرابنفش به مولکول O_3 می‌رسد، مولکول اوزون به یک اتم اکسیژن و یک مولکول اکسیژن تبدیل می‌شود.

۵۳- کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟

- (الف) اوزون، گازی سه اتمی در لایه استراتوسفر است که مانند پوششی زمین را احاطه کرده و مقدار آن در هواکره زیاد است.
 (ب) در دمای $120^\circ C$ - مولکول اکسیژن به صورت گازی و مولکول اوزون به صورت مایع وجود دارد.
 (پ) مولکول اوزون از مولکول اکسیژن واکنش‌پذیرتر است و در لایه تروپوسفر، آلاینده‌ای سمی و خطرناک به شمار می‌آید.
 (ت) درون موتور خودرو در دماهای بالا، گاز قهوه‌ای رنگ NO تولید می‌شود که سبب تولید اوزون تروپوسفری می‌شود.
 (۱) (الف) و (پ) (۲) (الف) و (ت) (۳) (ب) و (پ) (۴) (ب) و (ت)

۵۴- کدام مورد به یقین درست است؟ ($O = 16, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)

- (۱) برای توصیف یک نمونه گاز افزون بر مقدار، فقط باید فشار آن مشخص باشد.
 (۲) در دمای صفر درجه سلسیوس و فشار ۱atm، شمار اتم‌ها در حجم یکسانی از گازها می‌تواند متفاوت باشد.
 (۳) در دما و فشار ثابت، حجم یک گرم گاز پروپان (C_3H_8) از حجم یک گرم گاز کربن دی‌اکسید (CO_2) بیشتر است.
 (۴) گازها شکل معینی ندارند و در واقع حجم یک نمونه گاز از حجم ظرف محتوی آن بیشتر است.

۵۵- با توجه به شکل زیر که ظرف‌های محتوی گازهای مختلف را در دما و فشار یکسان نشان می‌دهد، کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟

(هر ذره معادل ۱/۵۰ مول است. $H = 1, He = 4, C = 12, O = 16, Ne = 20: g.mol^{-1}$)

شماره نمونه	۱	۲	۳	۴	۵
گاز	H_2	Ne	CO_2	O_2	He
ظرف محتوی گاز					

- (الف) حجم ۱ مول از گاز نمونه ۳، با حجم ۱ مول از گاز نمونه ۲ برابر است.
 (ب) با افزایش شمار مول‌های هر گاز، حجم آن افزایش می‌یابد.
 (پ) جرم گاز نمونه ۴، چهار برابر جرم گاز نمونه ۵ و کمتر از ۷۰ درصد جرم گاز نمونه ۳ است.
 (ت) شمار اتم‌های گاز نمونه ۳، ۲ برابر شمار اتم‌های گاز نمونه ۱ و ۳ برابر شمار مولکول‌های گاز نمونه ۴ است.
 (۱) (الف) و (ب) (۲) (الف) و (پ) (۳) (ب) و (ت) (۴) (پ) و (ت)

محل انجام محاسبات



۵۶- کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟ ($H=1$, $C=12$, $O=16$, $P=31$, $S=32$: g.mol^{-1})

(۱) $14/2$ گرم تترا فسفر دکا اکسید شامل $3/01 \times 10^{21}$ مولکول است.

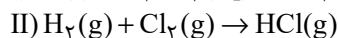
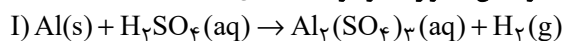
(۲) برای سوختن کامل 27 گرم گلوکز ($C_6H_{12}O_6$)، $28/8$ گرم گاز اکسیژن مصرف می‌شود.

(۳) چگالی گاز گوگرد تری‌اکسید در شرایط استاندارد (STP) به تقریب برابر با $3/6 \text{ g.L}^{-1}$ می‌باشد.

(۴) با افزایش دمای یک نمونه گاز از دمای 67°C به $107/8^\circ\text{C}$ ، حجم آن در فشار ثابت، 12% بیشتر می‌شود.

۵۷- چند گرم آلومینیم برای واکنش با مقدار کافی از سولفوریک اسید (مطابق واکنش I) لازم است تا هیدروژن مورد نیاز برای واکنش کامل آن با

$8/96$ لیتر گاز کلر در شرایط STP (مطابق واکنش II)، فراهم شود؟ (معادله واکنش‌ها موازنه شود و $Al = 27 \text{ g.mol}^{-1}$)



(۲) $10/8$

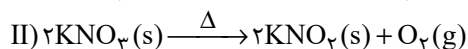
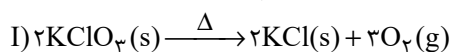
(۱) $14/4$

(۴) $3/6$

(۳) $7/2$

۵۸- اگر مخلوطی از پتاسیم کلرات ($KClO_3$) و پتاسیم نیترات (KNO_3) مطابق معادله‌های موازنه شده زیر تجزیه شوند، مشاهده می‌شود که حجم گازهای تولید شده در واکنش (I)، $1/5$ برابر واکنش (II) است. نسبت جرم پتاسیم کلرات تجزیه شده به جرم پتاسیم نیترات

تجزیه شده (با یکای یکسان) تقریباً کدام است؟ ($K=39$, $Cl=35/5$, $N=14$, $O=16$: g.mol^{-1})



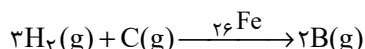
(۲) $0/8$

(۱) $0/6$

(۴) $1/3$

(۳) $1/7$

۵۹- با توجه به واکنش داده شده که مربوط به فرایند هابر می‌باشد، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) کاتالیزگر این واکنش در آرایش الکترونی لایه ظرفیت خود دارای ۸ الکترون است؛ اما واکنش‌پذیری آن برخلاف گازهای نجیب ناچیز نیست.

(۲) به جای پر کردن تایلر خودرو با هوا، بهتر است از مخلوط گاز «C» به همراه گاز اکسیژن استفاده شود.

(۳) گاز C به جوی اثر شهرت یافته و در محیط‌هایی که گاز اکسیژن، عامل ایجاد تغییر شیمیایی است، به جای آن از گاز C استفاده می‌کنند.

(۴) در ساختار لوویس ماده «B» برخلاف یون « SO_3^{2-} »، یک جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی وجود دارد.

۶۰- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

* زمین از فضا به رنگ آبی دیده می‌شود، زیرا نزدیک به 75% از سطح آن را آب پوشانده است.

* اگر کره زمین را مسطح در نظر بگیریم، آب همه سطح آن را تا ارتفاع ۲ متری می‌پوشاند.

* زمین از دیدگاه شیمیایی پویا است و بخش‌های گوناگون آن با یکدیگر برهم‌کنش‌های فیزیکی و شیمیایی دارند.

* زیست کره شامل جانداران روی کره زمین است. در واکنش‌های آن‌ها، درشت مولکول‌ها نقش اساسی ایفا می‌کنند.

(۴) ۱

(۳) ۲

(۲) ۳

(۱) ۴

۶۱- کدام موارد زیر درست هستند؟

الف) کره زمین، سامانه‌ای بزرگ متشکل از هواکره، آب کره و سنگ کره است.

ب) بخش مهمی از تبادل جرم میان آب کره و هواکره، از طریق فرایندهای فیزیکی انجام می‌شود.

پ) کاتیون‌های فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی، بخش مهمی از یون‌های حل شده در آب‌های روی زمین را تشکیل می‌دهند.

ت) محققان دریافتند که در طول زمان، حجم آب‌های کره زمین کاهش و غلظت مواد حل شده در آن، افزایش یافته است.

(۴) «پ» و «ت»

(۳) «ب» و «پ»

(۲) «الف» و «ت»

(۱) «الف» و «ب»

۶۲- کدام مورد درست است؟

(۱) نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در باریم فسفات با همین نسبت در اسکاندیم کربنات برابر است.

(۲) شمار اتم‌های هیدروژن و اکسیژن در فرمول شیمیایی ترکیب یونی آمونیوم نیترات برابر است.

(۳) در هر واحد فرمولی ترکیب یونی آمونیوم سولفات، مجموع تعداد پیوندهای اشتراکی بیشتر از تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی است.

(۴) نسبت شمار اتم‌های نیتروژن به اکسیژن در کلسیم نیترات با نسبت اندازه بار آنیون به بار کاتیون در ترکیب آلومینیم هیدروکسید برابر است.



۶۳- عبارت کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

- (۱) اگر چه ۷۵٪ حجم زمین را آب فرا گرفته، با این حال هم اکنون حدود ۵۰٪ جمعیت جهان با کم آبی رو به رو هستند.
- (۲) در میان ۸ یون فراوان موجود در آب کره، $12/5\%$ آنها چند اتمی و 50% آنها از دسته S می‌باشند.
- (۳) با انحلال یک مول از K_2SO_4 ، $Ca_3(PO_4)_2$ و $NaNO_3$ در ۱۰۰ گرم آب به ترتیب ۳، ۵ و ۲ مول یون تولید می‌شود.
- (۴) اگر درصد جرمی NaCl در سرم فیزیولوژی ۹٪ باشد، غلظت این نمک برحسب ppm در این محلول برابر با ۹۰۰۰ خواهد بود.

۶۴- کدام مورد درست است؟

- (۱) در هر محلول، جرم حلال بیشتر از جرم حل شونده است.
 - (۲) از مخلوط کردن چند ماده جامد با یکدیگر، لزوماً یک محلول به دست می‌آید.
 - (۳) حدود یک چهارم از کاربردهای سدیم کلرید، به تهیه عناصر موجود در آن به صورت مولکولی و با استفاده از روش مناسب اختصاص دارد.
 - (۴) اگر نصف جرم یک محلول آبی را کم کرده و برابر جرم برداشته شده به محلول، آب اضافه شود، درصد جرمی محلول، نصف می‌شود.
- ۶۵- اگر غلظت یون‌های کلرید در یک نمونه محلول کلسیم کلرید برابر $14/2 \text{ ppm}$ باشد، در چند کیلوگرم از این محلول، 32°C گرم یون کلسیم حل شده است؟ ($Ca = 40$ ، $Cl = 35/5$: g.mol^{-1})

- (۴) ۸۰ (۳) ۶۰ (۲) ۵۰ (۱) ۴۰

۶۶- چند میلی‌لیتر از یک محلول $36/5$ درصد جرمی هیدروکلریک اسید، با چگالی $1/2 \text{ g.mL}^{-1}$ باید به ۱۰ لیتر آب اضافه شود تا غلظت یون کلرید به تقریب برابر $109/5 \text{ ppm}$ شود؟ (از تغییر حجم محلول چشم‌پوشی شود؛

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

- (۴) ۵/۲ (۳) ۲/۵۷ (۲) ۱/۰۸ (۱) ۵۲/۰

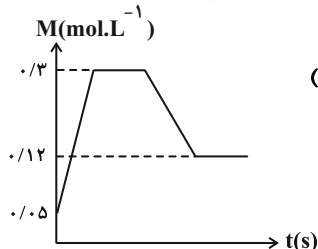
۶۷- در شرایطی فرضی، در ۴۹۰۰ گرم از یک نمونه محلول دارای نمک‌های AB_2 و DE، در مجموع $108/5$ گرم نمک حل شده است. اگر

تفاوت درصد جرمی دو آنیون 5% باشد، نسبت درصد جرمی یون A^{2+} به یون D^{2+} کدام است؟

$$(A = 24, B = 35/5, D = 40, E = 60 : \text{g.mol}^{-1}) \text{ (درصد جرمی یون } B^- \text{ بیشتر از یون } E^{2-} \text{ است.)}$$

- (۴) ۵/۰ (۳) ۷۵/۰ (۲) ۱/۵ (۱) ۱

۶۸- به 250 میلی‌لیتر از یک محلول 5% مولار از متانول (CH_3OH) در آب، ابتدا x گرم متانول و سپس y میلی‌لیتر آب مقطر اضافه می‌کنیم. اگر نمودار زیر تغییر غلظت مولار متانول این محلول را برحسب گذر زمان نشان دهد، نسبت y به x کدام است؟ (نمودار تقریبی رسم شده است.)



(از تغییر حجم محلول بر اثر افزودن متانول صرف‌نظر کنید؛ ($O = 16$ ، $C = 12$ ، $H = 1$: g.mol^{-1})

$$46/87 \quad (1)$$

$$93/75 \quad (2)$$

$$187/5 \quad (3)$$

$$375 \quad (4)$$

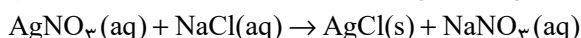
۶۹- در حجم‌های برابر از محلول‌های جداگانه از KOH و Na_2SO_4 ، جرم برابر از این دو ترکیب وجود داشته باشد و غلظت یون Na^+ در محلول Na_2SO_4 برابر 6900 ppm باشد، غلظت مولی محلول KOH چند مول بر لیتر است؟ (چگالی محلول Na_2SO_4 برابر $1/12$ گرم

$$\text{بر میلی‌لیتر می‌باشد؛ } (K = 39, S = 32, Na = 23, O = 16, H = 1 : \text{g.mol}^{-1})$$

- (۴) ۳/۹۶ (۳) ۴/۲۶ (۲) ۰/۴۲۶ (۱) ۰/۲۱۳

۷۰- محلولی از لیتیم سولفات با درصد جرمی $30/3$ درصد و چگالی $1/2 \text{ g.mL}^{-1}$ موجود است. اگر غلظت مولی کل یون‌های موجود در این محلول، تقریباً $5/5$ برابر غلظت مولی نمک در نمونه‌ای از محلول سدیم کلرید باشد، چنانچه 100 میلی‌لیتر از این نمونه محلول سدیم کلرید با مقدار کافی محلول نقره نیترات به طور کامل واکنش دهد، چند مول رسوب تشکیل می‌شود؟

$$(Li = 7, O = 16, S = 32, Cl = 35/5, Ag = 108 : \text{g.mol}^{-1})$$



- (۴) ۰/۳۶ (۳) ۰/۲۷ (۲) ۰/۱۸ (۱) ۰/۰۹



۱۵ دقیقه

حسابان (۱)

جبر و معادله

(کل فصل ۱)

صفحه‌های ۱ تا ۳۶

حسابان (۱) - نگاه به آینده

۷۱- جمله n ام یک دنباله حسابی به صورت $t_n = \frac{2kn - 3}{(k+1)n^2 + 3}$ است. مجموع بیست جمله اول این دنباله کدام است؟

- (۱) ۹۰- (۲) ۱۲۰- (۳) ۱۴۰- (۴) ۱۶۰-

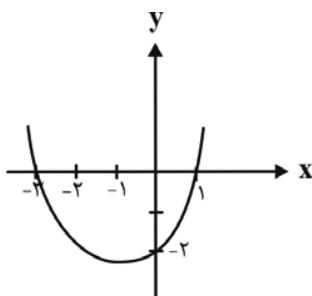
۷۲- با توجه به نمودار سهمی شکل زیر، کمترین مقدار آن کدام است؟

(۱) $-\frac{10}{3}$

(۲) $-\frac{8}{3}$

(۳) -۳

(۴) -۴



۷۳- معادله $\sqrt{x+1} - \sqrt{x+4} = 1$ چند جواب دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) جواب ندارد.

۷۴- معادله $\frac{x}{x^2+x+1} + \frac{x^2}{x^4+x^2+1} = 2$ دارای چند ریشه حقیقی است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۷۵- اگر $|x+2| = |3x-1|$ باشد، آن گاه مجموع مقادیر ممکن برای x کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) $-\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{5}{4}$

۷۶- بازه (a, b) بزرگترین بازه‌ای است که در آن، نمودار تابع $f(x) = -x^2 - \frac{1}{2}x + \frac{9}{2}$ بالاتر از نمودار تابع $g(x) = 2x + |x|$ است. طول نقطه

وسط این بازه کدام است؟

- (۱) $-1/5$ (۲) -۲ (۳) -۱ (۴) $-5/5$

۷۷- معادله $x|x| = kx$ چند جواب دارد؟ ($k > 0$)

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

۷۸- نقاط $A(1, 2)$ و $B(4, 1)$ مفروضند. اگر فاصله نقطه M واقع بر عمود منصف پاره خط AB از مبدأ مختصات برابر ۲ باشد، طول نقطه M کدام است؟

- (۱) $1/6$ و ۲ (۲) ۳ و ۱ (۳) $2/4$ و ۲ (۴) ۵ و ۳

۷۹- در مثلث ABC که $A(-3, 1)$ ، $B(4, 3)$ و $C(2, -7)$ است، اندازه میانه وارد بر ضلع BC کدام است؟

- (۱) $2\sqrt{5}$ (۲) $3\sqrt{5}$ (۳) ۹ (۴) ۱۵

۸۰- مساحت مثلث ABC با سه رأس $A(3, 6)$ ، $B(-2, 5)$ و $C(1, -4)$ کدام است؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۹ (۳) ۱۲ (۴) ۶

محل انجام محاسبات



۱۵ دقیقه

هندسه (۲) - نگاه به آینده

هندسه (۲)

دایره

(درس اول - درس دوم - درس سوم)

سوم: چندضلعی‌های محاطی و

محیطی تا انتهای چندضلعی‌های

محاطی و محیطی)

صفحه‌های ۹ تا ۲۵

۸۱- در یک دایره طول کمان $\widehat{AB}$ برابر ۴ واحد و اندازه کمان $\widehat{AB}$ برابر 6° است. در این صورت طول شعاع دایره کدام است؟

(۱) 12π

(۲) $\frac{12}{\pi}$

(۳) 24

(۴) 24π

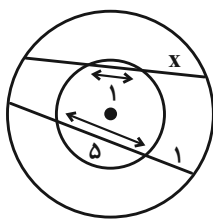
۸۲- در شکل زیر با توجه به اندازه‌های مشخص شده، مقدار x کدام است؟

(۱) 2

(۲) $\frac{3}{2}$

(۳) 1

(۴) $\frac{1}{2}$



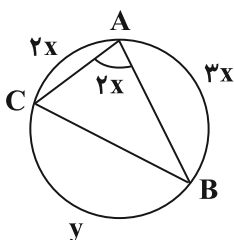
۸۳- با توجه به شکل زیر، حاصل $y - x$ کدام است؟

(۱) 90°

(۲) 150°

(۳) 135°

(۴) 120°



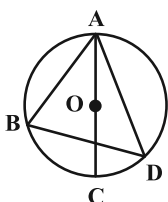
۸۴- در شکل زیر $AB = BD$ و $\widehat{CAD} = 28^\circ$ است. زاویه $\widehat{BAC}$ چند درجه است؟ (O مرکز دایره است.)

(۱) 30

(۲) 31

(۳) 24

(۴) 36



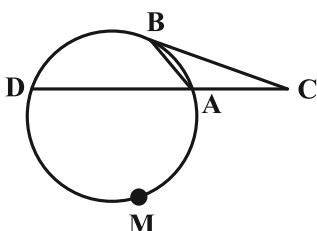
۸۵- در شکل زیر $AB = AC$ ، $\widehat{BD} = 2x$ ، $\widehat{AMD} = 6x + 20^\circ$ و CB در نقطه B بر دایره مماس است. x کدام است؟

(۱) 40°

(۲) 35°

(۳) $\frac{340}{9}$

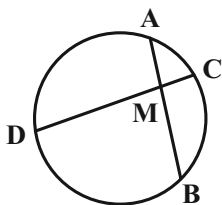
(۴) $\frac{320}{11}$



محل انجام محاسبات



۸۶- در شکل زیر وتر AB به طول ۱۱، وتر CD را به نسبت ۱ به ۷ تقسیم کرده است. اگر $AM = 2CM$ باشد، اندازه اختلاف طول دو



قطعه AM و BM چقدر است؟

(۲) ۴

(۱) ۳

(۴) ۷

(۳) ۵



۸۷- طول خط‌المركزین دو دایره که نسبت به هم مماس درونی‌اند، ۴ و مساحت ناحیه محدود بین آن‌ها 32π است. طول شعاع دایره کوچک‌تر

کدام است؟

(۲) ۴

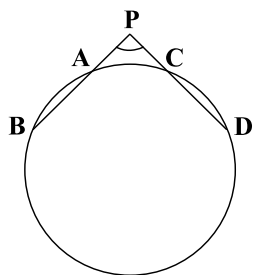
(۱) ۶

(۴) ۱

(۳) ۲

۸۸- در شکل زیر، امتداد وترهای AB و CD یکدیگر را در نقطه P قطع کرده‌اند به طوری که $\hat{P} = 120^\circ$. اگر $PA = PC = \frac{1}{2}CD = \sqrt{3}$

باشد، طول پاره خط BD کدام است؟



(۱) ۶

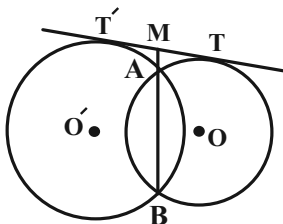
(۲) ۳

(۳) ۱۲

(۴) ۹

۸۹- در شکل زیر، فاصله مراکز دو دایره متقاطع برابر $9 = OO'$ است. وتر مشترک $AB = 5$ را امتداد می‌دهیم تا مماس مشترک خارجی TT'

را در نقطه M قطع کند. اگر $AM = 2$ باشد، اختلاف اندازه شعاع‌های دو دایره کدام است؟



(۱) ۳

(۲) $2\sqrt{3}$

(۳) ۵

(۴) $4\sqrt{2}$

۹۰- اگر تنها دو مماس مشترک بین دایره‌های $C_1(O_1, 6)$ و $C_2(O_2, 4)$ بتوان رسم کرد، طول مماس مشترک خارجی آن‌ها کدام گزینه

می‌تواند باشد؟

(۲) $4\sqrt{6}$

(۱) $2\sqrt{23}$

(۴) $3\sqrt{11}$

(۳) $7\sqrt{2}$



۲۵ دقیقه

فیزیک (۲) - نگاه به آینده

فیزیک (۲)

الکتریسته ساکن

(از ابتدای فصل تا انتهای

میدان الکتریکی در داخل

رساناها)

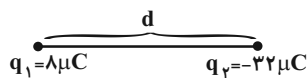
صفحه‌های ۱ تا ۳۲

۹۱- در اثر مالش، بار الکتریکی خالص جسمی نارسانا $2\mu\text{C}$ می‌شود. کدام گزینه دربارهٔ این جسم درست است؟

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

(۱) این جسم دارای $12/5 \times 10^{12}$ پروتون است.(۲) این جسم در اثر مالش، 2×10^6 پروتون دریافت کرده است.(۳) تعداد پروتون‌های این جسم، $12/5 \times 10^{12}$ تا بیشتر از تعداد الکترون‌های آن است.(۴) این جسم در اثر مالش، 2×10^6 الکترون از دست داده است.۹۲- در شکل زیر، برابند نیروهای الکتریکی وارد از طرف دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 به بار نقطه‌ای مثبت q_3 در نقطه M روی خط واصل دو بار،برابر با صفر است. چند میکروکولن بار از q_2 برداشته و به q_1 اضافه کنیم تا فاصله نقطه M از بار q_1 نصف شود؟ (دو بار همچنان ناهم‌نام

می‌مانند.)

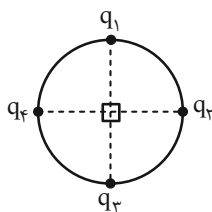


$$(2) -4$$

$$(1) -3$$

$$(4) -5$$

$$(3) -7$$

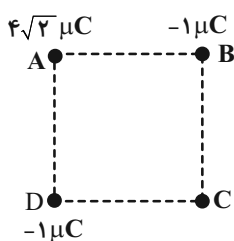
۹۳- مطابق شکل، بارهای الکتریکی مشابه $q_1 = q_2 = q_3 = q_4 = q > 0$ بر روی محیط دایره‌ای به قطر d قرار گرفته‌اند. اگر بار q_1 را 7 برابر کنیم،میدان برابند در مرکز دایره $\vec{E}'$ و اگر بار q_2 را 7 برابر کنیم، میدان الکتریکی برابند در مرکز دایره $\vec{E}''$ می‌شود. اندازهٔ برابند $\vec{E}'$ و $\vec{E}''$ کدام است؟

$$(2) \frac{10k|q|}{d^2}$$

$$(1) \text{ صفر}$$

$$(4) \frac{56k|q|}{d^2}$$

$$(3) \frac{40k|q|}{d^2}$$

۹۴- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در سه رأس مربعی به ضلع 1 متر ثابت شده‌اند. اندازهٔ میدان الکتریکی خالص در رأس C در SI مطابق

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

$$(2) 9\sqrt{2} \times 10^3$$

$$(1) 9 \times 10^3$$

$$(4) 18 \times 10^3$$

$$(3) 18\sqrt{2} \times 10^3$$

۹۵- دو صفحهٔ رسانا را با فاصلهٔ 2cm موازی یکدیگر قرار می‌دهیم و آن‌ها را به اختلاف پتانسیل V وصل می‌کنیم. در نتیجه، اندازهٔ میدانالکتریکی یکنواخت میان صفحات $\frac{N}{C}$ می‌شود. 5×10^3 می‌شود. V چند ولت است؟

$$(2) 50$$

$$(1) 100$$

$$(4) 200$$

$$(3) 150$$

محل انجام محاسبات



۹۶- بار الکتریکی $q = -4 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ از نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $V_1 = -40 \text{ V}$ تا نقطه‌ای با پتانسیل $V_2 = -10 \text{ V}$ آزادانه جابه‌جا می‌شود. در

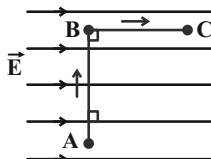
این جابه‌جایی انرژی پتانسیل الکتریکی بار q چند ژول تغییر می‌کند؟

(۱) 2×10^{-6} (۲) -2×10^{-6}

(۳) 12×10^{-7} (۴) -12×10^{-7}

۹۷- مطابق شکل زیر، یک بار الکتریکی منفی در میدان الکتریکی یکنواخت نشان داده شده، مسیر $A \rightarrow B \rightarrow C$ را با تندی ثابت می‌پیماید.

کدام گزینه از راست به چپ، خانه‌های خالی جدول زیر را به ترتیب از (الف) تا (ت) به درستی پر می‌کند؟



مسیر	پتانسیل الکتریکی (V)	انرژی پتانسیل الکتریکی (U)	میدان الکتریکی (E)
$A \rightarrow B$	(الف)		(ب)
$B \rightarrow C$	(پ)	(ت)	

(۱) ثابت - ثابت - کاهش - کاهش

(۲) افزایش - ثابت - افزایش - کاهش

(۳) ثابت - افزایش - افزایش - افزایش

(۴) ثابت - ثابت - کاهش - افزایش

۹۸- ماهواره‌ای در اثر عبور از یکی از لایه‌های جو، دارای بار الکتریکی $q = 12 \text{ nC}$ می‌شود. اگر این ماهواره مکعبی به ضلع 10 cm باشد، چگالی

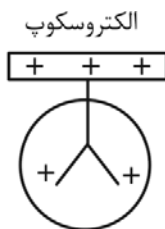
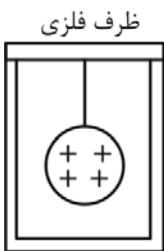
سطحی بار الکتریکی آن چند $\frac{C}{m^2}$ می‌شود؟ (از تجمع بار بر روی لبه‌ها چشم‌پوشی شود.)

(۱) 10^{-7} (۲) 2×10^{-7}

(۳) 6×10^{-7} (۴) 12×10^{-7}

۹۹- مطابق شکل زیر، یک گوی رسانای باردار را توسط نخ عایق به بدنه داخلی یک ظرف در بسته فلزی که در ابتدا خنثی است، تماس داده و

پس از خروج گوی از ظرف، آن را به کلاهک الکتروسکوپ با بار مثبت نزدیک می‌کنیم. کدام اتفاق رخ می‌دهد؟



(۱) ورقه‌های الکتروسکوپ از هم بازتر می‌شوند.

(۲) ورقه‌های الکتروسکوپ تکان نمی‌خورند.

(۳) ورقه‌های الکتروسکوپ شروع به کمی بسته شدن می‌کنند.

(۴) بسته به مقدار بار گوی، هر سه اتفاق ممکن است رخ دهد.

۱۰۰- کره رسانا و بارداری به شعاع 5 cm را که روی پایه‌ای عایق قرار دارد، به وسیله یک سیم به زمین متصل می‌کنیم. اگر تعداد 3×10^{12}

الکترون از زمین به کره منتقل شود، چگالی سطحی اولیه بار کره چند میکروکولن بر مترمربع بوده است؟ (فرض کنید باری روی سیم رابط

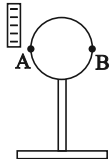
قرار نمی‌گیرد، $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ و $\pi = 3$)

(۱) 16 (۲) $1/6 \times 10^{-2}$

(۳) $1/6 \times 10^{-3}$ (۴) $1/6 \times 10^{-5}$

فیزیک (۲) - سوالات کتاب اول

۱۰۱- مطابق شکل زیر، در حالتی که میله‌ای با بار منفی در مجاورت کره‌ای رسانا و خنثی قرار دارد، طی دو آزمایش مجزا با کره خنثی، یک بار نقطه A و یک بار هم نقطه B را به زمین وصل می‌کنیم و در هر دو حالت بعد از قطع اتصال با زمین، میله را دور کنیم. کره در حالت اول بار و در حالت دوم بار پیدا می‌کند.



(۱) مثبت - مثبت

(۲) مثبت - منفی

(۳) منفی - منفی

(۴) منفی - مثبت

۱۰۲- در شکل زیر، بار هر یک از گلوله‌ها $2\mu C$ و جرم هر یک $40g$ است. در لحظه‌ای که فاصله مرکز گلوله‌ها از هم r است، گلوله A در حال

تعادل قرار دارد. r چند سانتی‌متر است؟ (از اصطکاک گلوله‌ها با ظرف صرف‌نظر کنید، $g = 10 \frac{m}{s^2}$ و $k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$)



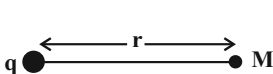
(۱) ۳۰

(۲) ۳ / ۵

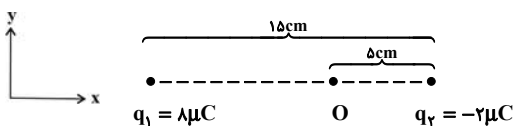
(۳) ۹ / ۵

(۴) ۹۰

۱۰۳- اگر فاصله بار نقطه‌ای q از نقطه M به اندازه Δr افزایش یابد، اندازه میدان الکتریکی در آن نقطه ۳۶ درصد کاهش می‌یابد. $\frac{\Delta r}{r}$ کدام است؟

(۲) $\frac{1}{3}$ (۱) $\frac{4}{5}$ (۴) $\frac{1}{8}$ (۳) $\frac{1}{4}$

۱۰۴- در شکل زیر، برابند میدان‌های الکتریکی ناشی از دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 در نقطه O بر حسب نیوتون برکولن کدام است؟



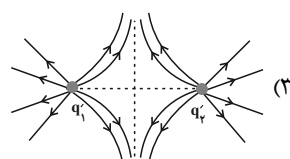
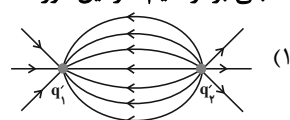
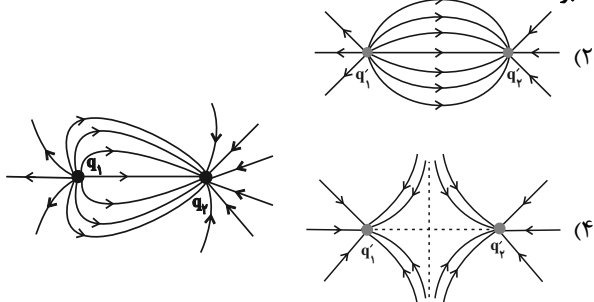
$$(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$$

(۴) $-7/2 \times 10^{-6} \vec{i}$ (۳) $7/2 \times 10^{-6} \vec{i}$ (۲) $1/44 \times 10^{-7} \vec{i}$

(۱) صفر

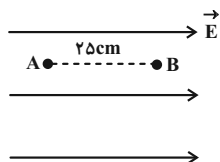
۱۰۵- شکل زیر، خطوط میدان الکتریکی را اطراف دو بار نقطه‌ای با ابعاد یکسان نشان می‌دهد. اگر دو بار را با یکدیگر تماس دهیم و به فاصله

قبلی برگردانیم، در این صورت خطوط میدان اطراف دو بار چگونه خواهد بود؟





۱۰۶- مطابق شکل زیر، در یک میدان الکتریکی یکنواخت، ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -1/4 \mu C$ از نقطه B رها می‌شود. اگر اندازه اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه A و B برابر با $15V$ باشد، به ترتیب از راست به چپ بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت چند نیوتون بر کولن و تغییر انرژی جنبشی ذره در جابه‌جایی از نقطه B تا نقطه A چند میکروژول است؟ (از نیروی وزن و نیروهای اتلافی صرف‌نظر کنید.)



(۲) ۶۰ و -۲۱

(۱) ۶۰ و ۲۱

(۴) ۸۴ و -۲۴

(۳) ۸۴ و ۲۴

۱۰۷- اگر از نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $100V$ به اندازه $25cm$ در جهت خطوط میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $700 \frac{N}{C}$ جابه‌جا شویم، پتانسیل الکتریکی در نقطه جدید بر حسب ولت کدام است؟

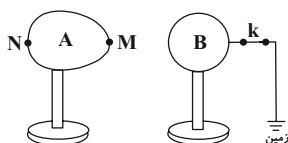
(۲) ۱۰۰

(۱) ۷۵

(۴) -۷۵

(۳) -۱۰۰

۱۰۸- در شکل زیر، جسم A و کره B هر دو فلزی و بدون بار هستند و روی پایه‌های عایقی قرار دارند. به جسم A مقداری بار مثبت می‌دهیم و آن را به کره B نزدیک می‌کنیم. سپس کلید k را قطع کرده و جسم A را دور می‌کنیم. کدام گزینه درست است؟



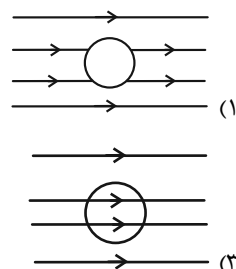
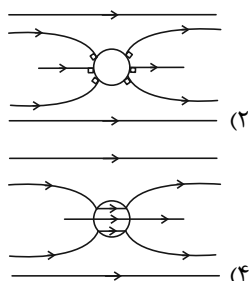
(۱) کره B در پایان بار مثبت دارد و اگر قسمت M جسم A را به کره نزدیک کرده باشیم، نیروی بین دو جسم بیشتر است.

(۲) کره B در پایان بار مثبت دارد و اگر قسمت N جسم A را به کره نزدیک کرده باشیم، نیروی بین دو جسم بیشتر است.

(۳) کره B در پایان بار منفی دارد و اگر قسمت M جسم A را به کره نزدیک کرده باشیم، نیروی بین دو جسم بیشتر است.

(۴) کره B در پایان بار منفی دارد و اگر قسمت N جسم A را به کره نزدیک کرده باشیم، نیروی بین دو جسم بیشتر است.

۱۰۹- در کدام گزینه، خطوط میدان الکتریکی اطراف و داخل یک کره رسانای خنثی و منزوی که در یک میدان الکتریکی قرار دارد، پس از تعادل الکترواستاتیکی به درستی نمایش داده شده است؟



۱۱۰- ۶۴ قطره هم‌اندازه جیوه که دارای بار الکتریکی برابرند، به هم چسبیده و قطره بزرگتری را می‌سازند. چگالی سطحی بار این قطره چند برابر چگالی سطحی بار هر یک از قطره‌های اولیه می‌شود؟

(۲) ۴

(۱) ۲

(۴) ۱۶

(۳) ۸

شیمی (۲) - نگاه به آینده

صفحه‌های ۱ تا ۳۳

15-5-3 (1

(۴) واکنش‌پذیری آن بیشتر از واکنش‌پذیری فلز قلیایی هم دوره خود است.

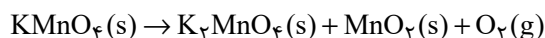
محل انجام محاسبات



۱۱۵- ۷۹ گرم پتاسیم پرمنگنات ناخالص را در یک ظرف سرباز گرم می‌کنیم تا به طور کامل تجزیه شود. اگر پس از تجزیه کامل نمونه، مجموع

جرم مخلوط واکنش ۶/۴ گرم کاهش پیدا کند، درصد خلوص پتاسیم پرمنگنات کدام است؟

(معادله واکنش موازنه شود، $(\text{Mn} = ۵۵, \text{K} = ۳۹, \text{O} = ۱۶ \text{g.mol}^{-1})$)



(۴) ۸۵

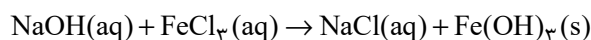
(۳) ۸۰

(۲) ۷۰

(۱) ۶۰

۱۱۶- از واکنش ۲۵۰ میلی‌لیتر سدیم هیدروکسید ۲ مولار با مقدار کافی آهن (III) کلرید به تقریب چند گرم رسوب تشکیل می‌شود؟ (بازده

واکنش را ۹۰٪ در نظر بگیرید) $(\text{Fe} = ۵۶, \text{Na} = ۲۳, \text{O} = ۱۶, \text{H} = ۱ : \text{g.mol}^{-1})$ (معادله موازنه شود).



(۴) ۱۴

(۳) ۱۰

(۲) ۸

(۱) ۱۶

۱۱۷- کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

(۱) غلظت گونه‌های فلزی موجود در کف اقیانوس‌ها نسبت به ذخایر زمینی آنها، کمتر است.

(۲) آهنک مصرف و استخراج فلز با آهنک برگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن، یکسان است.

(۳) در استخراج فلزها، تنها درصد کمی از سنگ معدن به فلز تبدیل می‌شود.

(۴) بازیافت فلزها باعث از بین رفتن گونه‌های زیستی بیشتری می‌شود.

۱۱۸- جای خالی موجود در عبارتهای زیر، با کدام گزینه به درستی تکمیل می‌شود؟ 

(الف) عنصر اصلی سازنده نفت خام ... است.

(ب) نفت خام به شکل مایع ... سیاه رنگ یا قهوه‌ای متمایل به سبز از دل زمین بیرون کشیده می‌شود.

(۲) هیدروژن - غلیظ

(۱) کربن - غلیظ

(۴) هیدروژن - رقیق

(۳) کربن - رقیق

۱۱۹- دو نقش اساسی نفت خام در دنیای کنونی به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ 

(۲) منبع تأمین انرژی - ماده اولیه برای تهیه بسیاری از مواد و کالاهای

(۱) منبع تأمین انرژی - صنعت جوشکاری

(۳) ماده اولیه برای تهیه بسیاری از مواد و کالاهای - صنعت جوشکاری (۴) ماده اولیه برای تهیه بسیاری از مواد و کالاهای - شناسایی مواد

۱۲۰- درستی یا نادرستی عبارتهای زیر در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ به درستی آمده است؟ 

(الف) در مدل فضاپرکن هیدروکربن‌ها، نمی‌توان به چندگانه بودن پیوندها پی‌برد.

(ب) در ساختار لوویس هیدروکربن‌ها، فقط اتم‌های کربن و هیدروژن نمایش داده می‌شوند.

(۲) درست - نادرست

(۱) درست - درست

(۴) نادرست - درست

(۳) نادرست - نادرست



پدید آورندگان آزمون ۱۳ شهریور سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام طرحان	نام درس
محمد پوراحمدی - امیر وفائی - مهدی ملارمضانی - رحیم مشتاق نظم - علی آزاد - نیما خانعلی پور - محمد حمیدی - امیر محمودیان - حمید عزیزاده - سارا شریفی - عاطفه خان محمدی - مسعود برملا - علی سرآبادانی - مجید فدایی - بهرام حلاج - مجتبی نادری - جواد زنگنه قاسم آبادی - امیر هوشنگ خمسه - احسان غنی زاده	ریاضی (۱) و حسابان (۱)
حمیدرضا دهقان - علی ونکی فراهانی - زهرا عسگری - امیر محمد کریمی - اسماعیل میرزایی - رحیم مشتاق نظم - سارا خسروی - محمد پوراحمدی - میثم بهرامی جویا - میلاد منصوری - محبوبه بهادری - سینا محمدپور - مهرداد ملوندی - سجاد عابد	هندسه (۱) و (۲)
عطااله شادآباد - مهدی شریفی - کامران ابراهیمی - میلاد سلامتی - آراس محمدی - زهره آقامحمدی - مهدی باغستانی - مسعود قره خانی - اشکان ولی زاده - احسان ایرانی - ویدا حیدری حجاران - سینا صالحی - بهناز اکبرپور - معصومه افضلی - بابک اسلامی	فیزیک (۱) و (۲)
مرتضی شیبانی - علی رفیعی - حسن رحمتی کونده - مسعود جعفری - هادی عبادی - محمد رضا پورجاوید - علی جعفری - امیرعلی بیات - هادی مهدی زاده - میثم کوثری لنگری - امیرحسین طیبی - محسن مجنونی - مهدی عسگری - منصور سلیمانی ملکان - یاسر راش - علیرضا بیانی - محمد هادی شریفی - قادر باخاری - ایمان حسین نژاد	شیمی (۱) و (۲)

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر و مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	مهدی ملارمضانی	محمدحسین اسحق - سپهر متولیان - مهدی بحر کاظمی - بابک اسلامی گروه مستندسازی: معصومه صنعت کار - امیر محمد علیپور	سمیه اسکندری
هندسه (۱) و (۲)	امیر محمد کریمی	محمدحسین اسحق - شانلی سمیع نژاد - مهدی بحر کاظمی - بابک اسلامی گروه مستندسازی: معصومه صنعت کار - مهسا محمدنیا - فرشته کبیرانی	سجاد سلیمی
فیزیک (۱) و (۲)	سینا صالحی	حسین بصیر تر کمپور - بابک اسلامی گروه مستندسازی: سجاد بهارلوئی - مهدی صالحی	ابراهیم نوری
شیمی (۱) و (۲)	ایمان حسین نژاد	ماهان شمس - امیرحسین توحیدی - سیدعلی موسوی فرد گروه مستندسازی: محسن دستجردی - رزیتا حبیب نجاج	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	بابک اسلامی
مسئول دفترچه	-----
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری / مسئول دفترچه: سمیه اسکندری
حروف نگاری و صفحه آرایی	فاطمه علی یاری
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)



۴- گزینه «۳»

(رفعیع مشتاق نظم)

چون f تابع ثابت است، بُرد تابع مجموعهٔ یک عضوی $\{5\}$ است، بنابراین:

$$\begin{cases} a = 5 \\ b - 2 = 5 \Rightarrow b = 7 \\ 2a + b - c = 5 \Rightarrow 10 + 7 - c = 5 \Rightarrow c = 12 \end{cases}$$

(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳)

۵- گزینه «۳»

(علی آزار)

ضابطهٔ تابع همانی به صورت $f(x) = x$ می‌باشد، بنابراین:

$$(a - b + 4)x^2 + (b - 2)x + 2c - 4 = x$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a - b + 4 = 0 \\ b - 2 = 1 \Rightarrow b = 3 \\ 2c - 4 = 0 \Rightarrow c = 2 \end{cases} \Rightarrow a = -1$$

با بررسی گزینه‌ها خواهیم داشت:

گزینه «۱»:

$$(a + 3)f(x) + cx = (-1 + 3)(x) + (2)(x) = 2x + 2x = 4x$$

گزینه «۲»:

$$(b - 1)f(x) - ax = (3 - 1)(x) - (-1)(x) = 2x + x = 3x$$

گزینه «۳»:

$$(c - 5)f(x) + bx = (2 - 5)(x) + (3)(x) = -3x + 3x = 0$$

گزینه «۴»:

$$(a + b)f(x) + cx = (-1 + 3)(x) + 2(x) = 2x + 2x = 4x$$

(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳)

۶- گزینه «۲»

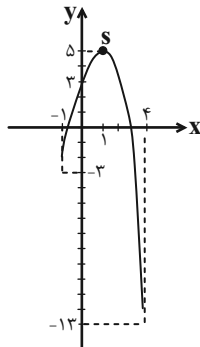
(نیما قانع‌پور)

$$x_s = \frac{-4}{2(-2)} = 1 \Rightarrow y_s = -2(1)^2 + 4(1) + 3 = 5$$

$$x_1 = -1 \Rightarrow y_1 = f(x_1) = -2(-1)^2 + 4(-1) + 3 = -3$$

$$x_2 = 4 \Rightarrow f(x_2) = -2(4)^2 + 4(4) + 3 = -13$$

برد شامل اعداد صحیح نامثبت ۱۳- تا صفر است که ۱۴ عدد می‌شود.



(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷)

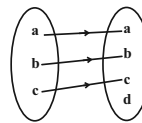
ریاضی (۱) - نگاه به گذشته

۱- گزینه «۴»

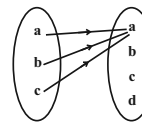
(مهم پور احمدی)

از مجموعهٔ m عضوی A به مجموعهٔ n عضوی B می‌توان n^m تابعنوشت پس $4^3 = 64$ تابع در این سؤال وجود دارد که یک تابع همانی و

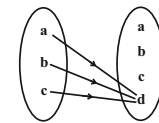
چهار تابع ثابت در بین آنها موجود است.



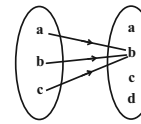
تابع همانی



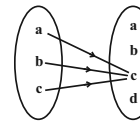
تابع ثابت



تابع ثابت



تابع ثابت



تابع ثابت

تعداد توابع مورد نظر: $64 - 5 = 59$

(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳)

۲- گزینه «۱»

(امیر وفائی)

$$\{2\} \in R_f \Rightarrow \{2\} \in D_f$$

چون تابع همانی است، داریم:

$$(2m, y) = (2, 2)$$

دقت شود بقیهٔ زوج مرتب‌ها نمی‌توانند مؤلفهٔ اول برابر با ۲ داشته باشند.

$$\begin{cases} 2m = 2 \Rightarrow m = 1 \\ y = 2 \end{cases} \Rightarrow f(x) = \{(4, x), (2, 2), (4, z)\}$$

$$\Rightarrow f = \{(4, 4), (2, 2)\}$$

$$2 + 4 = 6$$

مجموع مقادیر اعضای برد:

(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳)

۳- گزینه «۲»

(موری ملارمسانی)

در تابع f داریم:

$$x < -4 \Rightarrow f(x) = -(x+1) + (x+4) = 3$$

$$-4 \leq x \leq -1 \Rightarrow f(x) = -(x+1) - (x+4) = -2x - 5$$

$$x > -1 \Rightarrow f(x) = (x+1) - (x+4) = -3$$

(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷)



۷- گزینه «۱»

(ممر همیری)

از روی نمودار معادله این تابع را می‌نویسیم:

برای x های بزرگتر از صفر، یک سهمی با رأس $(1, 1)$ و عرض از مبدأ ۲داریم، برای عبارت درجه دوم $y = ax^2 + bx + c$ خواهیم داشت:

$$c = 2$$

$$-\frac{b}{2a} = 1 \Rightarrow b = -2a \quad (1)$$

$$\frac{-\Delta}{4a} = 1 \Rightarrow \frac{-(b^2 - 4a(2))}{4a} = 1 \Rightarrow \frac{-b^2 + 8a}{4a} = 1$$

$$\Rightarrow b^2 = 4a \xrightarrow{(1)} (-2a)^2 = 4a$$

$$\Rightarrow 4a^2 = 4a \Rightarrow 4a(a-1) = 0 \xrightarrow{a>0} a = 1$$

$$\xrightarrow{(1)} b = -2 \Rightarrow y = x^2 - 2x + 2$$

برای x های کوچکتر یا مساوی صفر، یک خط گذرا از دو نقطه $(-\frac{1}{2}, 0)$ وو $(0, 1)$ داریم:

$$m = \frac{1-0}{0-(-\frac{1}{2})} = 2$$

$$\Rightarrow \text{معادله: } y = 2x + 1$$

$$f(3) = 3^2 - 2 \times 3 + 2 = 5, f(4) = 4^2 - 2 \times 4 + 2 = 10$$

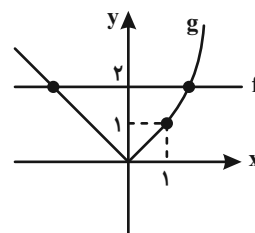
$$f(-1) = -2 + 1 = -1, f(-3/5) = -9/5 + 1 = -4/5$$

$$\frac{f(3) - f(4)}{-f(-1) + f(-3/5)} = \frac{5 - 10}{-(-1) - (-4/5)} = \frac{-5}{-1 + 4/5} = \frac{-5}{-1/5} = 1$$

(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷)

۸- گزینه «۳»

(مهری ملارمسانی)

با رسم تابع f و g داریم:تابع f و g در دو نقطه همدیگر را قطع می‌کنند.

(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷)

۹- گزینه «۱»

(امیر محمودیان)

اگر نمودار تابع $f(x)$ را دو واحد به سمت راست و سه واحد به سمت سمت پایین منتقل کنیم، نمودار $f(x-2) - 3$ حاصل می‌شود و اگر نمودار $g(x)$ را یک واحد به سمت راست و دو واحد به سمت بالا منتقل کنیم، $g(x-1) + 2$ حاصل می‌شود:

$$y_1 = f(x-2) - 3 = (x-2)^2 - 2a(x-2) + a - 2$$

$$y_2 = g(x-1) + 2 = -a(x-1) + 1$$

$$y_1 = y_2 \Rightarrow x^2 - 4x + 4 - 2ax + 4a + a - 2 = -ax + a + 1$$

$$\Rightarrow x^2 + x(-a-4) + (4a+1) = 0$$

معادله باید ریشه مضاعف داشته باشد:

$$\Delta = 0 \Rightarrow (a+4)^2 - 4(4a+1) = 0 \Rightarrow a^2 + 8a + 16 - 16a - 4 = 0$$

$$\Rightarrow a^2 - 8a + 12 = 0 \Rightarrow (a-2)(a-6) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a=2 \\ a=6 \end{cases}$$

حاصل ضرب مقادیر قابل قبول برای a ، برابر ۱۲ است.

(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)

۱۰- گزینه «۲»

(مهری ملارمسانی)

نمودار $y = |x|$ ، دو واحد به چپ رفته و سپس نسبت به محور x ها قرینه شده و سپس یک واحد بالا رفته است.

$$y = -|x+2| + 1$$

(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)

۱۱- گزینه «۳»

(همیر علیزاده)

ابتدا تعداد کل اعداد سه رقمی (با ارقام متمایز) را نوشته و سپس اعدادی که عدد شش در آنها وجود ندارد را می‌نویسیم. تفاضل دو عدد به دست آمده برابر است با تعداد اعداد سه رقمی که شامل ۶ باشند.

$$6 \text{ بدون } 6 = 4 \times 4 \times 3 = 48$$

$$\text{تعداد کل اعداد سه رقمی} = 5 \times 5 \times 4 = 100$$

$$100 - 48 = 52 = \text{تعداد اعداد سه رقمی (با ارقام متمایز) شامل ۶}$$

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن - صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶)

۱۲- گزینه «۴»

(سارا شریفی)

برای نوشتن کلمه، پنج جایگاه برای قرار دادن حروف در نظر می‌گیریم:

$$\frac{L}{1 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3} = 360$$

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن - صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۲)

۱۳- گزینه «۱»

(عاطفه فان‌مهری)

حالت‌های مختلف مسئله را در نظر می‌گیریم، سپس هر کدام را جداگانه با استفاده از اصل ضرب محاسبه می‌کنیم و در نهایت با استفاده از اصل جمع، تعداد کل حالات را به دست می‌آوریم:

$$1) A \rightarrow B \rightarrow E \rightarrow B \rightarrow A: 3 \times 2 \times 1 \times 2 = 12$$

$$2) A \rightarrow B \rightarrow E \rightarrow D \rightarrow C \rightarrow A: 3 \times 2 \times 1 \times 2 \times 2 = 24$$



۱۷- گزینه «۴»

(میدر فدرایی)

$$\frac{n!}{3!} = \frac{(n-2)!}{2!} \Rightarrow \frac{n(n-1)(n-2)!}{6} = \frac{(n-2)!}{2!}$$

$$\Rightarrow \frac{n(n-1)}{6} = \frac{1}{2} \Rightarrow n(n-1) = 3 \Rightarrow n^2 - n - 3 = 0$$

$$\Rightarrow n = \frac{1 \pm \sqrt{13}}{2} \text{ غ. ق. ق.}$$

در تعریف فاکتوریل فقط اعداد طبیعی می‌توانند قرار گیرند. پس معادله جواب ندارد.

(ریاضی ۱- شمارش، برون شمردن- صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۳۲)

۱۸- گزینه «۳»

(معمری ملارمفانی)

هر یک از افراد، ۳ انتخاب دارند، بنابراین:

$$\underbrace{3 \times 3 \times 3 \times \dots \times 3}_{7 \text{ نفر}} = 3^7$$

(ریاضی ۱- شمارش، برون شمردن- صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶)

۱۹- گزینه «۲»

(معمری ملارمفانی)

کتاب ریاضی و شیمی را یک بسته در نظر بگیریم:

۵ کتاب دیگر و ریاضی و شیمی

$$\Rightarrow 6! \times 2! = 1440$$

(ریاضی ۱- شمارش، برون شمردن- صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۲)

۲۰- گزینه «۴»

(بهرام علاج)

باید تعداد اعدادی که کوچک‌تر از ۳۱۴۰۵ هستند را بیابیم:

حالت اول: رقم اول کوچک‌تر از ۳ باشد:

$$\underline{1} \times \underline{4} \times \underline{3} \times \underline{2} \times \underline{1} = 24$$

$$\{ \}$$

حالت دوم: رقم اول برابر ۳ و رقم دوم صفر باشد:

$$\underline{1} \times \underline{1} \times \underline{3} \times \underline{2} \times \underline{1} = 6$$

$$\{3\} \quad \{0\}$$

حالت سوم: رقم اول برابر ۳ و رقم دوم، ۱ باشد:

$$\underline{1} \times \underline{1} \times \underline{1} \times \underline{2} \times \underline{1} = 2$$

$$\{3\} \quad \{1\} \quad \{0\}$$

در نتیجه تعداد اعداد کوچک‌تر از ۳۲، ۳۱۴۰۵ تا خواهد بود. بنابراین عدد ۳۳، ۳۱۴۰۵ آمین عدد است.

(ریاضی ۱- شمارش، برون شمردن- صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲)

$$3) A \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow B \rightarrow A : 2 \times 2 \times 1 \times 2 \times 3 = 24$$

$$\text{تعداد کل حالات} = 12 + 24 + 24 = 60$$

(ریاضی ۱- شمارش، برون شمردن- صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶)

۱۴- گزینه «۴»

(مسعود برملا)

برای هر هدیه، ۳ حالت وجود دارد. پس برای تقسیم ۵ هدیه بین سه نفر، ۳۵ حالت وجود دارد.

$$X = \text{تعداد حالت‌هایی که به نفر سوم هدیه نرسد}$$

$$25 = \text{تعداد حالت‌هایی که ۵ هدیه بین دو نفر تقسیم شود}$$

تعداد حالت‌هایی که حداقل یک هدیه به نفر سوم برسد:

$$35 - 25 = 243 - 32 = 211$$

(ریاضی ۱- شمارش، برون شمردن- صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶)

۱۵- گزینه «۱»

(علی آزار)

$$P(5, 3) - P(4, r) = \frac{5!}{(5-3)!} - \frac{4!}{(4-r)!} = 56$$

$$\Rightarrow \frac{120}{2!} - \frac{24}{(4-r)!} = 56 \Rightarrow \frac{24}{(4-r)!} = 4 \Rightarrow (4-r)! = 6 = 3!$$

$$\Rightarrow 4-r=3 \Rightarrow r=1 \Rightarrow \frac{(2r+3)!}{(r+3)!} = \frac{5!}{4!} = 5$$

(ریاضی ۱- شمارش، برون شمردن- صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۲)

۱۶- گزینه «۲»

(علی سرآبادانی)

$$\left(\begin{matrix} 3 \\ 1 \end{matrix} \right) \left(\begin{matrix} 4 \\ 1 \end{matrix} \right) \left(\begin{matrix} 5 \\ 1 \end{matrix} \right) = 3 \times 4 \times 5 = 60$$

$$\left(\begin{matrix} 3 \\ 2 \end{matrix} \right) \left(\begin{matrix} 5 \\ 1 \end{matrix} \right) = 3 \times 5 = 15$$

$$\left(\begin{matrix} 3 \\ 2 \end{matrix} \right) \left(\begin{matrix} 4 \\ 1 \end{matrix} \right) = 3 \times 4 = 12$$

$$\left(\begin{matrix} 4 \\ 2 \end{matrix} \right) \left(\begin{matrix} 3 \\ 1 \end{matrix} \right) = 6 \times 3 = 18$$

$$\left(\begin{matrix} 4 \\ 2 \end{matrix} \right) \left(\begin{matrix} 5 \\ 1 \end{matrix} \right) = 6 \times 5 = 30$$

$$\left(\begin{matrix} 5 \\ 2 \end{matrix} \right) \left(\begin{matrix} 3 \\ 1 \end{matrix} \right) = 10 \times 3 = 30$$

$$\left(\begin{matrix} 5 \\ 2 \end{matrix} \right) \left(\begin{matrix} 4 \\ 1 \end{matrix} \right) = 10 \times 4 = 40$$

$$\Rightarrow \text{تعداد کل حالات} = 205$$

(ریاضی ۱- شمارش، برون شمردن- صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)



۲۴- گزینه «۱»

(زهره عسکری)

$i = 1 \Rightarrow b - i = 1 \Rightarrow b = i + 1$, نقاط مرزی = b , نقاط درونی = i

$$\frac{i+1}{2} - 1 + i = 10 \Rightarrow \text{مساحت اشکال شبکه‌ای}$$

$$\Rightarrow i + 1 - 2 + 2i = 20 \Rightarrow 3i - 1 = 20 \Rightarrow 3i = 21$$

$$\Rightarrow i = 7, b = 8$$

$$b + i = 7 + 8 = 15$$

(هنر سه ۱- پنر ضلعی‌ها- صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱)

۲۵- گزینه «۳»

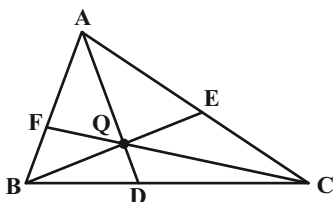
(عمیدرضا دهقان)

اگر دو نقطه از خطی، درون یک صفحه باشد، آن خط واقع بر صفحه است.

(هنر سه ۱- تبسم فضایی- صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۲۶- گزینه «۴»

(امیرمهر کریمی)



$$\frac{S_{\triangle ABD}}{S_{\triangle ACD}} = \frac{BD}{CD}, \frac{S_{\triangle BQD}}{S_{\triangle CQD}} = \frac{BD}{CD}$$

$$\Rightarrow \frac{BD}{CD} = \frac{S_{\triangle ABD} - S_{\triangle BQD}}{S_{\triangle ACD} - S_{\triangle CQD}} = \frac{S_{\triangle ABQ}}{S_{\triangle ACQ}}$$

$$\text{به‌طور مشابه } \frac{AF}{FB} = \frac{S_{\triangle ACQ}}{S_{\triangle BQC}} \text{ و } \frac{CE}{AE} = \frac{S_{\triangle BQC}}{S_{\triangle ABQ}}$$

$$\frac{AF}{FB} \times \frac{BD}{CD} \times \frac{CE}{AE} = \frac{S_{\triangle ACQ}}{S_{\triangle BQC}} \times \frac{S_{\triangle ABQ}}{S_{\triangle ACQ}} \times \frac{S_{\triangle BQC}}{S_{\triangle ABQ}} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{AF}{FB} \times \frac{BD}{CD} \times \frac{CE}{AE} = \frac{2}{3} \times \frac{3}{4} \times \frac{CE}{AE} = 1 \Rightarrow \frac{CE}{AE} = \frac{4}{3}$$

(هنر سه ۱- پنر ضلعی‌ها- صفحه‌های ۶۵ و ۶۶)

هندسه (۱) - نگاه به گذشته

۲۱- گزینه «۴»

(عمیدرضا دهقان)

$$S = \frac{b}{2} + i - 1 \Rightarrow 6/5 = \frac{b}{2} + i - 1 \Rightarrow 7/5 = \frac{b}{2} + i$$

$$\Rightarrow b + 2i = 15 \Rightarrow b = 15 - 2i$$

چون هفت ضلعی شبکه‌ای داریم، پس حداقل نقاط مرزی آن هفت می‌باشد.

در نتیجه:

$$b \geq 7 \Rightarrow 15 - 2i \geq 7 \Rightarrow 2i \leq 8 \Rightarrow i \leq 4 \Rightarrow \max(i) = 4$$

(هنر سه ۱- پنر ضلعی‌ها- صفحه‌های ۶۹ و ۷۰)

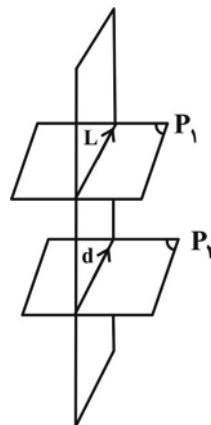
۲۲- گزینه «۳»

(عمیدرضا دهقان)

اگر صفحه‌ای یکی از دو صفحه موازی را قطع کند حتماً دیگری را نیز قطع

می‌کند. در این حالت فصل مشترک‌های صفحات متقاطع با هم موازی

هستند.



(هنر سه ۱- تبسم فضایی- صفحه‌های ۷۸ تا ۸۳)

۲۳- گزینه «۱»

(علی وکلی‌فراهانی)

می‌دانیم در فضا، از سه نقطه غیرواقع بر یک خط، فقط یک صفحه عبور

می‌کند.

اما در این سوال گفته شده است که سه نقطه A, B و C بر روی یک خط

واقع شده‌اند، بنابراین بی‌شمار صفحه مانند P وجود دارد که شامل هر سه

نقطه A, B و C باشد.

(هنر سه ۱- تبسم فضایی- صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱)



$$i = 1 \xrightarrow{(I)} -\left(\frac{b}{2} - 1\right)^2 = -1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} b = 4 \Rightarrow S = \frac{b}{2} + i - 1 = 2 \\ b = 0 \text{ غیر قابل قبول} \end{cases}$$

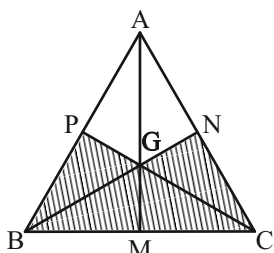
$$i = 0 \xrightarrow{(I)} -\left(\frac{b}{2} - 1\right)^2 = 0 \Rightarrow b = 2 \text{ غیر قابل قبول}$$

(هنر سه ا- پنر ضلعی ها- صفحه های ۶۹ و ۷۱)

۲۹- گزینه «۲»

(زهره عسگری)

چون $\frac{AP}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{1}{2}$ است، پس CP و BN میانه هستند.



اگر میانه های این مثلث را رسم کنیم و محل تلاقی آن ها نقطه G باشد، این خطوط مثلث را به ۶ قسمت هم مساحت تقسیم می کنند؛ پس مساحت هر قسمت $\frac{30}{6} = 5$ و PBCNG شامل چهار قسمت آن می باشد.

$$S_{PBCNG} = 5 \times 4 = 20$$

(هنر سه ا- پنر ضلعی ها- صفحه های ۶۷ و ۶۸)

۳۰- گزینه «۳»

(اسماعیل میرزایی)

تعداد نقاط مرزی و درونی چند ضلعی MNPDC به ترتیب برابر $b = 5$ و $i = 8$ و تعداد نقاط مرزی و درونی چند ضلعی ABCD به ترتیب برابر $b' = 4$ و $i' = 2$ است. بنابراین داریم:

$$S_{MNPDC} = \frac{5}{2} + 8 - 1 = \frac{19}{2}$$

$$S_{ABCD} = \frac{4}{2} + 2 - 1 = 3$$

$$\Rightarrow S_{\text{رنگی}} = \frac{19}{2} - 3 = \frac{13}{2}$$

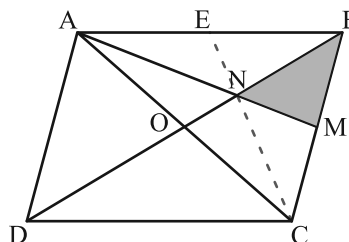
$$\Rightarrow \frac{S_{ABCD}}{S_{\text{رنگی}}} = \frac{3}{\frac{13}{2}} = \frac{6}{13}$$

(هنر سه ا- پنر ضلعی ها- صفحه های ۶۹ و ۷۱)

۲۷- گزینه «۲»

(اسماعیل میرزایی)

در مثلث ABC میانه CE را رسم می کنیم تا مثلث ABC به ۶ مثلث هم مساحت تبدیل شود. (میانه ها: AM, CE, BO)



$$S_{\triangle BMN} = \frac{1}{6} S_{\triangle ABC} \Rightarrow S_{\triangle BMN} = \frac{1}{6} \times \frac{1}{2} S_{ABCD}$$

$$\Rightarrow S_{\triangle BMN} = \frac{1}{12} S_{ABCD}$$

(هنر سه ا- پنر ضلعی ها- صفحه ۶۷)

۲۸- گزینه «۱»

(علی وکیلی خراهنی)

فرض کنید تعداد نقاط درونی را با i و تعداد نقاط مرزی را با b نمایش می دهیم. طبق اطلاعات مسئله داریم:

$$S = \frac{b}{2} + i - 1 = \sqrt{bi}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{b}{2} + i - 1\right)^2 = (\sqrt{bi})^2 \xrightarrow{b \geq 0, i \geq 0}$$

$$\frac{b^2}{4} + i^2 + 1 - b - 2i + bi = bi$$

$$\Rightarrow i^2 - 2i = \frac{-b^2}{4} + b - 1 = -\left(\frac{b}{2} - 1\right)^2 \quad (I)$$

حال از آن جایی که همواره $-\left(\frac{b}{2} - 1\right)^2 \leq 0$ بنابراین می توان گفت:

$$i^2 - 2i \leq 0 \Rightarrow i(i - 2) \leq 0 \Rightarrow i = 0, i = 1, i = 2$$

حال به ازای مقادیر مختلف i، مساحت چندضلعی را محاسبه می کنیم. توجه کنید که در رابطه محاسبه مساحت چندضلعی شبکه ای می دانیم که $b \geq 3$.

$$i = 2 \xrightarrow{(I)} -\left(\frac{b}{2} - 1\right)^2 = 0 \Rightarrow b = 2 \text{ غیر قابل قبول}$$



فیزیک (۱) - نگاه به گذشته

۳۱- گزینه «۲»

(عطاله شاذآبار)

رابطه مقیاس دمایی X را برحسب درجه فارنهایت به دست می آوریم:

$$\begin{aligned} & \begin{array}{c} F(^{\circ}F) \\ 100 \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{c} X \\ 180 \\ -20 \end{array} \\ & \frac{F_2 - F_1}{F_1 - F_2} = \frac{X_2 - X_1}{X_1 - X_2} \quad \begin{array}{l} F_1 = 0^{\circ}F, \quad F_2 = 100^{\circ}F \\ X_1 = -20, \quad X_2 = 180 \end{array} \\ & \frac{100 - 0}{0 - F} = \frac{180 - (-20)}{-20 - X} \Rightarrow 2F = X + 20 \Rightarrow X = 2F - 20 \\ & \Delta X = 2\Delta F \xrightarrow{\Delta X = 90} 90 = 2\Delta F \Rightarrow \Delta F = 45^{\circ}F \\ & \Delta F = \frac{9}{5}\Delta T \xrightarrow{\Delta F = 45^{\circ}F} \\ & \Delta T = \frac{5}{9} \times 45 = 25K \end{aligned}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه های ۸۴ و ۸۵)

۳۲- گزینه «۴»

(معرفی شریفی)

$$\begin{aligned} \Delta A &= A_1 2\alpha \Delta T \quad \text{انبساط سطحی} \\ \Delta V &= V_1 3\alpha \Delta T \quad \text{انبساط حجمی} \\ \frac{\Delta A}{\Delta V} &= \frac{A_1 2\alpha \Delta T}{V_1 3\alpha \Delta T} \xrightarrow{\Delta V = -0.012 V_1} \frac{\Delta A}{-0.012 V_1} = \frac{2A_1}{3V_1} \\ \Rightarrow \Delta A &= -0.008 A_1 \\ \frac{\Delta A}{A_1} \times 100 &= -0.8\% \quad \text{درصد تغییرات} \end{aligned}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه های ۸۷ و ۹۴)

۳۳- گزینه «۱»

(کامران ابراهیمی)

شرط آنکه با افزایش دمای مجموعه و انبساط ظرف و مایع، مایع از ظرف بیرون نریزد، آن است که مایع $V_2 \geq V_2$ ظرف باشد. پس می توان نوشت:

$$\begin{aligned} V_1 (1 + \beta \Delta T) &\geq V_1 (1 + 3\alpha \Delta T) \quad \text{ظرف} \\ V_1 \text{ ظرف} &= 400 \text{ cm}^3, \quad \beta_{\text{مایع}} = 0.01 \text{ K}^{-1} \\ V_1 \text{ مایع} &= 300 \text{ cm}^3, \quad \Delta T = 50 \text{ K} \\ 400(1 + 15\alpha \Delta T) &\geq 300(1 + 0.01 \times 50) \\ \Rightarrow 1 + 15\alpha \Delta T &\geq \frac{9}{8} \Rightarrow \alpha \Delta T \geq \frac{1}{120} \\ \Rightarrow 2\alpha \text{ ظرف} \min &= 2 \times \frac{1}{1200} = \frac{1}{600} \text{ K}^{-1} \end{aligned}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه های ۸۷ و ۹۴)

۳۴- گزینه «۳»

(میلاد سلامتی)

ظرفیت گرمایی جسم تنها به جرم آن و گرمای ویژه وابسته است:

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{m_2}{m_1} \Rightarrow \frac{9}{10} = \frac{m_1 - 2}{m_1} \Rightarrow m_1 = 20 \text{ kg}$$

(فیزیک ۱- صفحه های ۹۶ و ۹۹)

۳۵- گزینه «۱»

(آراس معمری)

$$\begin{aligned} Q_{\text{گرمکن}} &= Q_{\text{Cu}} + Q_{\text{آب}} + Q_{\text{فلز}} \\ \Rightarrow Q' &= (mc\Delta\theta)_{\text{Cu}} + (mc\Delta\theta)_{\text{آب}} + (C\Delta\theta)_{\text{فلز}} \\ \Rightarrow Q' &= (18 \times 400 \times 60) + (4 \times 4200 \times 60) + (6000 \times 60) \\ \Rightarrow Q' &= 1800 \text{ kJ} \end{aligned}$$

این $\frac{3}{4}$ گرمای داده شده توسط گرمکن است؛ پس کل گرمای تولید شده توسط گرمکن با یک تناسب ساده، 2400 kJ به دست می آید، حال داریم:

$$P = \frac{Q}{t} \quad \begin{array}{l} Q = 2400 \text{ kJ} \\ t = 120 \text{ s} \end{array} \Rightarrow P = \frac{2400}{120} = 2 \text{ kW}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه های ۹۶ و ۱۰۲)

۳۶- گزینه «۳»

(زهرا آقاممدری)

چون هم در ابتدا و هم در انتها مخلوط آب و یخ در حال تعادل داریم، پس دمای اولیه و دمای نهایی صفر درجه سلسیوس است. در نتیجه آب تبادل گرمایی ندارد و تبادل گرمایی فقط بین یخ و فلز است و باعث ذوب شدن یخ می شود:

$$\begin{aligned} Q_{\text{یخ}} + Q_{\text{فلز}} &= 0 \Rightarrow mL_F + m'c'(\theta_e - \theta_1) = 0 \\ \Rightarrow mL_F + m'c'(\theta_e - \theta_1) &= 0 \\ m' &= 100 \text{ g}, \quad \theta_e = 0^{\circ}C, \quad \theta_1 = 20^{\circ}C \\ L_F &= 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}, \quad c'_{\text{فلز}} = 840 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \\ m \times 336000 + 100 \times 840(0 - 20) &= 0 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow m = 50 \text{ g}$$

جرم یخ ذوب شده 50 g است. چون 80% درصد از یخ ذوب شده است، پس:

$$0.8m_{\text{یخ}} = 50 \text{ g} \Rightarrow m_{\text{یخ}} = 62.5 \text{ g}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه های ۹۶ و ۱۰۶)

۳۷- گزینه «۴»

(معرفی باغستانی)

چون حداقل جرم آب خواسته شده است، کافی است یخ $1^{\circ}C$ به یخ $0^{\circ}C$ و آب $1^{\circ}C$ کاملاً به یخ $0^{\circ}C$ تبدیل شود:

$$\begin{aligned} (c_{\text{آب}} = c, L_F = 80^{\circ}C, c_{\text{یخ}} = \frac{c}{2}) \\ Q_1 + Q_2 + Q_3 &= 0 \\ \Rightarrow m \times \frac{c}{2} \times 10 + m'c \times (0 - 10) - m' \times 80 &= 0 \\ \Delta mc &= 90m'c \Rightarrow \frac{m'}{m} = \frac{5}{90} = \frac{1}{18} \end{aligned}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه های ۹۶ و ۱۰۶)



$$P_M = P_N$$

$$P_{\gamma} = h_{Hg} + P_0 = 38 + 76 = 114 \text{ cmHg}$$

در آزمایش بویل، دمای گاز ثابت است؛ پس می‌توان نوشت:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \xrightarrow{P_1 = P_2} 76 \times V = 114 V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{2}{3} V$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۲۳)

فیزیک (۱) - سوالات کتاب آبی

۴۱- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

دماسنج‌های گازی، مقاومت پلاتینی و تفسنج (پیرومتر) از دماسنج‌های معیار هستند. دماسنج ترموکوپل در ابتدا دماسنج معیار تلقی می‌شد، اما به دلیل دقت کمتر آن در مقایسه با سایر دماسنج‌ها، از دماسنج‌های معیار کنار گذاشته شد.

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

۴۲- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

تغییر قطر در واقع نوعی تغییر طول به حساب می‌آید. بنابراین داریم:

$$\frac{\Delta D}{D_1} \times 100 = \alpha \Delta T \times 100$$

$$\Rightarrow \text{درصد تغییر قطر} = 2 \times 10^{-5} \times 50 \times 100 = 0.1\%$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه‌های ۸۷ تا ۹۰)

۴۳- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

نسبت تغییر طول دو میله را می‌نویسیم:

$$\frac{\Delta L_A}{\Delta L_B} = \frac{L_A \alpha_A \Delta \theta_A}{L_B \alpha_B \Delta \theta_B} \xrightarrow{\Delta L_A = \Delta L_B, \alpha_A = 3 \alpha_B} \frac{\Delta \theta_A}{\Delta \theta_B} = \frac{400}{600} \text{ C}, \Delta \theta_B = 600 \text{ C}$$

$$1 = \frac{L_A}{L_B} \times 3 \times \frac{400}{600} \Rightarrow \frac{L_A}{L_B} = \frac{1}{2}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه‌های ۸۷ تا ۹۰)

۴۴- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

برای محاسبه اینکه چند درصد از انرژی مکانیکی اولیه پیچ صرف گرم کردن خودش شده است، داریم:

$$\text{درصد انرژی مفید} = \frac{Q}{E} \times 100 = \frac{Q}{U + K} \times 100$$

$$\text{درصد انرژی مفید} = \frac{mc\Delta\theta}{mgh + \frac{1}{2}mv^2} \times 100 = \frac{c\Delta\theta}{gh + \frac{1}{2}v^2} \times 100$$

$$c = 900 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}, \Delta\theta = 45^\circ\text{C}$$

$$\xrightarrow{g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, h = 9 \text{ km} = 9000 \text{ m}, v = 600 \frac{\text{m}}{\text{s}}}$$

(کامران ابراهیمی)

۳۸- گزینه «۳»

بررسی موارد:

الف) نادرست؛ در رساناهای فلزی سهم الکترون‌های آزاد در رسانش گرما بیشتر از اتم‌ها است.

ب) درست؛ روش همرفت فقط در مایعات و گازها انجام می‌گیرد.

پ) نادرست؛ در طول روز ساحل در اثر تابش نور خورشید گرم‌تر از دریا بوده و هوای نزدیک زمین دمای بالایی دارد، پس چگالی آن کمتر بوده و هوای گرم بالا می‌رود و هوای سرد از طرف دریا به سمت ساحل به صورت نسیم می‌وزد.

ت) نادرست؛ سطوح صاف و درخشان با رنگ‌های روشن تابش گرمایی کمتر و سطوح تیره، ناصاف و مات تابش گرمایی بیشتری دارند.

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۱۸)

۳۹- گزینه «۲»

(مسعود قره‌فانی)

ابتدا با توجه به قانون گازهای آرمانی، مقدار مول گاز را پیدا می‌کنیم:

$$PV = nRT \Rightarrow n = \frac{PV}{RT} = \frac{3 / 2 \times 10^5 \times 24 \times 10^{-3}}{8 \times 320}$$

$$\Rightarrow n = \frac{320 \times 24}{8 \times 320} = 3 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{N_2} + n_{O_2} = 3 \quad (1)$$

از طرفی، با توجه به جرم مولی گازها می‌توان نوشت:

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow m = nM \Rightarrow m_{N_2} = 28n_{N_2}, m_{O_2} = 32n_{O_2}$$

همچنین داریم:

$$m_{N_2} + m_{O_2} = 90 \text{ g} \Rightarrow 28n_{N_2} + 32n_{O_2} = 90 \quad (2)$$

با حل هم‌زمان معادله‌های (۱) و (۲) داریم:

$$n_{N_2} = 1 / \Delta \text{mol}, n_{O_2} = 1 / \Delta \text{mol}$$

بنابراین:

$$\text{درصد مولی اکسیژن} = \frac{1/5}{3} \times 100 = 5\%$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۲۳)

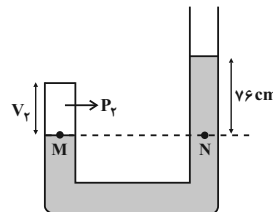
۴۰- گزینه «۲»

(زهرا آقاممیری)

فشار حاصل از ستون مایع را به cmHg تبدیل می‌کنیم:

$$\rho_1 h_1 = h_{Hg} \rho_{Hg} \Rightarrow h_{Hg} = \frac{6 / 8 \times 76}{13 / 6} = 38 \text{ cmHg}$$

با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن داریم:





$$\frac{Q'}{Q} = \frac{2268 \times 10^3}{4200 \times 40} \rightarrow \frac{Q = Pt}{P \times 10} = \frac{2268 \times 10^3}{4200 \times 40}$$

$$\Rightarrow \frac{t' - 10}{10} = 13 / 5 \Rightarrow t' = 13 / 5 \times 10 + 10 = 145 \text{ min}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹)

۴۸- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

در همرفت واداشته، شاره به کمک یک تلمبه (طبیعی یا مصنوعی) به حرکت واداشته می‌شود تا با این حرکت، انتقال گرما صورت پذیرد. با این توضیحات، گرم و سرد شدن بخش‌های مختلف بدن بر اثر گردش جریان خون نمونه‌ای از انتقال گرما به روش همرفت واداشته است.

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۴)

۴۹- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

با داشتن V_1, P_1, θ_1 و θ_2 و با استفاده از قانون گازهای آرمانی، حجم اولیه گاز را پیدا می‌کنیم. دقت کنید، باید دما را به کلوین تبدیل کنیم و یکای کمیت‌های هم جنس در دو طرف رابطه یکسان باشد.

$$T_1 = \theta_1 + 273 = 27 + 273 = 300 \text{ K}$$

$$P_1 = 10^5 \text{ Pa}, V_1 = 8 \text{ L}$$

$$T_2 = \theta_2 + 273 = 47 + 273 = 320 \text{ K}$$

$$P_2 = 2 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$\frac{PV}{T} = nR = \text{ثابت} \Rightarrow \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$\Rightarrow \frac{10^5 \times V_1}{300} = \frac{2 \times 10^5 \times 8}{320} \Rightarrow V_1 = 16 \text{ L}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۱۳)

۵۰- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

می‌دانیم تعداد مول‌های گاز بعد از بازکردن شیر رابط، برابر با مجموع تعداد مول‌های گاز دو مخزن است. بنابراین با استفاده از قانون گازهای آرمانی، می‌توان نوشت:

$$n = n_1 + n_2 \xrightarrow{n = \frac{PV}{RT}} \frac{PV}{R} = \frac{P_1 V_1}{T_1} + \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

اکنون با جایگذاری مقادیر معلوم در این رابطه، فشار گاز را به دست می‌آوریم. دقت کنید، حجم گاز بعد از بازکردن شیر رابط برابر با مجموع حجم دو مخزن است.

$$\frac{V = 3 + 2 = 5 \text{ L}, V_1 = 3 \text{ L}, V_2 = 2 \text{ L}}{P_1 = 2 \text{ atm}, P_2 = 1 \text{ atm}, T_1 = T_2 = T}$$

$$P \times 5 = 2 \times 3 + 1 \times 2 \Rightarrow 5P = 6 + 2 \Rightarrow P = \frac{8}{5} \text{ atm}$$

$$\Rightarrow P = 1.6 \text{ atm}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۱۳)

$$\text{درصد انرژی مفید} = \frac{900 \times 45}{10 \times 9000 + \frac{1}{2} \times 600^2} \times 100$$

$$\text{درصد انرژی مفید} = \frac{40500}{90000 + 180000} \times 100 = 15\%$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹)

۴۵- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

از روی نمودار می‌توان دریافت که جسم 300°C گرمی با دمای اولیه 30°C به مدت ۲۰ دقیقه با آهنگ ثابت 3 W گرما از دست داده و بدون تغییر حالت به دمای 5°C رسیده است. بنابراین داریم:

$$Q = -Pt \xrightarrow{P=3 \text{ W}, t=20 \text{ min}=1200 \text{ s}} Q = -3 \times 1200 = -3600 \text{ J}$$

$$Q = mc(\theta_2 - \theta_1) \xrightarrow{Q=-3600 \text{ J}, m=0.3 \text{ kg}, \theta_1=30^\circ \text{C}, \theta_2=5^\circ \text{C}} -3600 = 0.3 \times c \times (5 - 30) \Rightarrow c = 480 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹)

۴۶- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

دو کره دارای چگالی یکسان هستند، بنابراین جرم کره A (دارای حفره توخالی) کمتر از جرم کره B (توپر) می‌باشد. از طرف دیگر، با توجه به یکسان بودن جنس دو کره A و B (هر دو مس)، ظرفیت گرمایی ویژه و ضریب انبساط طولی دو کره با هم برابرند. بنابراین داریم:

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

$$\xrightarrow{m_A < m_B, c_A = c_B, \Delta\theta_A = \Delta\theta_B} Q_A < Q_B$$

$$\Delta R = \alpha R_1 \Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta R_A}{\Delta R_B} = \frac{\alpha_A}{\alpha_B} \times \frac{R_{1A}}{R_{1B}} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}$$

$$\xrightarrow{R_{1A} = R_{1B}, \alpha_A = \alpha_B, \Delta\theta_A = \Delta\theta_B} \Delta R_A = \Delta R_B$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه‌های ۸۷ تا ۹۹)

۴۷- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

ابتدا زمان لازم را برای آنکه دمای آب از 60°C به 100°C برسد، به دست می‌آوریم. با توجه به ثابت بودن گرما، $Q = P.t = mc\Delta\theta$ ، چون m ، c و P ثابت‌اند، تغییرات دما و زمان با هم رابطه مستقیم دارند. بنابراین، با توجه به اینکه تغییر دمای 20°C ($100^\circ \text{C} - 80^\circ \text{C}$) آب، 5 دقیقه طول کشیده است، تغییر دمای بعدی ($100^\circ \text{C} - 10^\circ \text{C} = 90^\circ \text{C}$) نیز 5 دقیقه طول خواهد کشید. اکنون، باید مدت زمان لازم برای تغییر حالت آب از مایع به بخار را محاسبه کنیم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = m \times 4200 \times 40$$

$$Q' = mL_V = m \times 2268 \times 10^3$$



شیمی (۱) - نگاه به گذشته

۵۱- گزینه «۴»

(مرتضی شیبانی)

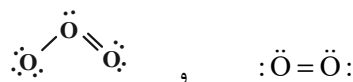
سنگ‌های متخلخل در زیرزمین، میدان‌های قدیمی گاز و چاه‌های قدیمی نفت که خالی از این مواد هستند، جای مناسبی برای گاز کربن دی‌اکسید هستند.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی - صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

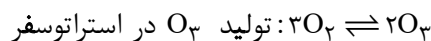
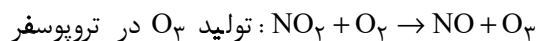
۵۲- گزینه «۲»

بررسی برخی گزینه‌ها:

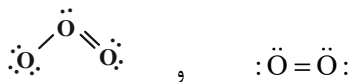
گزینه «۱»: گاز اوزون (O_3) نقطه جوش بیشتری نسبت به گاز اکسیژن (O_2) دارد.



گزینه «۲»:



گزینه «۳»: در هر دو مولکول نسبت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی برابر ۵/۵ است.



$$\frac{\text{تعداد الکترون‌های پیوندی}}{\text{تعداد الکترون‌های ناپیوندی}} = \frac{6}{12} = 0.5, \quad \frac{4}{8} = 0.5$$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی - صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

۵۳- گزینه «۳»

(حسن رحمتی کوکنره)

عبارت‌های (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (الف): اوزون، گازی با مولکول‌های سه اتمی در لایه‌های بالایی هواکره (استراتوسفر) است که مانند پوششی کره زمین را احاطه کرده، هر چند که مقدار آن در هواکره ناچیز است.

عبارت (ب): از آنجایی که دمای جوش O_2 و O_3 به ترتیب $-183^\circ C$ و $-112^\circ C$ است، پس در دمای $-12^\circ C$ ، O_2 به صورت گازی شکل و O_3 به صورت مایع می‌باشد.

عبارت (پ): از آنجا که اوزون از اکسیژن واکنش‌پذیرتر است، این ماده، آلاینده‌ای سمی و خطرناک به شمار می‌آید، به طوری که وجود آن در هوایی که تنفس می‌کنیم، سبب سوزش چشمان و آسیب دیدن ریه‌ها می‌شود.

عبارت (ت): گاز نیتروژن دی‌اکسید (NO_2) به رنگ قهوه‌ای است.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی - صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

۵۴- گزینه «۲»

(مسعود یعقوبی)

در شرایط یکسان از لحاظ دما و فشار، حجم یکسان از گازها، شمار مولکول یکسان دارند ولی لزوماً تعداد اتم یکسانی ندارند؛ زیرا شمار اتم‌های مولکول‌های گازی می‌توانند با هم متفاوت باشند. بررسی گزینه‌های نادرست: گزینه «۱»: برای توصیف یک نمونه گاز باید افزون بر مقدار گاز، دما و فشار آن نیز مشخص باشد.

گزینه «۳»: در دما و فشار ثابت، حجم مقدار مول یکسانی از گازها با یکدیگر برابر است؛ از آن جا که گازهای CO_2 و C_3H_8 جرم مولی برابری دارند، پس یک گرم از هر کدام از آن‌ها برابر $\frac{1}{44}$ مول

است و حجم برابری با هم دارند.

گزینه «۴»: گازها حجم و شکل معینی ندارند و وقتی وارد یک ظرف می‌شوند، همه فضای آن را اشغال می‌کنند و به شکل ظرف در می‌آیند.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی - صفحه‌های ۷۶ تا ۷۹)

۵۵- گزینه «۱»

(هادی عبادی)

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (الف): طبق صورت سوال و قانون آووگادرو، می‌دانیم که در دما و فشار یکسان، ۱ مول از گازهای مختلف، حجم برابری دارند، پس حجم ۱ مول از گاز نمونه (۳) با حجم ۱ مول از گاز نمونه (۲) برابر است.

عبارت (ب): مطابق قانون گازها، در دما و فشار ثابت، با افزایش شمار مول‌های گازی (n)، حجم گاز (V) نیز افزایش می‌یابد.

عبارت (پ):

$$44g = 44g \cdot mol^{-1} \times 1 \times 10^{-3} \text{ ذره} = 10^{-3} \text{ ذره} \cdot mol^{-1} \times 44g \cdot mol^{-1} = 44g$$

$$32g = 32g \cdot mol^{-1} \times 1 \times 10^{-3} \text{ ذره} = 10^{-3} \text{ ذره} \cdot mol^{-1} \times 32g \cdot mol^{-1} = 32g$$

$$8g = 8g \cdot mol^{-1} \times 1 \times 10^{-3} \text{ ذره} = 10^{-3} \text{ ذره} \cdot mol^{-1} \times 8g \cdot mol^{-1} = 8g$$

$$\frac{m_4}{m_3} = \frac{32}{44} \times 100 \approx 72.7\%, \quad \frac{m_4}{m_5} = \frac{32}{8} = 4$$

عبارت (ت): گاز نمونه ۳، دارای ۱ مول مولکول ۳ اتمی است، یعنی ۳ مول اتم دارد (اتم $3 = 1 \times 3 = 3$)، گاز نمونه ۱ هم مولکول ۲ اتمی دارد که می‌شود ۱ مول اتم ($1 \times 2 = 2$) پس نسبت خواسته شده می‌شود $3 = \frac{3}{1}$. از طرفی شمار مولکول‌های گاز نمونه (۴)، ۱ مول مولکول است، پس شمار اتم‌های گاز نمونه (۳)، ۳ برابر شمار مولکول‌های گاز نمونه (۴) است.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی - صفحه‌های ۷۶ تا ۷۹)



۵۶- گزینه «۱»

(معمده رضا پورپایزید)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) تعداد مولکول‌های موجود در ۱۴/۲ گرم P_4O_{10} برابر است با:

$$14.2 \text{ g } P_4O_{10} \times \frac{1 \text{ mol } P_4O_{10}}{284 \text{ g } P_4O_{10}} \times \frac{6 \times 10^{23} \text{ } P_4O_{10}}{1 \text{ mol } P_4O_{10}} = 3.01 \times 10^{22} \text{ } P_4O_{10}$$

(۲) مقدار اکسیژن مورد نیاز برای سوختن ۲۷ گرم گلوکز با توجه به واکنش انجام شده به صورت زیر تعیین می‌شود:

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$$

$$27 \text{ g } C_6H_{12}O_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{180 \text{ g } C_6H_{12}O_6} \times \frac{6 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} \times \frac{32 \text{ g } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 28.8 \text{ g } O_2$$

(۳) چگالی گاز SO_3 در شرایط STP به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\text{چگالی} = \frac{\text{جرم مولی}}{\text{حجم مولی}} = \frac{80 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{22.4 \frac{\text{L}}{\text{mol}}} = 3.57 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

(۴) با توجه به نسبت مستقیم حجم گاز با دمای آن برحسب کلون می‌توان گفت:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow \frac{107/8 + 273}{67 + 273} = 1/12$$

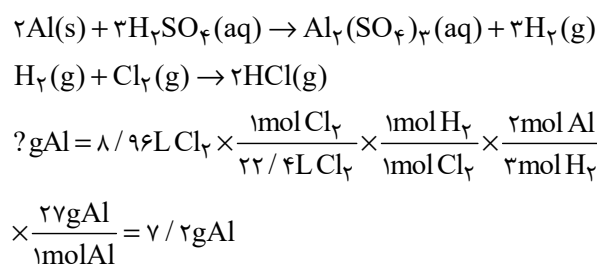
$$\text{درصد تغییرات} = \frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = \frac{V_2 - V_1}{V_1} \times 100$$

$$\frac{1/12 V_1 - V_1}{V_1} \times 100 = -11\%$$

(شیمی ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹، ۵۵ تا ۵۸ و ۷۶ تا ۸۰)

۵۷- گزینه «۳»

(کنکور ریاضی ۱۴۰۳)



(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه‌های ۷۹ و ۸۰)

۵۸- گزینه «۱»

(علی یعفری)

ابتدا فرض می‌کنیم که در واکنش (I)، حجم گاز اکسیژن تولیدی ۱/۵ برابر واکنش (II) باشد، پس بهتر است همین ابتدا ضریب استوکیومتری گاز اکسیژن (ماده مشترک بین دو واکنش) را در دو واکنش متناسب کنیم، به این منظور واکنش دوم را در ۲ ضرب می‌کنیم.



حالا به کمک دو واکنش می‌توان به این نتیجه رسید که چون نسبت حجم گاز تولیدشده در دو واکنش برابر با ۱/۵ است، پس اگر در واکنش اول ۳ مول گاز، معادل (۳×۲۲/۴L) اکسیژن تولید شود، ۲ مول پتاسیم کلرات مصرف شده و در واکنش دوم اگر ۲ مول گاز، (معادل ۲×۲۲/۴L) اکسیژن تولید شود، ۴ مول پتاسیم نیترات مصرف شده است و حالا کافی است مول مصرفی هر کدام را با استفاده از جرم مولی به جرم تبدیل کنیم و نسبت خواسته شده را به دست آوریم:

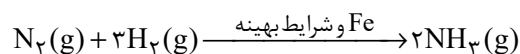
$$\frac{\text{جرم } KClO_3}{\text{جرم } KNO_3} = \frac{2}{4} \times \frac{122.5}{101} = 0.6$$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه‌های ۷۶ تا ۸۰)

۵۹- گزینه «۴»

(امیرعلی بیات)

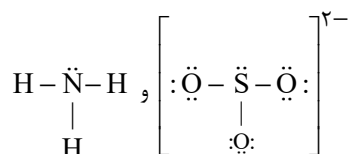
با توجه به معادله زیر می‌توان نوشت:



گزینه «۱»: فلز آهن با آرایش $[Ar] 3d^6 4s^2$ دارای لایه ظرفیت هشت الکترونی است، ولی واکنش‌پذیری آن برخلاف گازهای نجیب ناچیز نیست.

گزینه «۲»: برای پرکردن تایر خودروها بهتر است از مخلوط N_2 (۹۵٪) و O_2 (۵٪) استفاده شود.

گزینه «۳»: مطابق متن کتاب درسی درست است.

گزینه «۴»: ساختار لوویس NH_3 و SO_3^{2-} به صورت زیر است.

(شیمی ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸، ۸۱ و ۸۹ تا ۹۲)



۶۰- گزینه «۲»

(هاری مهری زاده)

عبارت‌های اول، سوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت نادرست:

اگر کره زمین را مسطح در نظر بگیریم، آب همه سطح آن را تا ارتفاع ۲ کیلومتری می پوشاند نه دو متری.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۸۶ تا ۸۸)

۶۱- گزینه «۳»

(کنکور تهرانی ۱۴۰۳)

موارد «الف» و «ت» نادرست هستند:

مورد الف) کره زمین، سامانه‌ای بزرگ متشکل از چهار بخش هواکره، آب کره، سنگ کره و زیست کره است.

مورد ت) جرم کل مواد حل شده در آب‌های کره زمین تقریباً ثابت است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۸۶ تا ۸۸)

۶۲- گزینه «۴»

(میثم کوثری لنگری)

بررسی گزینه‌های نادرست:

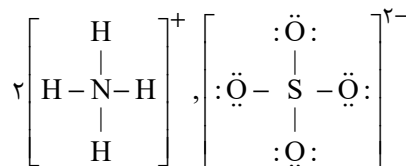
گزینه «۱»: فرمول شیمیایی باریم فسفات $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$ است و نسبت شمار کاتیون به آنیون در آن $\frac{3}{2}$ است و فرمول شیمیایی اسکاندیم کربنات

$\text{Sc}_2(\text{CO}_3)_3$ است و نسبت کاتیون به آنیون در آن $\frac{2}{3}$ است.

گزینه «۲»: آمونیوم نترات فرمول شیمیایی NH_4NO_3 دارد و در آن تعداد اتم‌های H و O برابر نیست.

گزینه «۳»: فرمول شیمیایی آمونیوم سولفات $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ است.

ساختار لوویس یون‌های حاصل به صورت زیر است:

پیوند اشتراکی $2 \times 4 + 4 = 12$ تعداد پیوند اشتراکیجفت $12 = (2 \times 5) + 12$ جفت الکترون ناپیوندی

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۸۹ تا ۹۲)

۶۳- گزینه «۴»

(امیر علی بیات)

رابطه میان دو کمیت درصد جرمی و ppm به صورت زیر است:

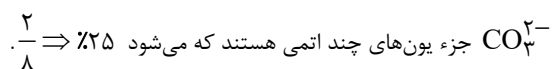
$$\left. \begin{aligned} \%w / w &= \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \\ \text{ppm} &= \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{ppm} = \%w / w \times 10^4$$

پس اگر درصد جرمی سدیم کلرید در سرم فیزیولوژی ۹/۰٪ باشد،

ppm آن برابر با ۹۰۰۰ خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ۷۵ درصد از سطح زمین را آب پوشانده، نه حجم آن!

گزینه «۲»: در میان هشت یون فراوان آب کره، دو یون SO_4^{2-} وگزینه «۳»: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ در آب یک رسوب است و یک مول از آن در

۱۰۰ گرم آب قطعاً ۵ مول یون محلول تولید نمی‌کند.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۸۶ تا ۹۷)

۶۴- گزینه «۴»

(کنکور تهرانی فارغ ۱۴۰۳- با تغییر)

جرم محلول ثابت می‌ماند ولی جرم حل شونده نصف می‌شود، پس درصد

جرمی نصف می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: الزاماً این جمله درست نیست. نکته مهم این است که همواره

حلال مول بیشتری از حل شونده دارد.

گزینه «۲»: از مخلوط کردن چند ماده جامد با یکدیگر با احتمال خوبی

مخلوط ناهمگن به دست می‌آید.

گزینه «۳»: استفاده از عبارت «به صورت مولکولی» برای مواد فلزی مانند

سدیم نادرست است. همچنین حدود نیمی از کاربردهای NaCl به تهیه

گاز کلر، فلز سدیم، سودسوزآور و گاز هیدروژن اختصاص دارد.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۹۳ تا ۹۸)



۶۵- گزینه «۱»

(میثم کوثری لنگری)

ابتدا مقدار Cl^- در m کیلوگرم محلول را به دست می آوریم:

$$\text{ppmCl}^- = 14/2$$

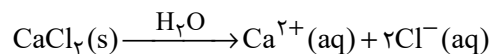
$$\text{ppmCl}^- = \frac{? \text{ mgCl}^-}{\text{kg محلول}} \quad 14/2 = \frac{? \text{ mgCl}^-}{m \text{ kg}}$$

$$\Rightarrow ? \text{ mgCl}^- = 14/2 m$$

$$? \text{ molCl}^- = 14/2 m \times 10^{-3} \text{ gCl}^- \times \frac{1 \text{ molCl}^-}{35.5 \text{ gCl}^-}$$

$$= 4 \times 10^{-4} m \text{ molCl}^-$$

از انحلال هر مول CaCl_2 در آب، ۲ مول Cl^- و یک مول Ca^{2+} حاصل می شود.



$$? \text{ molCa}^{2+} = \frac{1}{2} \text{ molCl}^-$$

$$? \text{ molCa}^{2+} = \frac{1}{2} \times 4 \times 10^{-4} m = 2 \times 10^{-4} m \text{ mol}$$

$$? \text{ gCa}^{2+} = 2 \times 10^{-4} m \text{ molCa}^{2+} \times \frac{40 \text{ gCa}^{2+}}{1 \text{ molCa}^{2+}}$$

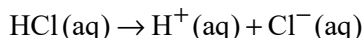
$$= 0.032 \text{ gCa}^{2+} \Rightarrow m = 40$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه های ۹۴ تا ۹۷)

۶۶- گزینه «۳»

(کنکور ریاضی ۱۳۹۸)

از انحلال هیدروکلریک اسید، یون های زیر تولید می شود:



هر مول Cl^- هم ارز با یک مول HCl است.

$$10 \text{ L محلول} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ g محلول}}{1 \text{ mL محلول}} \times \frac{109/5 \text{ gCl}^-}{106 \text{ g محلول}}$$

$$\times \frac{1 \text{ molCl}^-}{35.5 \text{ gCl}^-} \times \frac{1 \text{ molHCl}}{1 \text{ molCl}^-} \times \frac{36/5 \text{ gHCl}}{1 \text{ molHCl}}$$

$$\times \frac{100 \text{ g محلول}}{36/5 \text{ gHCl}} \times \frac{1 \text{ mL محلول}}{1/2 \text{ g محلول}} \approx 2/57 \text{ mL محلول}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه های ۹۴ تا ۹۷)

۶۷- گزینه «۱»

(مسعود یعقوبی)

ابتدا فرض می کنیم x مول AB_2 و y مول DE داریم، پس مجموع جرم نمک ها برابر است با:

$$x(24+71) + y(40+60) = 95x + 100y = 108/5 \quad (1)$$

از آن جا که درصد جرمی یون B^- ، $5/0$ درصد بیشتر از یون E^{2-} است،

پس می توان نوشت:

$$x \text{ molAB}_2 \times \frac{2 \text{ molB}^-}{1 \text{ molAB}_2} \times \frac{35.5 \text{ gB}^-}{1 \text{ molB}^-} = 71x \text{ gB}^-$$

$$y \text{ molDE} \times \frac{1 \text{ molE}^{2-}}{1 \text{ molDE}} \times \frac{60 \text{ gE}^{2-}}{1 \text{ molE}^{2-}} = 60y \text{ gE}^{2-}$$

$$\Rightarrow \frac{71x}{4900} \times 1000 - \frac{60y}{4900} \times 1000 = 0/5$$

$$\Rightarrow 71x - 60y = 24/5 \quad (2)$$

$$\begin{aligned} (1) & \rightarrow \begin{cases} 95x + 100y = 108/5 \\ 71x - 60y = 24/5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0/7 \\ y = 0/42 \end{cases} \\ (2) & \end{aligned}$$

حال درصد جرمی یون های D^{2+} و A^{2+} را محاسبه می کنیم:

$$? \text{ gA}^{2+} = 0/7 \text{ molAB}_2 \times \frac{1 \text{ molA}^{2+}}{1 \text{ molAB}_2}$$

$$\times \frac{24 \text{ gA}^{2+}}{1 \text{ molA}^{2+}} = 16/8 \text{ gA}^{2+}$$

$$? \text{ gD}^{2+} = 0/42 \text{ molDE} \times \frac{1 \text{ molD}^{2+}}{1 \text{ molDE}}$$

$$\times \frac{40 \text{ gD}^{2+}}{1 \text{ molD}^{2+}} = 16/8 \text{ gD}^{2+}$$

از آنجا که جرم دو یون با هم برابر است، پس درصد جرمی آن ها نیز برابر خواهد بود.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه های ۹۴ تا ۹۷)



۶۸- گزینه «۳»

(امیرحسین طیبی)

پس از افزودن متانول، غلظت مولی محلول از ۰/۰۵ به ۰/۳ رسیده است؛ به این معنی که X گرم متانول افزوده شده، باعث افزایش غلظت به اندازه $0.25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ شده است.

$$x \text{ g متانول} : 250 \text{ mL محلول} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{1000 \text{ mL محلول}}$$

$$\times \frac{0.25 \text{ mol CH}_3\text{OH}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{32 \text{ g CH}_3\text{OH}}{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}} = 2 \text{ g CH}_3\text{OH}$$

آب مقطر افزوده شده باعث کاهش غلظت مولی از طریق افزایش حجم محلول می‌شود.

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow n = MV \xrightarrow{\text{رقیق کردن}} M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$\Rightarrow 0.3 \times 250 = 0.12 \times V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{0.3 \times 250}{0.12} = 625 \text{ mL}$$

$$\Rightarrow \text{آب افزوده شده} = 625 \text{ mL} - 250 \text{ mL} = 375 \text{ mL H}_2\text{O}$$

$$\Rightarrow \text{نسبت خواسته شده} = \frac{375}{2} = 187.5$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

۶۹- گزینه «۲»

(مسن مهنوی)

در ابتدا مولاریته Na_2SO_4 را با استفاده از غلظت ppm یون سدیم محاسبه می‌کنیم: (فرض می‌کنیم 100 گرم محلول Na_2SO_4 در اختیار داریم.)

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 6900 = \frac{\text{جرم Na}^+}{100 \text{ g محلول}} \times 10^6$$

$$\Rightarrow \text{جرم Na}^+ = 0.69 \text{ g}$$

می‌دانیم در هر مول از Na_2SO_4 ، دو مول Na^+ وجود دارد. پس با محاسبات استوکیومتری جرم Na_2SO_4 را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ g Na}_2\text{SO}_4 = 0.69 \text{ g Na}^+ \times \frac{1 \text{ mol Na}^+}{23 \text{ g Na}^+}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}{2 \text{ mol Na}^+} \times \frac{142 \text{ g Na}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4} = 2.13 \text{ g Na}_2\text{SO}_4$$

در نتیجه با توجه به فرض سؤال، جرم KOH برابر 2.13 g است.

حجم 100 g از محلول Na_2SO_4 با چگالی $1.12 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$ برابر است با:

$$d = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{حجم محلول}} \Rightarrow 1.12 = \frac{100 \text{ g محلول}}{V} \Rightarrow V = \frac{100}{1.12} \text{ mL}$$

حال غلظت مولی محلول پتاسیم هیدروکسید KOH را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{حل‌شونده mol}}{V \text{ محلول (L)}}$$

$$\text{KOH مولاریته} = \frac{\frac{2.13 \text{ g}}{56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}}{\frac{100}{1.12} \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}}} = 0.426 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۹۴ تا ۱۰۰)

۷۰- گزینه «۲»

(مهوری عسکری)

فرمول شیمیایی لیتیم سولفات، به صورت Li_2SO_4 است. در نتیجه به ازای انحلال هر واحد فرمولی از آن در آب، ۳ یون در آب ایجاد می‌شود. ابتدا غلظت مولی محلول لیتیم سولفات را محاسبه می‌کنیم:

$$M = \frac{10 \times a \times d}{\text{جرم مولی}} = \frac{10 \times 30 \times \frac{1}{2}}{110} = \frac{15}{11} = 1.36 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

حال برای محاسبه غلظت مولی یون‌ها در محلول لیتیم سولفات، می‌توان نوشت:

$$\text{یون} = \frac{3}{31} \frac{\text{mol Li}_2\text{SO}_4}{\text{L}} \times \frac{3 \text{ mol یون}}{1 \text{ mol Li}_2\text{SO}_4} = 9.35 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

بنابراین غلظت مولی سدیم کلرید، به تقریب برابر $1/8$ مول بر لیتر ($9.35 \div 8 = 1.17$) است. حال با توجه به معادله واکنش مقدار AgCl

تولید شده را محاسبه می‌کنیم:

$$100 \text{ mL محلول} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{1/8 \text{ mol NaCl}}{1 \text{ L محلول}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol AgCl}}{1 \text{ mol NaCl}} = 0.125 \text{ mol AgCl}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۹۴ تا ۱۰۰)



حسابان (۱) - نگاه به آینده

۷۱- گزینه «۴»

(مجتبی نادری)

چون دنباله t_n حسابی است، ضریب n^2 در مخرج باید صفر باشد.

$$k+1=0 \Rightarrow k=-1 \Rightarrow t_n = \frac{-2n-3}{3} \quad \text{بنابراین داریم:}$$

مجموع n جمله اول دنباله حسابی از رابطه $S_n = \frac{n}{2}(t_1 + t_n)$ به دست

می آید.

$$n=20 \Rightarrow S_{20} = \frac{20}{2}(t_1 + t_{20})$$

$$\begin{cases} t_1 = \frac{-2 \times 1 - 3}{3} = -\frac{5}{3} \\ t_{20} = \frac{-2 \times (20) - 3}{3} = -\frac{43}{3} \end{cases} \Rightarrow S_{20} = 10 \left(-\frac{5}{3} + \left(-\frac{43}{3} \right) \right)$$

$$\Rightarrow S_{20} = 10 \left(-\frac{48}{3} \right) = 10 \times (-16) \Rightarrow S_{20} = -160$$

(مسایان ۱- پیر و معارله - صفحه های ۲ تا ۴)

۷۲- گزینه «۲»

(مسعود برملا)

فرم کلی سهمی به صورت $y = a(x - \alpha)(x - \beta)$ است. از روی نمودار مشخص است که $\alpha = -3$ و $\beta = 1$ می باشد و نقطه $(-2, 0)$ روی سهمی قرار دارد.

$$y = a(x + 3)(x - 1) \xrightarrow{(-2, 0)} -2 = a(3)(-1) \Rightarrow a = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow y = \frac{2}{3}(x^2 + 2x - 3) \Rightarrow y = \frac{2}{3}x^2 + \frac{4}{3}x - 2$$

کمترین مقدار سهمی در واقع عرض رأس سهمی است.

$$x_s = \frac{-b}{2a}, y_s = f\left(\frac{-b}{2a}\right)$$

$$x_s = \frac{-\frac{4}{3}}{2\left(\frac{2}{3}\right)} = -1 \Rightarrow y_s = \frac{2}{3}(-1)^2 + \frac{4}{3}(-1) - 2 = \frac{-8}{3}$$

(مسایان ۱- پیر و معارله - صفحه های ۱۰ تا ۱۲)

۷۳- گزینه «۴»

(پوار زنگنه قاسم آباری)

$$\xrightarrow{\text{به توان ۲}} \sqrt{x+1} - \sqrt{x+4} = 1 \Rightarrow \sqrt{x+1} = \sqrt{x+4} + 1$$

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

$$\Rightarrow \sqrt{x+4} = -2 \Rightarrow \text{جواب ندارد.}$$

راه حل دوم: می دانیم $x+1 < x+4$ ، پس $\sqrt{x+1} < \sqrt{x+4}$ و درنتیجه $\sqrt{x+1} - \sqrt{x+4}$ مقداری منفی است و نمی تواند برابر ۱ باشد.

(مسایان ۱- پیر و معارله - مشابه تمرین ۷ صفحه ۲۲)

۷۴- گزینه «۱»

(امیر هوشنگ فمسه)

$$\frac{x}{x^2+x+1} - 1 = 1 - \frac{x^2}{x^4+x^2+1}$$

$$\Rightarrow \frac{-x^2-1}{x^2+x+1} = \frac{x^4+1}{x^4+x^2+1} \quad (*)$$

سمت راست معادله (*) همیشه مثبت و سمت چپ آن همیشه منفی است، بنابراین معادله جواب ندارد.

(مسایان ۱- پیر و معارله - صفحه های ۱۷ تا ۱۹)

۷۵- گزینه «۳»

(امسان غنی زاده)

اگر $||3x|| = |x+2|$ ، آن گاه $|3x| = \pm(x+2)$ ، پس داریم:

$$1 - |3x| = x+2 \Rightarrow x + |3x| = -1 \quad (۱)$$

$$1 - |3x| = -x-2 \Rightarrow x - |3x| = -3 \quad (۲)$$

برای هر کدام دو حالت در نظر می گیریم:

$$\xrightarrow{(۱)} \begin{cases} x > 0 \Rightarrow 4x = -1 \Rightarrow x = -\frac{1}{4} \text{ غ ق} \\ x < 0 \Rightarrow -2x = -1 \Rightarrow x = \frac{1}{2} \text{ غ ق} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(۲)} \begin{cases} x > 0 \Rightarrow -2x = -3 \Rightarrow x = \frac{3}{2} \text{ ق ق} \\ x < 0 \Rightarrow 4x = -3 \Rightarrow x = -\frac{3}{4} \text{ ق ق} \end{cases}$$

$$x = -\frac{3}{4} + \frac{3}{2} = \frac{3}{4}$$

(مسایان ۱- پیر و معارله - مشابه کار در کلاس صفحه ۲۷)



$$OM = 2 \Rightarrow \sqrt{(x-0)^2 + (3x-6-0)^2} = 2$$

$$\Rightarrow x^2 + 9x^2 + 36 - 36x = 4 \Rightarrow 10x^2 - 36x + 32 = 0$$

$$\Rightarrow 5x^2 - 18x + 16 = 0 \Rightarrow x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{18 \pm 2}{10}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ x = 1/5 \end{cases}$$

(مسایان ۱- فیبر و معارله- مشابه تمرین ۱ صفحه ۳۵)

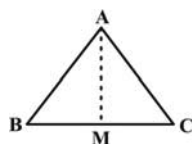
۷۹- گزینه «۲»

(پوار زنگنه قاسم آباری)

مختصات M وسط ضلع BC را به دست می آوریم:

$$M(3, -2)$$

فاصله A تا M همان میانه وارد بر ضلع BC است.

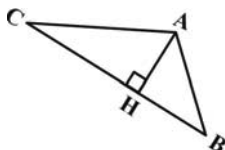


$$|AM| = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{25} = 5$$

(مسایان ۱- فیبر و معارله- صفحه های ۲۹ تا ۳۴)

۸۰- گزینه «۱»

(پوار زنگنه قاسم آباری)



$$m_{BC} = -3 \Rightarrow BC \text{ خط معادله: } y = -3x - 1$$

$$|BC| = \sqrt{(5+4)^2 + (-2-1)^2} = \sqrt{90} = 3\sqrt{10}$$

$$AH = BC \text{ تا } A \text{ فاصله} = \frac{|9+6+1|}{\sqrt{10}} = \frac{16}{\sqrt{10}}$$

$$\text{مساحت } ABC = \frac{BC \times AH}{2} = 24$$

(مسایان ۱- فیبر و معارله- صفحه های ۲۹ تا ۳۶)

۷۶- گزینه «۳»

(امسان غنی زاده)

$$f(x) > g(x) \Rightarrow -x^2 - \frac{1}{2}x + \frac{9}{2} > 2x + |x|$$

ریشه داخل قدرمطلق $x = 0$ است، پس دو حالت در نظر می گیریم:

$$\begin{cases} (1) x \geq 0 \Rightarrow -x^2 - \frac{1}{2}x + \frac{9}{2} > 3x \Rightarrow -2x^2 - x + 9 > 6x \\ \Rightarrow -2x^2 - 7x + 9 > 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = -\frac{9}{2} \end{cases} \Rightarrow x \in (-\frac{9}{2}, 1) \end{cases}$$

$$[0, +\infty) \cap (-\frac{9}{2}, 1) = [0, 1) \quad (1)$$

$$\begin{cases} (2) x < 0 \Rightarrow -x^2 - \frac{1}{2}x + \frac{9}{2} > x \Rightarrow -2x^2 - x + 9 > 2x \\ \Rightarrow -2x^2 - 3x + 9 > 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -3 \\ x = \frac{3}{2} \end{cases} \Rightarrow x \in (-3, \frac{3}{2}) \end{cases}$$

$$(-\infty, 0) \cap (-3, \frac{3}{2}) = (-3, 0) \quad (2)$$

$$\text{مجموعه جواب} \xrightarrow{(1) \cup (2)} x \in (-3, 1) \Rightarrow \frac{-3+1}{2} = \frac{-2}{2} = -1$$

(مسایان ۱- فیبر و معارله- صفحه های ۲۳ تا ۲۸)

۷۷- گزینه «۲»

(پوار زنگنه قاسم آباری)

$$x|x| - kx = 0 \Rightarrow x(|x| - k) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ |x| = k \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = \pm k \end{cases}$$

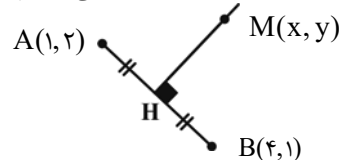
از آنجا که $k > 0$ ، پس معادله سه جواب دارد.

(مسایان ۱- فیبر و معارله- صفحه های ۲۳ تا ۲۸)

۷۸- گزینه «۱»

(همید علیزاده)

ابتدا معادله خط عمود منصف پاره خط AB را می نویسیم:



$$\begin{cases} m_{AB} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{1-2}{4-1} = -\frac{1}{3} \Rightarrow m_{\text{عمود}} = 3 \\ H(\frac{1+4}{2}, \frac{2+1}{2}) \Rightarrow H(\frac{5}{2}, \frac{3}{2}) \end{cases}$$

$$\Rightarrow y - \frac{3}{2} = 3(x - \frac{5}{2})$$

$$\Rightarrow y = 3x - 6 \Rightarrow M(x, 3x - 6), O(0, 0)$$



هندسه (۲) - نگاه به آینده

۸۱- گزینه «۲»

(اریم مشتاق نظم)

می‌دانیم رابطه زیر برقرار است:

$$\frac{\text{طول کمان } AB}{\text{محیط دایره}} = \frac{\text{اندازه کمان } AB}{360^\circ}$$

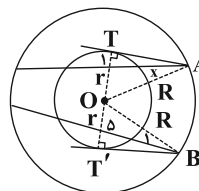
$$\text{پس: } \frac{60^\circ}{360^\circ} = \frac{4}{2\pi R} \quad \text{لذا: } 2\pi R = 24 \text{ و در نتیجه: } R = \frac{12}{\pi}$$

(هندسه ۲- دایره- مشابه کار در کلاس صفحه ۱۲)

۸۲- گزینه «۱»

(سارا فسروی)

اگر از نقاط A و B مماس‌های AT و BT' را بر دایره کوچک‌تر رسم کنیم، آن‌گاه:



طبق قضیه فیثاغورس در مثلث OAT داریم:

$$AT = \sqrt{R^2 - r^2}$$

طبق قضیه فیثاغورس در مثلث OBT' داریم:

$$BT' = \sqrt{R^2 - r^2}$$

پس $AT = BT'$ و طبق روابط طولی در دایره کوچک‌تر داریم:

$$\left. \begin{aligned} AT^2 &= x(x+1) \\ BT'^2 &= 1 \times (1+5) = 1 \times 6 = 6 \end{aligned} \right\} \Rightarrow x(x+1) = 6 \Rightarrow x = 2$$

معادله فوق یک جواب غیرقابل قبول $x = -3$ هم دارد.

(هندسه ۲- دایره- صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۸۳- گزینه «۴»

(مهم پور احمدی)

اندازه زاویه محاطی، نصف کمان روبه‌رو به آن است یعنی $\hat{A} = \frac{\widehat{BC}}{2}$ پس

$$2x = \frac{y}{2}, \text{ در نتیجه: } y = 4x. \text{ با توجه به این که در هر دایره مجموع}$$

کمان‌ها برابر 360° است، داریم:

$$2x + y + 3x = 360^\circ \xrightarrow{y=4x} 5x + 4x = 360^\circ$$

$$\Rightarrow 9x = 360^\circ \Rightarrow \begin{cases} x = 40^\circ \\ y = 160^\circ \end{cases}$$

$$\Rightarrow y - x = 160^\circ - 40^\circ = 120^\circ$$

(هندسه ۲- دایره- صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴)

۸۴- گزینه «۲»

(میثم بهرامی یویا)

$$\widehat{CAD} = 28^\circ \Rightarrow \widehat{CD} = 2 \times 28^\circ = 56^\circ$$

و چون AC قطر است:

$$\widehat{AD} = 180^\circ - 56^\circ = 124^\circ$$

$$\hat{B} = \frac{\widehat{AD}}{2} = \frac{124^\circ}{2} = 62^\circ$$

$$AB = BD \Rightarrow \hat{A} = \hat{D} = \frac{180^\circ - 62^\circ}{2} = 59^\circ$$

$$\hat{BAC} = 59^\circ - 28^\circ = 31^\circ$$

(هندسه ۲- دایره- صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴)

۸۵- گزینه «۳»

(میلاد منصوری)

$$\widehat{AB} = 360^\circ - (2x + 6x + 20^\circ) = 340^\circ - 8x$$

$$\widehat{ABC} = \frac{\widehat{AB}}{2} = \frac{340^\circ - 8x}{2} = 170^\circ - 4x \quad (\text{زاویه ظلی})$$

از طرفی زاویه $\hat{C}$ نیز برابر است با:

$$\hat{C} = \frac{\widehat{BD} - \widehat{AB}}{2} = \frac{2x - (340^\circ - 8x)}{2} = 5x - 170^\circ$$

چون $AB = AC$ است، پس $\hat{ABC} = \hat{ACB}$. یعنی:

$$170^\circ - 4x = 5x - 170^\circ \Rightarrow x = \frac{340^\circ}{9}$$

(هندسه ۲- دایره- صفحه‌های ۱۲ تا ۱۶)

۸۶- گزینه «۱»

(محبوبه بهادری)

فرض کنید $DM = 7CM$ باشد، در این صورت طبق روابط طولی برای دو وتر متقاطع درون دایره داریم:

$$AM \times BM = CM \times DM \Rightarrow 2CM \times BM = CM \times 7CM$$

$$\Rightarrow BM = \frac{7}{2}CM = \frac{7}{2} \times \frac{1}{2}AM = \frac{7}{4}AM$$

$$AB = 11 \Rightarrow AM + BM = 11 \Rightarrow AM + \frac{7}{4}AM = 11$$

$$\Rightarrow \frac{11}{4}AM = 11 \Rightarrow AM = 4 \Rightarrow BM = \frac{7}{4} \times 4 = 7$$

$$BM - AM = 7 - 4 = 3$$

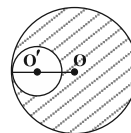
(هندسه ۲- دایره- مشابه تمرین ۱ صفحه ۲۳)



۸۷- گزینه «۳»

(سینا ممبرپور)

اگر شعاع دایره بزرگ را برابر R و شعاع دایره کوچک را برابر r در نظر بگیریم، داریم:



(۱) $\pi R^2 - \pi r^2 = \pi(R^2 - r^2) = 32\pi$ مساحت ناحیه هاشور خورده از طرفی دو دایره مماس درون اند، بنابراین: (۲) $OO' = R - r = 4$ حال با توجه به روابط (۱) و (۲) نتیجه می گیریم:

$$\pi(R-r)(R+r) = 32\pi \Rightarrow 4(R+r) = 32 \Rightarrow R+r = 8$$

$$\begin{cases} R+r=8 \\ R-r=4 \end{cases} \Rightarrow R=6, r=2$$

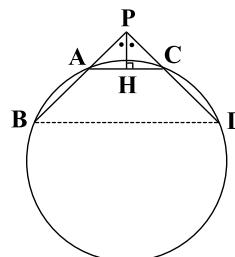
بنابراین:

(هنر سه ۲- دایره- مشابه تمرین ۷ صفحه ۲۳)

۸۸- گزینه «۴»

(سینا ممبرپور)

طبق روابط طولی در دایره داریم:



$$PA \cdot PB = PC \cdot PD \xrightarrow{PA=PC} PB = PD \Rightarrow AB = CD \Rightarrow \widehat{AB} = \widehat{CD}$$

$$\Rightarrow AC \parallel BD \quad (*)$$

از طرفی با رسم ارتفاع PH در مثلث متساوی الساقین APC داریم:

$$\frac{AH}{PA} = \sin 60^\circ \Rightarrow AH = \sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow AC = 2AH = 3$$

در نتیجه بنابر رابطه (*) و قضیه تالس داریم:

$$\frac{AC}{BD} = \frac{PC}{PD} \Rightarrow \frac{3}{BD} = \frac{1}{3} \Rightarrow BD = 9$$

(هنر سه ۲- دایره- صفحه های ۱۳ تا ۱۸)

۸۹- گزینه «۳»

(مهردار ملونری)

نقطه M وسط مماس مشترک TT' قرار دارد، زیرا طبق روابط طولی در دایره داریم:

$$\left. \begin{aligned} MT^2 &= MA \cdot MB = 2(2+5) = 14 \\ MT'^2 &= MA \cdot MB = 2(2+5) = 14 \end{aligned} \right\} \Rightarrow MT = MT' = \sqrt{14}$$

بنابراین طول مماس مشترک خارجی دو دایره برابر $TT' = 2\sqrt{14}$ است و داریم:

$$TT' = \sqrt{OO'^2 - (R-R')^2} \Rightarrow 2\sqrt{14} = \sqrt{9^2 - (R-R')^2}$$

$$\xrightarrow{\text{به توان ۲}} 56 = 81 - (R-R')^2$$

$$\Rightarrow (R-R')^2 = 81 - 56 = 25 \Rightarrow |R-R'| = 5$$

(هنر سه ۲- دایره- صفحه های ۱۸ تا ۲۲)

۹۰- گزینه «۱»

(سیار عابد)

از آنجایی که تنها دو مماس مشترک قابل رسم است، پس باید:

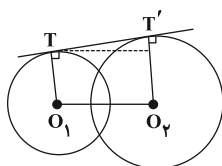
$$OO_2 < r_1 + r_2$$

حال ابتدا طول مماس مشترک خارجی دو دایره را در حالتی که نسبت به هم مماس خارج اند، به دست می آوریم:

$$TT' = \sqrt{(OO_2)^2 - (r_1 - r_2)^2} \Rightarrow TT' = \sqrt{(10)^2 - 2^2}$$

$$= \sqrt{96}$$

حال از آنجایی که دو دایره نسبت به هم متقاطع اند، لذا طول مماس مشترک آن ها نسبت به حالت قبلی کم تر خواهد شد.



$$TT' < 4\sqrt{6}$$

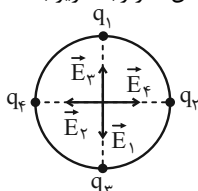
در نتیجه:

توجه کنید که در بین گزینه ها، تنها عدد $2\sqrt{23} = \sqrt{92}$ قابل قبول است.

(هنر سه ۲- دایره- صفحه های ۲۰ تا ۲۲)

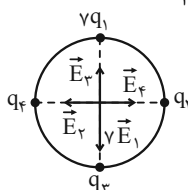


است. اندازه هر کدام از میدان‌ها از رابطه زیر به دست می‌آید:



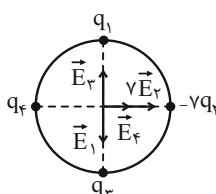
$$E = E_1 = E_2 = E_3 = E_4 = \frac{kq}{d^2}$$

اگر بار q_1 هفت برابر شود، میدان برابری در مرکز دایره $6E$ می‌شود، چون $\vec{E}_3$ خلاف جهت با $\vec{E}_1$ است.



$$\vec{E}' = \vec{E}_1 + \vec{E}_3 \Rightarrow E' = 6 \times \frac{kq}{d^2}$$

اما اگر بار q_2 هفت منفی شود، میدان برابری در مرکز دایره $8E$ می‌شود چون $\vec{E}_4$ هم جهت با $\vec{E}_2$ است.



$$\vec{E}'' = \vec{E}_2 + \vec{E}_4 \Rightarrow E'' = 8 \times \frac{kq}{d^2}$$

دو بردار $\vec{E}'$ و $\vec{E}''$ بر هم عمودند و اندازه برابری آن‌ها به صورت زیر به دست می‌آید:

$$E_T = \sqrt{E'^2 + E''^2} = \sqrt{\left(6 \times \frac{kq}{d^2}\right)^2 + \left(8 \times \frac{kq}{d^2}\right)^2}$$

$$= 10 \times \frac{kq}{d^2} = \frac{40kq}{d^2}$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۷)

۹۴ - گزینه «۲»

(ویدا هیدری هماران)

$E_D = E_B$ است؛ در نتیجه طبق رابطه $E = k \frac{q}{r^2}$ اندازه میدان

حاصل از بارها را به دست می‌آوریم:

$$E_D = E_B = \frac{9 \times 10^9 \times 1 \times 10^{-6}}{1} = 9 \times 10^3 \frac{N}{C}$$

فیزیک (۲) - نگاه به آینده

۹۱ - گزینه «۳»

(اشکان ولی‌زاده)

$$q = \pm ne \xrightarrow{q > 0} q = +ne$$

$$\xrightarrow{q = 2\mu C} 2 \times 10^{-6} = n \times 1.6 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow n = 12.5 \times 10^{12}$$

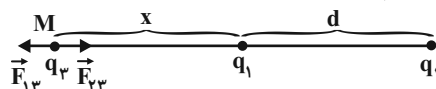
یعنی تعداد پروتون‌های جسم 12.5×10^{12} تا از تعداد الکترون‌های آن بیشتر است.

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن - صفحه‌های ۳ تا ۵)

۹۲ - گزینه «۴»

(کامران ابراهیمی)

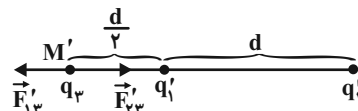
چون بارهای q_1 و q_2 ناهم‌نام هستند، نقطه M خارج دو بار و نزدیک به باری است که اندازه آن کوچکتر باشد. اگر فاصله q_3 تا q_1 را برابر x در نظر بگیریم، داریم:



$$F_{13} = F_{23} \Rightarrow k \frac{|q_1||q_3|}{x^2} = k \frac{|q_2||q_3|}{(d+x)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{x^2} = \frac{32}{(d+x)^2} \Rightarrow d+x=2x \Rightarrow x=d$$

حال اگر بخواهیم فاصله نقطه M تا q_1 نصف شود، شکل زیر را خواهیم داشت: (دقت کنید طبق فرض سؤال در این حالت نیز دو بار ناهم‌نام‌اند).



$$F'_{13} = F'_{23} \Rightarrow k \frac{|q'_1||q_3|}{\left(\frac{d}{2}\right)^2} = k \frac{|q'_2||q_3|}{\left(\frac{3d}{2}\right)^2}$$

$$\Rightarrow |q'_2| = 9|q'_1| \Rightarrow q'_2 = -9q'_1 \quad (1)$$

$$q'_1 + q'_2 = q_1 + q_2 \Rightarrow q'_1 + q'_2 = -24\mu C \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} q'_1 = 3\mu C, q'_2 = -27\mu C$$

پس باید $-5\mu C$ بار از q_2 به q_1 منتقل شود.

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن - صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

۹۳ - گزینه «۳»

(امسان ایرانی)

در حالتی که در شکل مشخص شده است، میدان الکتریکی در مرکز دایره صفر است، چون بارها مشابه می‌باشند و فاصله بارها از مرکز نیز یکسان



از طرفی با حرکت بار منفی در جهت خط‌های یک میدان الکتریکی (خلاف جهت حرکت خود به خودی بار منفی)، انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش می‌یابد. همچنین دقت کنید چون میدان الکتریکی یکنواخت است، در تمام حالات اندازه میدان الکتریکی ثابت است. بنابراین گزینه «۴» درست است.

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن- صفحه‌های ۱۹، ۲۱ تا ۲۲)

۹۸- گزینه «۲»

(سینا صالحی)

$$A = 6a^2 = 6 \times (0.1)^2 = 6 \times 10^{-2} \text{ m}^2$$

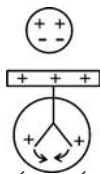
$$\Rightarrow \sigma = \frac{Q}{A} = \frac{12 \times 10^{-9}}{6 \times 10^{-2}} = 2 \times 10^{-7} \frac{\text{C}}{\text{m}^2}$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن- مشابه مسئله ۲۳ آخر فصل)

۹۹- گزینه «۳»

(معمومه افضل)

با توجه به اینکه بار الکتریکی رسانا در سطح خارجی آن توزیع می‌شود، پس از تماس گوی با ظرف فلزی، تمام بار گوی به ظرف داده شده و گوی خنثی می‌شود. با نزدیک کردن گوی به یک الکتروسکوپ باردار، بار در گوی خنثی القا شده و بار روی ورقه‌های الکتروسکوپ کاهش می‌یابد و ورقه‌های الکتروسکوپ شروع به کمی بسته شدن می‌کنند.



(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن- صفحه‌های ۲۷ تا ۳۲)

۱۰۰- گزینه «۱»

(بابک اسلامی)

با اتصال کره باردار به زمین، الکترون‌ها از زمین به کره منتقل می‌شوند تا بار آن را خنثی کنند. بنابراین بار اولیه کره مثبت است. با توجه به اینکه بار الکتریکی کمیتی کوانتیده است، طبق تعریف چگالی سطحی بار می‌توان نوشت:

$$\sigma = \frac{Q}{A} = \frac{ne}{4\pi r^2} \Rightarrow \sigma = \frac{3 \times 10^{12} \times 1.6 \times 10^{-19}}{4 \times 3 \times (\frac{5}{2})^2}$$

$$\Rightarrow \sigma = 16 \times 10^{-6} \frac{\text{C}}{\text{m}^2} = 16 \frac{\mu\text{C}}{\text{m}^2}$$

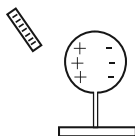
(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن- صفحه‌های ۲۹ و ۳۰)

فیزیک (۲) - سوالات کتاب اول

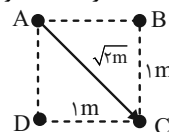
۱۰۱- گزینه «۱»

(کتاب اول)

در القای بار الکتریکی زمانی که میله با بار منفی را به کره نزدیک می‌کنیم، بارهای مثبت کره به سمت میله حرکت می‌کنند و ذره‌های با بار منفی از میله دور می‌شوند.



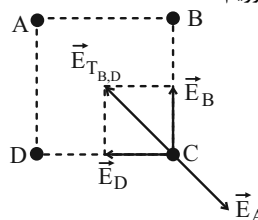
فاصله رأس A تا رأس C، $\sqrt{2}$ متر است. بنابراین:



$$\text{قطر مربع} = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2} \text{ m}$$

$$E_A = \frac{9 \times 10^9 \times 4\sqrt{2} \times 10^{-6}}{(\sqrt{2})^2} = 18\sqrt{2} \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

حال میدان‌های حاصل از بارهای الکتریکی را رسم می‌کنیم و برابند حاصل از آن‌ها را به دست می‌آوریم:



$$E_{T,B,D} = \sqrt{E_B^2 + E_D^2} = 9\sqrt{2} \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E_T = E_A - E_{T,B,D} = 18\sqrt{2} \times 10^3 - 9\sqrt{2} \times 10^3 = 9\sqrt{2} \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن- صفحه‌های ۱۲ تا ۱۷)

۹۵- گزینه «۱»

(سینا صالحی)

با توجه به اینکه میدان الکتریکی یکنواختی است:

$$E = 5 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$d = 2 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$\Rightarrow |\Delta V| = V = Ed = 5 \times 10^3 \times 2 \times 10^{-2} = 100 \text{ V}$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن- مشابه مسئله ۱۹ آخر فصل)

۹۶- گزینه «۴»

(سینا صالحی)

با استفاده از تعریف تغییرات پتانسیل الکتریکی:

$$\Delta V = V_f - V_i = -10 - (-40) = 30 \text{ V}$$

$$\Rightarrow \Delta U = q \Delta V = -40 \times 10^{-9} \times 30 = -12 \times 10^{-7} \text{ J}$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن- مسئله ۲۰ آخر فصل)

۹۷- گزینه «۴»

(بهناز اکبرپور)

هر یک از دو مسیر AB و BC را بررسی می‌کنیم:

مسیر A → B:

با حرکت در جهت عمود بر خطوط یک میدان الکتریکی یکنواخت، انرژی پتانسیل الکتریکی، پتانسیل الکتریکی نقاط عبوری و اندازه میدان الکتریکی تغییری نمی‌کنند و ثابت می‌مانند.

مسیر B → C:

با حرکت در جهت خطوط یک میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی نقاط کاهش می‌یابد و این موضوع ارتباطی به علامت بار متحرک ندارد.



$$E_1 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} \quad q_1 = 8 \mu C = 8 \times 10^{-6} C$$

$$r_1 = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}$$

$$\vec{E}_1 = 9 \times 10^9 \times \frac{8 \times 10^{-6}}{(0.1)^2} = 7.2 \times 10^6 \frac{N}{C} \quad \text{در جهت محور } x$$

$$\vec{E}_1 = +7.2 \times 10^6 \hat{i} \left(\frac{N}{C} \right)$$

$$E_2 = k \frac{|q_2|}{r_2^2} \quad q_2 = -2 \mu C = -2 \times 10^{-6} C$$

$$r_2 = 5 \text{ cm} = 5 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$E_2 = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6}}{(5 \times 10^{-2})^2}$$

$$= 7.2 \times 10^6 \frac{N}{C} \quad \text{در جهت محور } x$$

$$\vec{E}_2 = +7.2 \times 10^6 \hat{i} \left(\frac{N}{C} \right)$$

$$\vec{E}_O = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 \Rightarrow \vec{E}_O = +7.2 \times 10^6 \hat{i} + 7.2 \times 10^6 \hat{i}$$

$$= 14.4 \times 10^6 \hat{i}$$

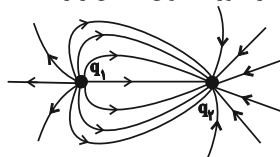
$$\Rightarrow \vec{E}_O = 1.44 \times 10^7 \hat{i} \left(\frac{N}{C} \right)$$

(فیزیک ۲ - الکتروسیسته ساکن - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۷)

(کتاب اول)

۱۰۵ - گزینه «۴»

طبق شکل داده شده در صورت سؤال (شکل زیر):



اولاً چون خطوط میدان از بار q_1 شروع و به بار q_2 ختم شده‌اند؛
 $q_1 > 0$ و $q_2 < 0$ است.

ثانیاً چون تراکم خطوط میدان در اطراف بار q_2 بیشتر از بار q_1 است،
 پس اندازه آن بزرگتر از اندازه بار q_1 می‌باشد؛ یعنی $|q_2| > |q_1|$.

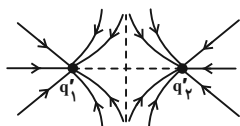
اگر دو بار را با یکدیگر تماس دهیم، طبق اصل پایستگی بار الکتریکی، بار

$$q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2}$$

هر یک از آن‌ها برابر می‌شود با:

$$\text{چون } |q_2| > |q_1| \text{ و بار } q_2 \text{ منفی است، حاصل } \frac{q_1 + q_2}{2} \text{ منفی خواهد}$$

بود. یعنی بعد از تماس، ۲ بار منفی هم‌اندازه داریم که خطوط میدان
 الکتریکی در اطراف آن‌ها به صورت زیر خواهد بود:



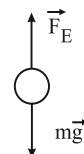
حال اگر کره را با سیمی به زمین وصل کنیم، الکترون‌ها از طریق سیم به
 زمین می‌روند تا بیش‌ترین فاصله را از میله بگیرند. بنابراین در هر دو حالت
 کره دارای بار مثبت می‌شود.

(فیزیک ۲ - الکتروسیسته ساکن - صفحه‌های ۲ تا ۵)

۱۰۲ - گزینه «۱»

(کتاب اول)

نیروهای وارد بر گلوله A را رسم می‌کنیم. (از آن جایی که بار دو کره همنام
 است، یکدیگر را دفع می‌کنند.)



چون گلوله در حالت تعادل قرار دارد، می‌توان فهمید برآیند نیروهای وارد بر
 آن صفر است، پس نیروی وزن و نیروی الکتریکی با هم برابر هستند:

$$mg = F_E \Rightarrow 40 \times 10^{-3} \times 10 = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{r^2}$$

$$\Rightarrow r^2 = \frac{9}{100} \Rightarrow r = 0.3 \text{ m} \Rightarrow r = 30 \text{ cm}$$

(فیزیک ۲ - الکتروسیسته ساکن - صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۱۰۳ - گزینه «۳»

(کتاب اول)

اگر رابطه محاسبه بزرگی میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار را در فرم
 مقایسه‌ای به کار ببریم، داریم:

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \quad \text{ثابت } q, k \Rightarrow \frac{E'}{E} = \left(\frac{r}{r'} \right)^2$$

$$E' = E - \frac{36}{100} E = \frac{64}{100} E \Rightarrow \frac{64}{100} E = \frac{E}{\left(\frac{r}{r'} \right)^2} \Rightarrow \left(\frac{r}{r'} \right)^2 = \frac{64}{100}$$

$$\xrightarrow{\text{جذر}} \frac{r}{r'} = \frac{8}{10} = \frac{4}{5} \Rightarrow r' = \frac{5}{4} r$$

خواسته مسئله یعنی نسبت $\frac{\Delta r}{r}$ برابر است با:

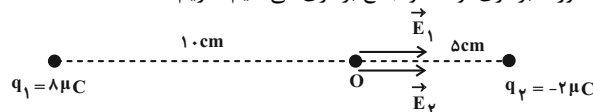
$$\frac{\Delta r}{r} = \frac{r' - r}{r} = \frac{\frac{5}{4} r - r}{r} = \frac{\frac{1}{4} r}{r} = \frac{1}{4}$$

(فیزیک ۲ - الکتروسیسته ساکن - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۷)

۱۰۴ - گزینه «۲»

(کتاب اول)

مطابق شکل زیر، جهت میدان‌های الکتریکی ناشی از بارهای q_1 و q_2 در
 نقطه O را تعیین کرده و پس از محاسبه بزرگی هر یک، میدان‌ها را
 به‌صورت برداری نوشته و جمع برداری می‌کنیم. داریم:

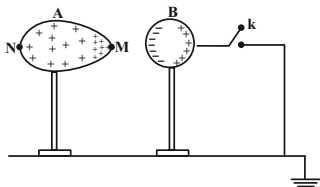




(کتاب اول)

۱۰۸- گزینه «۳»

نزدیک کردن جسم A (با بار مثبت) به کره B که بدون بار است، باعث ایجاد بارهای القایی مثبت و منفی در دو طرف کره B می‌شود.



با اتصال کلید k و وصل شدن کره B به زمین، بار منفی از زمین به کره B کشیده شده و بارهای القایی مثبت کره B را خنثی می‌کند، یعنی بار نهایی کره B منفی می‌شود. [رد گزینه‌های «۱» و «۲»].
از آن جایی که در جسم A، تراکم بار در قسمت M (نوک تیز) بیشتر از قسمت N است، نزدیک کردن قسمت M به کره، نیروی بین دو جسم را بیش‌تر خواهد کرد. [رد گزینه «۴»].

(فیزیک ۲- الکتروسیته ساکن- صفحه‌های ۲۷ و ۳۲)

(کتاب اول)

۱۰۹- گزینه «۲»

میدان الکتریکی در داخل رسانای در حال تعادل الکتروستاتیکی همیشه صفر است. وقتی رسانا در میدان الکتریکی قرار می‌گیرد، بارها روی سطح خارجی پخش می‌شوند و در نزدیکی سطح باعث انحراف خطوط میدان الکتریکی می‌شوند و خطوط میدان عمود بر سطح رسانا می‌شوند. (به علت هم پتانسیل بودن نقاط روی رسانا)

(فیزیک ۲- الکتروسیته ساکن- صفحه‌های ۲۷ و ۲۹)

(کتاب اول)

۱۱۰- گزینه «۲»

اگر چگالی سطحی قطره جیوه اولیه را σ و شعاع آن را r بگیریم، داریم:

$$\sigma = \frac{q}{A} = \frac{q}{4\pi r^2} \quad (1)$$

در حالت ثانویه و قطره بزرگ (σ' , r') داریم:

$$\sigma' = \frac{q'}{A'} = \frac{64q}{4\pi r'^2} \quad (2)$$

از ثابت بودن حجم داریم:

$$64V = V' \Rightarrow 64 \times \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3}\pi r'^3 \Rightarrow 4r = r' \quad (3)$$

$$\xrightarrow{(2), (3)} \sigma' = \frac{64q}{4\pi \times (4r)^2} = 4 \left(\frac{q}{4\pi \times r^2} \right) \xrightarrow{(1)} \sigma' = 4\sigma$$

$$\sigma' = 4\sigma$$

(فیزیک ۲- الکتروسیته ساکن- صفحه‌های ۲۹ و ۳۰)

در شکل بالا، چون هر دو بار منفی‌اند، جهت خطوط میدان به سمت آن‌هاست. در ضمن به دلیل یکسان بودن اندازه بارها، شکل متقارن بوده و تراکم خطوط میدان در اطراف دو بار، یکسان است.

(فیزیک ۲- الکتروسیته ساکن- صفحه‌های ۱۷ و ۲۱)

(کتاب اول)

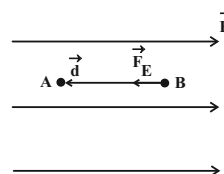
۱۰۶- گزینه «۱»

ابتدا با استفاده از رابطه $|\Delta V| = Ed$ ، اندازه میدان الکتریکی یکنواخت را به دست می‌آوریم:

$$|\Delta V| = Ed \Rightarrow E = \frac{|\Delta V|}{d} \xrightarrow{|\Delta V|=15V, d=25cm=25 \times 10^{-2}m}$$

$$E = \frac{15}{25 \times 10^{-2}} = \frac{1500}{25} = 60 \frac{V}{m} \quad \text{یا} \quad \frac{N}{C}$$

طبق شکل زیر، چون بار ذره منفی است، نیروی وارد بر آن در خلاف جهت میدان است و در نتیجه زاویه بین نیروی $\vec{F}_E$ و جابه‌جایی $\vec{d}$ ، برابر با صفر می‌شود. طبق قضیه کار-انرژی جنبشی داریم:



$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_E = \Delta K$$

$$q = -1/4 \mu C = -1/4 \times 10^{-6} C, E = 60 \frac{N}{C} \Rightarrow \Delta K = |q| Ed \cos \theta \xrightarrow{d=25cm=25 \times 10^{-2}m, \theta = 180^\circ \Rightarrow \cos \theta = -1}$$

$$\Delta K = 1/4 \times 10^{-6} \times 60 \times 25 \times 10^{-2} \times 1 \Rightarrow \Delta K = +21 \times 10^{-6} J \Rightarrow \Delta K = +21 \mu J$$

توجه داشته باشید که چون در سؤال از نیروی وزن و نیروهای اتلافی صرف‌نظر شده است، تنها نیروی وارد بر ذره، نیروی الکتریکی بوده و $W_t = W_E$ است.

(فیزیک ۲- الکتروسیته ساکن- صفحه‌های ۲۱ و ۲۷)

(کتاب اول)

۱۰۷- گزینه «۴»

می‌دانیم که هرگاه در جهت خطوط میدان الکتریکی حرکت کنیم، پتانسیل الکتریکی نقاط کاهش پیدا می‌کند. با استفاده از رابطه $|\Delta V| = Ed$ داریم:

$$|\Delta V| = Ed \xrightarrow{\Delta V < 0} \Delta V = -Ed \Rightarrow V_f - V_i = -Ed \xrightarrow{V_i = 100V, E = 700 \frac{N}{C}, d = 25cm = 25 \times 10^{-2}m} V_f - 100 = -700 \times 25 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow V_f - 100 = -175 \Rightarrow V_f = -75V$$

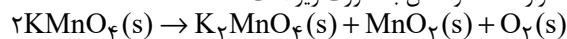
(فیزیک ۲- الکتروسیته ساکن- صفحه‌های ۲۳ و ۲۷)



(معمدهای شریفی)

۱۱۵- گزینه «۳»

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



باید توجه داشته باشیم که ظرف واکنش سرباز است و اگر ماده‌ای گازی تولید شود، از ظرف خارج شده و باعث کاهش جرم مخلوط واکنش می‌شود، پس در این واکنش ۶/۴ گرم گاز O_2 تولید و از ظرف خارج شده است، در نتیجه خواهیم داشت:

$$79\text{gKMnO}_4 \times \frac{P}{100} \times \frac{1\text{mol KMnO}_4}{158\text{gKMnO}_4} \times \frac{1\text{mol O}_2}{2\text{mol KMnO}_4}$$

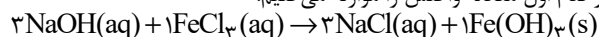
$$\times \frac{32\text{gO}_2}{1\text{mol O}_2} = 6 / 4\text{gO}_2 \Rightarrow P = \%8$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

(های عباری)

۱۱۶- گزینه «۱»

در قدم اول معادله واکنش را موازنه می‌کنیم:



قدم دوم: اکنون برای محاسبه رسوب تشکیل شده می‌توان نوشت:

(رسوب همان $\text{Fe}(\text{OH})_3$ است)

$$9\text{gFe}(\text{OH})_3 = 25.0\text{mLNaOH} \times \frac{1\text{L}}{1000\text{mL}}$$

$$\times \frac{2\text{mol NaOH}}{1\text{L NaOH}} \times \frac{1\text{mol Fe}(\text{OH})_3}{3\text{mol NaOH}} \times \frac{107\text{g Fe}(\text{OH})_3}{1\text{mol Fe}(\text{OH})_3}$$

$$\times \frac{90}{100} \approx 16\text{g Fe}(\text{OH})_3$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

(قادر باقاری)

۱۱۷- گزینه «۳»

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: غلظت گونه‌های فلزی موجود در کف اقیانوس نسبت به ذخایر زمینی آن‌ها، بیشتر است.

گزینه «۲»: آهنگ مصرف و استخراج فلز با آهنگ بازگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن یکسان نیست.

گزینه «۴»: بازیافت فلزها چند ویژگی دارد:

- ردپای CO_2 را کاهش می‌دهد.
- باعث کاهش سرعت گرمایش جهانی می‌شود.
- گونه‌های زیستی کمتری را از بین می‌برد.
- به توسعه پایدار کشور کمک می‌کند.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۲۵ تا ۲۸)

(ایمان حسین‌نژاد)

۱۱۸- گزینه «۱»

مطابق متن کتاب درسی کلمات «کربن» و «غلیظ» جای خالی عبارت‌های داده شده را به درستی تکمیل می‌کنند.

(شیمی ۲- مشابه نمونه سؤال امتحانی- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۱)

(ایمان حسین‌نژاد)

۱۱۹- گزینه «۲»

امروزه نفت خام در دنیای کنونی دو نقش اساسی ایفا می‌کند. نقش نخست آن، منبع تأمین انرژی بوده و در نقش دوم، ماده اولیه برای تهیه بسیاری از مواد و کالاهایی است که در صنایع گوناگون از آن‌ها استفاده می‌شود.

(شیمی ۲- مشابه نمونه سؤال امتحانی- صفحه ۳۰)

(ایمان حسین‌نژاد)

۱۲۰- گزینه «۱»

هر دو عبارت داده شده، درست هستند.

(شیمی ۲- مشابه نمونه سؤال امتحانی- صفحه‌های ۳۱ تا ۳۳)

شیمی (۲) - نگاه به آینده

(منصور سلیمانی ملکان)

۱۱ Na سدیم ۲۲/۹۹	۱۲ Mg منیزیم ۲۴/۳۱	۱۳ Al آلومینیم ۲۶/۹۸	۱۴ Si سیلیسیم ۲۸/۰۹	۱۵ P فسفر ۳۰/۹۷	۱۶ S گوگرد ۳۲/۰۷	۱۷ Cl کلر ۳۵/۴۵	۱۸ Ar آرگون ۳۹/۹۵
---------------------------	-----------------------------	-------------------------------	------------------------------	--------------------------	---------------------------	--------------------------	----------------------------

پاسخ صحیح پرسش‌ها:

آ) این عناصر باید فلز و شبه‌فلز باشند، پس ۴ عنصر Al ، Mg ، Na و Si دارای سطحی درخشان هستند.

ب) از سیلیسیم تا کلر عناصری هستند که الکترون به اشتراک می‌گذارند. آرگون گاز بی‌اثر بوده و پایدار می‌باشد و میل به انجام واکنش ندارد.

پ) عناصر گروه دو، همگی فلز هستند و اغلب آن‌ها در واکنش با عناصر دیگر، الکترون از دست می‌دهند. (Be تمایل به از دست دادن الکترون ندارد).

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۱۲ تا ۱۳)

(منصور سلیمانی ملکان)

۱۱۲- گزینه «۳»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به نمودار صفحه ۱۳ کتاب درسی در دوره سوم جدول دوره‌ای دو عنصری که تفاوت شعاع اتمی آن‌ها اندک است، نافلز هستند. لذا برای تشکیل پیوند با یکدیگر الکترون به اشتراک می‌گذارند.

گزینه «۲»: با توجه به نمودار صفحه ۱۳ کتاب درسی در دوره سوم تفاوت شعاع اتمی بین فلزات بیشتر از تفاوت شعاع اتمی بین نافلزات است.

گزینه «۴»: در یک دوره از جدول دوره‌ای، واکنش‌پذیری فلزات قلبایی از فلزات قلبایی خاکی بیشتر است.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۱۲ تا ۱۳)

(یاسر راش)

۱۱۳- گزینه «۴»

بررسی عبارت‌ها:

آ) در شرایط یکسان، عنصر فلزی $\text{A}(\text{Na})$ ، فعالیت شیمیایی بیشتری از عنصر فلزی $\text{G}(\text{Cu})$ دارد.

ب) عنصر فلزی $\text{E}(\text{K})$ ، در مقایسه با عنصر فلزی $\text{A}(\text{Na})$ واکنش با گاز کلر نور و گرمای بیشتری آزاد می‌کند.

پ) اغلب ترکیب‌های عناصر دسته d رنگی‌اند. عنصر فلزی $\text{F}(\text{Cr})$ نیز به دسته d تعلق دارد.

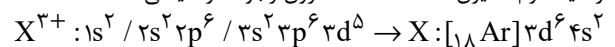
ت) هر چه شعاع اتمی کمتر باشد، میزان تمایل نافلز برای گرفتن الکترون بیشتر است. در نتیجه خصلت نافلزی آن افزایش یافته و با توجه به جدول صفحه ۱۴ کتاب درسی، به دلیل خصلت نافلزی زیاد فلوئور، حتی در

دمای 20°C نیز با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶ و ۲۰)

(علیرضا بیانی)

۱۱۴- گزینه «۲»

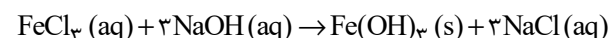
در لایه سوم کاتیون X^{3+} ، ۱۳ الکترون وجود دارد. یعنی:عنصر موردنظر Fe ۲۶ می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها:

۱) تعداد الکترون‌های لایه آخر Fe ، برابر ۲ بوده، در صورتی که در لایه آخر Kr ۸ الکترون وجود دارد.

۲) آهن بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد.

۳)



محلول بی‌رنگ رسوب قرمز قهوه‌ای محلول بی‌رنگ محلول زردرنگ واکنش‌پذیری فلزات قلبایی از همه عناصر فلزی هم دوره خود بیشتر است.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰)