



سال یازدهم ریاضی

۳۱ مرداد 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	۳-۴	۲۵
	هندسه (۱)		۱۰	۲۱-۳۰	۵-۶	۱۵
	فیزیک (۱)		۱۰	۳۱-۵۰	۷-۱۰	۲۵
	شیمی (۱)	طراحی	۱۰	۵۱-۶۰	۱۱-۱۴	۲۰
		کتاب آبی	۱۰	۶۱-۷۰		
مجموع			۷۰	۱-۷۰	۳-۱۴	۸۵
نگاه به آینده (اختیاری)	حسابان (۱)		۱۰	۷۱-۸۰	۱۵	۱۵
	هندسه (۲)		۱۰	۸۱-۹۰	۱۶-۱۷	۱۵
	فیزیک (۲)		۱۰	۹۱-۱۰۰	۱۸-۱۹	۱۵
	شیمی (۲)	طراحی	۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۲۰-۲۳	۲۰
		کتاب اول	۱۰	۱۱۱-۱۲۰		
مجموع			۵۰	۷۱-۱۲۰	۱۵-۲۳	۶۵
جمع کل			۱۲۰	۱-۱۲۰	۳-۲۳	۱۵۰

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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



۲۵ دقیقه

ریاضی (۱) - نگاه به گذشته

ریاضی (۱)

معادله‌ها و نامعادله‌ها

تابع

(مفهوم تابع و بازتابی‌های آن -

دامنه و برد توابع)

صفحه‌های ۶۹ تا ۱۰۸

۱- اگر ریشه‌های معادله $3x^2 - 2\sqrt{3}x - 1 = 0$ به صورت x_1 و x_2 باشد، حاصل $\frac{x_1}{x_2}$ کدام است؟ ($x_1 > x_2$)

(۲) $-3 - 2\sqrt{3}$

(۱) $-3 + 2\sqrt{2}$

(۴) $-3 - 2\sqrt{2}$

(۳) $-3 + 2\sqrt{3}$

۲- سهمی $y = 3x^2 + ax - b$ نسبت به خط $x = -\frac{5}{6}$ متقارن است و محور طول‌ها را در نقطه‌ای به طول یک قطع می‌کند. $a - b$ کدام است؟

(۴) -4

(۳) -3

(۲) 2

(۱) 3

۳- در حل کدام یک از معادلات درجه دومی زیر به روش مربع کامل، پس از تشکیل عبارت مربع کامل، طرف دوم تساوی، عددی منفی خواهد بود؟

(۴) $3x^2 + 2x + 5 = 0$

(۳) $2x^2 - 11x + 3 = 0$

(۲) $4x^2 - 4x + 1 = 0$

(۱) $3x^2 + 11x - 1 = 0$

۴- در معادله $\frac{2x-4}{x+1} = \frac{x+1}{2x-4}$ مجموع ریشه‌ها کدام است؟

(۴) 5

(۳) 6

(۲) 4

(۱) 3

۵- معادله درجه دوم $x(2x-5) = a$ به ازای یک مقدار از a ، ریشه مضاعف دارد. حاصل جمع مقدار a با ریشه مضاعف معادله چقدر است؟

(۴) $-\frac{25}{8}$

(۳) $\frac{15}{8}$

(۲) $-\frac{15}{8}$

(۱) $\frac{5}{4}$

۶- در یک مستطیل اندازه طول آن از ۲ برابر عرض آن ۵ واحد کمتر است. اگر عدد مساحت مستطیل از عدد محیط آن ۱۰۰ واحد بیش‌تر باشد،

اختلاف اندازه‌های طول و عرض مستطیل کدام است؟

(۴) 20

(۳) 15

(۲) 10

(۱) 5

۷- اگر در یک سهمی به فرم $y = ax^2 + bx + c$ داشته باشیم. $a < 0$ ، $c < 0$ ، $\Delta > 0$ و $b > 0$ ، آنگاه نمودار این سهمی از کدام ناحیه عبور

نمی‌کند؟

(۴) چهارم

(۳) سوم

(۲) دوم

(۱) اول

۸- چند عدد صحیح در تساوی $|x^2 - 2x - 8| = -x^2 + 2x + 8$ صدق می‌کنند؟

(۴) 11

(۳) 9

(۲) 7

(۱) 5

۹- جدول تعیین علامت عبارت $A = m + 2x^2 - nx$ به صورت

(۴) -32

(۳) 64

(۲) 32

(۱) صفر

۱۰- مجموع جواب‌های صحیح نامعادله $|3x-1| < 6 \leq |1-x|$ کدام است؟

(۴) -13

(۳) 13

(۲) -15

(۱) 11

۱۱- مجموعه جواب نامعادله $|\frac{2x-3}{x-2}| > 3$ کدام بازه است؟

(۴) $(\frac{9}{5}, 4) - \{2\}$

(۳) $(\frac{9}{5}, 3)$

(۲) $(\frac{1}{5}, 2) \cup (2, 3)$

(۱) $(\frac{9}{5}, 2) \cup (2, 3)$

۱۲- سهمی‌های $y_1 = ax^2 - bx + 5$ و $y_2 = -2bx^2 + 2ax - 3$ دارای محور تقارن یکسانی هستند. اگر فاصله بالاترین نقطه سهمی y_2 ازپایین‌ترین نقطه سهمی y_1 برابر ۴ واحد باشد، $\sqrt{a}$ کدام می‌تواند باشد؟ ($a, b > 0$)

(۴) 4

(۳) 5

(۲) 12

(۱) 16

محل انجام محاسبات

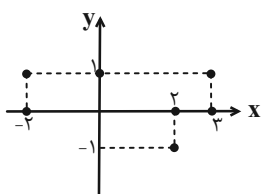
۱۳- چه تعداد از موارد زیر یک تابع را مشخص می‌کند؟

- الف) رابطه‌ای که به هر عدد مثبت، رادیکال با فرجه ۲ آن را نسبت می‌دهد.
 ب) رابطه‌ای که به هر عدد حقیقی بین ۱- تا ۱ به عنوان سینوس یک زاویه، آن زاویه را نسبت می‌دهد.
 پ) رابطه‌ای که به قدرمطلق هر عدد، آن عدد را نسبت می‌دهد.
 ت) رابطه‌ای که به هر فرد دمای بدن او را در طول روز نسبت می‌دهد.
 ث) رابطه‌ای که به هر عدد سهرقمی به عنوان قد (cm)، فرد را نسبت می‌دهد.
 ج) رابطه‌ای که به هر عدد مثبت، ریشه چهارم آن را نسبت می‌دهد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۴- به ازای کدام مقدار a ، رابطه f یک تابع خواهد بود؟ $f = \{(4, a^2), (3, 1), (-3, 5), (4, a+2), (2a, 3)\}$

۱ (۱) فقط ۱- ۲ (۲) فقط ۲ ۳ (۳) ۲ و ۱- ۴ (۴) هیچ مقدار

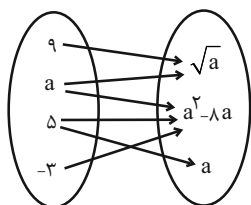


۱۵- نمودار زیر با حذف حداقل چند نقطه به یک تابع تبدیل می‌شود؟

۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)

۱۶- اگر $f = \{(4, 5), (1, 2), (1, 2a+1), (4, b-2a)\}$ یک تابع باشد. خط $y = bx + a$ از کدام نقطه می‌گذرد؟

۱ (۱) $(-1, -7)$ ۲ (۲) $(1, \frac{3}{2})$ ۳ (۳) $(1, 5)$ ۴ (۴) $(-1, -\frac{1}{2})$

۱۷- به ازای چند مقدار قابل قبول a ، نمودار پیکانی روبه‌رو بیانگر یک تابع خواهد بود؟

۳ (۱)
۲ (۲)
۱ (۳)
۴ (۴) صفر

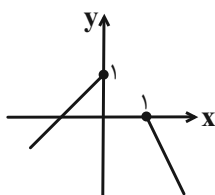
۱۸- اگر دامنه و برد تابع خطی $f(x) = ax + b$ به ترتیب به صورت بازه $[-1, 2]$ و $[-1, 5]$ و همچنین دامنه و برد تابع خطی

$g(x) = \frac{-cx}{y} + 2d$ به ترتیب به صورت بازه $[-1, 2]$ و $[1, 4]$ باشد، طول نقطه برخورد دو نمودار $f(x)$ و $g(x)$ کدام است؟ ($c, a > 0$)

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

۱۹- کدام رابطه بیانگر یک تابع با دامنه $A = \{1, 2, 3\}$ و برد $B = \{1, 2\}$ می‌باشد؟

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

۲۰- نمودار تابع $f(x)$ به صورت مقابل می‌باشد، دامنه و برد تابع کدام است؟

۱ (۱) $D_f = R - (0, 1)$
 $R_f = R - \{1\}$
 ۲ (۲) $D_f = R - (-1, 1)$
 $R_f = R - (-\infty, 0]$
 ۳ (۳) $D_f = R - (-\infty, 1]$
 $R_f = [-1, 1]$
 ۴ (۴) $D_f = R - (0, 1)$
 $R_f = (-\infty, 1]$

۱۵ دقیقه

هندسه (۱) - نگاه به گذشته

هندسه (۱)

قضیه تالس، تشابه و

کاربردهای آن

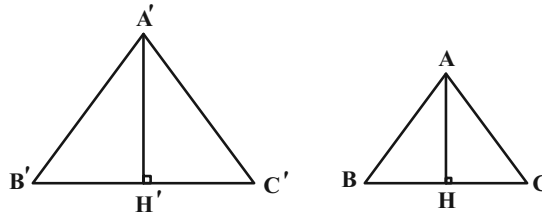
(کاربردهایی از قضیه تالس و

تشابه مثلث‌ها)

چندضلعی‌ها (چندضلعی‌ها و

ویژگی‌هایی از آن‌ها)

صفحه‌های ۴۵ تا ۶۴

۲۱- اگر دو مثلث $\triangle ABC$ و $\triangle A'B'C'$ مطابق شکل زیر متشابه باشند و نسبت تشابه آن‌ها ۲ باشدآنگاه کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟ $(\frac{A'B'}{AB} = \frac{A'C'}{AC} = \frac{B'C'}{BC} = 2)$ 

$$S_{\triangle A'B'C'} = 2S_{\triangle ABC} \quad (1)$$

$$S_{\triangle A'B'C'} = 4S_{\triangle ABC} \quad (2)$$

$$A'H' = AH \quad (3)$$

$$A'H' = 2AH \quad (4)$$

۲۲- کدام گزاره تعریف لوزی نیست؟

(۲) متوازی‌الاضلاعی که قطرهایش نیمساز زاویه‌ها هستند.

(۱) متوازی‌الاضلاعی که اضلاعش با هم برابر هستند.

(۴) متوازی‌الاضلاعی که قطرهایش برهم عمودند.

(۳) متوازی‌الاضلاعی که قطرهایش منصف یکدیگرند.

۲۳- اگر محیط یک مربع و یک لوزی که دارای زاویه 60° است با هم برابر باشند، مساحت مربع چند برابر مساحت لوزی است؟

$$\frac{2}{\sqrt{3}} \quad (2)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} \quad (1)$$

$$\frac{3}{\sqrt{2}} \quad (4)$$

$$\frac{4}{\sqrt{3}} \quad (3)$$

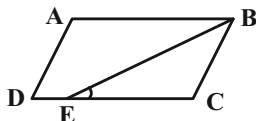
۲۴- با افزودن یک رأس به یک n ضلعی منتظم، ۹ تا به تعداد قطرهای آن افزوده می‌شود. اندازه هر زاویه داخلی این n ضلعی کدام است؟

$$140^\circ \quad (2)$$

$$135^\circ \quad (1)$$

$$150^\circ \quad (4)$$

$$144^\circ \quad (3)$$

۲۵- در متوازی‌الاضلاع ABCD، BE نیمساز زاویه $\hat{B}$ می‌باشد. اگر $\hat{BEC} = 30^\circ$ باشد. $\hat{A}$ چند درجه است؟

$$150^\circ \quad (2)$$

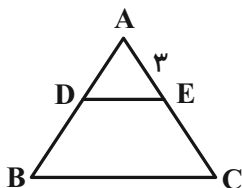
$$100^\circ \quad (1)$$

$$120^\circ \quad (4)$$

$$130^\circ \quad (3)$$

محل انجام محاسبات

۲۶- در شکل زیر اگر مساحت دوزنقه DECB سه برابر مساحت مثلث ADE باشد، اندازه EC کدام است؟ ($AE = 3$)



(۱) ۳

(۲) ۲

(۳) ۴

(۴) ۶

۲۷- مثلثی به ابعاد ۶، ۸ و ۱۱ و مثلث ABC متشابه هستند، اگر نسبت مساحت‌های این دو مثلث ۶ برابر نسبت محیط‌های آنها

باشد، اختلاف بزرگترین و کوچکترین ضلع مثلث ABC کدام می‌تواند باشد؟ (ABC مثلث بزرگتر است.)

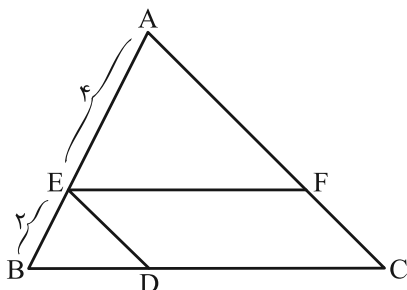
(۲) ۳۶

(۱) ۳۰

(۴) ۳۳

(۳) ۶۶

۲۸- در شکل زیر، مساحت مثلث AEF برابر ۸ می‌باشد. مساحت متوازی الاضلاع EFCD کدام است؟



(۱) ۱۶

(۲) ۴

(۳) ۸

(۴) ۱۰

۲۹- اگر از رئوس یک لوزی پاره‌خط‌هایی به موازات قطرهای لوزی رسم کنیم تا یک‌دیگر را در نقاط M، N، P و Q قطع کنند،

چهارضلعی MNPQ کدام یک از ویژگی‌های زیر را همواره دارا می‌باشد؟

(۱) قطرهای MNPQ بر هم عمود هستند.

(۲) قطرهای MNPQ با هم برابر نیستند.

(۳) اضلاع مجاور MNPQ با هم برابرند.

(۴) چهارضلعی حاصل از وصل کردن وسط ضلع‌های MNPQ لوزی است.

۳۰- در یک دوزنقه قائم‌الزاویه طول قاعده‌ها ۱۴ و ۹ واحد و طول ساق مایل $2\sqrt{11}$ واحد است. اندازه قطر کوچک دوزنقه چند واحد

می‌باشد؟

(۲) $7\sqrt{2}$

(۱) ۸

(۴) ۱۱

(۳) ۱۰

محل انجام محاسبات

۲۵ دقیقه

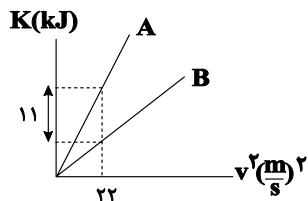
فیزیک (۱) - نگاه به گذشته

فیزیک (۱)

کار، انرژی و توان

فصل ۳

صفحه‌های ۵۳ تا ۸۲



۳۱- شکل زیر، نمودار انرژی جنبشی بر حسب مجذور تندی را برای دو خودروی A و B نشان می‌دهد. اگر جرم یکی از خودروها یازده برابر جرم خودروی دیگر باشد، جرم خودروی A چند کیلوگرم است؟

(۱) ۱۰۰

(۲) ۳۰۰

(۳) ۱۱۰۰

(۴) ۹۰۰

۳۲- جسم A به جرم ۱۰ kg و با تندی $20 \frac{m}{s}$ ، به جسم ساکن B به جرم ۲۰ kg برخورد می‌کند. اگر در این برخورد، ۶۴ درصد از انرژی جنبشی اولیه جسم A به جسم B منتقل شود، تندی نهایی A و B پس از برخورد به ترتیب از راست به چپ به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟

(۲) $8\sqrt{2}$ و ۱۲(۱) $8\sqrt{2}$ و ۱۲

(۴) ۴ و ۶

(۳) $4\sqrt{2}$ و ۶

۳۳- جسمی تحت اثر نیروی $\vec{F} = 10\vec{i} - 20\vec{j}$ (در SI) در حال حرکت است و به اندازه Δm در خلاف جهت محور x جابه‌جا می‌شود. کار

نیروی $\vec{F}$ در این جابه‌جایی چند ژول است؟

(۲) ۱۰۰

(۱) ۵۰

(۴) -۱۰۰

(۳) -۵۰

۳۴- نیروی $\vec{F}$ بر جسمی به جرم m اثر می‌کند و تندی آن را در جابه‌جایی به اندازه ۳d، از v به ۲v می‌رساند. اگر نیروی $\vec{F}$ دو برابر شود، در جابه‌جایی به اندازه ۲d، تندی جسم از v به چند برابر v می‌رسد؟ (تنها یک نیرو به جسم وارد می‌شود و جهت بردار جابه‌جایی در دو حالت یکسان است.)

(۲) $\sqrt{3}$ (۱) $\sqrt{5}$ (۴) $\sqrt{2}$

(۳) ۲

۳۵- جسمی به جرم ۴ kg، مماس بر یک سطح افقی با تندی اولیه v_0 پرتاب می‌شود. اگر پس از طی یک جابه‌جایی معین، تندی جسم ۲۵ درصد افزایش یابد و کار کل انجام شده روی جسم در این جابه‌جایی 18 kJ باشد، تندی اولیه جسم (v_0) چند متر بر ثانیه است؟

(۲) $4\sqrt{10}$ (۱) $10\sqrt{5}$ (۴) $4\sqrt{8}$ (۳) $10\sqrt{10}$

۳۶- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم ۲۰ kg تحت تأثیر نیروهای $F_1 = 100 \text{ N}$ ، $F_2 = 30 \text{ N}$ ، $F_3 = 50 \text{ N}$ و $F_k = 30 \text{ N}$ قرار می‌گیرد و در

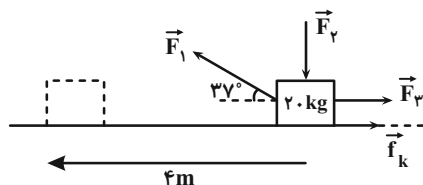
راستای افق به اندازه ۴m جابه‌جا می‌شود. کار کل انجام شده در این جابه‌جایی چند ژول است؟ ($\cos 37^\circ = 0.8$)

(۱) ۳۲۰

(۲) -۱۲۰

(۳) -۲۰۰

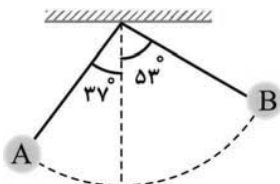
(۴) صفر



محل انجام محاسبات

۳۷- مطابق شکل زیر، گلوله آونگی به جرم 200 گرم ، از نقطه A عبور کرده و به نقطه B می‌رود. اگر طول آونگ ۴ متر باشد و جرم طناب ناچیز

باشد، کار کل انجام شده بر روی جسم در این جابه‌جایی چند ژول است؟ (مقاومت هوا ناچیز، $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و $\cos 37^\circ = 0.8$)



(۱) $4/8$

(۲) $1/6$

(۳) $-4/8$

(۴) $-1/6$

۳۸- تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی جسمی طی یک جابه‌جایی معین در نزدیکی سطح زمین، برابر با 20 J است. کاری که طی این جابه‌جایی نیروی گرانشی روی جسم انجام می‌دهد برابر با ... ژول می‌باشد و طی این جابه‌جایی ارتفاع جسم از سطح زمین ... یافته است.

(۲) -20 ، کاهش

(۱) 20 ، افزایش

(۴) -20 ، افزایش

(۳) 20 ، کاهش

۳۹- گلوله کوچکی را از سطح زمین با تندی اولیه $40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. در لحظه‌ای که انرژی جنبشی گلوله برابر با

انرژی پتانسیل گرانشی آن است، فاصله گلوله از نقطه‌ای که در آن انرژی جنبشی کم‌ترین مقدار را دارد، چند متر است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

مقاومت هوا صرف‌نظر شود و سطح زمین را مبدأ پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید.)

(۲) 40

(۱) 60

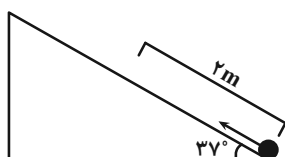
(۴) 30

(۳) 50

۴۰- مطابق شکل، جسمی به جرم 5 kg را از پایین سطح شیب‌داری با تندی اولیه $4\sqrt{2}$ متر بر ثانیه، مماس بر سطح، رو به بالا پرتاب می‌کنیم.

جسم روی سطح شیب‌دار به اندازه 2 m بالا می‌رود و سپس به نقطه پرتاب خود برمی‌گردد. در طول این جابه‌جایی، اندازه کار نیروی اصطکاک

چند ژول بوده است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ ، $\sin 37^\circ = 0.6$ و اندازه نیروی اصطکاک ثابت است.)



(۱) صفر

(۲) 20

(۳) 40

(۴) 60

۴۱- توپی را با تندی $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از سطح زمین در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم و توپ تا ارتفاع 40 متری از سطح زمین بالا می‌رود. اگر

بزرگی نیروی مقاومت هوا در طول مسیر ثابت فرض شود، تندی توپ هنگام برخورد به زمین چند متر بر ثانیه خواهد بود؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۲) 20

(۱) $10\sqrt{7}$

(۴) $7\sqrt{10}$

(۳) 16

۴۲- تویی به جرم 500 گرم از ارتفاع 10 متری از سطح زمین رها می‌شود. این توپ بعد از برخورد با زمین، 40% درصد از انرژی جنبشی‌اش را از دست می‌دهد و سپس تا ارتفاع h' بالا می‌آید. با فرض اینکه مقاومت هوا در طول مسیر ثابت و برابر با 1 N باشد، h' چند متر است؟

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

$$5/6 \quad (2)$$

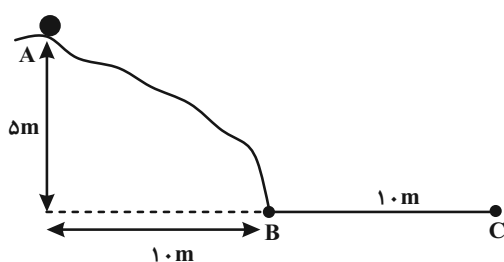
$$4 \quad (1)$$

$$4/6 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

۴۳- در شکل زیر، جسمی در نقطه A روی سطح بدون اصطکاک (مسیر AB) رها می‌شود و به نقطه B می‌رسد. در ادامه پس از طی مسافت

$BC = 10\text{ m}$ متوقف می‌شود. نسبت بزرگی نیروی اصطکاک در مسیر افقی BC به بزرگی نیروی وزن جسم کدام است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



$$2 \quad (1)$$

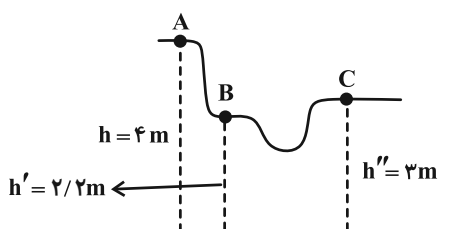
$$\frac{1}{2} \quad (2)$$

$$4 \quad (3)$$

$$\frac{1}{4} \quad (4)$$

۴۴- متحرکی به جرم m ، از ارتفاع h در نقطه A با تندی اولیه $\frac{4}{5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به حرکت درمی‌آید. نسبت تندی متحرک در نقطه B به تندی آن در

نقطه C کدام است؟ $(m = 2\text{ kg}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$ و اتلاف انرژی وجود ندارد.



$$\frac{\sqrt{17}}{2} \quad (1)$$

$$3 \quad (2)$$

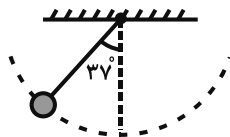
$$2 \quad (3)$$

$$\frac{\sqrt{13}}{3} \quad (4)$$

۴۵- مطابق شکل زیر، گلوله آونگی با جرم m که به نخ با جرم ناچیز و به طول ℓ بسته شده است، با زاویه 37° نسبت به راستای قائم رها می‌شود.

زاویه اولیه رها کردن این گلوله نسبت به راستای قائم را چند درجه بیشتر کنیم تا تندی آن در پایین‌ترین قسمت مسیر $\frac{\sqrt{10}}{4}$ برابر حالت قبل شود؟

(اتلاف انرژی نداریم و $\cos 37^\circ = 0.8$)



$$16^\circ \quad (2)$$

$$8^\circ \quad (1)$$

$$53^\circ \quad (4)$$

$$23^\circ \quad (3)$$



۴۶- اسبی با نیرویی به بزرگی $F = ۱۵۰۰\text{N}$ که با افق زاویه ۶۰° می‌سازد، اربابه‌ای به جرم $m = ۴۰۰\text{kg}$ را با سرعت ثابت با اندازه $۲\frac{\text{m}}{\text{s}}$ روی سطح

افقی می‌کشد. توان متوسط این نیرو در مدت یک ساعت، تقریباً چند اسب بخار است؟ ($۱\text{hp} \approx ۷۵۰\text{W}$)

$$(۱) \quad ۲ \times ۱۰^{-۲} \times \frac{\sqrt{۲}}{۲}$$

$$(۳) \quad \frac{۴}{۵} \quad (۴) \quad \frac{۴\sqrt{۳}}{۵}$$

۴۷- یک بالابر با توان مصرفی ۸۹۰W ، جسم ساکنی به جرم ۱۰kg را از سطح زمین بلند می‌کند. اگر بعد از گذشت ۲ ثانیه، جسم در ارتفاع ۴ متری

قرار داشته باشد و تندی آن $۳\frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، بازده بالابر چند درصد است؟ ($g = ۱۰\frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

$$(۱) \quad ۵۰ \quad (۲) \quad ۴۰$$

$$(۳) \quad ۲۰ \quad (۴) \quad ۲۵$$

۴۸- توان لازم برای رساندن سرعت یک خودرو از ۰ به v در مدت زمان $\frac{t}{۲}$ برابر با ۱۰۰ وات است. توان لازم برای رساندن سرعت همان خودرو از v

به $\frac{۳}{۲}v$ در مدت زمان $۲t$ چند وات است؟

$$(۱) \quad ۶۲/۵ \quad (۲) \quad ۱۲/۵$$

$$(۳) \quad ۳۱/۲۵ \quad (۴) \quad ۲۵$$

۴۹- توان مصرفی یک آسانسور ۱۲kW است. اگر این آسانسور جسمی به جرم ۶۰۰ کیلوگرم را در ۱۰ ثانیه از سطح زمین تا ارتفاع ۱۶ متری با تندی

ثابت بالا ببرد، بازده دستگاه چند درصد است؟ ($g = ۱۰\text{m/s}^2$ و اتلاف انرژی وجود ندارد).

$$(۱) \quad ۳۷/۵ \quad (۲) \quad ۸۰$$

$$(۳) \quad ۲۰ \quad (۴) \quad ۶۲/۵$$

۵۰- توان مفید بالابر الکتریکی (۱) بیش‌تر از توان مفید بالابر الکتریکی (۲) است. کدام عبارت در مورد این دو بالابر الزاماً نادرست است؟

(۱) به ازای جابه‌جایی‌های برابر، بالابر (۱) کار بیش‌تری انجام می‌دهد.

(۲) در یک زمان برابر، بالابر (۲) کار بیش‌تری انجام می‌دهد.

(۳) به ازای مصرف انرژی الکتریکی برابر، بالابر (۱) کار بیش‌تری انجام می‌دهد.

(۴) بازده بالابر (۱) بیش‌تر است.

محل انجام محاسبات

۲۰ دقیقه

شیمی (۱) - نگاه به گذشته

شیمی (۱)

ردپای گازها در زندگی

(از ابتدای فصل تا انتهای اثر

گلخانه‌ای)

صفحه‌های ۴۷ تا ۶۹

۵۱- در ارتباط با لایه‌های هواکره و ذرات سازنده آن، کدام گزینه درست است؟

- (۱) در لایه اول هواکره، ذراتی با الکترون جفت نشده به میزان فراوانی یافت می‌شود.
 (۲) در برخی قسمت‌های لایه تروپوسفر، گازهای اکسیژن، کربن دی‌اکسید و بخار آب وجود دارد.
 (۳) در هواکره واکنش‌هایی رخ داده که اغلب آنها برای ساکنان زمین مضر هستند.
 (۴) روند تغییرات فشار و دما نسبت به یکدیگر در لایه‌های اول و دوم هواکره به ترتیب معکوس و مستقیم هستند.

۵۲- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) یون‌های موجود در لایه بالایی هواکره، ساختاری ناپایدار دارند و به آرایش گازهای نجیب دست نیافته‌اند.
 (۲) گازهای O_2 و O_3 ، فقط در لایه دوم هواکره حضور دارند.
 (۳) بخار آب، تنها در لایه‌ای یافت می‌شود که بیشتر جرم گازهای هواکره به دلیل اثر نیروی جاذبه زمین، در آن لایه قرار گرفته‌اند.
 (۴) میزان تغییر دما به ازای تغییر یک کیلومتر ارتفاع از سطح زمین در لایه اول هواکره بیشتر از لایه دوم هواکره است.
- ۵۳- اگر دما در ابتدای لایه A، حدود $14^\circ C$ و در انتهای آن حدود $55^\circ C$ باشد، ضخامت این لایه چند کیلومتر است و اگر در انتهای لایه بعدی A، دما به $7^\circ C$ برسد، میانگین تغییرات دمایی به ازای هر دو کیلومتر افزایش ارتفاع، به تقریب چند درجه سلسیوس است؟ (در لایه A به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع، دما در حدود $6^\circ C$ افت می‌کند. ارتفاع تقریبی انتهای لایه بعدی A نسبت به ابتدای لایه A، $50/5$ کیلومتر است. گزینه‌ها از راست به چپ خوانده شود.)

(۲) ۱۵، $1/6$ (۱) $11/5$ ، $1/6$ (۴) $11/5$ ، $3/2$ (۳) ۱۵، $3/2$

۵۴- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

نقطه جوش ($^\circ C$)	گاز
-۱۹۶	نیتروژن
-۱۸۳	اکسیژن
-۱۸۶	آرگون
-۲۶۹	هلیوم

- (۱) آرگون یکی از گازهای نجیبی است که می‌توان آن را از تقطیر جزء به جزء هوای مایع به دست آورد.
 (۲) از آرگون در ساخت بالن‌های هواشناسی و خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری پزشکی مانند MRI استفاده می‌شود.
 (۳) اگر دمای ظرفی که شامل سه عنصر (N_2 ، O_2 و Ar) است، به اندازه $106^\circ C$ سردتر از دمای مربوط به جدا شدن کربن دی‌اکسید به حالت جامد از هوا باشد، در این دما دو عنصر در ظرف به حالت مایع قرار خواهند داشت.
 (۴) واکنش $S(s) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g)$ ، مربوط به سوختن گوگرد است و رنگ شعله‌های آن زرد است.

۵۵- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- * در صنعت می‌توان گازهای O_2 و Ar را از تقطیر جزء به جزء هوای مایع به دست آورد.
- * آرگون گازی بی‌رنگ، بی‌بو و غیر سمی است که می‌توان از آن همانند He در صنعت جوشکاری استفاده کرد.
- * حدود $7/0$ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را سبک‌ترین گاز نجیب هواکره تشکیل می‌دهد.
- * میل ترکیبی هموگلوبین خون با اکسیژن حدود $5/0$ برابر میل ترکیبی آن با سبک‌ترین اکسید کربن است.

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

محل انجام محاسبات



۵۶- در میان ترکیبات زیر، چند ترکیب مولکولی به درستی نام گذاری شده است؟

الف) PF_5 ، فسفر پنتا فلورید

ب) N_2O_3 ، تری نیتروژن دی اکسید

پ) Cu_2O ، مس (I) اکسید

ت) $CrCl_3$ ، کروم دی کلرید

ث) CS_2 ، کربن (II) سولفید

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۵۷- چند مورد از عبارت های زیر به درستی بیان شده است؟

الف) نسبت جفت الکترون های پیوندی به ناپیوندی در ساختار کربن مونواکسید برابر ۱/۵ است.

ب) اگر در ساختار PSF_3 ، همه اتم ها به آرایش هشت تایی رسیده باشند، نسبت شمار جفت الکترون های پیوندی به ناپیوندی در آن برابر با ۵/۰ است.

پ) در ساختار لوویس HCN همانند ساختار لوویس N_2 ، یک پیوند سه گانه و دو جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

ت) اتم X در ساختار $N \equiv N - X$ متعلق به گروه ۱۵ جدول تناوبی است. (همه اتم ها به آرایش هشت تایی رسیده اند).

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۸- کدام مورد نادرست است؟

۱) در ساختار لوویس مولکول $COCl_2$ ، نسبت شمار الکترون های ناپیوندی به شمار الکترون های پیوندی برابر ۲ است.

۲) آرایش الکترون - نقطه ای اتم همه عنصرهای یک گروه جدول تناوبی، مشابه است.

۳) ساختار لوویس مولکول های گوگرد دی اکسید و کربن دی سولفید، متفاوت است.

۴) شمار جفت الکترون های پیوندی در ساختار لوویس مولکول های SO_2 و CS_2 ، برابر است.

۵۹- چند مورد از عبارت های زیر نادرست است؟

* آرایش الکترون - نقطه ای عناصر گروه اول برخلاف عناصر گروه دوم، مشابه هم نیست.

* نسبت تعداد جفت الکترون های پیوندی به تعداد الکترون های ناپیوندی در ترکیب کلردار اولین شبه فلز گروه ۱۴ برابر با $\frac{1}{3}$ می باشد.

* مجموع الکترون های پیوندی و ناپیوندی در مولکول ها برابر با مجموع الکترون های لایه ظرفیت اتم های سازنده آنها می باشد.

* شمار جفت الکترون های ناپیوندی روی اتم مرکزی در مولکول های NH_3 و CH_4 برابر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳ (۳) ۴ (۴)

۶۰- هر یک از توصیفات زیر به ترتیب از راست به چپ با کدام یک از ترکیبات داده شده مطابقت دارد؟ (گزینه ها از راست به چپ خوانده شوند).

• ترکیب یونی جامدی که حاصل از واکنش فلز موجود در بوکسیت با نافلز از گروه ۱۷ و دوره دوم است.

• ترکیب مولکولی که یک جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی در ساختار لوویس آن قرار دارد.

• ترکیب یونی دوتایی که بار کاتیون برابر با شمار اتم ها در گوگرد دی اکسید است.

۱) $V_2O_3 - COCl_2 - AlF_3$ ۲) $VO - CO_2 - FeCl_3$

۳) $CrN - NOCl - AlF_3$ ۴) $V_2O_3 - NH_3 - FeF_3$

محل انجام محاسبات

شیمی (۱) - سوالات کتاب آبی

۶۱- نام ترکیب‌های مقابل به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ N_2O_3 , Cr_2O_3 , Cu_2O , NF_3 , Mg_3N_2

(۱) منیزیم نیتريد، نیتروژن تری‌فلوئورید، مس (II) اکسید، دی‌کروم تری‌اکسید، نیتروژن اکسید

(۲) تری‌منیزیم دی‌نیتريد، نیتروژن فلئورید، مس (II) اکسید، کروم (III) اکسید، نیتروژن اکسید

(۳) منیزیم نیتريد، نیتروژن تری‌فلوئورید، مس (I) اکسید، کروم (III) اکسید، دی‌نیتروژن تری‌اکسید

(۴) دی‌منیزیم تری‌نیتريد، نیتروژن فلئورید، مس (I) اکسید، دی‌کروم تری‌اکسید، دی‌نیتروژن تری‌اکسید

۶۲- در کدام ردیف‌های جدول زیر، داده‌های مربوط به ترکیب، درست است؟ (منظور از p.e، جفت الکترون‌های پیوندی و n.e، جفت الکترون‌های

ناپیوندی روی اتم‌ها است.)

ردیف	نام ترکیب	فرمول شیمیایی	شمار p.e	$\frac{p.e}{n.e}$
۱	هیدروژن سیانید	HCN	۴	۴
۲	سیلیسیم تترافلوئورید	SiF_4	۴	$\frac{1}{12}$
۳	نیتروژن دی‌اکسید	N_2O	۳	$\frac{2}{3}$
۴	آرسنیک تری‌برمید	$AsBr_3$	۳	$\frac{3}{10}$

۶۳- کدام گزینه درست است؟

(۱) رنگ زرد شعله، تنها بیانگر سوختن ناقص سوخت‌های فسیلی است.

(۲) چگالی گاز کربن مونوکسید (CO) بیشتر از هوا است.

(۳) سوختن، واکنشی شیمیایی است که در آن، همه انرژی شیمیایی به‌صورت گرما و نور آزاد می‌شود.

(۴) نوع فراورده‌های واکنش سوختن سوخت‌های فسیلی، به مقدار اکسیژن در دسترس بستگی دارد.

۶۴- چه تعداد از عبارت‌های بیان شده جمله زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«دربارۀ آهک می‌توان گفت که»

الف) ترکیب یونی دوتایی است که از آن برای افزایش بهره‌وری در کشاورزی استفاده می‌شود.

ب) تأثیر آن بر روی pH آب دریاچه‌ها همانند گاز کربن دی‌اکسید است.

پ) مجموع تعداد یون‌ها در هر واحد فرمولی آن برابر ۲ است و همانند سدیم اکسید باعث افزایش pH آب می‌شود.

ت) برای کاهش pH آب، آن را به دریاچه‌ها اضافه می‌کنند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۵- کدام گزینه در مورد معادله‌های نوشتاری و نمادی نادرست است؟

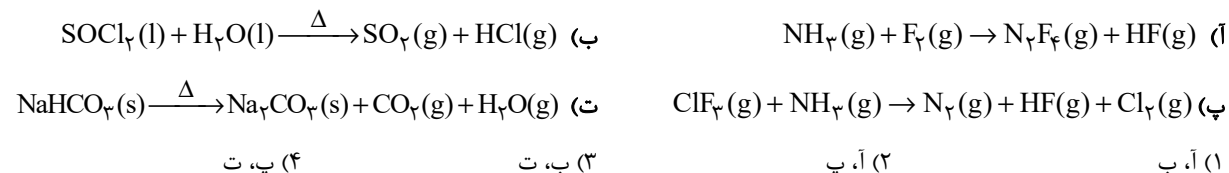
- (۱) در معادله نوشتاری نام واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها، بدون ذکر حالت فیزیکی و شرایط حاکم به واکنش آورده می‌شود.
- (۲) نماد $\xrightarrow{920^{\circ}\text{C}}$ به این معنی است که واکنش در دمای 920°C درجه سلسیوس انجام می‌شود.
- (۳) در معادله نمادی، افزون بر نمایش فرمول شیمیایی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها، حالت فیزیکی آن‌ها و اطلاعاتی درباره شرایط واکنش نیز می‌تواند ارائه شود.
- (۴) علامت (Δ) بر روی نماد پیکان در یک واکنش، نشان‌دهنده مقدار گرمای مبادله شده است.

۶۶- کدام مورد درست است؟

- (۱) یک معادله موازنه شده، شمار مول‌ها یا مولکول‌های موردنیاز از واکنش‌دهنده(ها) برای انجام یک واکنش را نشان می‌دهد.
- (۲) مطابق با قانون پایستگی جرم، شمار مولکول‌ها در دو سوی معادله یک واکنش شیمیایی، برابر است.
- (۳) معادله واکنش: $A_2(g) + \frac{1}{2}X_2(g) \rightarrow A_2X(g)$ ، یک معادله موازنه شده به شمار می‌آید.
- (۴) قهوه‌ای شدن شکر سفید بر اثر گرما، نمونه‌ای از تغییر فیزیکی به شمار می‌آید.
- ۶۷- نسبت شمار مول‌های آب به شمار مول‌های O_2 در معادله واکنش سوختن: $PH_3(g) + O_2(g) \rightarrow P_2O_5(s) + H_2O(g)$ ، پس از موازنه، کدام است؟

$$\frac{3}{4} \quad (۱) \qquad \frac{3}{5} \quad (۲) \qquad \frac{1}{2} \quad (۳) \qquad \frac{2}{5} \quad (۴)$$

- ۶۸- در کدام واکنش‌های زیر، پس از موازنه معادله آن‌ها، مجموع ضریب‌های استوکیومتری فراورده‌ها، $1/5$ برابر مجموع ضریب‌های استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها است؟



- ۶۹- مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در معادله واکنش: $Na_2O_2(s) + H_2O(l) \rightarrow NaOH(aq) + O_2(g)$ ، پس از موازنه، کدام است؟

$$۸ \quad (۱) \qquad ۹ \quad (۲) \qquad ۱۰ \quad (۳) \qquad ۱۱ \quad (۴)$$

۷۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست هستند؟

- (آ) بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی که به سمت زمین می‌آیند به وسیله گازها به فضا بر می‌گردند.
- (ب) گازهای گلخانه‌ای مانع از خروج کامل گرمای آزاد شده از سطح زمین می‌شوند.
- (پ) اگر گازهای لایه هواکره وجود نداشتند، میانگین دمای کره زمین به 18°C کاهش می‌یافت.
- (ت) زمین پس از گرم شدن توسط خورشید از خود پرتوهای فروسرخ گسیل می‌کند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵ دقیقه

حسابان (۱) - نگاه به آینده

حسابان (۱)

جبر و معادله

(درس ۲: از ابتدای روش هندسی حل

معادلات - درس ۳: معادلات گویا و

گنگ - درس ۴: قدرمطلق و

ویژگی‌های آن)

صفحه‌های ۱۴ تا ۲۸

۷۱- جواب حقیقی معادله $\frac{1}{x+1} + \frac{2x^2}{x^2-1} = \frac{3}{x-1}$ ، کدام است؟

۱ (۲)

۲ (۱)

-۱ (۴)

-۲ (۳)

۷۲- چند عدد طبیعی وجود دارد که مجموع نصف آن و دو برابر معکوسش، برابر $\frac{10}{3}$ می‌شود؟

۲ (۲)

۱ (۱)

صفر (۴)

۳ (۳)

۷۳- معادله $x + \sqrt{x-1} = \sqrt{1-x^2}$ ، چند ریشه حقیقی دارد؟

۲ (۲)

۳ (۱)

(۴) ریشه حقیقی ندارد.

۱ (۳)

۷۴- پمپ A به تنهایی استخری خالی را در ۲ ساعت و پمپ B به تنهایی همان استخر را در ۱۲ ساعت پر می‌کنند. اگر استخر خالی باشد و ابتدا برای نیم ساعت، پمپ A به تنهایی و سپس برای دو ساعت، پمپ B به تنهایی کار کنند، باقیمانده حجم استخر اگر دو پمپ همزمان کار کنند، در چند دقیقه به طور کامل پر خواهد شد؟



۴۵ (۲)

۳۰ (۱)

۷۵ (۴)

۶۰ (۳)

۷۵- تعداد جواب‌های حقیقی معادله $|x-1| + x^2 - 1 = 0$ ، کدام است؟

۳ (۲)

صفر (۱)

۱ (۴)

۲ (۳)

۷۶- حاصل ضرب جواب‌های معادله $\frac{x}{|x|} + |x-1| = 5$ ، کدام است؟

-۱۲ (۲)

-۴ (۱)

-۴۰ (۴)

-۲۵ (۳)

۷۷- معادله $\frac{x^3 - 2x - 2}{x^2 - 2x} = \frac{1}{x} + \frac{x^2 - 3}{x - 2}$ ، چند جواب دارد؟

۱ (۲)

صفر (۱)

(۴) بی‌شمار

۲ (۳)

۷۸- اگر a و b، عددهای حقیقی دلخواه باشند، کدام یک از گزینه‌های زیر همواره برقرار نمی‌باشد؟

|a|^2 = a^2 (۲)

|ab| = |a||b| (۱)

|a+b| = |a| + |b| (۴)

-|a| ≤ a ≤ |a| (۳)

۷۹- معادله $\frac{x-3}{x-1} - \frac{ax^3 + bx^2 - 4}{x^3 - 1} = \frac{x-1}{x^2 + x + 1}$ ، دارای بی‌شمار جواب است. مقدار $\frac{b}{a}$ کدام است؟

-۳ (۲)

۲ (۱)

-۲ (۴)

۳ (۳)

۸۰- تعداد جواب‌های معادله $\sqrt{\frac{2}{a^2-1} + \frac{2}{a^2+1}} = \frac{1}{a-1} + \frac{1}{a+1}$ ، کدام است؟

۱ (۲)

صفر (۱)

۳ (۴)

۲ (۳)

محل انجام محاسبات

۱۵ دقیقه

هندسه (۲) - نگاه به آینده

هندسه (۲)

دایره

(درس اول: از ابتدای زاویه ظلی
درس دوم: رابطه‌های طولی در
دایره: رسم مماس بر دایره از
نقطه‌ای خارج دایره - حالت‌های
دو دایره نسبت به هم)
صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰

۸۱- دو دایره $C(O, R)$ و $C'(O', R')$ را با فرض $R > R'$ و $OO' = d$ در نظر می‌گیریم.اگر $R - R' < d < R + R'$ باشد، آن‌گاه دو دایره نسبت به هم چه وضعی دارند؟

(۱) متقاطع

(۲) متخارج

(۳) متداخل

(۴) مماس درون

۸۲- در دایره زیر، وتر AB وتر CD را به نسبت ۱ به ۶ تقسیم کرده است. اگر $AB = ۱۰$ و $CD = ۱۴$ باشد، حاصل $|AM - BM|$ کدام

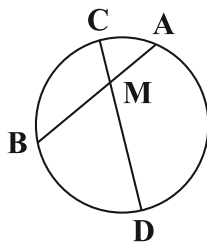
است؟

(۱) ۲

(۲) ۵

(۳) ۷

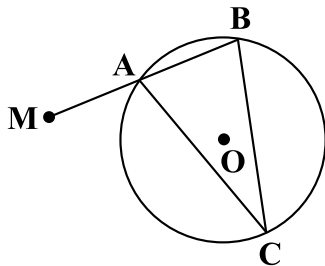
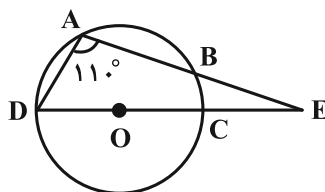
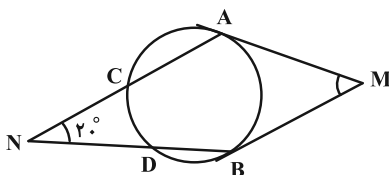
(۴) ۱۰

۸۳- در دایره زیر، قاطع MAB رسم شده است؛ به طوری که $MA = AB = ۶$ و $\hat{BAC} = ۷۵^\circ$. اگر $AC = CB$ باشد، فاصله نقطه M از مرکزدایره چقدر است؟ (O ، مرکز دایره است).(۱) $۶\sqrt{۳}$

(۲) ۱۲

(۳) $۸\sqrt{۳}$

(۴) ۱۶

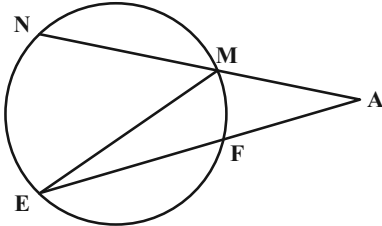
۸۴- در شکل زیر O مرکز دایره و $\hat{E} = ۲^\circ$ است. اندازه کمان $\widehat{AB}$ کدام است؟(۱) ۸° (۲) ۹° (۳) ۵° (۴) ۶° ۸۵- در شکل زیر MA و MB بر دایره مماس‌اند و $\widehat{BD} = \widehat{AC} = ۷^\circ$ است. اندازه زاویه $\hat{M}$ کدام است؟(۱) ۵۵° (۲) ۴۵° (۳) ۴۰° (۴) ۵۰° 

محل انجام محاسبات

۸۶- کم‌ترین و بیش‌ترین فاصله نقطه M تا دایره‌ای به‌ترتیب ۲ و ۱۸ واحد است. اگر بتوانیم از این نقطه دو مماس بر دایره رسم کنیم، فاصله دو نقطه تماس از یکدیگر کدام است؟

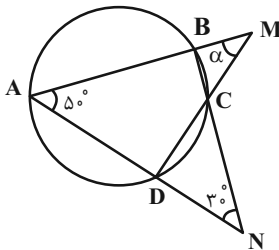
- $$\begin{array}{ll} \Delta(2) & 4/1(1) \\ 10(4) & 9/6(3) \end{array}$$

۸۷- در شکل زیر، کمان‌های $\widehat{MN}$ ، $\widehat{NE}$ و $\widehat{EF}$ هم‌اندازه‌اند. اگر $\hat{A} = 5\hat{E}$ باشد، اندازه زاویه $\hat{E}$ چه کسری از 180° است؟



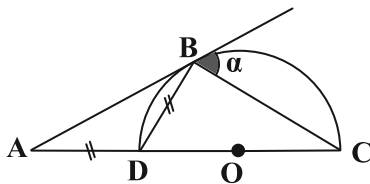
- $$\frac{1}{17} \text{ (r)} \qquad \frac{1}{15} \text{ (l)}$$
- $$\frac{1}{19} \text{ (f)} \qquad \frac{1}{18} \text{ (s)}$$

۸۸- در شکل زیر، اندازه زاویه α بر حسب درجه کدام است؟



- $$\begin{aligned} \Delta^0 & (1) \\ \mathcal{F}\Delta & (2) \\ \mathcal{F}^0 & (3) \\ \mathcal{F}^0 & (4) \end{aligned}$$

۸۹- مطابق شکل در نیم‌دایره‌ای به مرکز O، زاویه α چند درجه است؟ (AB در B بر نیم‌دایره مماس است).

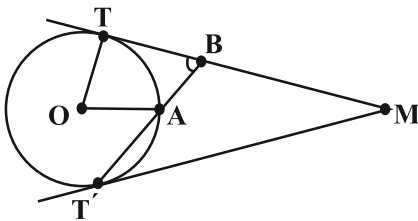


- ५५ (१)
५० (२)
५५ (३)
६० (४)

۹۰- مطابق شکل زیر، از نقطه M دو مماس MT و MT' را بر دایره C رسم کرده و از T' به وسط کمان کوچکتر TT' (نقطه A)

وصل کرده و امتداد می‌دهیم تا پاره خط MT را در نقطه B قطع کند. اگر $\hat{M} = 20^\circ$ و $\hat{TBT}' = 60^\circ$ باشد، مساحت قطاع AOT

چند برابر مجذور شعاع دایره است؟



- $$\begin{aligned} \frac{\pi}{9} & \quad (1) \\ \frac{\pi}{6} & \quad (2) \\ \frac{2\pi}{9} & \quad (3) \\ \frac{\Delta\pi}{18} & \quad (4) \end{aligned}$$

۱۵ دقیقه

فیزیک (۲) - نگاه به آینده

فیزیک (۲)

الکتریسیته ساکن

(میدان الکتریکی، میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار، خطوط میدان الکتریکی، انرژی پتانسیل الکتریکی، پتانسیل الکتریکی) صفحه‌های ۱۰ تا ۲۷

۹۱- اندازه میدان الکتریکی ناشی از یک پروتون در فاصله $1 \times 10^{-10} \text{ m}$ از آن برابر با چند نیوتون بر کولن است؟

$$(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}, e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C})$$

$$10^{11} \quad (2)$$

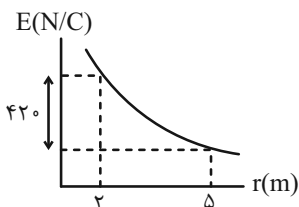
$$5 \times 10^1 \quad (1)$$

$$1/6 \times 10^{11} \quad (4)$$

$$1/44 \times 10^{11} \quad (3)$$

۹۲- نمودار اندازه میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای q بر حسب فاصله از بار، مطابق شکل زیر است. اندازه میدان الکتریکی در فاصله ۴ متری از این بار

چند نیوتون بر کولن است؟



$$125 \quad (1)$$

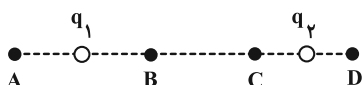
$$200 \quad (2)$$

$$250 \quad (3)$$

$$400 \quad (4)$$

۹۳- در شکل زیر، $q_1 > 0$ ، $q_2 > 0$ و $q_2 > q_1$ است. در کدام نقطه یا نقاط مشخص شده، بزرگی میدان‌های الکتریکی حاصل از بارها می‌تواند با

یکدیگر برابر باشد؟



A فقط (۱)

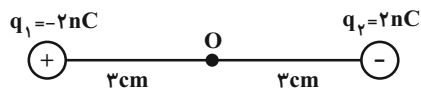
B و A (۲)

D و C (۳)

D فقط (۴)

۹۴- شکل زیر، آرایشی از دو بار الکتریکی هم اندازه و غیرهمنام (دو قطبی الکتریکی) را نشان می‌دهد که در آن فاصله دو بار از هم ۶cm است.

اندازه میدان الکتریکی خالص در نقطه O چند نیوتون بر کولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$



$$2 \times 10^4 \quad (2)$$

$$10^4 \quad (1)$$

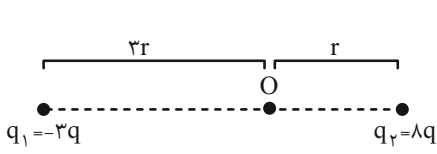
$$4 \times 10^4 \quad (4)$$

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

۹۵- مطابق شکل زیر، دو ذره باردار $q_1 = -3q$ و $q_2 = 8q$ در فاصله ۴r از هم قرار دارند و بزرگی میدان الکتریکی خالص ناشی از دو ذره در نقطه

O، برابر با E است. اگر جای دو ذره باردار عوض شده و ۵۰ درصد از بار q_2 به q_1 منتقل شود، بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطه O برابر

با E' می‌شود. حاصل $\frac{E'}{E}$ کدام است؟



$$\frac{13}{75} \quad (2)$$

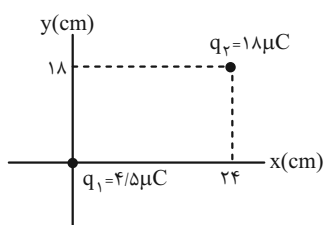
$$\frac{13}{69} \quad (1)$$

$$\frac{1}{15} \quad (4)$$

$$\frac{5}{69} \quad (3)$$

محل انجام محاسبات

۹۶- مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در صفحه xy و در نقاط نشان داده شده ثابت شده‌اند. در چه نقطه‌ای روی این صفحه، میدان



الکتریکی برابند ناشی از دو بار صفر می‌شود؟

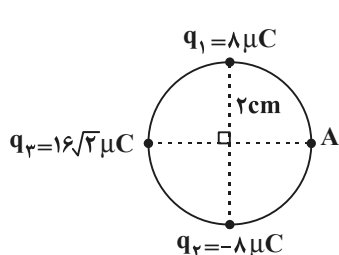
$$x = -8 \text{ cm}, y = -6 \text{ cm} \quad (1)$$

$$x = 8 \text{ cm}, y = 6 \text{ cm} \quad (2)$$

$$x = 4 \text{ cm}, y = 3 \text{ cm} \quad (3)$$

$$x = 32 \text{ cm}, y = 25 \text{ cm} \quad (4)$$

۹۷- در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در جای خود بر روی محیط یک دایره ثابت شده‌اند. برابند میدان‌های الکتریکی ناشی از آن‌ها در نقطه A



چند $\frac{kN}{C}$ و جهت آن به کدام سمت است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

$$\rightarrow, 18 \times 10^7 \quad (2)$$

$$\rightarrow, 18 \times 10^4 \quad (4)$$

$$\searrow, 18 \times 10^7 \quad (1)$$

$$\searrow, 18 \times 10^4 \quad (3)$$

۹۸- اختلاف پتانسیل الکتریکی پایانه‌های یک باتری خودرو، برابر با ۱۲ ولت است. اگر بار الکتریکی $-5C$ از پایانه مثبت به پایانه منفی باتری



جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند ژول تغییر می‌کند؟

$$-60 \quad (2)$$

$$60 \quad (1)$$

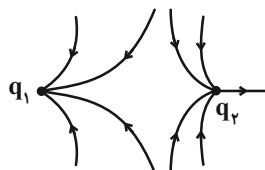
$$-2/4 \quad (4)$$

$$2/4 \quad (3)$$

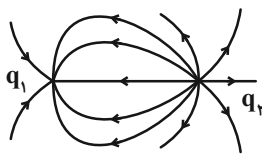
۹۹- مطابق شکل زیر، اگر میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در نقطه A هم‌اندازه باشند، خطوط میدان اطراف دو



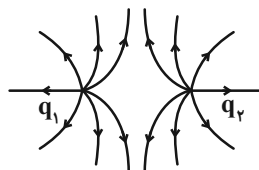
بار چند مورد از خطوط میدان رسم شده زیر می‌تواند باشد؟



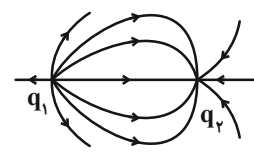
(ت)



(پ)



(ب)



(الف)

(۲) دو مورد

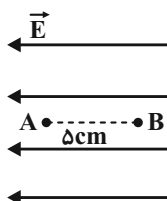
(۱) یک مورد

(۴) هیچ‌کدام

(۳) سه مورد

۱۰۰- مطابق شکل زیر، ذره‌ای به جرم 10^{-3} g و بار $5 \mu C$ ، در میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $2 \times 10^4 \frac{N}{C}$ از نقطه A و در راستای خطوط

میدان با تندی v پرتاب می‌شود. اگر ذره در نقطه B متوقف شود، v در SI کدام است؟ (از نیروی وزن و اتلاف انرژی صرف‌نظر کنید).



$$10^{-3} \quad (1)$$

$$10^{-1} \quad (2)$$

$$1 \quad (3)$$

$$10^{-2} \quad (4)$$

محل انجام محاسبات

۲۰ دقیقه

شیمی (۲) - نگاه به آینده

شیمی (۲)
قدر هدایای زمینی را بدانیم
 (از ابتدای دنیایی رنگی با
 عنصرهای دسته d تا انتهای
 جریان فلز بین محیط زیست و
 جامعه)
 صفحه‌های ۱۴ تا ۲۹

۱۰۱- کدام مورد نادرست است؟

- (۱) تفاوت عدد اتمی هشتمین عنصر واسطه جدول تناوبی با عدد اتمی سیزدهمین عنصر دسته p، برابر با عدد اتمی نخستین فلز قلیایی است.
 (۲) در دوره چهارم جدول تناوبی تعداد عناصری که دارای $(l=2)$ پر هستند، چهار برابر تعداد عناصری است که دارای $(l=2)$ نیمه پر هستند.

- (۳) اگر عنصر با عدد اتمی Z، عنصری گازی با واکنش پذیری بالا باشد، عنصر با عدد اتمی $Z+9$ نمی‌تواند دارای همین ویژگی باشد.
 (۴) چهار عنصر در دوره سوم جدول تناوبی رسانایی گرمایی دارند.

۱۰۲- کدام یک از موارد زیر به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) فلز طلا به اندازه‌ای چکش خوار و نرم است که چند گرم از آن را می‌توان با چکش کاری به صفحه‌ای با مساحت چند مترمربع تبدیل کرد.
 (۲) فلزی که بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد، فقط دارای یک اکسید طبیعی با فرمول X_2O_3 است.
 (۳) بررسی‌ها نشان می‌دهد که اتم برخی فلزهای واسطه با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب دست می‌یابند.
 (۴) یافته‌ها نشان می‌دهد که اغلب عنصرها در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شوند.

۱۰۳- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد وابسته است و به دلیل استخراج و مصرف منابع گوناگون کره زمین، جرم کل مواد در کره زمین پیوسته در حال کاهش است.
 (۲) یون Cr^{2+} که آرایش الکترونی فشرده آن به صورت $[Ar]3d^4$ است، در واکنش با سایر اتم‌ها، توانایی رسیدن به آرایش گاز نجیب را ندارد و هرگز یون پایدار تشکیل نمی‌دهد.
 (۳) نخستین هالوژن، در دوره دوم جدول تناوبی قرار دارد و بیش از یک چهارم عنصرهای دوره سوم جدول در دما و فشار اتاق، گازی شکل‌اند.
 (۴) عنصر گروه ۱۷ در دوره سوم جدول تناوبی همانند سه مورد از عناصر گروه ۱۴ تمایل به اشتراک گذاشتن الکترون با سایر اتم‌ها را دارد.

۱۰۴- کدام یک از مطالب زیر در رابطه با عناصر موجود در جدول تناوبی نادرست است؟

- (۱) عناصر واسطه در مقایسه با سدیم خصلت فلزی کمتری داشته و با شدت کمتری با کلر در شرایط یکسان واکنش می‌دهند.
 (۲) عنصر Cr تنها عنصر از دوره چهارم است که در آرایش الکترونی آن دو زیرلایه نیمه پر وجود دارد.
 (۳) سه عنصر نخستینی که در گروه چهاردهم قرار می‌گیرند، در حالت جامد همانند عناصر واسطه، رسانایی الکتریکی بالایی دارند.
 (۴) گاز کلر در دمای اتاق به آرامی با گاز H_2 واکنش داده و خصلت نافلزی آن کمتر از عنصر فلوئور است.

۱۰۵- کدام یک از موارد زیر درست هستند؟

- الف) نسبت عناصر دارای رسانایی الکتریکی به عناصر نارسا در دوره سوم برابر با ۱ است.
 ب) واکنش‌پذیری دومین عنصر دسته p از عنصر واسطه دوره چهارم با ۸ الکترون ظرفیتی کمتر است.
 پ) خصلت فلزی چهارمین عنصر قلیایی خاکی از سومین فلز قلیایی کمتر است.
 ت) سدیم نسبت به کربن تمایل بیشتری به ایجاد ترکیب دارد، پس ترکیب‌های ناپایدارتری به وجود می‌آورد.

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

محل انجام محاسبات

۱۰۶- عنصرهای فلزی M و D هم دوره بوده و به ترتیب در گروه‌های «۱» و «۲» جدول دوره‌ای قرار دارند. شمار الکترون‌ها در سومین لایه اتم

$\frac{1}{4}$ D، شمار الکترون‌ها در دومین لایه آن است. با توجه به آن کدام مطلب نادرست است؟ (نماد عناصر فرضی است).

(۱) در شرایط یکسان، واکنش‌پذیری پتاسیم از هر کدام از این دو عنصر بیشتر است.

(۲) نخستین فلز دسته p خصلت فلزی کمتری از عنصر M یا عنصر D دارد.

(۳) سایر عناصری که اتم آنها در بیرونی‌ترین زیرلایه s خود یک الکترون دارند واکنش‌پذیری بیشتری نسبت به عنصر M دارند.

(۴) اگر به جای فلز واسطه A در واکنش $A + ZnO \rightarrow \dots$ هر کدام از عنصرهای M یا D قرار گیرند، این واکنش در شرایط مناسب انجام‌پذیر خواهد بود.

۱۰۷- با توجه به معادله‌های شیمیایی زیر که در آنها، واکنش (I) برخلاف واکنش (II) انجام‌پذیر است، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟
(A, B و C هر سه فلزهای عناصر اصلی هستند.)

I) $A + BD \rightarrow$

II) $B + CE \rightarrow$

(۱) اگر A و B هم گروه باشند، شعاع اتمی B از A کوچک‌تر خواهد بود.

(۲) اگر B و C هم دوره باشند، عدد اتمی C از B بیشتر خواهد بود.

(۳) واکنش $A + CE$ به یقین با تغییر رنگ همراه می‌باشد.

(۴) ترتیب واکنش‌پذیری عناصر به یقین به صورت $A > C > B$ است.

۱۰۸- در شکل زیر فرایند استخراج فلز از طبیعت و بازگشت آن به طبیعت نشان داده شده است. با توجه به آن، فلزها منابعی تجدیدپذیرند یا تجدیدنپذیر؟ چرا؟



(۱) تجدیدنپذیر- زیرا آهنک مصرف و استخراج فلز از آهنک بازگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن بیشتر است.

(۲) تجدیدپذیر- زیرا آهنک مصرف و استخراج فلز از آهنک بازگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن بیشتر است.

(۳) تجدیدنپذیر- زیرا در استخراج فلز درصد زیادی از سنگ معدن به فلز تبدیل می‌شود.

(۴) تجدیدنپذیر- زیرا در استخراج فلز درصد زیادی از سنگ معدن به فلز تبدیل می‌شود.

۱۰۹- در رابطه با بازیافت فلزها و از جمله فلز آهن، کدام عبارت نادرست است؟

(۱) گونه‌های زیستی بیشتری را از بین می‌برد.

(۲) سبب کاهش سرعت گرمایش جهانی می‌شود.

(۳) ردپای کربن دی‌اکسید را کاهش می‌دهد.

(۴) به توسعه پایدار کشور کمک می‌کند.

۱۱۰- پاسخ صحیح پرسش‌های زیر در کدام گزینه آمده است؟ (گزینه‌ها از راست به چپ خوانده شود.)

الف) واکنش ترمیت در کدام صنعت استفاده می‌شود؟

ب) استخراج کدام فلز با استفاده از گیاهان به صرفه است؟

(۱) صنعت جواهرسازی- مس

(۲) صنعت جواهرسازی- روی

(۳) صنعت جوشکاری- نیکل

(۴) صنعت جوشکاری- طلا

محل انجام محاسبات

شیمی (۲) - سؤالات کتاب اول

۱۱۱- آرایش الکترونی بیرونی ترین زیرلایه دو کاتیون با نمادهای فرضی M^{3+} و C^{3+} به ترتیب $3p^6$ و $3p^6$ است. کدام گزینه درباره دو اتم M و C نادرست است؟

- (۱) هر دو عنصر M و C در یک گروه از جدول دوره‌ای قرار دارند.
- (۲) اختلاف عدد اتمی دو اتم M و C، برابر ۸ است.
- (۳) یکی از این دو عنصر، از عناصر دسته d است.
- (۴) مجموع اعداد کوانتومی فرعی تمام الکترون‌های اتم C برابر ۱۴ است.

۱۱۲- کدام گزینه در مورد فلز طلا نادرست است؟

- (۱) تنها فلزی است که به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌های زرد لایه‌ای خاک یافت می‌شود.
- (۲) استخراج آن همانند دیگر فعالیت‌های صنعتی آثار زیان‌بار زیست محیطی بر جای می‌گذارد.
- (۳) فقط در دماهای زیاد دارای رسانایی الکتریکی بالایی می‌باشد.
- (۴) فلزی چکش‌خوار و نرم است.

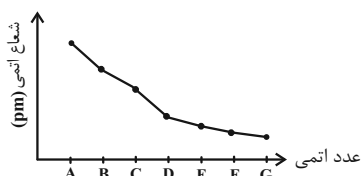
۱۱۳- کدام گزینه درست است؟

- (۱) عناصر جدول دوره‌ای را بر اساس شماره گروه آن‌ها می‌توان در سه دسته فلز، شبه‌فلز و نافلز جای داد.
- (۲) عنصرها در جدول دوره‌ای بر اساس بنیادی‌ترین ویژگی آن‌ها یعنی عدد جرمی چیده شده‌اند.
- (۳) عناصری که شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه اتم آن‌ها با هم برابر است، در یک گروه از جدول دوره‌ای جای می‌گیرند.
- (۴) آرایش الکترونی فشرده کاتیون M^{2+} ۲۹ به صورت $[Ar]3d^9$ است.

۱۱۴- شمار الکترون‌ها با عدد کوانتومی $l=2$ در کاتیون X^{2+} ، نصف شمار الکترون‌ها با عدد کوانتومی $l=1$ در این یون است. اتم X از کدام دسته عناصر می‌باشد و در آن نسبت شمار الکترون‌های زیرلایه d به زیرلایه‌های s چقدر است؟

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| (۱) دسته s، $\frac{4}{3}$ | (۲) دسته d، $\frac{4}{3}$ |
| (۳) دسته s، $\frac{3}{4}$ | (۴) دسته d، $\frac{3}{4}$ |

۱۱۵- اگر نمودار زیر، مربوط به تغییرات شعاع اتمی عناصر دوره سوم جدول تناوبی (به جز گاز نجیب) باشد، کدام گزینه درست است؟ (نماد عناصر فرضی هستند.)



- (۱) واکنش‌پذیری G کمتر از E است.
- (۲) عنصر B آسان‌تر از A، الکترون از دست می‌دهد.
- (۳) عنصر C با ترکیب اکسید A به‌طور طبیعی واکنش نمی‌دهد.
- (۴) عنصر G حتی در دمای $C - 20^\circ$ به سرعت با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

محل انجام محاسبات

۱۱۶- شمار الکترون‌های با $l = 2$ در کاتیون فرضی M^{2+} برابر ۹ می‌باشد. با توجه به آن همه گزینه‌های زیر درست است؛ به جز ...

(۱) محلول آبی نمک‌های M^{2+} ، رنگی می‌باشد.

(۲) واکنش: $Fe(s) + M^{2+}(aq) \rightarrow \dots$ انجام‌پذیر است.

(۳) اتم M دارای ۷ الکترون با $l = 0$ می‌باشد.

(۴) عنصر M همانند عنصر Zn تنها یک نوع کاتیون تشکیل می‌دهد.

۱۱۷- اگر واکنش‌های (۲) و (۴) برخلاف واکنش‌های (۱) و (۳) به طور طبیعی انجام نشوند، کدام مقایسه درباره واکنش‌پذیری عنصرها درست است؟



۱۱۸- حجم گاز کلر تولید شده از واکنش ۲۱۷/۵ گرم نمونه ناخالص MnO_2 با خلوص ۸۰ درصد با مقدار کافی HCl ، مطابق معادله موازنه نشده

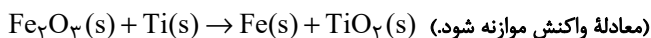
زیر برابر ۴۴۳۷۵ میلی‌لیتر می‌باشد. چگالی گاز کلر در شرایط آزمایش با یکای $g.L^{-1}$ کدام

است؟ ($Mn = 55, O = 16, Cl = 35.5 : g.mol^{-1}$)



۱۱۹- برای تولید ۲۲/۴ کیلوگرم آهن مطابق واکنش زیر، ۵۰ کیلوگرم آهن (III) اکسید ناخالص لازم است. درصد خلوص آهن (III) اکسید کدام

است؟ (بازده درصدی واکنش برابر ۸۰ درصد است.) ($Fe = 56, O = 16 : g.mol^{-1}$)



۱۲۰- کدام گزینه در رابطه با «واکنش ترمیت» درست است؟ ($Fe = 56, Al = 27 : g.mol^{-1}$)

(۱) به‌ازای مصرف ۶۰/۷۵ گرم فلز با درصد خلوص ۸۰٪، ۱۰۰/۸ گرم فلز مذاب تولید می‌شود.

(۲) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در این واکنش، برابر با همین مقدار در واکنش بی‌هوازی تخمیر گلوکز است.

(۳) در این واکنش، فلز فعال‌تر به صورت مذاب وجود دارد.

(۴) یکی از فراورده‌های این واکنش به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود.



پدید آورندگان آزمون ۳۱ مرداد سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام درس	نام طراحان
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	علی آزاد - مهدی ملارمضانی - بهرام حلاج - مهدیس حمزه‌ای - سجاد داوطلب - سپهر قنوا - کیان کریمی خراسانی - احمد مهرابی - مسعود برملا - احسان غنی‌زاده - محمد قرچیان - علی سرآبادانی - مهدی تک - حمید علیزاده - سیددانیال سیدی - محمد حمیدی - سعید تن‌آرا - علی جهانگیری - مجتبی نادری - محمدامین کریمی - سهند ولی‌زاده - یاسین سپهر - محمدابراهیم توننده‌جانی
هندسه (۱) و (۲)	علی ونکی‌فراهانی - حمیدرضا دهقان - اسماعیل میرزایی - نیما خانعلی‌پور - زهرا عسگری - امیرحسین ابومحبوب - سیدسروش کریمی‌مداحی - سجاد عابد - میثم بهرامی‌جويا - ابراهیم نجفی - حسین حاجیلو - محمدابراهیم توننده‌جانی - رضا عباسی‌اصل - علیرضا احدی
فیزیک (۱) و (۲)	عبدالله فقه‌زاده - اشکان ولی‌زاده - علی اکبریان - میثم دشتیان - عبدالرضا امینی‌نسب - حمید زرین‌کفش - علی قائمی - میلاد طاهر عزیزی - سعید طاهری بروجنی - دانیال راستی - محمدکاظم منشادی - شادمان ویسی - حسین عبدوی‌نژاد - حسام نادری - سینا صالحی - سعید شرق - علی ایران‌شاهی - یاسر علیلو - مجتبی نکوئیان - عباس اصغری - مهدی براتی - مهدی باغستانی - ماهان فرهمندفر
شیمی (۱) و (۲)	حسین شکوه - رضا سلیمانی - حسن رحمتی کوکنده - میلاد غدیرزاده - مسعود جعفری - علی آدینه - علی رفیعی - محبوبه صالح - علی رضانی - پوریا محمدی - صمد آرزومند - امین قاسمی - محمد عظیمیان‌زواره - امیررضا خشکه‌بار - ایمان حسین‌نژاد

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر و مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	مهدی ملارمضانی	سپهر متولیان - محمدحسین اسحق - مهدی بحرکاظمی - بابک اسلامی گروه مستندسازی: معصومه صنعت کار	سمیه اسکندری
هندسه (۱) و (۲)	امیرمحمد کریمی	محمدحسین اسحق - شانی سمیع‌نژاد - مهدی بحرکاظمی - بابک اسلامی گروه مستندسازی: معصومه صنعت کار - مهسا محمدنیا - فرشته کمبرانی	سجاد سلیمی
فیزیک (۱) و (۲)	سینا صالحی	حسین بصیرتر کمپور - کیارش صانعی - بابک اسلامی گروه مستندسازی: سجاد بهارلویی - امیرعباس محمدی	ابراهیم نوری
شیمی (۱) و (۲)	ایمان حسین‌نژاد	ماهان شمس - سیدعلی موسوی‌فرد گروه مستندسازی: محسن دستجردی - رزیتا حبیب‌نجاج	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
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	فاطمه علی‌یاری
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)



۴- گزینه «۳»

(معریس عمزه ای)

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

$$\Rightarrow 4x^2 - 16x + 16 = x^2 + 2x + 1$$

$$3x^2 - 18x + 15 = 0 \xrightarrow{\div 3} x^2 - 6x + 5 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 1 \\ x_2 = 5 \end{cases}$$

آنگاه:

$$x_1 + x_2 = 6$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها - صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

۵- گزینه «۲»

(سپار داوطلب)

اولاً معادله درجه دوم را مرتب می‌کنیم:

$$2x^2 - 5x - a = 0$$

اگر ریشه مضاعف داشته باشد، یعنی $\Delta = 0$ می‌شود:

$$\Delta = 25 - 4(2)(-a) = 0 \Rightarrow 8a = -25 \Rightarrow a = -\frac{25}{8}$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{5}{4}$$

ریشه مضاعف

$$\text{حاصل جمع مقدار } a = \frac{5}{4} - \frac{25}{8} = \frac{10 - 25}{8} = -\frac{15}{8}$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها - صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

۶- گزینه «۱»

(بهرام ملاح)

با توجه به فرض سوال اگر عرض مستطیل x باشد، طول آن $2x - 5$ خواهد بود. پس داریم:

$$\text{مساحت} = x(2x - 5) = 2x^2 - 5x$$

$$\text{محیط} = 2(x + 2x - 5) = 6x - 10$$

$$\Rightarrow 2x^2 - 5x - (6x - 10) = 2x^2 - 11x + 10 = 100$$

$$\Rightarrow 2x^2 - 11x - 90 = 0 \Rightarrow \Delta = 841$$

$$\Rightarrow x_{1,2} = \frac{11 \pm 29}{4} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = -\frac{9}{2} \text{ غق} \\ x_2 = 10 \Rightarrow \text{عرض} = 15, \text{طول} = 10 \end{cases}$$

$\Rightarrow$ اختلاف طول و عرض = ۵

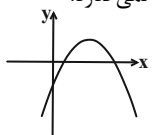
(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها - صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

۷- گزینه «۲»

(سپهر قنواتی)

چون $a < 0$ است، سهمی رو به پایین است، $c < 0$ نشان‌دهنده این است که نمودار پایین محور y را قطع می‌کند، چون $\Delta > 0$ است دو بار محور x ها را قطع می‌کند و از $b > 0$ چون $x_s = \frac{-b}{2a}$ و $a < 0$ است، نشان می‌دهد محور تقارن سهمی در x های مثبت است.

شکل سهمی تقریباً همانند شکل زیر است و از ناحیه دوم نمی‌گذرد.



(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها - صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

ریاضی (۱) - نگاه به گذشته

۱- گزینه «۴»

(علی آزار)

$$3x^2 - 2\sqrt{3}x - 1 = 0$$

$$\Rightarrow \Delta = (-2\sqrt{3})^2 - 4(3)(-1) = 12 + 12 = 24$$

$$x = \frac{2\sqrt{3} \pm \sqrt{24}}{6} = \frac{2\sqrt{3} \pm 2\sqrt{6}}{6} = \frac{\sqrt{3} \pm \sqrt{6}}{3}$$

$$\Rightarrow x_1 = \frac{\sqrt{3} + \sqrt{6}}{3}, x_2 = \frac{\sqrt{3} - \sqrt{6}}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{x_1}{x_2} = \frac{\frac{\sqrt{3} + \sqrt{6}}{3}}{\frac{\sqrt{3} - \sqrt{6}}{3}} = \frac{\sqrt{3} + \sqrt{6}}{\sqrt{3} - \sqrt{6}} \times \frac{\sqrt{3} + \sqrt{6}}{\sqrt{3} + \sqrt{6}} = \frac{(\sqrt{3} + \sqrt{6})^2}{3 - 6} = \frac{3 + 6 + 2\sqrt{18}}{-3} = \frac{9 + 6\sqrt{2}}{-3} = -3 - 2\sqrt{2}$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها - صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

۲- گزینه «۳»

(معری ملارمشتانی)

در تابع $y = 3x^2 + ax - b$ ، معادله خط تقارن به صورت $x = \frac{-a}{2(3)}$ است.

بنابراین:

$$-\frac{a}{6} = -\frac{5}{6} \Rightarrow a = 5$$

سهمی محور طول‌ها را در نقطه‌ای به طول یک قطع می‌کند، بنابراین:

$$0 = 3(1)^2 + 5(1) - b \Rightarrow b = 8$$

$$\Rightarrow a - b = 5 - 8 = -3$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها - صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

۳- گزینه «۴»

(بهرام ملاح)

اگر معادله درجه دومی پس از مربع کامل‌سازی در طرف دوم‌اش عدد منفی باشد، معادله جواب حقیقی نخواهد داشت. به عبارتی Δ معادله منفی خواهد بود که تنها در گزینه «۴»، مقدار Δ عددی منفی است.

$$\text{گزینه «۱»}: \Delta = 11^2 - 4(3)(-1) = 121 + 12 = 133$$

$$\text{گزینه «۲»}: \Delta = (-4)^2 - 4(4)(1) = 16 - 16 = 0$$

$$\text{گزینه «۳»}: \Delta = (-11)^2 - 4(2)(3) = 121 - 24 = 97$$

$$\text{گزینه «۴»}: \Delta = 2^2 - 4(3)(5) = 4 - 60 = -56$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها - صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)



۸- گزینه ۲»

اگر $a \leq 0$ ، $|a| = -a$ ، پس:

$$|x^2 - 2x - 8| = -(x^2 - 2x - 8) \Rightarrow x^2 - 2x - 8 \leq 0$$

x	-2	4
$\frac{x^2 - 2x - 8}{x^2 - 2x - 8 - 8}$	$+$	$-$
$+$	$+$	$+$

$$\Rightarrow -2 \leq x \leq 4$$

بنابراین مجموعه جواب، شامل ۷ عدد صحیح ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸ است.
(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۸۳ تا ۹۰)

۹- گزینه ۳»

(امیر معرب‌بی)

با توجه به جدول، $X = -4$ ریشه مضاعف عبارت درجه دوم است:

$$A = 2x^2 - nx + m = 2(x^2 - \frac{n}{2}x + \frac{m}{2}) = 2(x - (-4))^2$$

$$\Rightarrow x^2 - \frac{n}{2}x + \frac{m}{2} = x^2 + 8x + 16$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -\frac{n}{2} = 8 \Rightarrow n = -16 \\ \frac{m}{2} = 16 \Rightarrow m = 32 \end{cases} \Rightarrow m - 2n = 32 + 32 = 64$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۸۳ تا ۸۹)

۱۰- گزینه ۱»

(مسعود برملا)

باید نامعادله‌های $|1 - x| \leq 6$ و $|3x - 1| > 6$ را حل کنیم و از جواب‌ها اشتراک بگیریم.

$$|1 - x| \leq 6 \Rightarrow -6 \leq 1 - x \leq 6 \xrightarrow{-1} -7 \leq -x \leq 5$$

$$\xrightarrow{\times(-1)} -5 \leq x \leq 7 \quad (1)$$

$$|3x - 1| > 6 \Rightarrow \begin{cases} 3x - 1 > 6 \Rightarrow x > \frac{7}{3} \\ 3x - 1 < -6 \Rightarrow x < \frac{-5}{3} \end{cases} \quad (2)$$

$$(1) \cap (2) \Rightarrow \text{مجموعه جواب} : [-5, \frac{7}{3}) \cup (\frac{7}{3}, 7]$$

جواب‌های صحیح نامعادله به صورت ۵-، ۴-، ۳-، ۲-، ۳، ۴، ۵، ۶ و ۷ هستند.

۱۱ = مجموع جواب‌های صحیح

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

۱۱- گزینه ۱»

(امسان غنی‌زاده)

$$|\frac{2x-3}{x-2}| > 3 \xrightarrow{\frac{|x-2|>0}{x \neq 2}} |2x-3| > 3|x-6|$$

با توجه به این که در نامعادله فوق هر دو طرف مثبت است پس می‌توانیم

بدون عوض شدن جهت، طرفین را به توان ۲ برسانیم.

$$|2x-3| > |3x-6| \xrightarrow{\text{بفزان}^2} 4x^2 - 12x + 9 > 9x^2 - 36x + 36$$

$$5x^2 - 24x + 27 < 0 \Rightarrow \Delta = 24^2 - 4 \times 5 \times 27$$

$$= 576 - 540 = 36 \Rightarrow x = \frac{24 \pm 6}{10} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 3 \\ x_2 = \frac{9}{5} \end{cases}$$

x	$\frac{9}{5}$	3
$5x^2 - 24x + 27$	$+$	$-$
$+$	$+$	$+$

$$\Rightarrow (\frac{9}{5}, 3)$$

اما چون $x \neq 2$ است پس مجموعه جواب نامعادله به صورت $(\frac{9}{5}, 2) \cup (2, 3)$ است.

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳)

۱۲- گزینه ۴»

(علی آزار)

با توجه به اینکه محور تقارن سهمی $y = ax^2 + bx + c$ به صورت $x = -\frac{b}{2a}$ می‌باشد، داریم:

$$\left. \begin{aligned} x: \text{محور تقارن سهمی } y_1 &= \frac{-(-b)}{2a} = \frac{b}{2a} \\ x: \text{محور تقارن سهمی } y_2 &= \frac{-(2a)}{2(-2b)} = \frac{a}{2b} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{b}{2a} = \frac{a}{2b}$$

$$\Rightarrow a^2 = b^2 \Rightarrow a = \pm b$$

با توجه به اینکه $a, b > 0$ است بنابراین $(a = b)$

$$a = b \Rightarrow y_1 = ax^2 - ax + 5$$

$$y_1: \text{رأس سهمی } x = \frac{-(-a)}{2a} = \frac{1}{2} \Rightarrow y_{\min} = a(\frac{1}{2})^2 - a(\frac{1}{2}) + 5$$

$$= -\frac{a}{4} + 5$$

$$a = b \Rightarrow y_2 = -2ax^2 + 2ax - 3$$

$$y_2: \text{رأس سهمی } x = \frac{-(2a)}{2(-2a)} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow y_{\max} = -2a(\frac{1}{2})^2 + 2a(\frac{1}{2}) - 3 = \frac{a}{2} - 3$$

$$|y_{\max} - y_{\min}| = |(\frac{a}{2} - 3) - (-\frac{a}{4} + 5)| = |\frac{3a}{4} - 8| = 4$$

$$\begin{cases} \frac{3a}{4} - 8 = 4 \Rightarrow \frac{3a}{4} = 12 \Rightarrow a = 16 \Rightarrow \sqrt{a} = 4 \\ \frac{3a}{4} - 8 = -4 \Rightarrow \frac{3a}{4} = 4 \Rightarrow a = \frac{16}{3} \Rightarrow \sqrt{a} = \frac{4}{\sqrt{3}} \end{cases}$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)



۱۳- گزینه «۱»

(بهرام علاج)

الف) تابع است زیرا برای هر عدد مثبت یک عدد به عنوان رادیکال با فرجه ۲ آن وجود دارد.

ب) تابع نیست زیرا مثلاً برای عدد $\frac{1}{4}$ به عنوان جواب سینوس، بی شمار زاویه مختلف وجود دارد.

پ) تابع نیست برای مثال اگر جواب قدرمطلق عددی ۵ باشد، آن عدد می تواند ۵ یا -۵ باشد.

ت) تابع نیست زیرا دمای بدن فرد در طول روز می تواند تغییر کند.

ث) تابع نیست زیرا برای یک عدد به عنوان قد می تواند چندین فرد وجود داشته باشد.

ج) تابع نیست زیرا هر عدد مثبت، دو ریشه چهارم دارد.

(ریاضی ۱- تابع - صفحه های ۹۵ تا ۱۰۰)

۱۴- گزینه «۱»

(مهمبر قرقچیان)

شرط اینکه زوج مرتبها مربوط به یک تابع باشند این است که مؤلفه های اول برابر نباشند، اگر برابر بودند بایستی مؤلفه های دوم هم برابر باشند.

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

حالا بررسی می کنیم:

$$a=2 \Rightarrow \{(4, 4), (3, 1), (-3, 5), (4, 4), (4, 3)\}$$

تابع نیست

$$a=-1 \Rightarrow \{(4, 1), (3, 1), (-3, 5), (4, 1), (-2, 3)\}$$

تابع است

فقط $a=-1$ قابل قبول است.

(ریاضی ۱- تابع - صفحه های ۹۵ تا ۱۰۰)

۱۵- گزینه «۳»

(مسعود بهرام)

باید حداقل ۳ نقطه به طول های $X=3$ ، $X=2$ و $X=-2$ از نمودار حذف گردند.

(ریاضی ۱- تابع - صفحه های ۹۵ تا ۱۰۰)

۱۶- گزینه «۴»

(علی سرآبادانی)

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

$$(4, 5) = (4, b-2a) \Rightarrow b-2a=5$$

$$\Rightarrow b-1=5 \Rightarrow b=6$$

$$y=6x+\frac{1}{2}$$

نقطه $(-1, \frac{-11}{2})$ در خط y صدق می کند.

(ریاضی ۱- تابع - صفحه های ۹۵ تا ۱۰۰)

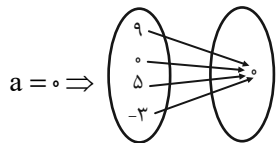
۱۷- گزینه «۳»

(علی آزار)

برای تابع بودن می بایست دقیقاً یک پیکان از هر عضو مجموعه اول خارج شود:

$$a^2 - 8a = a \Rightarrow a^2 - 9a = 0 \Rightarrow a(a-9) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a=0 \\ a=9 \end{cases}$$

$$a^2 - 8a = \sqrt{a} \Rightarrow \begin{cases} a=0 \Rightarrow (0)^2 - 8(0) = \sqrt{0} \\ a=9 \Rightarrow (9)^2 - 8(9) \neq \sqrt{9} \end{cases}$$



(ریاضی ۱- تابع - صفحه های ۹۵ تا ۱۰۰)

۱۸- گزینه «۲»

(علی آزار)

از آنجایی که شیب خط $f(x)$ مثبت است، لذا خواهیم داشت:

$$\begin{cases} f(-1) = -a + b = -1 \\ f(2) = 2a + b = 5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -a + b = -1 \\ 2a + b = 5 \end{cases}$$

$$3b = 3 \Rightarrow b = 1, a = 2 \Rightarrow f(x) = 2x + 1$$

از آنجایی که شیب خط $g(x)$ منفی است، لذا خواهیم داشت:

$$\begin{cases} g(-1) = \frac{c}{2} + 2d = 4 \\ g(2) = -c + 2d = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{c}{2} + 2d = 4 \\ c - 2d = -1 \end{cases}$$

$$3\frac{c}{2} = 3 \Rightarrow c = 2, d = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow g(x) = -x + 3$$

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

(ریاضی ۱- تابع - صفحه های ۱۰۱ تا ۱۰۸)

۱۹- گزینه «۲»

(مهری تک)

رابطه بایستی تابع باشد، بنابراین گزینه «۳» تابع نیست و قابل قبول نیست. در گزینه «۱» دامنه $\{1, 2\}$ است و ۳ ندارد. در گزینه «۴» دامنه $\{1, 2, 3\}$ و برد $\{1, 3\}$ است.

(ریاضی ۱- تابع - صفحه های ۹۵ تا ۱۰۸)

۲۰- گزینه «۴»

(عمید علیزاده)

$$D_f = (-\infty, 0] \cup [1, +\infty) = \mathbb{R} - (0, 1)$$

$$R_f = (-\infty, 1]$$

(ریاضی ۱- تابع - صفحه های ۱۰۱ تا ۱۰۸)



$$S_{\Delta MNQ} = \frac{1}{2} (MQ)(MN)(\sin \hat{M})$$

$$\Rightarrow S_{\Delta MNQ} = \frac{1}{2} b^2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{4} b^2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} S_{MNPQ} = \frac{\sqrt{3}}{2} b^2 \\ S_{ABCD} = a^2 \Rightarrow \frac{S_{ABCD}}{S_{MNPQ}} = \frac{a^2}{\frac{\sqrt{3}}{2} b^2} = \frac{2}{\sqrt{3}} \\ a = b \end{cases}$$

(هندسه ۱- پندرضلعی ها- صفحه های ۵۹ تا ۶۱)

۲۴- گزینه «۳»

(اسماعیل میرزایی)

اگر یک رأس به n ضلعی اضافه شود، $n-1$ قطر به آن افزوده می شود.

$$n-1=9 \Rightarrow n=10$$

$$\text{اندازه هر زاویه داخلی} = \frac{(10-2) \times 180^\circ}{10} = 8 \times 18^\circ = 144^\circ$$

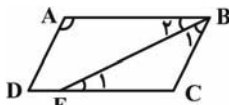
(هندسه ۱- پندرضلعی ها- صفحه ۵۵)

۲۵- گزینه «۴»

(همیدرضا دهقان)

$$\left. \begin{aligned} AB \parallel DC, BE \text{ مورب} \Rightarrow \hat{E}_1 = \hat{B}_2 \\ \hat{B}_1 = \hat{B}_2 = \frac{\hat{B}}{2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \hat{B} = 2\hat{E}_1 = 60^\circ$$

$$\hat{A} = 180^\circ - \hat{B} \Rightarrow \hat{A} = 120^\circ$$



(هندسه ۱- پندرضلعی ها- صفحه های ۵۶ تا ۵۹)

۲۶- گزینه «۱»

(همیدرضا دهقان)

اگر مساحت مثلث ADE را S در نظر بگیریم، مساحت ذوزنقه $DECB$ برابر $3S$ است، چون $DE \parallel BC$ است، طبق قضیه اساسی تشابه، دو مثلث ADE و ABC متشابه هستند؛ پس:

$$\frac{S_{\Delta ADE}}{S_{\Delta ABC}} = \left(\frac{AE}{AC}\right)^2 \Rightarrow \frac{S}{3S} = \left(\frac{3}{3+EC}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{9}{(3+EC)^2}$$

$$\Rightarrow (3+EC)^2 = 4 \times 9 \Rightarrow 3+EC = 6 \Rightarrow EC = 3$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه های ۴۵ تا ۴۸)

هندسه (۱) - نگاه به گذشته**۲۱- گزینه «۴»**

(علی وکلی فراهانی)

طبق قضیه صفحه ۴۵ کتاب درسی می دانیم که هرگاه دو مثلث متشابه باشند آن گاه نسبت اندازه های هر دو جزء متناظر مساوی نسبت تشابه و نسبت مساحت های آن ها مساوی توان دوم (مربع) نسبت تشابه است. بنابراین داریم:

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{A'C'}{AC} = \frac{B'C'}{BC} = 2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{A'H'}{AH} = 2 \Rightarrow A'H' = 2AH \\ \frac{S_{\Delta A'B'C'}}{S_{\Delta ABC}} = 4 \Rightarrow S_{\Delta A'B'C'} = 4S_{\Delta ABC} \end{cases}$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه ۴۵)

۲۲- گزینه «۳»

(همیدرضا دهقان)

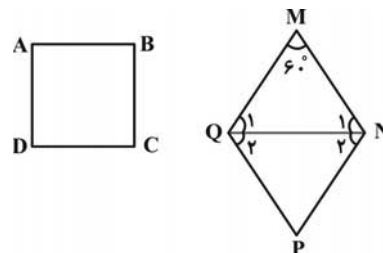
در متوازی الاضلاع قطرها منصف یکدیگرند و این ویژگی منحصر به لوزی نیست. بنابراین متوازی الاضلاعی که قطرهایش منصف یکدیگرند، لزوماً لوزی نمی باشد.

(هندسه ۱- پندرضلعی ها- صفحه های ۵۹ تا ۶۱)

۲۳- گزینه «۲»

(اسماعیل میرزایی)

مربع $ABCD$ و لوزی $MNPQ$ را مطابق فرض های مسئله در نظر می گیریم. اندازه ضلع لوزی را برابر b و اندازه ضلع مربع را برابر a در نظر می گیریم.



$$ABCD \text{ محیط} = MNPQ \text{ محیط} \Rightarrow 4a = 4b \Rightarrow a = b$$

$$S_{MNPQ} = S_{\Delta MNQ} + S_{\Delta NPQ}$$

از طرفی توجه کنید که QN نیمساز زاویه های Q و N می باشد بنابراین:

$$\left. \begin{aligned} \hat{N}_1 = \hat{N}_2 \\ \hat{Q}_1 = \hat{Q}_2 \\ QN = QN \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta NPQ \cong \Delta MNQ \Rightarrow S_{MNPQ} = 2S_{\Delta MNQ}$$



$$\left. \begin{array}{l} NP \parallel BD \\ MQ \parallel BD \end{array} \right\} \Rightarrow NP \parallel MQ$$

$$\left. \begin{array}{l} MN \parallel AC \\ PQ \parallel AC \end{array} \right\} \Rightarrow MN \parallel PQ$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{متوازی الاضلاع است } MNPQ \\ MN \perp NP \end{array} \right. \Rightarrow MNPQ \text{ مستطیل است.}$$

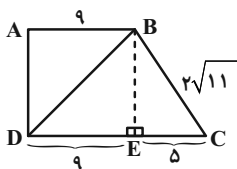
می‌دانیم که در لوزی طول قطرها برابر نیست، بنابراین $MN \neq NP$ (دلیل مربع نبودن $MNPQ$) از طرفی می‌دانیم از به هم وصل کردن وسط اضلاع یک مستطیل به‌طور متوالی به یکدیگر، یک لوزی حاصل خواهد شد (درستی گزینه «۴»)

(هنر سه ۱- پنر ضلعی‌ها- صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

(اسماعیل میرزایی)

۳۰- گزینه «۳»

از رأس B ، عمود BE را بر قاعده CD رسم می‌کنیم، مطابق شکل داریم:



$$\Delta BEC: BC^2 = BE^2 + EC^2 \Rightarrow 44 = BE^2 + 25 \Rightarrow BE^2 = 19$$

$$\Rightarrow BE = \sqrt{19}$$

$$\left. \begin{array}{l} \Delta ADC: AC^2 = AD^2 + DC^2 \\ \Delta BED: BD^2 = BE^2 + DE^2 \end{array} \right\}$$

$$\frac{AD=BE}{DC>DE} \rightarrow AC^2 > BD^2 \Rightarrow AC > BD$$

بنابراین BD قطر کوچکتر دوزنقه می‌باشد.

$$\Delta BED: BD^2 = BE^2 + DE^2$$

$$\Rightarrow BD^2 = 19 + 81 \Rightarrow BD^2 = 100 \Rightarrow BD = 10$$

(هنر سه ۱- پنر ضلعی‌ها- صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)

۲۷- گزینه «۱»

(نیما قانع‌پور)

$$\left. \begin{array}{l} k^2 = \text{نسبت مساحت‌ها} \\ k = \text{نسبت محیط‌ها} \end{array} \right\} \Rightarrow k^2 = 6k \Rightarrow k = 6$$

اضلاع مثلث ABC می‌تواند برابر باشد با: ۳۶، ۴۸ و ۶۶

$30 = 66 - 36 = 30$ اختلاف بزرگترین و کوچکترین ضلع

(هنر سه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸)

۲۸- گزینه «۳»

(زهرا عسکری)

$$EF \parallel BC \xrightarrow{\text{قضیه اساسی تشابه}} \Delta EEF \sim \Delta ABC$$

$$\Rightarrow \frac{S_{\Delta EEF}}{S_{\Delta ABC}} = \left(\frac{AE}{AB} \right)^2 = \frac{4}{9} \Rightarrow \frac{8}{S_{\Delta ABC}} = \frac{4}{9}$$

$$\Rightarrow S_{\Delta ABC} = 18$$

$$ED \parallel AC \xrightarrow{\text{قضیه اساسی تشابه}} \Delta BED \sim \Delta BAC$$

$$\Rightarrow \frac{S_{\Delta BED}}{S_{\Delta BAC}} = \left(\frac{BE}{AB} \right)^2 = \frac{1}{9} \Rightarrow \frac{S_{\Delta BED}}{18} = \frac{1}{9}$$

$$\Rightarrow S_{\Delta BED} = 2$$

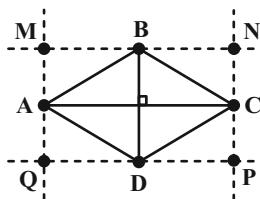
$$S_{EFCD} = S_{\Delta ABC} - (S_{\Delta AEF} + S_{\Delta BED})$$

$$= 18 - (8 + 2) = 8$$

(هنر سه ۱- قضیه تالس و تشابه مثلث‌ها- صفحه ۳۵)

۲۹- گزینه «۴»

(نیما قانع‌پور)





$$B: K_{1B} = 0$$

$$K_{2B} = \frac{64}{100} K_{1A} \Rightarrow 1280 = \frac{1}{2} \times 20 \times v_2^2$$

$$\Rightarrow v_{2B} = \sqrt{128} \frac{m}{s} \Rightarrow v_{2B} = 8\sqrt{2} \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۱-کار، انرژی و توان-صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۳۳- گزینه «۳»

(علی اکبریان)

نیروی $\vec{F}$ شامل دو نیروی افقی و قائم می‌باشد و از آنجا که کار مؤلفه نیروی عمود بر جابه‌جایی افقی جسم صفر است، بنابراین تنها نیروی افقی وارد بر جسم، کار انجام می‌دهد:

$$\left. \begin{aligned} W_{F_x} &= F_x d \cos 180^\circ = 10 \times 5 \times (-1) = -50 \text{ J} \\ W_{F_y} &= F_y d \cos 90^\circ = 0 \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow W_F = W_{F_x} + W_{F_y} = -50 \text{ J}$$

(فیزیک ۱-کار، انرژی و توان-صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)

۳۴- گزینه «۱»

(اشکان ولی‌زاده)

با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی:

$$W_T = \Delta K \Rightarrow \frac{W_{T_2}}{W_{T_1}} = \frac{K'_2 - K'_1}{K_2 - K_1}$$

$$\Rightarrow \frac{F_{T_2} \times d_2}{F_{T_1} \times d_1} = \frac{\frac{1}{2} m (v_2'^2 - v_1'^2)}{\frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)} \Rightarrow \frac{F \times 2d}{F \times 3d} = \frac{v_2'^2 - v_1'^2}{4v_2^2 - v_1^2}$$

$$\Rightarrow 4v_2'^2 = v_2'^2 - v_1'^2 \Rightarrow v_2'^2 = 5v_2^2 \Rightarrow v_2' = v\sqrt{5}$$

(فیزیک ۱-کار، انرژی و توان-صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

۳۵- گزینه «۲»

(میثم دشتیان)

اگر از قضیه کار و انرژی جنبشی برای این جابه‌جایی استفاده کنیم، داریم:

$$W_t = \Delta K = \frac{1}{2} m (v_2'^2 - v_1'^2)$$

$$\frac{W_t = +18 \text{ J}, m = 4 \text{ kg}}{v_1 = v_0, v_2 = \frac{125}{100} v_1 = \frac{5}{4} v_1} \rightarrow +180 = \frac{1}{2} \times 4 \left[\left(\frac{5}{4} v_0 \right)^2 - v_0^2 \right]$$

$$\Rightarrow \frac{9}{16} v_0^2 \times 2 = +180 \Rightarrow v_0^2 = 160$$

$$\Rightarrow v_0 = \sqrt{160} = 4\sqrt{10} \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۱-کار، انرژی و توان-صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

فیزیک (۱) - نگاه به گذشته

۳۱- گزینه «۳»

(عبدالله فقه زاده)

طبق رابطه $K = \frac{1}{2} m v^2$ ، می‌توان نتیجه گرفت در نمودار $K - v^2$

شیب خط برابر با $\frac{1}{2} m$ است. اگر به ازای $v^2 = 22 \left(\frac{m}{s} \right)^2$ انرژی جنبشی خودروی A و B را با K_A و K_B نشان دهیم، طبق نمودار داریم:

$$K_A - K_B = 11 \text{ kJ} = 11000 \text{ J}$$

$$\left\{ \begin{aligned} \text{شیب B} &= \frac{K_B}{v^2} = \frac{1}{2} m_B \\ \text{شیب A} &= \frac{K_A}{v^2} = \frac{1}{2} m_A \end{aligned} \right. \rightarrow$$

$$\Rightarrow (\text{شیب A}) - (\text{شیب B}) = \frac{K_A - K_B}{v^2} = \frac{11000}{22} = 500$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m_A - \frac{1}{2} m_B = 500 \Rightarrow m_A - m_B = 1000 \text{ kg}$$

پس به دلیل اینکه $m_A > m_B$ می‌باشد، طبق صورت سؤال:

$$m_A = 11 m_B$$

$$\left\{ \begin{aligned} m_A - m_B &= 1000 \\ m_A &= 11 m_B \end{aligned} \right. \Rightarrow 10 m_B = 1000 \Rightarrow m_B = 100 \text{ kg}$$

$$m_A = 11 m_B = 1100 \text{ kg}$$

راه حل دوم:

مطابق نمودار انرژی جنبشی بر حسب مجذور تندی دو خودرو،

در $v^2 = 22 \left(\frac{m}{s} \right)^2$ ، اختلاف انرژی جنبشی دو خودرو ۱۱ kJ است. پس داریم:

$$K_A - K_B = 11 \text{ kJ} = 11000 \text{ J}$$

$$\frac{1}{2} m_A v^2 - \frac{1}{2} m_B v^2 = 11000 \text{ J} \Rightarrow \frac{1}{2} v^2 (m_A - m_B) = 11000 \text{ J}$$

$$\frac{v^2 = 22 \left(\frac{m}{s} \right)^2}{\frac{1}{2} \times 22} (m_A - m_B) = \frac{11000}{1} \Rightarrow m_A - m_B = 1000$$

$$\frac{m_A = 11 m_B}{\rightarrow 11 m_B - m_B = 1000}$$

$$\Rightarrow 10 m_B = 1000 \Rightarrow m_B = 100 \text{ kg}$$

$$m_A = 1100 \text{ kg}$$

(فیزیک ۱-کار، انرژی و توان-صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۳۲- گزینه «۱»

(اشکان ولی‌زاده)

$$A: K_{1A} = \frac{1}{2} \times 10 \times 400 \Rightarrow K_{1A} = 2000 \text{ J}$$

$$K_{2A} = \frac{36}{100} K_{1A} \Rightarrow 720 = \frac{1}{2} \times 10 \times v_{2A}^2 \Rightarrow v_{2A} = 12 \frac{m}{s}$$

۳۸- گزینه «۴»

(علی قائمی)

انرژی پتانسیل گرانشی جسم افزایش یافته است ($\Delta U > 0$)، در نتیجه جسم از زمین دور شده و ارتفاع آن از سطح زمین زیاد شده است. طبق تعریف تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی، داریم:

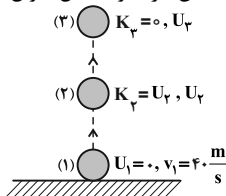
$$\Delta U = -W_g \Rightarrow 20 = -W_g \Rightarrow W_g = -20 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸)

۳۹- گزینه «۲»

(میلاد طاهرعزیزی)

نقطه‌ای که در آن انرژی جنبشی جسم کم‌ترین مقدار خود را دارد، در واقع همان بالاترین نقطه مسیر (نقطه اوج) است. مطابق شکل زیر، سه نقطه را بر روی مسیر حرکت مشخص کرده و به حل سؤال می‌پردازیم:



با توجه به اینکه می‌توان از مقاومت هوا صرف‌نظر کرد، بنابراین انرژی مکانیکی جسم پایسته می‌ماند.

$$E_2 = E_1 \Rightarrow U_2 + K_2 = U_1 + K_1 \xrightarrow{K_2 = U_2} 2U_2 = K_1$$

$$\Rightarrow 2mgh_2 = \frac{1}{2}mv_1^2 \Rightarrow 2 \times 10 \times h_2 = \frac{1}{2} \times 1600$$

$$\Rightarrow h_2 = 40 \text{ m}$$

از طرفی می‌توانیم ارتفاع نقطه اوج را با نوشتن قانون پایستگی انرژی مکانیکی بین نقاط (۱) و (۳) به دست آوریم:

$$E_1 = E_3 \Rightarrow U_1 + K_1 = U_3 + K_3 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 = mgh_3$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 1600 = 10 \times h_3 \Rightarrow h_3 = 80 \text{ m}$$

اکنون فاصله نقاط (۲) و (۳) را به دست می‌آوریم:

$$\Delta h = h_3 - h_2 = 80 - 40 = 40 \text{ m}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۶۳ تا ۷۰)

۴۰- گزینه «۳»

(اشکان ولی‌زاده)

تغییر ارتفاع جسم برابر است با:

$$\Delta h = 2 \times \sin 37^\circ = 2 \times 0.6 = 1.2 \text{ m}$$

قضیه کار و انرژی جنبشی را برای دو لحظه پرتاب گلوله و اوج گلوله می‌نویسیم:

$$\Delta K = W_f + W_{mg} \Rightarrow \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2) = W_f - mg\Delta h$$

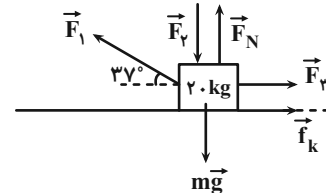
$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 5(0 - 32) = W_f - 5 \times 10 \times 1.2$$

$$\Rightarrow -80 = W_f - 60 \Rightarrow W_f = -20 \text{ J}$$

۳۶- گزینه «۴»

(عبدالرضا امینی نسب)

برای محاسبه کار برآیند، ابتدا نیروهای وارد بر جسم را رسم کرده و سپس کار تک آن‌ها را محاسبه می‌کنیم و در نهایت جمع جبری می‌کنیم. علاوه بر چهار نیرویی که در صورت مسئله بیان شده است، نیروی وزن در راستای قائم رو به پایین و نیروی عمودی تکیه‌گاه در راستای قائم رو به بالا به جسم وارد می‌شوند و کار انجام شده آن‌ها صفر است، زیرا بر راستای جابه‌جایی جسم عمودند. داریم:



$$W_{FN} = W_{F_f} = W_{mg} = 0$$

$$W_{F_1} = F_1 d \cos 37^\circ = 100 \times 4 \times 0.8 = 320 \text{ J}$$

$$W_{F_2} = F_2 d \cos(180^\circ) = -F_2 d = -50 \times 4 = -200 \text{ J}$$

$$W_{f_k} = -f_k d = -30 \times 4 = -120 \text{ J}$$

در نهایت:

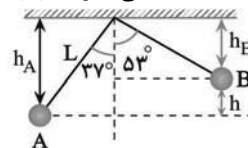
$$W_T = W_{F_1} + W_{F_2} + W_{F_3} + W_{f_k} + W_{FN} + W_{mg} \\ = 320 + (-200) + (-120) = 0$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)

۳۷- گزینه «۴»

(ممد زین‌کفش)

ابتدا به کمک روابط مثلثات، جابه‌جایی عمودی (h) را می‌یابیم:



$$h_A = L \cos 37^\circ \xrightarrow{L=4 \text{ m}, \cos 37^\circ=0.8} h_A = 4 \times 0.8 = 3.2 \text{ m}$$

$$h_B = L \cos 53^\circ \xrightarrow{L=4 \text{ m}, \cos 53^\circ=0.6} h_B = 4 \times 0.6 = 2.4 \text{ m}$$

$$h = h_A - h_B \xrightarrow{h_A=3.2 \text{ m}, h_B=2.4 \text{ m}} h = 3.2 - 2.4 = 0.8 \text{ m}$$

جابه‌جایی عمودی گلوله به سمت بالاست، بنابراین داریم: (توجه کنید که نیروی کشش طناب بر مسیر حرکت عمود است، بنابراین کار کل خالص انجام شده تنها مربوط به نیروی وزن می‌باشد.)

$$W_{mg} = -mgh \xrightarrow{m=200 \text{ g}=0.2 \text{ kg}, g=10 \text{ N/kg}, h=0.8 \text{ m}}$$

$$W_{mg} = -0.2 \times 10 \times 0.8 = -1.6 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸)



اینکه بر اثر برخورد انرژی جنبشی ۴۰ درصد کم می‌شود، داریم:

$$E_3 = K_3 = \left(\frac{100-40}{100}\right)K_2 = 0.6 \times 40 = 24 \text{ J}$$

انرژی مکانیکی در زمانی که توپ پس از برخورد به زمین به ارتفاع h' می‌رسد، برابر است با:

$$E_4 = K_4 + U_4 \xrightarrow{K_4=0} E_4 = U_4 = mgh'$$

تغییر انرژی مکانیکی در مسیر برگشت برابر با کار مقاومت هوا در این مسیر است:

$$\Delta E' = E_4 - E_3 = W'_{\text{مقاومت هوا}} = -h'f_D \xrightarrow{E_3=24\text{J}, E_4=mgh', f_D=1\text{N}} \rightarrow$$

$$(0.5)(10)h' - 24 = -h'(1) \Rightarrow h' = 4 \text{ m}$$

(فیزیک ۱-کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

۴۳- گزینه «۲»

(عبدالرضا امینی نسب)

کار نیروی اتلافی در یک مسیر مشخص، برابر است با تغییرات انرژی مکانیکی جسم؛ به عبارت دیگر $W_{fk} = \Delta E$ است.

سطح BC را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر می‌گیریم، داریم:

$$W_{fk} = E_C - E_A \xrightarrow{\text{جسم در } C, A \text{ بدون تندی است}} \rightarrow$$

$$-f_k d = -mgh_A$$

$$\Rightarrow f_k(10) = mg \times 5 \Rightarrow \frac{f_k}{mg} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$$

(فیزیک ۱-کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

۴۴- گزینه «۴»

(مهم‌کلام منشاری)

چون اتلاف انرژی نداریم، تندی‌ها به اندازه m بستگی ندارند. سطح زمین را به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر می‌گیریم.

$$E_A = E_B = E_C$$

$$E_A = U_A + K_A = mgh + \frac{1}{2}mv_A^2 = 40\text{m} + 48\text{m} = 88\text{m}$$

$$E_B = E_A \Rightarrow 48\text{m} = mgh + \frac{1}{2}mv_B^2 \Rightarrow v_B^2 = 52$$

$$\Rightarrow v_B = 2\sqrt{13} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$E_C = E_A \Rightarrow 48\text{m} = mgh + \frac{1}{2}mv_C^2 \Rightarrow v_C^2 = 36$$

$$\Rightarrow v_C = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\frac{v_B}{v_C} = \frac{2\sqrt{13}}{6} = \frac{\sqrt{13}}{3}$$

(فیزیک ۱-کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

با توجه به اینکه اندازه نیروی اصطکاک ثابت است، در مسیر برگشت نیز نیروی اصطکاک همین مقدار کار را انجام می‌دهد. بنابراین:

$$W_{f,T} = 2W_f = -40\text{J} \Rightarrow |W_{f,T}| = 40\text{J}$$

(فیزیک ۱-کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۶۸ تا ۷۱)

۴۱- گزینه «۱»

(سعید طاهری پروینی)

با در نظر گرفتن سطح زمین به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی، گلوله در لحظه پرتاب فقط انرژی جنبشی و در حالتی که در ارتفاع اوج خود قرار دارد، فقط انرژی پتانسیل گرانشی دارد. با استفاده از قانون پایستگی انرژی داریم:

$$W_{\text{مقاومت هوا}} = E_2 - E_1$$

$$\Rightarrow W_{\text{مقاومت هوا}} = (K_2 + U_2) - (K_1 + U_1)$$

$$\Rightarrow W_{\text{مقاومت هوا}} = (0 + mgh_2) - \left(\frac{1}{2}mv_1^2 + 0\right)$$

$$\Rightarrow W_{\text{مقاومت هوا}} = m \times 10 \times 40 - \frac{1}{2}m \times 30^2 = -50\text{m}$$

طبق رابطه کار $(W = Fd \cos \theta)$ ، کار نیروی مقاومت در مسیر رفت و برگشت برابر است، در نتیجه در مسیر برگشت نیز به اندازه 50m از انرژی مکانیکی کاهش می‌یابد:

$$E_3 = E_2 - 50\text{m} = 350\text{m}$$

در نتیجه داریم:

$$E_3 = K_3 + U_3 = \frac{1}{2}mv_3^2 + 0 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_3^2 = 350\text{m}$$

$$\Rightarrow v_3 = \sqrt{700} = 10\sqrt{7} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۱-کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

۴۲- گزینه «۱»

(دانیال راستی)

سطح زمین را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی فرض می‌کنیم و انرژی مکانیکی توپ در لحظه رها شدن را با E_1 نشان می‌دهیم:

$$E_1 = K_1 + U_1 \xrightarrow{K_1=0} E_1 = U_1 = mgh$$

$$\xrightarrow{m=500\text{g}} E_1 = 50\text{J}$$

$$g=10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, h=10\text{m}$$

وقتی توپ در آستانه برخورد با زمین قرار دارد، انرژی مکانیکی E_2 دارد:

$$E_2 = K_2 + U_2 \xrightarrow{U_2=0} E_2 = K_2$$

تغییر انرژی مکانیکی در این مدت برابر با کار نیروی مقاومت هوا است:

$$W_{\text{مقاومت هوا}} = -hf_D = E_2 - E_1$$

$$\xrightarrow{E_1=50\text{J}, h=10\text{m}} -1 \times 10 = E_2 - 50$$

$$\Rightarrow K_2 = E_2 = 40\text{J}$$

انرژی مکانیکی در لحظه بعد از برخورد با زمین برابر E_3 است. با توجه به



$$W_{\text{بالابر}} = \left(\frac{1}{2}\right)(10)(3^2 - 0) - (10)(4)(1) - (1) = 45 + 400 = 445 \text{ J}$$

$$\text{بازده} = \frac{E_{\text{خروجی}}}{E_{\text{ورودی}}} \times 100 = \frac{445}{1780} \times 100 = 25\%$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۴۸- گزینه «۳»

(مسام تادری)

از رابطه $P = \frac{W}{\Delta t}$ و قضیه کار و انرژی جنبشی ($W_t = \Delta K$) استفاده می‌کنیم:

$$\frac{P_r}{P_1} = \frac{W_r}{W_1} \times \frac{\Delta t_1}{\Delta t_r} = \frac{\Delta K_r}{\Delta K_1} \times \frac{\Delta t_1}{\Delta t_r}$$

$$\frac{P_r}{100} = \frac{\frac{1}{2}m\left(\frac{3}{2}v\right)^2 - \frac{1}{2}mv^2}{\frac{1}{2}mv^2 - 0} \times \frac{t}{2t} = \frac{5}{16} \Rightarrow P_r = 31/25 W$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۴۹- گزینه «۲»

(سینا صالحی)

با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی و ثابت بودن تندی آسانسور داریم:

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{mgh}{t} \quad m=600 \text{ kg}, g=10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, h=16 \text{ m}, t=10 \text{ s}$$

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{600 \times 16 \times 10}{10} \Rightarrow P_{\text{خروجی}} = 9600 \text{ W} = 9/6 \text{ kW}$$

در ادامه با توجه به تعریف بازده، بازده دستگاه را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{بازده} = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{کل}}} \times 100 = \frac{P_{\text{خروجی}} = 9/6 \text{ kW}}{P_{\text{کل}} = 12 \text{ kW}} \Rightarrow \text{بازده} = \frac{4}{5} \times 100 = 80\%$$

$\Rightarrow \text{بازده} = 80\%$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۵۰- گزینه «۲»

(سعید شرق)

توان مفید، آهنگ انجام کار است. یعنی (۱) قادر است مقدار مشخصی کار را در زمان کم‌تری انجام دهد. یا به عبارتی قادر است در مقایسه با (۲) در یک زمان برابر کار بیش‌تری انجام دهد.

$$P_{(1)} > P_{(2)} \Rightarrow \frac{W_{(1)}}{t_{(1)}} > \frac{W_{(2)}}{t_{(2)}}$$

اگر $t_{(1)} = t_{(2)}$ باشد، در این صورت: $W_{(1)} > W_{(2)}$

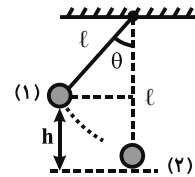
باقی گزینه‌ها می‌توانند درست یا نادرست باشند.

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۴۵- گزینه «۳»

(شارمان ویسی)

چون از نیروهای اتلافی صرف‌نظر شده است، انرژی مکانیکی پایسته است. اگر پایین‌ترین قسمت مسیر را به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیریم، داریم:



$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2$$

$$\Rightarrow 0 + mg\ell(1 - \cos \theta) = \frac{1}{2}mv^2 + 0$$

$$\Rightarrow v^2 = 2g\ell(1 - \cos \theta)$$

$$\Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{\sqrt{1 - \cos \theta_2}}{\sqrt{1 - \cos \theta_1}} \Rightarrow \frac{\sqrt{1}}{2} = \frac{\sqrt{1 - \cos \theta_2}}{\sqrt{1 - \cos 37^\circ}}$$

$$2/5 = \frac{1 - \cos \theta_2}{1 - 0/8} \Rightarrow 1 - \cos \theta_2 = 0/5 \Rightarrow \cos \theta_2 = 0/5$$

$$\Rightarrow \theta_2 = 60^\circ$$

$$\Delta \theta = \theta_2 - \theta_1 = 60^\circ - 37^\circ = 23^\circ$$

بنابراین:

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۴۶- گزینه «۱»

(هسین عبودی نژاد)

$$P = \frac{W}{t} = \frac{Fd \cos \theta}{t} \xrightarrow{v = \frac{d}{t}} P = Fv \cos \theta$$

$$\Rightarrow P = 1500 \times 2 \times \frac{1}{2} = 1500 \text{ W} \xrightarrow{\text{تبدیل به اسب بخار}} (1 \text{ hp} = 745 \text{ W})$$

$$P = \frac{1500}{745} = 2 \text{ hp}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۴۷- گزینه «۴»

(دانیال راستی)

بازده برابر با نسبت انرژی خروجی به انرژی ورودی است. انرژی ورودی همان انرژی مصرفی است که برابر است با:

$$E_{\text{ورودی}} = P_{\text{مصرفی}} \times \Delta t \xrightarrow{\Delta t = 2 \text{ s}, P_{\text{مصرفی}} = 890 \text{ W}} E_{\text{ورودی}} = 1780 \text{ J}$$

انرژی خروجی برابر با کار انجام شده توسط بالابر بر روی جسم است:

$$\Delta K = W_t = W_{mg} + W_{\text{بالابر}}$$

$$E_{\text{خروجی}} = W_{\text{بالابر}} = \frac{1}{2}m(v_1^2 - v_0^2) - mgh \cos 18^\circ$$

$$m = 10 \text{ kg}, v_0 = 0, v_1 = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, h = 4 \text{ m}$$



شیمی (۱) - نگاه به گذشته

۵۱- گزینه ۲

(هسین شکوه)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: در لایه چهارم به دلیل برخورد پرتوهای پرنرژوی خورشید، ذرات He^+ به وجود می‌آیند که تنها دارای یک الکترون هستند. هم‌چنین گونه O^+ ، دارای الکترون جفت نشده می‌باشد.

گزینه ۲: در انتهای لایه اول دما به کمتر از صفر می‌رسد، بنابراین بخار آب تنها در بخش ابتدایی از لایه اول دیده می‌شود.

گزینه ۳: برخی واکنش‌ها مانند تولید اوزون تروپوسفری برای ساکنان زمین مضر بوده اما اغلب واکنش‌های رخ داده در هواکره مفید هستند.

گزینه ۴: در لایه تروپوسفر روند تغییرات دما و فشار نزولی اما در استراتوسفر روند تغییرات دما صعودی و فشار نزولی است.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۴۸ و ۴۹)

۵۲- گزینه ۲

(رضا سلیمانی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: یون‌های موجود در لایه‌های بالای هواکره، یون‌های O^+ ، N^+ ، H^+ و He^+ هستند. تمام این یون‌ها چون به آرایش گاز

نجیب نرسیده‌اند، ناپایدار هستند. برای مثال، یون O^+ در نمایش الکترون نقطه‌ای به سه الکترون برای رسیدن به آرایش گاز نجیب نیاز دارد.

گزینه ۲: گازهای O_2 و N_2 در همه لایه‌های هواکره وجود دارند.

گزینه ۳: بخار آب فقط در لایه تروپوسفر هواکره وجود دارد و تروپوسفر در مقایسه با سایر لایه‌ها، بیشترین جرم گازها را در خود جای داده است. به طوری که حدود ۷۵ درصد از جرم هواکره در این لایه قرار دارد.

گزینه ۴: تغییرات دمایی در لایه تروپوسفر حدود $69^\circ C$ و در لایه استراتوسفر حدود $62^\circ C$ است؛ از آنجا که ضخامت لایه تروپوسفر کمتر از

استراتوسفر است، پس نسبت تغییرات دمایی به تغییر ارتفاع $\left(\frac{\Delta\theta}{\Delta h}\right)$ در تروپوسفر بیشتر است.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۴۸ و ۵۰)

۵۳- گزینه ۴

(حسن رمیتی کوکنده)

با توجه به اطلاعات سوال، در لایه A رابطه زیر را داریم:

$$\theta_7(^{\circ}C) = \theta_1(^{\circ}C) - 6h \Rightarrow -55 = 14 - 6h$$

$$-69 = -6h \Rightarrow h = \frac{69}{6} = 11.5 km$$

برای لایه بعدی نیز می‌توان نوشت:

$$50/5 - 11/5 = 39 km$$

$$7 = -55 + 39a \Rightarrow a = 1/6^{\circ}C$$

پس به ازای هر ۲ کیلومتر $3/2^{\circ}C$ ، افزایش دما خواهد داشت.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۴۸ و ۵۰)

۵۴- گزینه ۱

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: در تقطیر جزء به جزء هوای مایع، علاوه بر گاز آرگون امکان استخراج برخی گازهای نجیب مانند هلیوم نیز وجود دارد.

گزینه ۲: از گاز هلیوم برای این موارد استفاده می‌شود.

گزینه ۳: دمای جدا شدن کربن دی‌اکسید به حالت جامد برابر $78^{\circ}C$ است. $106^{\circ}C$ کمتر از این دما، دمای $184^{\circ}C$ است. نقطه جوش سه گاز N_2 ، O_2 و Ar به ترتیب $196^{\circ}C$ ، $183^{\circ}C$ و $186^{\circ}C$ است. در دمای $184^{\circ}C$ ، تنها اکسیژن به حالت مایع قرار دارد.

گزینه ۴: رنگ شعله سوختن گوگرد، آبی است.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

۵۵- گزینه ۳

(مسعود یعقوبی)

فقط عبارت سوم نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: گازهای O_2 ، N_2 و Ar را می‌توان از تقطیر جزء به جزء هوای مایع به دست آورد.

عبارت دوم: Ar گازی بی‌رنگ و بی‌بو است که می‌توان از آن مانند He در صنعت جوشکاری استفاده کرد.

عبارت سوم: گاز هلیوم حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد.

عبارت چهارم: میل ترکیبی CO با هموگلوبین خون حدود ۲۰۰ برابر میل ترکیبی O_2 با هموگلوبین است، پس نسبت میل ترکیبی O_2 به

$$CO \text{ برابر } \frac{1}{200} = 0.005 \text{ است.}$$

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

۵۶- گزینه ۴

(علی آذرینه)

از میان موارد داده شده، فقط موارد الف، ب و ث ترکیبات مولکولی به شمار می‌آیند.

نام صحیح ترکیبات مولکولی به صورت زیر است:

الف) PF_5 : فسفر پنتا فلئوریدب) N_2O_3 : دی‌نیتروژن تری‌اکسیدث) CS_2 : کربن دی‌سولفید

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۵۵ و ۵۷)

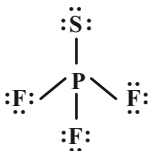
۵۷- گزینه ۱

(علی رفیعی)

بررسی هریک از عبارت‌ها:

الف) درست.

$$1/5 = \frac{3}{2} = \frac{\text{جفت الکترون پیوندی}}{\text{جفت الکترون ناپیوندی}} : C \equiv O :$$

(ب) نادرست. ساختار PSF_3 به صورت زیر است:

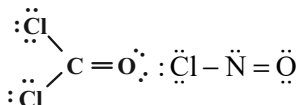


۶۰- گزینه «۳»

(مقبوبه صالح)

مورد اول: فلز آلومینیم به شکل بوکسیت (Al_2O_3 به همراه ناخالصی) در طبیعت وجود دارد؛ در نتیجه ترکیب یونی حاصل از فلز Al با نافلز گروه ۱۷ از دوره دوم که همان فلوئور می باشد، AlF_3 خواهد بود.

مورد دوم: با توجه به ساختار لوویس ترکیبات $NOCl$ و $COCl_2$ ، ترکیب مولکولی که یک جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی در ساختار لوویس آن قرار دارد، $NOCl$ است.



مورد سوم: فرمول مولکولی گوگرد دی اکسید به صورت SO_2 است. تعداد اتم ها در SO_2 برابر با ۳ است که در ترکیب های CrN , V_2O_3 بار کاتیون شرکت کننده در ترکیب برابر با ۳+ می باشد.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه های ۵۵ تا ۵۸)

شیمی (۱) - سوالات کتاب آبی

۶۱- گزینه «۳»

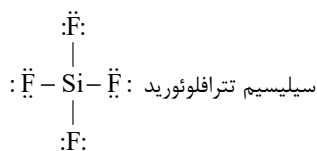
(کتاب آبی)

 $N_2O_3 \rightarrow$ دی نیتروژن تری اکسید $NF_3 \rightarrow$ نیتروژن تری فلوئورید $Cr_2O_3 \rightarrow$ کروم (III) اکسید $Cu_2O \rightarrow$ مس (I) اکسید $Mg_3N_2 \rightarrow$ منیزیم نیتريد

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه های ۵۵ تا ۵۸)

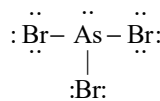
۶۲- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

نیتروژن دی اکسید $\ddot{\text{O}} - \ddot{\text{N}} = \ddot{\text{O}}$ 

آرسنیک تری برمید

هیدروژن سیانید

 $H - C \equiv N:$

$$\rightarrow \frac{p.e}{n.e} = \frac{4}{1} = 4 \quad \text{هیدروژن سیانید}$$

$$\rightarrow \frac{p.e}{n.e} = \frac{4}{12} = \frac{1}{3} \quad \text{سیلیسیم تترافلوئورید}$$

$$\rightarrow \frac{p.e}{n.e} = \frac{3}{5} \quad \text{نیتروژن دی اکسید}$$

$$\rightarrow \frac{p.e}{n.e} = \frac{3}{10} \quad \text{آرسنیک تری برمید}$$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه های ۵۵ تا ۵۸)

$$\frac{4}{12} = \frac{1}{3} \quad \text{نسبت خواسته شده}$$

(پ) نادرست.

 $N \equiv N:$ $H - C \equiv N:$

(آپیو ندسه گانه ۱ جفت الکترون ناپیوندی) (آپیو ندسه گانه ۲ جفت الکترون ناپیوندی) (ت) نادرست.

ابتدا ساختار مولکول را تکمیل کرده و سپس شمارش الکترون ها را آغاز می کنیم:

$$N \equiv N - \ddot{X} \Rightarrow \begin{cases} \text{مجموع الکترون های ساختار} = 4 \times 2 + 4 \times 2 = 16 \\ \text{مجموع الکترون های ظرفیت} = 2 \times 5 + x \end{cases}$$

بنابراین اتم X باید ۶ الکترون ظرفیت داشته باشد و متعلق به گروه ۱۶ جدول تناوبی است.

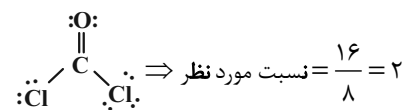
(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه های ۵۵ تا ۵۸)

۵۸- گزینه «۲»

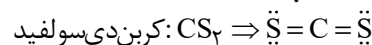
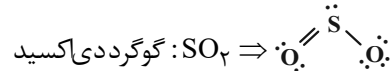
(کلور تئوری ۱۴۰۲- با تغییر)

به عنوان مثال آرایش الکترون - نقطه ای هلیوم و نئون از گروه ۱۸ جدول تناوبی به ترتیب به صورت $He:$ و $Ne:$ است که مشابه هم نیستند.

گزینه «۱»:

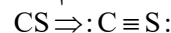
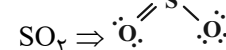


گزینه «۳»:



ساختارهای لوویس مولکول ها متفاوت است.

گزینه «۴»:



(شیمی ۱- ترکیبی- صفحه های ۳۵ تا ۳۷ و ۵۵ تا ۵۸)

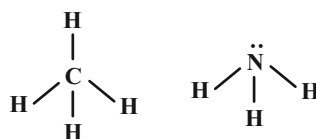
۵۹- گزینه «۳»

(مقبوبه صالح)

عبارت های اول، دوم و چهارم نادرست هستند. بررسی عبارت ها: عبارت اول: آرایش الکترون - نقطه ای تمام عناصر یک گروه مشابه هم هستند به جز گروه ۱۸ که عنصر هلیوم به دلیل ساختار He از این بابت متمایز می گردد.عبارت دوم: اولین شبه فلز گروه چهاردهم، عنصر سیلیسیم می باشد. کلرید این عنصر یعنی $SiCl_4$ در ساختار لوویس خود، ۴ جفت الکترون پیوندیو ۲۴ عدد الکترون ناپیوندی دارد. در نتیجه نسبت خواسته شده برابر با $\frac{1}{6}$ خواهد بود.

عبارت سوم: الکترون های پیوندی و ناپیوندی در مولکول ها، از الکترون های ظرفیت عناصر حاصل می شوند.

عبارت چهارم: با توجه به ساختار لوویس دو گونه داده شده، این گزینه اشتباه می باشد.



(شیمی ۱- ترکیبی- صفحه های ۳۵ تا ۳۷ و ۵۵ تا ۵۸)



۶۳- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ممکن است رنگ زرد شعله، در اثر پاشیدن نمک سدیم (Na) روی شعله باشد.

گزینه «۲»: چگالی گاز کربن مونوکسید کمتر از هوا و قابلیت انتشار آن در محیط بسیار زیاد است.

گزینه «۳»: سوختن یک واکنش شیمیایی است که بخشی از انرژی شیمیایی آن به صورت گرما و نور آزاد می‌شود.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی - صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

۶۴- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

آهک (کلسیم اکسید) ترکیبی با فرمول CaO ، یک ترکیب یونی دوتایی است که از آن برای افزایش بهره‌وری در کشاورزی استفاده می‌شود. آهک، اکسید فلزی است، بنابراین برخلاف گاز کربن دی‌اکسید باعث افزایش pH آب دریاچه‌ها می‌شود. در هر واحد فرمولی این ترکیب مجموع تعداد یون‌ها برابر ۲ است و همانند سدیم اکسید باعث افزایش pH آب می‌شود. از این ترکیب برای افزایش pH آب دریاچه‌ها و زمین‌های کشاورزی استفاده می‌کنند.

(شیمی ۱- ترکیبی - صفحه‌های ۳۸، ۳۹، ۶۰ و ۶۱)

۶۵- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

نماد (Δ) بر روی پیکان یک واکنش، نشان دهنده این است که واکنش‌دهنده‌ها بر اثر گرم شدن واکنش می‌دهند.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی - صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

۶۶- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

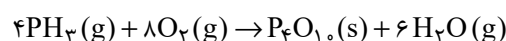
مطابق قانون پایستگی جرم، جرم مواد در دو سوی معادله یکسان است نه شمار مولکول‌ها (دلیل نادرستی گزینه «۲» در موازنه واکنش‌های شیمیایی، ضرایب استوکیومتری باید عددی صحیح باشد. (دلیل نادرستی گزینه «۳»)

قهوه‌ای شدن شکر سفید بر اثر گرما یک تغییر شیمیایی است (دلیل نادرستی گزینه «۴»)

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی - صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

۶۷- گزینه «۱»

(کتاب آبی)



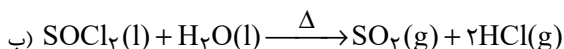
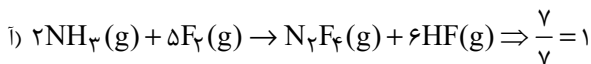
$$\frac{\text{شمار مول‌های آب}}{\text{شمار مول‌های O}_2} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی - صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

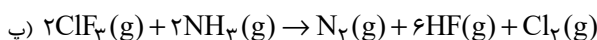
۶۸- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

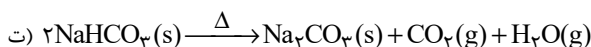
موازنه واکنش‌ها بدین صورت می‌باشد:



$$\Rightarrow \frac{\gamma}{\nu} = 1/5$$



$$\Rightarrow \frac{\lambda}{\phi} = 2$$



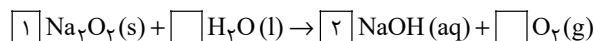
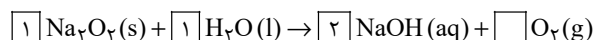
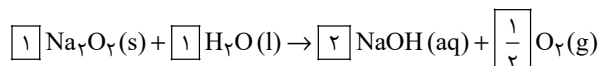
$$\Rightarrow \frac{\gamma}{\nu} = 1/5$$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی - صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

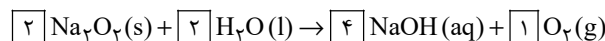
۶۹- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

برای شروع موازنه، ابتدا از عنصری شروع می‌کنیم که در هر دو طرف معادله واکنش در یک ترکیب قرار داشته باشد؛ بنابراین ابتدا عنصر Na را موازنه می‌کنیم:

حال، ضریب H_2O را برابر ۱ قرار می‌دهیم تا عنصر H نیز موازنه شود:در انتها، در سمت چپ سه اتم O داریم؛ بنابراین با قرار دادن ضریب $\frac{1}{2}$ برای O_2 ، عنصر O نیز موازنه می‌شود.

برای از بین بردن ضریب کسری، معادله واکنش را در ۲ ضرب می‌کنیم:



مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله واکنش برابر با ۹ است.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی - صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

۷۰- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

تنها عبارت «۱» نادرست است.

بخش کمی از پرتوهای خورشیدی به وسیله گازها به فضا بر می‌گردد.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی - صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)



۷۴- گزینه «۳»

(علی بهائگیری)

سرعت دستگاه A و B را به ترتیب a و b قرار می‌دهیم.

$$v = \frac{\text{کار}}{\text{زمان}} \quad (*)$$

می‌دانیم دستگاه A یک کار را در ۲ ساعت انجام می‌دهد بنابراین: $a = \frac{1}{2}$ به همین ترتیب داریم: $b = \frac{1}{12}$ اگر دستگاه‌های a و b با هم کار کنند، سرعت آن‌ها برابر $c = a + b$

$$c = \frac{1}{2} + \frac{1}{12} = \frac{7}{12}$$

خواهد بود.

باقی‌مانده حجم استخر را بعد از کار کردن a و b محاسبه می‌کنیم و زمان پر شدن باقی‌مانده استخر را با سرعت C محاسبه می‌کنیم:

از (*) داریم:

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{حجم کار A} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4} \\ \text{حجم کار B} = 2 \times \frac{1}{12} = \frac{1}{6} \end{cases}$$

سرعت $\times$ زمان = حجم کار انجام شده

$$1 - \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{6}\right) = 1 - \frac{5}{12} = \frac{7}{12}$$

$$\xrightarrow{(*)} \text{زمان باقی‌مانده} = \frac{\text{کار}}{\text{سرعت}} \Rightarrow t = \frac{\frac{7}{12}}{\frac{7}{12}} = 1 \text{ h} = 60 \text{ min}$$

(مسابقه ۱- مشابه تمرین ۹ صفحه ۲۲ و صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۷۵- گزینه «۲»

(مجتبی نادری)

به روش هندسی، جواب‌های معادله $1 - |x| + x^2 = 0$ را به دست می‌آوریم:

$$|x| - 1 = -x^2 + 1 \Rightarrow \begin{cases} f(x) = |x| - 1 \\ g(x) = -x^2 + 1 \end{cases}$$

برای رسم نمودار تابع $f(x) = |x| - 1$ ، ابتدا نمودار تابع $y = |x| - 1$ را رسم کرده و سپس آن قسمت از نمودار که زیر محور X، قرار دارد را نسبت به محور X ها قرینه می‌کنیم و نمودار تابع $f(x)$ رسم می‌شود.

حسابان (۱) - نگاه به آینده

۷۱- گزینه «۱»

(سیدرانیال سیری)

طرفین معادله را در $x^2 - 1$ ضرب می‌کنیم ($x \neq \pm 1$):

$$x^2 - 1 + 2x^2 = 3x + 3 \Rightarrow 2x^2 - 2x - 4 = 0$$

$$x^2 - x - 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \text{غق} & x = -1 \\ \text{قق} & x = 2 \end{cases}$$

(مسابقه ۱- مشابه مثال صفحه ۱۸ و صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۷۲- گزینه «۱»

(مهمر عمیری)

با توجه به سؤال، داریم:

$$\frac{x}{2} + \frac{2}{x} = \frac{10}{3} \Rightarrow \frac{x^2 + 4}{2x} = \frac{10}{3} \xrightarrow{x \neq 0} \frac{x(6x)}{2x} = 10$$

$$3x^2 + 12 = 20x \Rightarrow 3x^2 - 20x + 12 = 0$$

$$\Rightarrow x = \frac{20 \pm \sqrt{400 - 144}}{6} = \frac{20 \pm \sqrt{256}}{6} = \frac{20 \pm 16}{6}$$

$$\begin{cases} x = 6 \in \mathbb{N} \\ x = \frac{2}{3} \notin \mathbb{N} \end{cases}$$

بنابراین یک عدد طبیعی در شرط مورد نظر، صدق می‌کند.

(مسابقه ۱- صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۷۳- گزینه «۴»

(سعید تن‌آرا)

به جای حل مستقیم و طولانی معادله، به این نکته توجه می‌کنیم که زیر رادیکال‌ها باید نامنفی باشند:

$$\begin{cases} x - 1 \geq 0 \Rightarrow x \geq 1 \\ 1 - x^2 \geq 0 \Rightarrow -1 \leq x \leq 1 \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} x = 1$$

یعنی اگر قرار باشد مسئله، جوابی داشته باشد، آن جواب حتماً باید برابر ۱ باشد، ولی $x = 1$ در معادله صدق نمی‌کند؛ در نتیجه معادله، ریشه حقیقی ندارد.

(مسابقه ۱- مشابه تمرین ۲۲ و صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)



۷۸- گزینه «۴»

(یاسین سپهر)

براساس نامساوی مثلثی، برای هر دو عدد حقیقی a و b داریم:

$$|a+b| \leq |a| + |b|$$

بنابراین لزوماً نمی‌توان تساوی $|a+b| = |a| + |b|$ را نتیجه گرفت.

(مسئله ۱- چپ و معادله - صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

۷۹- گزینه «۲»

(معمداً ابراهیم توزنده‌بانی)

$$\begin{aligned} \frac{x-3}{x-1} - \frac{x-1}{x^2+x+1} &= \frac{ax^3+bx^2-4}{x^3-1} \\ \Rightarrow \frac{x^3+x^2+x-3x^2-3x-3-x^2+2x-1}{(x-1)(x^2+x+1)} \\ &= \frac{ax^3+bx^2-4}{x^3-1} \Rightarrow \frac{x^3-3x^2-4}{x^3-1} = \frac{ax^3+bx^2-4}{x^3-1} \\ \Rightarrow a=1, b=-3 \Rightarrow \frac{b}{a} = -3 \end{aligned}$$

برای داشتن بی‌شمار جواب، باید ضرایب متناظر طرفین دو به دو یکسان باشند.

(مسئله ۱- صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۸۰- گزینه «۲»

(معمداً امین کریمی)

$$\sqrt{2\left(\frac{1}{a^2-1} + \frac{1}{a^2+1}\right)} = \frac{2a}{a^2-1} \rightarrow \frac{2a^2}{a^4-1}$$

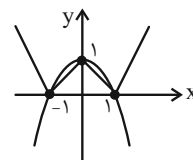
$$2\left(\frac{2a^2}{a^4-1}\right) = \frac{4a^2}{a^4-2a^2+1} \Rightarrow \frac{4a^2}{a^4-1} = \frac{4a^2}{a^4-2a^2+1}$$

حال در دو طرف معادله، عبارت $4a^2$ را ساده می‌کنیم، البته با توجه به ساده‌سازی صورت‌ها، ریشه ساده شده؛ یعنی $a=0$ را لحاظ می‌کنیم، بنابراین:

$$\begin{aligned} \frac{1}{a^4-1} &= \frac{1}{a^4-2a^2+1} \Rightarrow a^4-1 = a^4-2a^2+1 \\ \Rightarrow 2a^2 &= 2 \Rightarrow a^2 = 1 \Rightarrow a = \pm 1 \end{aligned}$$

پس تنها ریشه معادله، $a=0$ است.

(مسئله ۱- صفحه‌های ۱۷ تا ۲۲)

همچنین برای رسم تابع $g(x) = -x^2 + 1$ کافی است نمودارتابع $y = x^2$ را ابتدا نسبت به محور x ها قرینه کرده و سپس یک واحد روی محور y ها به بالا انتقال می‌دهیم.همانطور که از نمودار دو تابع f و g مشخص است، این دو تابع در نقاط $x=1$ ، $x=0$ و $x=-1$ متقاطع‌اند و لذا معادله دارای سه جواب حقیقی است.

(مسئله ۱- صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

۷۶- گزینه «۳»

(معمداً امین کریمی)

با توجه به وجود دو قدر مطلق، باید هر دو را ابتدا، تعیین علامت کنیم:

$$\text{قق ۱)} \quad x < 0: \frac{x}{(-x)} + (-(x-1)) = 5 \Rightarrow -x = 5 \Rightarrow x = -5$$

$$\begin{aligned} \text{قق ۲)} \quad 0 < x \leq 1: \frac{x}{(x)} + (-(x-1)) &= 5 \Rightarrow -x + 2 = 5 \\ \Rightarrow x &= -3 \end{aligned}$$

$$\text{قق ۳)} \quad x > 1: \frac{x}{(x)} + (x-1) = 5 \Rightarrow x = 5$$

پس حاصل ضرب جواب‌های معادله، $P = -25$ است.

(مسئله ۱- صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

۷۷- گزینه «۴»

(سهراب ولی‌زاده)

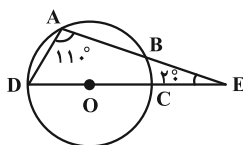
$$\begin{aligned} \frac{x^3-2x-2}{x^2-2x} &= \frac{1}{x} + \frac{x^2-3}{x-2} \rightarrow \frac{x(x(x-2))}{x^2-2x} \\ x^3-2x-2 &= x^3-2x-2 \end{aligned}$$

معادله فوق بازای $x \neq 0, 2$ همواره برقرار است، پس معادله بی‌شمار جواب دارد.

(مسئله ۱- صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۸۴- گزینه «۴»

(میثم بگرامی یویا)



$$\hat{A} = 11^\circ \Rightarrow \widehat{BCD} = 22^\circ \Rightarrow \widehat{BC} = 22^\circ - 18^\circ = 4^\circ$$

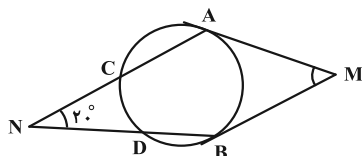
$$\hat{D} = 18^\circ - (11^\circ + 2^\circ) = 5^\circ \Rightarrow \widehat{ABC} = 10^\circ$$

$$\widehat{AB} = \widehat{ABC} - \widehat{BC} = 10^\circ - 4^\circ = 6^\circ$$

(هنر سه ۲- مرتبط با تمرین ۱ و ۲ صفحه ۱۶)

۸۵- گزینه «۴»

(میثم بگرامی یویا)

فرض کنید $\widehat{AB} = x$ و $\widehat{CD} = y$ باشد. داریم:

$$x + y = 36^\circ - 2 \times 7^\circ = 22^\circ$$

$$\frac{x-y}{2} = 2^\circ \Rightarrow x-y = 4^\circ$$

که داریم:

$$\begin{cases} x+y=22^\circ \\ x-y=4^\circ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x=13^\circ \Rightarrow \widehat{ACB} = 36^\circ - 13^\circ = 23^\circ \\ y=9^\circ \end{cases}$$

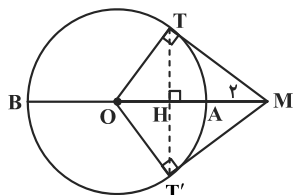
$$\hat{M} = \frac{\widehat{ACB} - \widehat{AB}}{2} = \frac{23^\circ - 13^\circ}{2} = 5^\circ$$

(هنر سه ۲- مرتبط با تمرین ۲ صفحه ۱۶)

۸۶- گزینه «۳»

(ابراهیم نیفی)

چون از M می توان دو مماس رسم کرد پس M خارج دایره است.



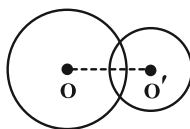
طبق روابط طولی داریم:

هندسه (۲) - نگاه به آینده

۸۱- گزینه «۱»

(امیرحسین ابومحبوب)

مطابق شکل اگر $R - R' < d < R + R'$ باشد، آن گاه دو دایره در دو نقطه یکدیگر را قطع می کنند و نسبت به هم متقاطع اند.



(هنر سه ۲- صفحه ۲۰)

۸۲- گزینه «۱»

(سیرسروش کریمی مراهی)

وتر CD به نسبت ۱ به ۶ تقسیم شده است. پس:

$$\frac{CM}{DM} = \frac{1}{6}, \quad CD = 14 \Rightarrow CM = 2, \quad DM = 12$$

طبق روابط طولی در دایره داریم:

$$CM \cdot DM = BM \cdot AM$$

$$\begin{cases} \Rightarrow BM \cdot AM = 2 \times 12 = 24 \\ AB = 10 \Rightarrow AM + BM = 10 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} AM + BM = 10 \\ AM \cdot BM = 24 \end{cases}$$

$$(AM + BM)^2 - 4AM \cdot BM = (AM - BM)^2 = 4$$

$$\Rightarrow |AM - BM| = 2$$

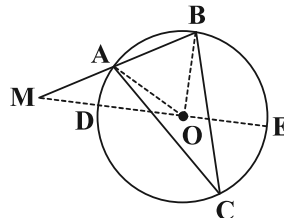
(هنر سه ۲- مشابه تمرین ۱ صفحه ۲۳)

۸۳- گزینه «۱»

(سجاد عابد)

در مثلث متساوی الساقین ABC داریم:

$$\widehat{BAC} = 75^\circ \Rightarrow \hat{C} = 3^\circ \Rightarrow \widehat{AB} = 6^\circ \Rightarrow \widehat{AOB} = 6^\circ$$



$$AB = r = 6$$

بنابراین مثلث OAB متساوی الاضلاع است:

طبق روابط طولی در دایره داریم:

$$MA \times MB = MD \times ME = (MO - r)(MO + r)$$

$$\Rightarrow 6 \times 12 = (MO^2 - 6^2) \Rightarrow MO = \sqrt{108} = 6\sqrt{3}$$

(هنر سه ۲- صفحه های ۱۸ و ۱۹)



فیزیک (۲) - نگاه به آینده

۹۱- گزینه «۳»

(سینا صالحی)

بار یک پروتون برابر با $+e$ است، بنابراین:

$$E = k \frac{|q|}{r^2} = k \frac{e}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 1.6 \times 10^{-19}}{(10^{-10})^2}$$

$$= 14 / 4 \times 10^{10} \frac{N}{C} = 1 / 44 \times 10^{11} \frac{N}{C}$$

(فیزیک ۲- الکتروسیست ساکن- مشابه مسئله ۹ از آذر فصل- صفحه ۴۱)

۹۲- گزینه «۱»

(علی ابرانشاهی)

اگر میدان E_1 را در فاصله ۲ متری و میدان E_2 را در فاصله ۵ متری داشته باشیم، آنگاه:

$$E_1 - E_2 = 420 \frac{N}{C} \Rightarrow k \frac{|q|}{2^2} - k \frac{|q|}{5^2} = 420$$

$$\xrightarrow{\text{مخرج مشترک}} \frac{25k|q|}{100} - \frac{4k|q|}{100} = 420 \frac{N}{C}$$

$$\Rightarrow \frac{21k|q|}{100} = 420 \Rightarrow k|q| = 2000$$

حال اندازه میدان در فاصله ۴ متری برابر است با:

$$E = \frac{k|q|}{4^2} = \frac{2000}{4 \times 4} = 125 \frac{N}{C}$$

(فیزیک ۲- الکتروسیست ساکن- صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

۹۳- گزینه «۲»

(یاسر علیلو)

زمانی که می‌گوییم بزرگی میدان الکتریکی دو بار در یک نقطه برابر است، بردارهای میدان الکتریکی هم می‌توانند هم‌جهت و هم‌اندازه باشند و هم می‌توانند در خلاف جهت و هم‌اندازه باشند و در هر دو حالت می‌توان نوشت:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{|q_2|}{|q_1|} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2$$

چون $|q_2| > |q_1|$ است، می‌توان نتیجه گرفت $r_2 > r_1$ است. پس نقطه مورد نظر می‌تواند هر دو نقطه A و B باشد.

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

۹۴- گزینه «۴»

(سینا صالحی)

با استفاده از تعریف میدان الکتریکی بار نقطه‌ای داریم:

$$\begin{cases} E_1 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-9}}{9 \times 10^{-4}} = 2 \times 10^4 \frac{N}{C} \\ E_2 = k \frac{|q_2|}{r_2^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-9}}{9 \times 10^{-4}} = 2 \times 10^4 \frac{N}{C} \end{cases}$$

با توجه به ناهم‌نام بودن q_1 و q_2 ، میدان حاصل از آن‌ها در نقطه O همسو است. بنابراین:

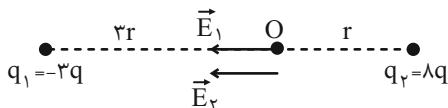
$$E_T = E_1 + E_2 = 4 \times 10^4 \frac{N}{C}$$

(فیزیک ۲- الکتروسیست ساکن- تمرین ۱-۵- صفحه ۱۶)

۹۵- گزینه «۴»

(مجتبی نکونیان)

ابتدا در حالت اول، میدان‌های الکتریکی حاصل از هر یک از بارهای q_1 و q_2 را در نقطه O می‌یابیم:

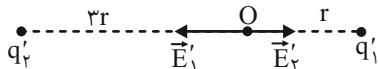


$$E_1 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} = k \frac{|3q|}{9r^2} = \frac{1}{3} k \frac{|q|}{r^2}$$

$$E_2 = k \frac{|q_2|}{r_2^2} = k \frac{|8q|}{r^2} = 8k \frac{|q|}{r^2}$$

$$\Rightarrow E = E_1 + E_2 = \frac{1}{3} k \frac{|q|}{r^2} + 8k \frac{|q|}{r^2} = \frac{25}{3} k \frac{|q|}{r^2}$$

در حالت دوم اگر جای دو بار الکتریکی را با هم عوض کنیم و ۵۰٪ از بار q_2 را به q_1 منتقل کنیم، داریم:



$$q_1' = q_1 + \frac{1}{2} q_2 = -3q + 4q = q$$

$$q_2' = q_2 - \frac{1}{2} q_2 = 4q$$

$$E_1' = k \frac{|q_1'|}{r_1'^2} = k \frac{|q|}{r^2}$$

$$E_2' = k \frac{|q_2'|}{r_2'^2} = k \frac{|4q|}{9r^2} = \frac{4}{9} k \frac{|q|}{r^2}$$

$$\Rightarrow E' = E_1' - E_2' = k \frac{|q|}{r^2} - \frac{4}{9} k \frac{|q|}{r^2} = \frac{5}{9} k \frac{|q|}{r^2}$$

بنابراین:

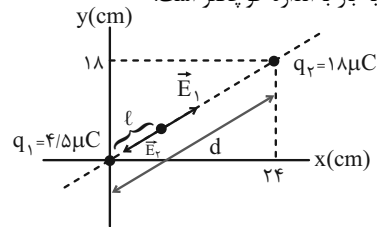
$$\Rightarrow \frac{E'}{E} = \frac{\frac{5}{9} k \frac{|q|}{r^2}}{\frac{25}{3} k \frac{|q|}{r^2}} = \frac{1}{15}$$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن- صفحه‌های ۱۲ و ۱۷)

۹۶- گزینه «۲»

(عباس اصغری)

نقطه موردنظر با توجه به هم‌نام بودن بارها، میان دو بار، روی خط واصل آن‌ها و نزدیک به بار با اندازه کوچکتر است.



اگر فاصله بین دو بار برابر با d و فاصله نقطه مورد نظر تا بار q_1 برابر با l باشد، می‌توان نوشت:

$$d = \sqrt{24^2 + 18^2} = 30 \text{ cm}$$

در نقطه موردنظر، میدان حاصل از q_1 و q_2 هم اندازه و در جهت مخالف هم هستند:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow k \frac{|q_1|}{l^2} = k \frac{|q_2|}{(d-l)^2} \Rightarrow \frac{|q_1|}{l^2} = \frac{|q_2|}{(d-l)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{4/5}{l^2} = \frac{18}{(d-l)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{l^2} = \frac{4}{(d-l)^2} \xrightarrow{\text{جذر از طرفین}} \frac{1}{l} = \frac{2}{30-l}$$

$$\Rightarrow 2l = 30 - l \Rightarrow 3l = 30 \Rightarrow l = 10 \text{ cm}$$

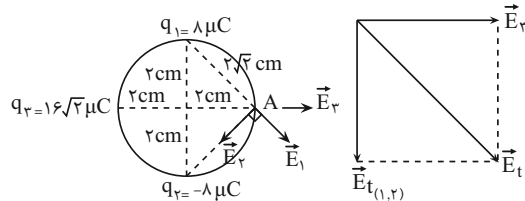
فاصله نقطه موردنظر از مبدأ 10 cm است و از آن جایی که نقطه مورد نظر روی خط واصل دو بار است، بنابراین مختصات آن نقطه برابر $y = 6 \text{ cm}$ و $x = 8 \text{ cm}$ خواهد بود.

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن- صفحه‌های ۱۰ و ۱۷)

۹۷- گزینه «۳»

(مهری برای)

ابتدا با توجه به خارج شدن بردار میدان الکتریکی از بار الکتریکی مثبت و وارد شدن آن به بار الکتریکی منفی، جهت میدان‌های الکتریکی ناشی از هر بار الکتریکی را روی شکل مشخص می‌کنیم. (دقت کنید چون دو میدان $\vec{E}_1$ و $\vec{E}_2$ اندازه برابر دارند، میدان برایند آن‌ها بر روی نیمساز زاویه بین‌شان می‌افتد که با میدان $\vec{E}_3$ زاویه 90° می‌سازد.)



حال بزرگی میدان‌های الکتریکی را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{|q_1| = |q_2|}{r_1 = r_2} \Rightarrow |\vec{E}_1| = |\vec{E}_2| = k \frac{|q_1|}{r_1^2}$$

$$= 9 \times 10^9 \times \frac{8 \times 10^{-6}}{(2\sqrt{2} \times 10^{-2})^2} = 9 \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$|\vec{E}_{t(1,2)}| = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} = 9\sqrt{2} \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}} \downarrow$$

$$|\vec{E}_3| = k \frac{|q_3|}{r_3^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{16\sqrt{2} \times 10^{-6}}{(4 \times 10^{-2})^2} = 9\sqrt{2} \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}} \rightarrow$$

$$|\vec{E}_t| = \sqrt{E_{t(1,2)}^2 + E_3^2} = 18 \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}} = 18 \times 10^4 \frac{\text{kN}}{\text{C}} \searrow$$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن- صفحه‌های ۱۰ و ۱۷)

۹۸- گزینه «۱»

(سینا صالحی)

با توجه به اینکه بار از پایانه مثبت به پایانه منفی باتری جابه‌جا شده است:

$$\Delta V = -12 \text{ V}$$

حال با استفاده از تعریف اختلاف پتانسیل الکتریکی می‌توان نوشت:

$$\Delta U = q \Delta V = (-5) \times (-12) = 60 \text{ J}$$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن- مشابه مثال ۱-۱۲- صفحه ۲۵)

۹۹- گزینه «۱»

(مهری باغستانی)

با توجه به اینکه در صورت سؤال ذکر شده میدان‌های حاصل از دو بار q_1 و q_2 در نقطه A هم‌اندازه هستند، یعنی صرفاً اندازه‌های یکسان دارند. در نتیجه این دو بار می‌توانند هم‌نام یا ناهم‌نام باشند. چون نزدیک به بار q_1 میدان‌ها هم‌اندازه شده‌اند، پس اندازه بار q_1 کوچکتر از اندازه بار q_2 است. در نتیجه باید تراکم خطوط اطراف بار q_2 بیشتر باشد که صرفاً در شکل (پ) این اتفاق می‌افتد.

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن- صفحه‌های ۱۷ و ۲۱)

۱۰۰- گزینه «۳»

(ماهان قهرمانفر)

چون اتلاف انرژی نداریم، انرژی مکانیکی پایسته است و می‌توان نوشت:

$$\Delta K = -\Delta U$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m v_B^2 - \frac{1}{2} m v_A^2 = -(-|q| E d \cos \theta)$$

$$\Rightarrow 0 - \frac{1}{2} \times 10^{-2} \times v^2 = 5 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^4 \times 5 \times 10^{-2} \times (-1)$$

$$\Rightarrow v = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن- صفحه‌های ۲۱ و ۲۳)



شیمی (۲) - نگاه به آینده

۱۰۱- گزینه «۳»

(علی رمشانی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هشتمین عنصر واسطه ^{58}Ni و سیزدهمین عنصر دسته p ، ^{31}Ga می‌باشد که اختلاف عدد اتمی آنها برابر عدد اتمی ^3Li ، نخستین فلز قلیایی است.

گزینه «۲»: عناصر ۲۹ تا ۳۶ دارای زیرلایه $3d^1$ پر هستند و عنصرهای

^{24}Cr و ^{25}Mn دارای $3d^5$ (نیمه پر) هستند. $\frac{1}{2} = 4$

گزینه «۳»: عنصر اکسیژن (^{16}O) یک گاز می‌باشد که همانند عنصر کلر (^{35}Cl) واکنش‌پذیری بالایی دارد.

گزینه «۴»: دوره سوم دارای ۳ فلز و ۱ شبه فلز است که رسانای گرما هستند. (شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۱۸ تا ۱۹)

۱۰۲- گزینه «۲»

(پوریا ممدری)

فلز آهن دارای دو اکسید طبیعی با فرمول‌های FeO و Fe_2O_3 است. (شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۱۸ تا ۱۹)

۱۰۳- گزینه «۴»

(رضا سلیمانی)

عنصر گروه ۱۷، در دوره سوم جدول تناوبی کلر (Cl) است و همانند عناصر کربن، سیلیسیم و ژرمانیم، تمایل به اشتراک گذاشتن الکترون با سایر اتم‌ها دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بنا به قانون پایستگی جرم با استخراج و مصرف منابع گوناگون کره زمین، جرم کل مواد در کره زمین به تقریب ثابت است. در واقع وسایل و مواد گوناگون پس از مصرف به صورت پسماند به طبیعت باز می‌گردند.

گزینه «۲»: یون Cr^{3+} دارای آرایش پایدار $[\text{Ar}]3d^3$ است که به آرایش گاز نجیب ختم نمی‌شود.

گزینه «۳»: نخستین هالوژن در دوره دوم جدول تناوبی قرار دارد، و در دوره سوم، ۸ عنصر داریم که فقط دو عنصر کلر و آرگون گازی هستند. یعنی دقیقاً یک چهارم عناصر این دوره گازی هستند نه بیشتر.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۷)

۱۰۴- گزینه «۳»

(صدرا آرموند)

سه عنصر نخست موجود در گروه چهاردهم جدول تناوبی شامل عناصر کربن، سیلیسیم و ژرمانیم می‌شود. کربن (به صورت گرافیت)، رسانای جریان برق است. عناصر سیلیسیم و ژرمانیم نیز در دسته عناصر شبه‌فلزی قرار داشته و در حالت جامد برخلاف عناصر واسطه، رسانایی الکتریکی کمی دارند.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۷)

۱۰۵- گزینه «۲»

(امین قاسمی)

الف) درست؛ دوره سوم ۸ عنصر دارد که ۴ نافلز S ، P ، Cl و Ar

نارسانا هستند. پس $\frac{\text{عناصر رسانا}}{\text{عناصر نارسانا}} = \frac{4}{4} = 1$

ب) نادرست؛ دومین عنصر دسته p همان کربن (C) است. عنصر واسطه دوره چهارم با هشت الکترون ظرفیتی ^{26}Fe ، $([\text{Ar}]3d^6 4s^2)$ است. واکنش‌پذیری کربن از آهن بیشتر است.

پ) درست؛ چهارمین عنصر قلیایی خاکی: Sr و سومین فلز قلیایی: ^{39}K شعاع اتمی $\text{K} > \text{Sr}$ است، در نتیجه خصلت فلزی پتاسیم بیش تر است. (ت) نادرست؛ هر چه عنصر فعال تر باشد، ترکیب‌های پایدارتری تولید می‌کند. (شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۱۶ تا ۲۰ و ۲۱)

۱۰۶- گزینه «۳»

(مهمدر عظیمیان زواره)

در لایه دوم عناصر، در صورتی که لایه یا لایه‌های بعدی نیز الکترون داشته باشند، هشت الکترون قرار می‌گیرد. پس عنصر D دارای ۲ الکترون در لایه سوم خود می‌باشد. پس عنصرهای M و D به ترتیب ^{11}Na و ^{12}Mg می‌باشند. واکنش‌پذیری عنصرهایی مانند Li ، Cr ، Cu و ... که در بیرونی‌ترین زیر لایه (ns) خود یک الکترون دارند از Na کمتر است. واکنش‌پذیری کروم و مس از منیزیم نیز کمتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در گروه‌های فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی با افزایش عدد اتمی واکنش‌پذیری افزایش می‌یابد.

گزینه «۲»: نخستین فلز دسته p ، آلومینیم (Al) می‌باشد. مقایسه سه فلز سدیم، منیزیم و آلومینیم از نظر خصلت فلزی: $\text{Na} > \text{Mg} > \text{Al}$

گزینه «۴»: درست است زیرا واکنش‌پذیری اغلب فلزهای اصلی (Mg ، Na) از فلزهای واسطه (Zn) در شرایط یکسان بیشتر است.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۱۶ تا ۲۰ و ۲۱)

۱۰۷- گزینه «۱»

(امیررضا فشکه‌بار)

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به انجام پذیر بودن واکنش «I» می‌توان دریافت که واکنش‌پذیری A بیشتر از B خواهد بود و در نتیجه اگر این دو عنصر هم گروه باشند، در جدول تناوبی A پایین‌تر از B خواهد بود و شعاع آن باید بیشتر از B باشد.

گزینه «۲»: با توجه به انجام ناپذیر بودن واکنش «II» می‌توان دریافت که واکنش‌پذیری C بیشتر از B است و در صورت هم دوره بودن B و C در جدول تناوبی، B در سمت راست C قرار خواهد داشت و در نتیجه عدد اتمی آن بزرگ‌تر خواهد بود.

گزینه «۳»: طبق معادله‌های واکنش «I» و «II» می‌توان ترتیب واکنش‌پذیری را به صورت، $\text{A} > \text{B}$ و $\text{C} > \text{B}$ نوشت اما نمی‌توانیم به طور قطع در مورد ترتیب A و C اظهارنظر کنیم و در این صورت هم انجام‌پذیر بودن و هم انجام‌ناپذیر بودن واکنش را می‌توان متصور شد.

گزینه «۴»: اظهارنظر قطعی در مورد ترتیب واکنش‌پذیری A و C امکان‌پذیر نیست و ممکن است واکنش‌پذیری $\text{C} > \text{A}$ یا $\text{A} > \text{C}$ باشد. (شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۱۰۸- گزینه «۱»

(ایمان حسین‌نژاد)

آهنگ مصرف و استخراج فلز از آهنگ بازگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن بیشتر است، به همین علت فلزها، منابعی تجدیدناپذیر هستند. (شیمی ۲- مشابه نمونه سؤال امتحانی- صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

۱۰۹- گزینه «۱»

(ایمان حسین‌نژاد)

در باز یافت فلزها و از جمله فلز آهن، به دلیل کاهش تخریب زیستگاه جانداران، گونه‌های زیستی کمتری از بین می‌رود.

(شیمی ۲- مشابه نمونه سؤال امتحانی- صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

۱۱۰- گزینه «۴»

(ایمان حسین‌نژاد)

پرسش «الف»: از واکنش ترمیت در صنعت جوشکاری برای جوش دادن خطوط راه‌آهن استفاده می‌شود.

پرسش «ب»: استخراج فلزهای طلا و مس برخلاف روی و نیکل با استفاده از گیاهان به صرفه است.

(شیمی ۲- مشابه نمونه سؤال امتحانی- صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

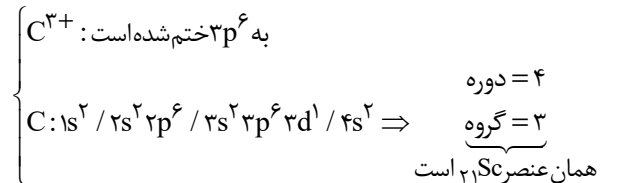
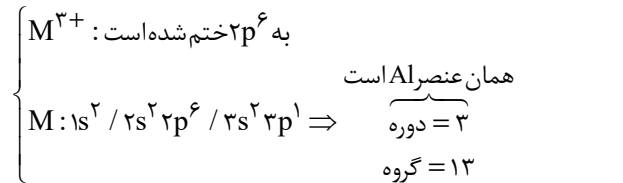


شیمی (۲) - سؤالات کتاب اول

۱۱۱- گزینه «۱»

(کتاب اول)

ابتدا از روی آرایش الکترونی کاتیونهای M^{3+} و C^{3+} ، آرایش الکترونی خود عناصر M و C را رسم می‌کنیم لذا داریم:



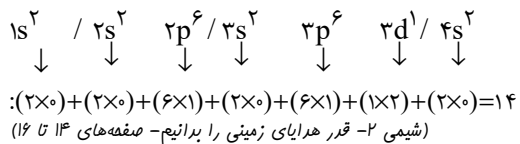
لذا دو عنصر M و C هم‌گروه نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: اختلاف عدد اتمی دو عنصر M و C برابر با $21 - 13 = 8$ است.

گزینه «۳»: عنصر M از دسته عناصر p و عنصر C از دسته عناصر d است.

گزینه «۴»: مجموع اعداد کوانتومی فرعی الکترونهای C



۱۱۲- گزینه «۳»

(کتاب اول)

فلز طلا در شرایط دمایی گوناگون، رسانایی الکتریکی زیاد خود را حفظ می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فلز طلا تنها فلزی است که به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌های زرد لابه‌لای خاک یافت می‌شود.

گزینه «۲»: استخراج فلز طلا نیز همانند دیگر فعالیت‌های صنعتی آثار زیان‌بار زیست محیطی بر جای می‌گذارد که ضمن بهره‌برداری از منابع باید از راه‌هایی استفاده نمود که منجر به کاهش رد پای زیست محیطی شده و هماهنگ با توسعه پایدار باشد.

گزینه «۴»: طلا به اندازه‌ای چکش‌خوار و نرم است که چند گرم از آن را می‌توان با چکش کاری به صفحه‌ای با مساحت چند متر مربع تبدیل کرد.

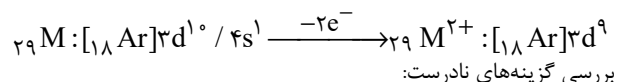
(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را برانیم - صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

۱۱۳- گزینه «۴»

(کتاب اول)

عنصر M همان عنصر $29Cu$ است که آرایش آن به صورت زیر است؛ در

نتیجه اگر ۲ الکترون از آن برداشته شود، آرایش الکترونی M^{2+} به صورت زیر خواهد بود:

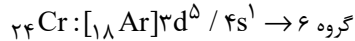
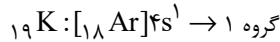


بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: عناصر جدول دوره‌ای را براساس رفتار آن‌ها می‌توان در سه دسته فلز، شبه‌فلز و نافلز جای داد.

گزینه «۲»: عناصر در جدول دوره‌ای براساس بنیادی‌ترین ویژگی آن‌ها یعنی عدد اتمی چیده شده‌اند.

گزینه «۳»: عناصری که شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه اتم آن‌ها با هم برابر است لزوماً در یک گروه از جدول دوره‌ای قرار نمی‌گیرند. مانند:



شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه این ۲ عنصر با هم برابر است در حالی که K در گروه ۱ و Cr در گروه ۶ جدول تناوبی قرار دارند.

(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را برانیم - صفحه‌های ۶ و ۱۴ تا ۱۶)

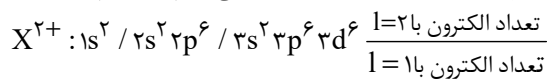
۱۱۴- گزینه «۴»

(کتاب اول)

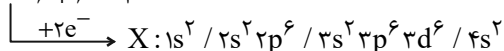
ابتدا با توجه به این که شمار الکترون‌ها با عدد کوانتومی ($l=2$) یعنی

زیرلایه d در کاتیون X^{2+} ، نصف شمار الکترون‌ها با عدد کوانتومی ($l=1$) یعنی زیرلایه p در این یون است؛ ابتدا آرایش الکترونی یون

X^{2+} و سپس آرایش عنصر X را به دست می‌آوریم لذا داریم:



$$= \frac{6}{6+6} = \frac{1}{2}$$



عنصر X از دسته عنصرهای d می‌باشد یعنی جزء عناصر واسطه بوده که همان $26Fe$ است.

$$\frac{\text{تعداد الکترون با } l=2}{\text{تعداد الکترون با } l=1} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$$

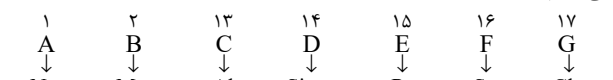
در عنصر X داریم:

(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را برانیم - صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

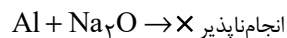
۱۱۵- گزینه «۳»

(کتاب اول)

عناصر موجود در نمودار که مربوط به عناصر دوره سوم می‌باشد را تعیین می‌کنیم:



عنصر C که همان Al است نمی‌تواند با ترکیب اکسید A (یعنی Na_2O) واکنش دهد، چون واکنش‌پذیری $Al < Na$ است و واکنش انجام نمی‌گیرد.



بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: عنصر G که همان $17Cl$ است یک عنصر نافلزی بوده و عنصر E که همان $15P$ می‌باشد نیز یک عنصر نافلزی است و در هر دوره از چپ به راست خصلت نافلزی افزایش می‌یابد.

$G > E$: خصلت نافلزی و واکنش‌پذیری

گزینه «۲»: چون خصلت فلزی A بیشتر از B است لذا نسبت به B ، عنصر A آسانتر الکترون از دست می‌دهد.

گزینه «۴»: عنصر G همان عنصر کلر ($17Cl$) است که در دمای اتاق

($25^\circ C$) به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

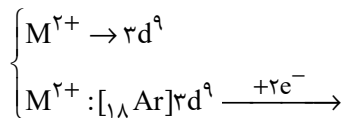
(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را برانیم - صفحه‌های ۷ و ۱۴ تا ۱۶)



۱۱۶- گزینه «۴»

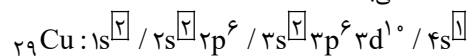
(کتاب اول)

با توجه به داده‌های مسأله در کاتیون M^{2+} که ۹ الکترون با $l=2$ وجود دارد، یعنی آرایش M^{2+} به زیرلایه $3d^9$ ختم شده است لذا داریم:



که همان عنصر Cu ۲۹ است. $M : [18Ar]3d^1 4s^2$ دوره=۴ گروه=۱۱
عنصر M همان عنصر Cu ۲۹ می‌باشد که دارای ۲ کاتیون Cu^{2+}, Cu^+ است.
بررسی سایر گزینه‌ها:

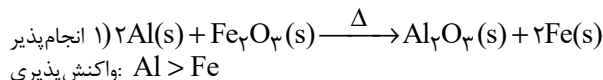
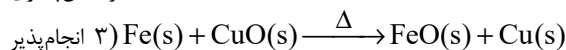
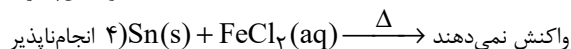
گزینه «۱»: محلول آبی نمک‌های Cu^{2+} در آب، آبی رنگ (رنگی) است.
گزینه «۲»: واکنش $Fe + Cu^{2+} \rightarrow Cu + Fe^{2+}$ انجام پذیر می‌باشد چون واکنش پذیری $Fe > Cu$ می‌باشد.
گزینه «۳»: با توجه به آرایش الکترونی عنصر $M (Cu)$ این عنصر دارای ۷ الکترون با $l=0$ می‌باشد.



$l=0$ با $l=0$ (زیرلایه s) دارد.
(شیمی ۲- قدر هرایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶ و ۱۹ تا ۲۱)

۱۱۷- گزینه «۲»

(کتاب اول)

انجام پذیری: $Al > Fe$ انجام پذیری: $Sn > Cu$ انجام پذیری: $Fe > Cu$ انجام پذیری: $Fe > Sn$

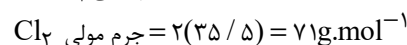
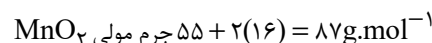
حال با توجه به واکنش پذیری فلزات که به دست آمده است نتیجه می‌گیریم:
مقایسه واکنش پذیری $Al > Fe > Sn > Cu$

(شیمی ۲- قدر هرایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

۱۱۸- گزینه «۲»

(کتاب اول)

ابتدا جرم مولی مواد را محاسبه می‌کنیم:



معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



با توجه به اینکه درصد خلوص MnO_2 ۸۰٪ بوده و حجم گاز کلر واکنش ۴۴ / ۳۷۵L است، سؤال را حل می‌کنیم:

$$V = 44375mL = 44 / 375L$$

ابتدا جرم کلر را در شرایط آزمایش محاسبه کرده و با تقسیم بر حجم کردن آن چگالی را به دست می‌آوریم:

$$gCl_2 = 217 / 5gMnO_2 \times \frac{80}{100} \times \frac{1molMnO_2}{87gMnO_2} \times$$

$$\frac{1molCl_2}{1molMnO_2} \times \frac{71gCl_2}{1molCl_2} = 142gCl_2$$

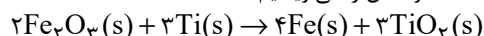
$$d_{Cl_2} = \frac{m(g)}{V(L)} = \frac{142g}{44 / 375L} = 3 / 2 \frac{g}{L}$$

(شیمی ۲- قدر هرایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۱۱۹- گزینه «۲»

(کتاب اول)

ابتدا معادله موازنه شده واکنش را می‌نویسیم:



ابتدا با استفاده از بازده درصدی واکنش مقدار نظری آهن تولید شده را به دست می‌آوریم:

$$R = \frac{\text{مقدار عملی فراورده}}{\text{مقدار نظری فراورده}} \times 100$$

$$\Rightarrow 80 = \frac{22 / 4kg}{x} \times 100 \Rightarrow x = 28kgFe$$

حال بین Fe و Fe_2O_3 استوکیومتری را برقرار می‌کنیم تا جرم Fe_2O_3 را به دست آوریم:

$$kgFe_2O_3 = 28kgFe \times \frac{1molFe}{56gFe} \times \frac{2molFe_2O_3}{4molFe}$$

$$\times \frac{160gFe_2O_3}{1molFe_2O_3} = 40kgFe_2O_3$$

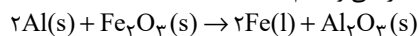
$$\text{جرم ماده خالص} = \frac{40kg}{\text{جرم کل}} \times 100 = \frac{40kg}{50kg} \times 100 = 80\%$$

(شیمی ۲- قدر هرایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۱۲۰- گزینه «۱»

(کتاب اول)

ابتدا معادله واکنش ترمیت را می‌نویسیم:

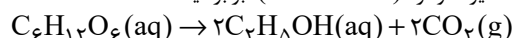


$$gFe = 60 / 75gAl \times \frac{80}{100} \times \frac{1molAl}{27gAl} \times \frac{2molFe}{2molAl} \times \frac{56gFe}{1molFe}$$

$$= 100 / 8gFe$$

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۲»: مجموع ضرایب استوکیومتری این واکنش برابر با $(2+1+2+1)=6$ می‌باشد که با مجموع ضرایب واکنش بی‌هوازی تخمیر گلوکز $(1+2+2=5)$ برابر نیست. $5 \neq 6$



گزینه «۳»: در این واکنش فلز فعال‌تر فلز آلومینیم است که به صورت جامد در این واکنش حضور دارد. $Al > Fe$ واکنش پذیری

گزینه «۴»: به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود که واکنش دهنده این واکنش است.

(شیمی ۲- قدر هرایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)