



دفترچه سؤال

سال یازدهم ریاضی

آزمون هدیه ۱۳ مهر

(تعیین سطح پاییز ۱۴۰۳)

مدت پاسخ‌گویی به آزمون: ۹۵ دقیقه
تعداد کل سؤالات جهت پاسخ‌گویی: ۷۰ سؤال

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه (دفترچه سؤال)	وقت پیشنهادی (دقیقه)
دروس اختصاصی	ریاضی (۱)	۲۰	۱-۲۰	۳-۵	۳۰
	هندسه (۱)	۱۰	۲۱-۳۰	۶-۷	۱۵
	فیزیک (۱)	۲۰	۳۱-۵۰	۸-۱۱	۳۰
	شیمی (۱)	۲۰	۵۱-۷۰	۱۲-۱۵	۲۰
جمع کل		۷۰	۱-۷۰	۳-۱۵	۹۵

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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



۳۰ دقیقه

ریاضی (۱)

کل کتاب

صفحه‌های ۱ تا ۱۷۰

ریاضی (۱)

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس ریاضی (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۱- اگر $A = (-3, 1] - (5, 10)$ و $B = (-4, 4) \cup (4, 5)$ ، آن‌گاه $A - B$ شامل چند عدد طبیعی است؟

- (۱) ۳ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) صفر

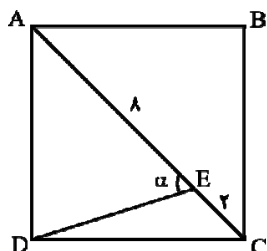
۲- یک دنباله حسابی ۷ جمله دارد که مجموع آن‌ها ۱۴۰ است. قدرمطلق اختلاف مجموع ۵ جمله وسطی این دنباله از مجموع ۳ جمله وسطی آن کدام

است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۴۰ (۴) ۴۵

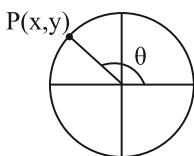
۳- برای دو مجموعه A و B داریم، $n(A - B) = 3$ ، $n(B - A) = 9$ و $n(A \cup B) = 15$ ؛ حاصل $\frac{n(A) + n(B)}{n(A \cap B)}$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۶

۴- اگر $ABCD$ یک مربع باشد، آن‌گاه $\tan \alpha$ کدام است؟ ($EC = 2$ ، $AE = 8$)

- (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{3}{5}$

- (۳) $\frac{5}{3}$ (۴) $\frac{4}{3}$

۵- در شکل زیر، نقطه P روی دایره مثلثاتی قرار دارد و $\cos \theta = -\frac{1}{4}$ است. مقدار $\tan \theta$ کدام است؟

- (۱) $-\sqrt{3}$ (۲) $-\frac{\sqrt{3}}{3}$

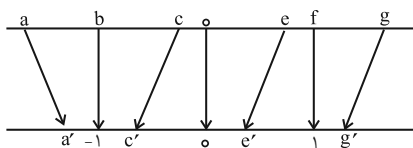
- (۳) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ (۴) ۱

۶- اگر $\frac{\sin^2 x}{1 + \cos x} = \frac{2}{17}$ باشد، حاصل $1 + \tan^2 x$ کدام است؟

- (۱) $\frac{289}{225}$ (۲) $\frac{64}{225}$ (۳) $\frac{289}{25}$ (۴) $\frac{8}{15}$



۷- در شکل زیر، هر یک از اعداد روی محور بالا به یکی از نقاط روی محور پایین که متناظر با ریشه پنجم آن عدد است، وصل شده است. چند مورد از



فلش‌های رسم شده نادرست هستند؟

۳ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۲ (۳)

۸- حاصل عبارت $\frac{\sqrt[3]{2} \times \sqrt[3]{-8} \times \sqrt[3]{4}}{\sqrt[3]{2} + \sqrt[3]{-8} + \sqrt[3]{4}}$ کدام است؟

$-\frac{\sqrt[3]{2}}{4}$ (۴)

-۲ (۳)

$-\sqrt[3]{2}$ (۲)

$-\sqrt[3]{4}$ (۱)

۹- اگر $x = \frac{1}{y} = \sqrt{2} - 1$ ، آن‌گاه حاصل عبارت $A = \frac{x^2 y + xy^2}{(x - xy)(y + xy)}$ کدام است؟

$-\sqrt{2}$ (۴)

$\sqrt{2}$ (۳)

-۲ (۲)

۲ (۱)

۱۰- به‌ازای کدام مقادیر m ، معادله درجه دوم $(m - 2)x^2 - 3x + (m + 2) = 0$ دارای یک ریشه مضاعف است؟

$\pm \frac{7}{2}$ (۴)

$\pm \frac{5}{2}$ (۳)

$\pm \frac{3}{2}$ (۲)

$\pm \frac{1}{2}$ (۱)

۱۱- مجموعه جواب نامعادله $|\frac{x-2}{3} - 2| < 1$ شامل چند عدد صحیح می‌شود؟

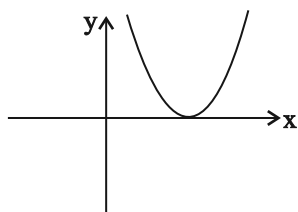
۷ (۴)

۶ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

۱۲- اگر نمودار سهمی $y = a(x + 1)^2 - x$ به‌صورت زیر باشد، معادله محور تقارن سهمی کدام است؟



$x = 2$ (۱)

$x = 1$ (۲)

$x = 4$ (۳)

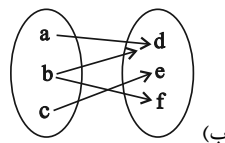
$x = \frac{1}{2}$ (۴)



۱۳- نمودار سهمی $y = x^2$ در بازه (a, b) پایین‌تر از خط به معادله $y = 6 - x$ قرار دارد. بیشترین مقدار $b - a$ کدام است؟

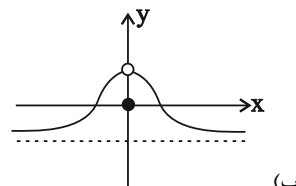
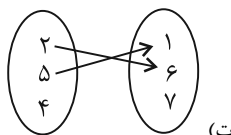
- (۱) ۶ (۲) ۳ (۳) ۸ (۴) ۵

۱۴- چه تعداد از روابط زیر بیان‌کننده یک تابع نیست؟ (مقادیر حروف متمایزاند)



(الف)

x	a	b	c	d
y	e	f	e	f



ث) رابطه‌ای که به هر فرد، دوستان او را نسبت می‌دهد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵- اگر تابع $f = \{(2, b), (a^2 - 1, 3), (a, -b)\}$ همانی باشد، کدام یک از توابع زیر در دامنه‌اش همانی است؟

(۲) $y = \frac{x^2 + a}{x - 2}$

(۱) $y = \frac{x^2 + bx}{x + a}$

(۴) $y = \frac{x^2 - 2x + 2(a + b)}{x - b}$

(۳) $y = \frac{x^2 - 2a}{x + 2}$

۱۶- با ارقام ۰، ۱، ۱، ۲، ۳ و ۴ چند عدد سه‌رقمی زوج می‌توان ساخت؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۳۵ (۳) ۳۶ (۴) ۳۳

۱۷- در پرتاب یک تاس، پیشامد «رو شدن عدد اول» را در نظر می‌گیریم. کدام گزینه، زیر مجموعه‌ای از متمم این پیشامد است؟

- (۱) رو شدن عدد بزرگتر از ۳
(۲) رو شدن عدد کوچکتر از ۳
(۳) رو شدن عدد زوج
(۴) رو شدن عددی که نه اول باشد نه مرکب

۱۸- روی ۵ کارت مختلف اعداد طبیعی ۱ تا ۵ نوشته شده است. با سه تا از این کارت‌ها عددی سه رقمی ساختهایم. احتمال اینکه عدد ساخته شده بر ۱۵

بخش‌پذیر باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{12}$ (۲) $\frac{1}{10}$ (۳) $\frac{2}{15}$ (۴) $\frac{1}{15}$

۱۹- کدام گزینه در مورد تعریف «نمونه» صحیح است؟

- (۱) مجموعه تمام افراد یا اشیایی که درباره یک یا چند ویژگی آنها تحقیق صورت می‌گیرد.
(۲) تعداد اعضای جامعه
(۳) بخشی از جامعه که برای مطالعه انتخاب می‌شود.
(۴) مجموعه‌ای از اعداد، ارقام و اطلاعات است.

۲۰- در کیسه‌ای ۵ مهره سبز، ۴ مهره سفید و ۳ مهره قرمز وجود دارد. سه مهره به تصادف از کیسه خارج می‌کنیم. با کدام احتمال، رنگ مهره‌های خارج

شده متفاوت است؟

- (۱) $\frac{5}{22}$ (۲) $\frac{3}{11}$ (۳) $\frac{7}{22}$ (۴) $\frac{4}{11}$



۱۵ دقیقه

هندسه (۱)

کل کتاب

صفحه‌های ۱ تا ۹۶

هندسه (۱)

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس هندسه (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

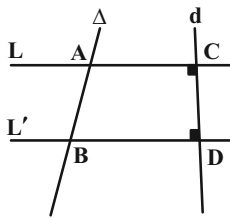
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۲۱- دو خط موازی L و L' مفروض است. خطوط Δ و d مطابق شکل زیر، این دو خط موازی را قطع می‌کنند. نیمسازهای دو زاویه $\hat{B}AC$ و $\hat{A}BD$

را رسم می‌کنیم تا یکدیگر را در نقطه M قطع کنند. مجموع فواصل نقطه M از دو خط موازی L و L' و خط Δ کدام است؟



$$\frac{3}{2} AB \quad (۱)$$

$$CD \quad (۲)$$

$$AB \quad (۳)$$

$$\frac{3}{2} CD \quad (۴)$$

۲۲- نقطه A و خط BC وجود دارد به‌طوری که A روی خط BC قرار ندارد. با استفاده از پرگار و خط‌کش نامدرج خطی رسم می‌کنیم تا از A

بگذرد و بر BC عمود باشد. حداقل تعداد استفاده کردن از پرگار چند بار است؟

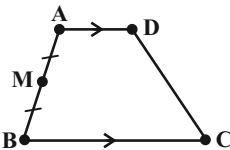
$$۱ \quad (۲)$$

$$۲ \quad (۱)$$

$$\text{صفر} \quad (۴)$$

$$۳ \quad (۳)$$

۲۳- در دوزنقه $ABCD$ که $AD \parallel BC$ است $AD = ۱$ ، $BC = ۲$ و $DC = ۳$ است اگر M وسط AB باشد $\hat{DMC}$ چند درجه است؟



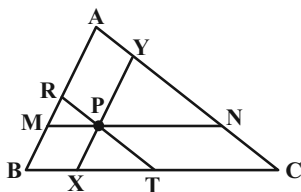
$$۹۰ \quad (۲)$$

$$۷۵ \quad (۱)$$

$$۱۰۵ \quad (۴)$$

$$۶۰ \quad (۳)$$

۲۴- در شکل روبه‌رو $MN \parallel BC$ و $RT \parallel AC$ و $XY \parallel AB$ است. مقدار $\frac{MN}{BC} + \frac{RT}{AC} + \frac{XY}{AB}$ چند است؟



$$۱/۵ \quad (۲)$$

$$۱ \quad (۱)$$

$$۲ \quad (۴)$$

$$۳ \quad (۳)$$



۲۵- کدام گزاره در مورد شکل حاصل از برخورد نیمسازهای داخلی متوازی الاضلاع همواره درست می باشد؟

(۱) قطرهایش برهم عمود هستند. (۲) قطرهایش نیمساز زوایا هستند.

(۳) لوزی ای است که یک زاویه قائمه دارد. (۴) متوازی الاضلاعی است که یک زاویه قائمه دارد.

۲۶- در یک چند ضلعی شبکه ای، حاصل ضرب تعداد نقاط مرزی و درونی برابر ۱۸ است. اختلاف بیشترین و کمترین مساحت ممکن برای این چند

ضلعی کدام است؟

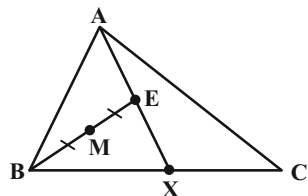
(۱) $\frac{3}{5}$ (۲) ۴ (۳) $\frac{4}{5}$ (۴) ۵

۲۷- به ازای کدام مقدار n ، در یک n ضلعی محدب، $\frac{1}{6}$ قطرهای از رأس مشخص A عبور می کنند؟ ($n \neq 3$)

(۱) ۹ (۲) ۱۲ (۳) ۱۵ (۴) ۱۸

۲۸- در شکل روبه رو $\frac{BX}{CX} = \frac{2}{3}$ و E نقطه ای دلخواه روی AX و M وسط BE است. فاصله C از خط AX چند برابر فاصله نقطه M از

خط AX است؟



(۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{2}{5}$

(۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{3}{5}$

۲۹- دو خط متنافر d_1 و d_2 با صفحه P موازی می باشند. چند خط متمایز در فضا وجود دارد که d_1 و d_2 را قطع کرده و بر صفحه P عمود باشند؟

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) بی شمار (۴) هیچ

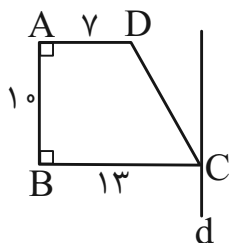
۳۰- اگر دوزنقه $ABCD$ را حول خط d (موازی ساق AB) دوران دهیم، حجم شکل حاصل کدام است؟

(۱) 133π

(۲) 145π

(۳) 157π

(۴) 169π





۳۰ دقیقه

فیزیک (۱)

کل کتاب

صفحه‌های ۱ تا ۱۴۹

فیزیک (۱)

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس **فیزیک (۱)**، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۳۱- جسمی به جرم m که با شتاب ثابت a و از حال سکون شروع به حرکت کرده، در مدت زمان t ، به اندازه L جابه‌جا شده و تندی‌اش به v می‌رسد. اگر

رابطه بین نیروی وارد بر جسم (F) و انرژی جنبشی آن (K) در لحظه t به صورت $\frac{F}{K} = \frac{2}{zt}$ باشد، با توجه به ضرورت سازگاری یکاهای دو طرف

رابطه، یکای کمیت مجهول z با یکای کدامیک از کمیت‌های زیر، یکسان است؟

(۱) m (۲) L (۳) v (۴) a

۳۲- کدام یک از تبدیل یکاهای زیر نادرست است؟

$$(۱) \quad 39 \mu m^2 = 39 \times 10^{-3} cm^2 \quad (۲) \quad \frac{12000000 ns}{mm^3} = \frac{1}{2} \times 10^4 \frac{Ts}{km^3}$$

$$(۳) \quad \frac{ms}{Mm^3} = \frac{2}{3} \times 10^{11} \frac{ps}{Gm^3} \quad (۴) \quad \frac{10^{-7} \mu m^2}{ng.ps^2} = \frac{10^{28} cm^2}{dag.Gs^2}$$

۳۳- درون مخروطی به جرم ۶۰۰ گرم که شعاع قاعده و ارتفاع آن به ترتیب ۲cm و ۱۵cm است، حفره‌ای وجود دارد که ۲۰ درصد حجم کل مخروط را به

خود اختصاص داده است. چگالی ماده سازنده مخروط چند واحد SI است؟ ($\pi = 3$)

(۱) $12/5$ (۲) 12500

(۳) 37500 (۴) $37/5$

۳۴- اگر جسمی تزئینی به جرم ۲۵۰ گرم را که از طلا و نقره ساخته شده، به‌طور کامل در ظرف پر از آبی فرو ببریم، $18/25$ سانتی‌متر مکعب آب از ظرف

بیرون می‌ریزد. در این صورت، چند درصد جرم جسم از نقره ساخته شده است؟ (چگالی نقره $10 \frac{g}{cm^3}$ ، چگالی طلا $19 \frac{g}{cm^3}$ و از تغییر حجم

ناشی از اختلاط، صرف‌نظر کنید.)

(۱) 41 (۲) 43

(۳) 57 (۴) 59

۳۵- چند مورد از گزاره‌های زیر درست هستند؟

الف) اگر مقداری جیوه را روی سطح افقی شیشه تمیزی بریزیم، جیوه روی سطح شیشه پخش می‌شود.

ب) کشش سطحی، ناشی از هم‌چسبی مولکول‌های سطح مایع است.

پ) نیروی دگرچسبی، جاذبه بین مولکول‌های ناهمسان است.

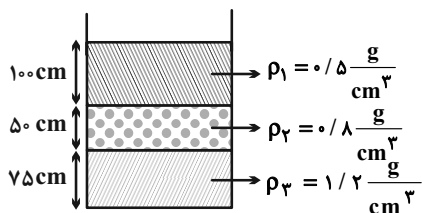
ت) وقتی یک لوله موئین شیشه‌ای و تمیز را وارد یک ظرف آب می‌کنیم، سطح آب درون لوله موئین پایین‌تر از سطح آب درون ظرف قرار

می‌گیرد.

(۱) 4 (۲) 3 (۳) 2 (۴) 1

۳۶- در شکل زیر، درون ظرفی استوانه‌ای، سه نوع مایع اختلاط‌ناپذیر ریخته شده و مجموعه در حال تعادل است. در فاصله چند سانتی‌متری از کف ظرف،

فشار کل برابر با ۸۳ سانتی‌متر جیوه است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg}, P_0 = 75 \text{ cmHg}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.5 \frac{g}{\text{cm}^3})$



(۱) ۱۶۵

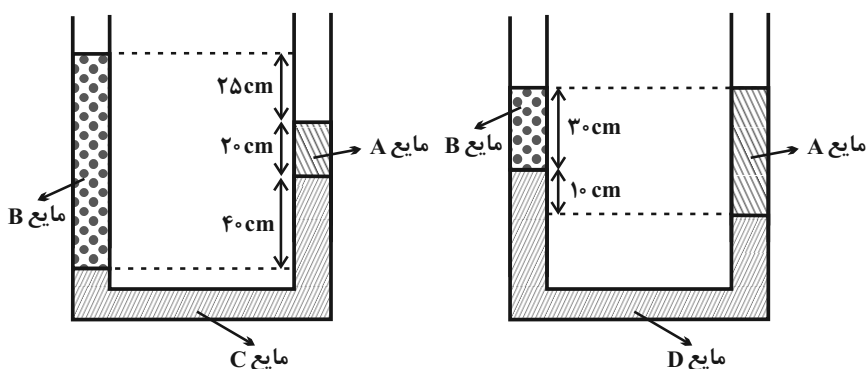
(۲) ۱۴۰

(۳) ۸۵

(۴) ۶۰

۳۷- در شکل‌های زیر، مایع‌های مخلوط نشدنی، در دو لوله U شکل مجزا در حال تعادل هستند. اگر چگالی مایع‌های C و D به ترتیب ۱۲۰۰ و ۱۶۰۰

واحد SI باشند، نسبت چگالی مایع A به چگالی مایع B کدام است؟



(۱) $\frac{5}{6}$

(۲) $\frac{6}{5}$

(۳) $\frac{5}{4}$

(۴) $\frac{4}{5}$

۳۸- در شکل زیر، جریان پایا و بدون تلاطم آب در یک لوله برقرار می‌باشد و قطر لوله در مقطع A دو برابر قطر لوله در مقطع B است. اگر تندی آب در

مقطع A برابر با ۶ m/s باشد، تندی آب در مقطع B چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۳

(۲) ۱۲

(۳) ۲۴

(۴) ۶

۳۹- جسمی به جرم m که روی سطحی افقی قرار دارد، تحت تأثیر نیروی افقی $\vec{F}$ به بزرگی ۲۰ N، با تندی ثابت روی مسیری مستقیم در حال حرکت

است. اگر کار انجام شده توسط نیروی $\vec{F}$ در مدت زمان ۲ دقیقه، برابر با ۴۲ کیلوژول باشد، تندی حرکت جسم چند کیلومتر بر ساعت است؟

(۲) ۶۳

(۱) ۱۷/۵

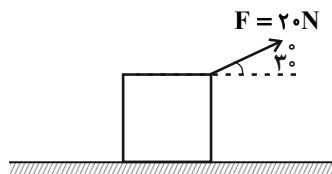
(۴) ۵۴

(۳) ۱۵



۴۰- در شکل زیر، جسمی تحت تأثیر نیروی ثابت $\vec{F}$ روی یک سطح افقی در حال حرکت است. اگر کار کل انجام شده روی این جسم در یک جابه‌جایی

۱۰ متری برابر با 120 J باشد، بزرگی نیروی اصطکاک وارد بر این جسم چند نیوتون است؟ ($\sqrt{3} \approx 1/7$)



(۱) ۲

(۲) ۵

(۳) ۱۰

(۴) اطلاعات مسأله کافی نیست.

۴۱- گلوله‌ای به جرم ۲ کیلوگرم از ارتفاع ۶۰ متری از سطح زمین با تندی ۱۰ متر بر ثانیه تحت زاویه ۶۰ درجه نسبت به افق پرتاب می‌شود. وقتی تندی

گلوله به ۲۰ متر بر ثانیه می‌رسد، ارتفاع گلوله از سطح زمین چند متر است؟ (از اتلاف انرژی صرف‌نظر کنید و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۲) ۹۰

(۱) ۴۵

(۴) ۶۷/۵

(۳) ۲۲/۵

۴۲- یک پمپ آب در هر ساعت ۵۴۰ تن آب را از سطح زمین تا ارتفاع ۲۴ متر با تندی ثابت بالا می‌کشد. اگر بازده پمپ ۶۰ درصد باشد، توان پمپ چند

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

(۴) ۶۰

(۳) ۱۰۸

(۲) ۰/۰۰۶

(۱) ۶۰۰۰۰

۴۳- در یک دمای مشخص، عدد نشان داده شده توسط دماسنج سلسیوس به اندازه ۸۰ واحد کم‌تر از عدد نشان داده شده توسط دماسنج فارنهایت است.

این دما چند کلوین است؟

(۲) ۳۷۳

(۱) ۳۵۳

(۴) ۳۹۳

(۳) ۳۳۳

۴۴- درون یک صفحه فلزی به ضریب انبساط طولی $4 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ ، یک سوراخ دایره‌ای شکل ایجاد کرده‌ایم. اگر بخواهیم مساحت سوراخ ۰/۴ درصد

افزایش پیدا کند، باید دمای ورقه را ...

(۲) 50°C افزایش دهیم.(۱) 100°C افزایش دهیم.(۴) 50°C کاهش دهیم.(۳) 100°C کاهش دهیم.

۴۵- در ظرفی مقداری آب 80°C وجود دارد. m گرم آب $\theta^\circ\text{C}$ به آن اضافه می‌کنیم تا دمای تعادل آن به 50°C برسد. اگر دوباره m گرم دیگر آب

$\theta^\circ\text{C}$ در ظرف ریخته شود، دمای تعادل آن این بار به 40°C می‌رسد. در این صورت دمای آب اضافه شده چند کلوین است؟ (از مبادله گرما با

محیط صرف‌نظر می‌شود.)

(۲) ۲۹۳

(۱) ۲۸۸

(۴) ۳۰۳

(۳) ۲۹۸



۴۶- مقداری یخ -20°C را با 28g آب 16°C مخلوط می‌کنیم. اگر پس از برقراری تعادل، 5g یخ 0°C در ظرف باقی بماند، جرم اولیه یخ چند

گرم بوده است؟ ($L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ ، $c_{\text{یخ}} = 2000 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$ و از اتلاف انرژی چشم‌پوشی کنید).

(۲) ۱۰

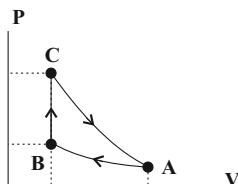
(۱) ۱۱/۲

(۴) ۱۱۲

(۳) ۱۰۰

۴۷- مطابق شکل زیر، چرخه‌ای از سه فرایند هم‌دم، هم‌حجم و بی‌دررو تشکیل شده است. اگر گاز در فرایند بی‌دررو 160J کار انجام دهد، گرمای مبادله

شده در فرایند هم‌حجم چند ژول است؟



(۱) ۱۶۰

(۲) -۱۶۰

(۳) ۳۶۰

(۴) -۳۶۰

۴۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر، درباره ماشین‌های گرمایی درست است؟

(الف) از نظر تاریخی، نخستین ماشین‌های گرمایی، ماشین‌های درون‌سوز بوده‌اند.

(ب) ماشین نیوکامن، ماشین استرلینگ و ماشین بخار، انواع مختلفی از ماشین‌های گرمایی برون‌سوز هستند.

(پ) چرخه یک ماشین بنزینی شامل شش فرایند است که دو فرایند از آن، با حرکت پیستون همراه‌اند.

(ت) در یک ماشین بنزینی، فرایندهای انجام شده در ضربه‌های تراکم و قدرت را می‌توان بی‌دررو در نظر گرفت.

(۴) ۱

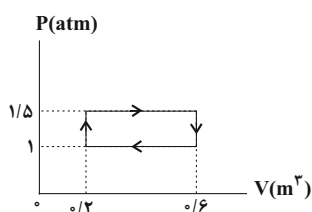
(۳) ۲

(۲) ۳

(۱) ۴

۴۹- چرخه زیر مربوط به یک ماشین گرمایی است. این ماشین در هر چرخه 80kJ گرما دریافت و در هر دقیقه 300 چرخه را طی می‌کند. به ترتیب از

راست به چپ، بازده این ماشین چند درصد و توان مفید آن چند کیلووات است؟



(۱) ۲۵، ۲۰۰

(۲) ۳۳، ۲۰۰

(۳) ۲۵، ۱۰۰

(۴) ۳۳، ۱۰۰

۵۰- یک یخچال در هر چرخه 3000J گرما از منبع دما پایین می‌گیرد و 5000J گرما به منبع دما بالا می‌دهد. به ترتیب از راست به چپ، چرخه یخچال

ساعتگرد است یا پادساعتگرد و هر چرخه چند کیلوژول کار دریافت می‌کند؟

(۲) ساعتگرد، 2kJ (۱) پادساعتگرد، 8kJ (۴) ساعتگرد، 8kJ (۳) پادساعتگرد، 2kJ



۲۰ دقیقه

شیمی (۱)

کل کتاب

صفحه‌های ۱ تا ۱۲۲

شیمی (۱)

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس شیمی (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۵۱- با توجه به اطلاعات داده شده در جدول زیر، می‌توان دریافت که اطلاعات ردیف ... و ستون ... نادرست است. (به ترتیب از راست به چپ)

ردیف \ ستون	(۱) تعداد پروتون‌ها	(۲) تعداد الکترون‌ها	(۳) تعداد نوترون‌ها
$^{56}_{26}\text{Fe}^{3+}$ (۱)	۲۶	۲۳	۳۰
$^{99}_{43}\text{Tc}$ (۲)	۴۳	۴۳	۵۶
$^{37}_{17}\text{Cl}^{-}$ (۳)	۱۷	۱۸	۱۸

(۱) ۲ ، ۱

(۲) ۳ ، ۳

(۳) ۲ ، ۲

(۴) ۳ ، ۱

۵۲- عنصر فرضی A در طبیعت دو ایزوتوپ به جرم‌های 10amu و 12amu و عنصر فرضی B تنها یک ایزوتوپ به جرم 19amu دارد. اگر درصدفراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر A برابر ۷۵٪ باشد، در ۲/۷۴ گرم از ترکیب مولکولی AB_3 چند اتم وجود دارد؟(۱) $2/408 \times 10^{22}$ (۲) $9/632 \times 10^{22}$ (۳) $2/408 \times 10^{23}$ (۴) $9/632 \times 10^{23}$ ۵۳- تعداد نوترون‌های اتم X دو برابر تعداد پروتون‌های یون $^{53}\text{B}^{2+}$ می‌باشد. اگر تفاوت نوترون‌ها با الکترون‌های یون $^{53}\text{B}^{2+}$ برابر ۹ باشد و یون X^{3-} دارای ۳۶ الکترون باشد، عدد اتمی و عدد جرمی اتم X کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید. اتم‌ها فرضی هستند.)(۱) $82 - 33$ (۲) $82 - 36$ (۳) $79 - 33$ (۴) $79 - 36$

۵۴- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف) نور یک ستاره، اطلاعاتی را در مورد ترکیبات سازنده و دمای آن ستاره می‌دهد که برخی از این اطلاعات با دستگاه طیف‌سنج تهیه می‌شود.

ب) گستره رنگی نور خورشید، شامل ۷ طول موج از رنگ‌های گوناگون است.

پ) رنگ نشر شده از شعله ترکیب‌های سدیم، لیتیم و مس فقط باریکه بسیار کوتاهی از گستره طیف مرئی را در بر می‌گیرد.

ت) گستره طول موج‌های تشکیل دهنده نور خورشید، بین ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۵- چند مورد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

الف) عدد اتمی نخستین عنصری که زیرلایه p نیمه پر دارد، برابر ۶ است.

ب) عدد اتمی نخستین عنصری که تعداد الکترون‌های زیرلایه‌های p آن دو برابر تعداد الکترون‌های زیرلایه d آن می‌شود، برابر ۲۶ است.

پ) آرایش الکترون- نقطه‌ای عنصری که در زیرلایه‌های با $l=1$ آن مجموعاً ۱۴ الکترون وجود دارد، به صورت $\cdot \dot{\text{X}} \cdot$ است.ت) شمار الکترون‌ها در زیرلایه‌ای با اعداد کوانتومی $l=0$ و $n=4$ در دو عنصر Cr و Mn برابر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۵۶- کدام گزینه درست است؟

(۱) براساس قاعده آفبا، اتم‌های کروم (${}^{24}\text{Cr}$) و منگنز (${}^{25}\text{Mn}$) هر کدام در زیرلایه‌ای با $l=2$ خود، دارای ۵ الکترون هستند.
 (۲) ترتیب پر شدن زیرلایه‌های $4f$ ، $5s$ و $5d$ به صورت $4f \rightarrow 5d \rightarrow 5s$ است، زیرا زیرلایه‌ای که انرژی کمتری دارد، زودتر از الکترون پر می‌شود.

(۳) از بین اتم‌های « ${}^{27}\text{Co}$ ، ${}^{35}\text{Br}$ ، ${}^{40}\text{Ca}$ و ${}^{28}\text{Ni}$ » اتم نیکل بیش‌ترین تعداد الکترون‌های ظرفیت را دارد.

(۴) مجموع $n+l$ الکترون‌های ظرفیت اتم ${}^{33}\text{As}$ ، ۴ واحد از تعداد الکترون‌های با $n=3$ اتم ${}^{31}\text{Ga}$ بیش‌تر است.

۵۷- اگر شمار الکترون‌های ظرفیت اتمی خنثی برابر ۲ باشد، آن اتم در شرایط مناسب معمولاً تمایل دارد که به تبدیل شود که آرایش

الکترونی آن مشابه آرایش الکترونی گاز نجیب دوره از خود در جدول تناوبی است.

(۱) با از دست دادن همه الکترون‌های ظرفیت خود - کاتیون - قبل

(۲) با از دست دادن همه الکترون‌های ظرفیت خود - کاتیون - بعد

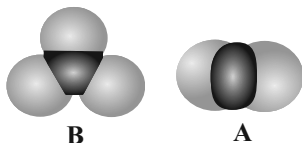
(۳) با گرفتن تعدادی الکترون - آنیون - قبل

(۴) با گرفتن تعدادی الکترون - آنیون - بعد

۵۸- کدام گزینه در مورد مولکول‌های کربن دی‌اکسید و گوگرد تری‌اکسید نادرست است؟

(۱) هر دو مولکول، اکسید نافلزی محسوب می‌شوند.

(۲) مدل فضا پرکن کربن دی‌اکسید و گوگرد تری‌اکسید می‌تواند به ترتیب به صورت شکل‌های A و B باشد.



(۳) افزودن هر دو ماده به آب موجب تولید محلولی می‌شود که می‌تواند سبب تغییر رنگ کاغذ pH به رنگ قرمز شود.

(۴) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول گوگرد تری‌اکسید بیش‌تر از کربن دی‌اکسید است.

۵۹- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف) واکنش زغال‌سنگ با اکسیژن در شرایط مناسب، جزو واکنش‌های سوختن است.

ب) چگالی گاز CO نسبت به هوا کم‌تر بوده و قابلیت پخش آن در هوا زیاد است.

پ) اغلب فلزها مانند آهن، در شرایط مناسب با گاز اکسیژن می‌سوزند.

ت) سوختن یک واکنش شیمیایی است که همه انرژی شیمیایی آن به صورت گرما و نور آزاد می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۰- به چند مورد از پرسش‌های زیر به‌درستی پاسخ داده شده است؟

الف) عامل عدم خروج گازهای هواکره از اتمسفر چیست؟ ← جاذبه زمین

ب) عاملی که سبب می‌شود تا مولکول گازهای موجود در هواکره، پیوسته در حال جنب‌وجوش باشند، چیست؟ ← بار الکتریکی مولکول‌ها

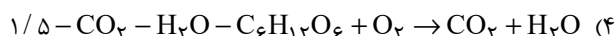
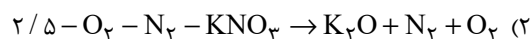
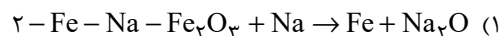
پ) چه عاملی می‌تواند دلیلی بر لایه‌لایه بودن هواکره باشد؟ ← روند تغییرات فشار

ت) تغییرات آب و هوای زمین در کدام لایه از هواکره رخ می‌دهد؟ ← استراتوسفر

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

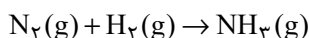
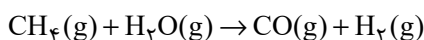


۶۱- در واکنش پس از موازنه، نسبت ضریب استوکیومتری به ضریب استوکیومتری برابر است. (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ در نظر بگیرید.)



۶۲- هیدروژن حاصل از واکنش ۹۰۰ kg گاز متان با بخار آب بسیار داغ، با چند لیتر گاز نیتروژن برای تهیه آمونیاک به‌طور کامل واکنش می‌دهد؟

(شرایط واکنش تهیه آمونیاک را STP فرض کنید، واکنش‌ها موازنه نشده‌اند. $\text{CH}_4 = ۱۶ \text{ g.mol}^{-1}$)



$$۱ / ۲۶ \times ۱۰^۶ \quad (۴)$$

$$۱ / ۲۶ \times ۱۰^۵ \quad (۳)$$

$$۵ / ۶ \times ۱۰^۶ \quad (۲)$$

$$۵ / ۶ \times ۱۰^۵ \quad (۱)$$

۶۳- در محفظه‌ای با حجم ثابت، دمای یک مول گاز اکسیژن را از ۲۷°C به ۸۷°C افزایش داده و سپس مقداری گاز اکسیژن به محفظه می‌افزاییم تا

فشار آن $۲/۴$ برابر فشار اولیه شود. به کمک مقدار نهایی گاز اکسیژن چند لیتر NO_2 طی واکنش موازنه نشده

$\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NO}_2(\text{g})$ تولید می‌شود؟ (چگالی گاز NO_2 در شرایط نهایی برابر با $۲/۳$ گرم بر لیتر است؛

$$(\text{N} = ۱۴, \text{O} = ۱۶ : \text{g.mol}^{-1})$$

$$۸۰ \quad (۴)$$

$$۴۰ \quad (۳)$$

$$۲۰ \quad (۲)$$

$$۱۰ \quad (۱)$$

۶۴- کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟

الف) مقایسه مقدار کاتیون‌ها در آب دریاها به‌صورت « $\text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{Ca}^{2+} > \text{K}^+$ » درست است.

ب) برای شناسایی یون‌های Ca^{2+} می‌توان از محلول‌های حاوی یون کلرید (Cl^-) استفاده کرد.

پ) ترکیب یونی کلسیم سولفات برخلاف نقره کلرید، در آب محلول است.

ت) آب آشامیدنی، مخلوطی زلال و همگن بوده و حاوی مقدار کمی از یون‌های گوناگون است.

(۱) «الف» و «پ» (۲) «ب» و «ت»

(۳) «ب» و «پ» (۴) «الف» و «ت»

۶۵- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

الف) آمونیوم یدید یک ترکیب یونی دوتایی است، زیرا در هر واحد فرمولی از یک کاتیون و یک آنیون تشکیل شده است.

ب) گیاهان برای رشد مناسب افزون بر CO و H_2O به عنصرهایی مانند S، P و N هم نیاز دارند.

پ) در هر واحد فرمولی آمونیوم سولفات، ۱۲ پیوند کووالانسی و ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

ت) تعداد الکترون مبادله شده هنگام تشکیل یک مول آلومینیم اکسید و یک مول منیزیم نیتريد از عنصرهای سازنده آنها با هم برابر است.

$$۳ \quad (۴)$$

$$۴ \quad (۳)$$

$$۱ \quad (۲)$$

$$۲ \quad (۱)$$

۶۶- در کدام یک از محلول‌های زیر جرم ماده حل شونده (برحسب گرم) بیشتر است؟ ($H=1$, $O=16$, $Na=23$, $Cl=35.5$ g.mol⁻¹)

(۱) نیم لیتر محلول یک مولار هیدروکلریک اسید

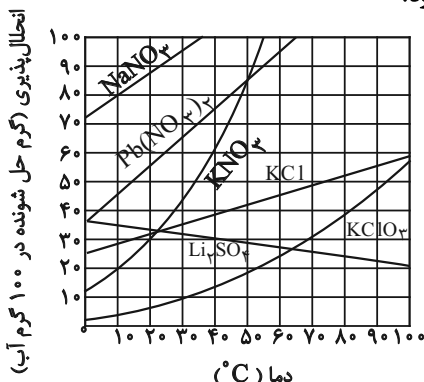
(۲) ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۵/۳۶٪ جرمی هیدروکلریک اسید با چگالی ۱/۲ گرم بر میلی‌لیتر

(۳) یک تن محلول سدیم هیدروکسید با غلظت ۲۵ppm

(۴) محلول شامل ۵/۰ مول سدیم هیدروکسید در ۲۰۰ میلی‌لیتر آب

۶۷- با توجه به نمودار زیر، با سرد کردن ۹۰۰g محلول سیرشده پتاسیم کلرات ($KClO_3$) از دمای ۹۲°C تا دمای ۳۱°C و جداسازی مواد جامد،

درصد جرمی حل‌شونده در محلول باقی‌مانده به تقریب کدام است و چند گرم رسوب تولید می‌شود؟



(۱) ۶۶۰-۱۱/۱

(۲) ۶۶۰-۹/۱

(۳) ۲۴۰-۹/۱

(۴) ۲۴۰-۱۱/۱

۶۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«مولکول در میدان الکتریکی برخلاف مولکول جهت‌گیری و نقطه جوش از آن دارد.»

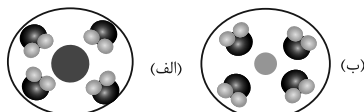
(۲) HF ، O_2 ، نمی‌کند، بیشتری

(۱) CH_4 ، NH_3 ، نمی‌کند، کمتری

(۴) N_2 ، CO ، نمی‌کند، بیشتری

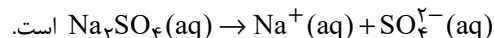
(۳) H_2O ، CO_2 ، می‌کند، کمتری

۶۹- با توجه به شکل زیر که مراحل انحلال یونی ماده‌ای محلول توسط مولکول‌های آب را نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟



(۱) ذره موجود در وسط شکل (الف) دارای بار مثبت است.

(۲) این شکل می‌تواند نشان دهنده تفکیک یونی Na_2SO_4 باشد که معادله انحلال یونی آن به صورت



(۳) این شکل می‌تواند مربوط به انحلال یونی باریم سولفات در آب در دمای ۲۵°C باشد.

(۴) به‌طور قطع، حین انحلال یونی این ترکیب، جاذبه یون-دو قطبی در محلول از میانگین پیوند یونی در حل شونده و پیوندهای هیدروژنی

آب بیشتر بوده است.

۷۰- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(الف) برای نمک‌زدایی آب دریا و تهیه آب شیرین می‌توان از روش اسمز استفاده کرد.

(ب) در آب تصفیه شده از هر سه روش تقطیر، اسمز معکوس و صافی کرین، میکروب‌ها وجود دارند.

(پ) در فشار یک اتمسفر و در هر دمایی، انحلال‌پذیری گاز CO_2 بیشتر از گاز NO است.

(ت) پس از انجام یک فعالیت بدنی سنگین یا پس از مدتی دویدن، احساس خستگی به دلیل کاهش چشمگیر یون‌ها در مایع‌های بدن است.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱



پدید آورندگان آزمون هدیه ۱۳ مهر

تعیین سطح پاییز ۱۴۰۳

سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام درس	نام طراحان
ریاضی (۱)	سهند ولی زاده - وهاب نادری - مهرداد خاجی - مهدیس حمزه ای - ایمان نخستین - سجاد حسن زاده - مهدی حاجی نژادیان - محمدصادق هدایتی - فاطمه رای زن - حسن نصر تی ناهوک - سهیل حسن خان پور - علی ارجمند - مهدی نصرالهی - حمیدرضا سجودی - لیلا مرادی
هندسه (۱)	سرژ یقیا زاریان تبریزی - امیر محمد کریمی - نیما خاتعلی پور - سهام مجیدی پور - محمد خندان - سعید ذبیح زاده روشن
فیزیک (۱)	مهدی براتی - مجتبی نکوئیان - محمد قدس - امیر محمودی انزابی - مصطفی کیانی - سارا رجب نژاد - فاطمه فتحی - محمد رضا شیروانی زاده - غلامرضا محبی
شیمی (۱)	کامران جعفری - جعفر پازوکی - هادی زمانیان - مسعود علوی امامی - امیر حاتمیان - حسن رحمتی کوننده - رسول عابدینی زواره - احمد رضا جشانی پور - علی جعفری - هادی مهدی زاده - رحیم هاشمی دهکردی - محمد رضا زهرهوند - فاطمه رحیمی - ایمان حسین نژاد - حسن امینی

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر و مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی (۱)	مهدی ملارمضانی	محمد حمیدی	سمیه اسکندری
هندسه (۱)	امیر محمد کریمی	مهبد خالئی	فرزاد رویین تن
فیزیک (۱)	مهدی شریفی	بابک اسلامی	علیرضا همایون خواه
شیمی (۱)	ایمان حسین نژاد	احسان پنجه شاهی، امیررضا حکمت نیا	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

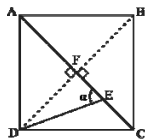
مدیر گروه	بابک اسلامی
مسئول دفترچه	لیلا نورانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری / مسئول دفترچه: عادل حسینی
حروفنگاری و صفحه آرای	فاطمه علی یاری
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)



(وهاب نادری)

۴- گزینه «۳»



اگر قطر دیگر مربع را رسم کنیم تا همدیگر را در نقطه F قطع کنند می‌دانیم
قطرهای مربع برهم عمودند و همدیگر را نصف می‌کنند. با توجه به این که قطر مربع
۱۰ می‌باشد، در مثلث DEF داریم:

$$\tan \alpha = \frac{DF}{EF} = \frac{AC \div 2}{CF - CE} = \frac{10 \div 2}{5 - 2} = \frac{5}{3}$$

(ریاضی- مثلثات- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

(مهریس ممزه‌ای)

۵- گزینه «۱»

$$\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1 \Rightarrow \sin^2 \theta + \frac{1}{4} = 1$$

$$\Rightarrow \sin^2 \theta = \frac{3}{4} \Rightarrow \sin \theta = \pm \frac{\sqrt{3}}{2}$$

چون انتهای کمان θ در ناحیه دوم دایره مثلثاتی قرار گرفته پس

$$\sin \theta = -\frac{\sqrt{3}}{2} \text{ و در نتیجه:}$$

$$\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{-\frac{1}{2}} = -\sqrt{3}$$

(ریاضی- مثلثات- صفحه‌های ۳۶ تا ۴۶)

(ایمان نفستین)

۶- گزینه «۱»

$$\frac{\sin^2 x}{1 + \cos x} = \frac{1 - \cos^2 x}{1 + \cos x} = 1 - \cos x = \frac{2}{17} \Rightarrow \cos x = \frac{15}{17}$$

$$1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x} = \frac{1}{\left(\frac{15}{17}\right)^2} = \frac{17^2}{15^2} = \frac{289}{225}$$

(ریاضی- مثلثات- صفحه‌های ۳۲ تا ۴۶)

(سپار حسن‌زاده)

۷- گزینه «۱»

با توجه به شکل، مشخص می‌شود که $b = -1$ و $f = 1$ پس:

$$a < -1 \Rightarrow a < \sqrt[4]{a}$$

$$-1 < c < 0 \Rightarrow c > \sqrt[4]{c}$$

$$0 < e < 1 \Rightarrow e < \sqrt[4]{e}$$

ریاضی (۱)

۱- گزینه «۱»

(سهند ولی‌زاده)

$$A = (-3, 5] \cup \{1\}$$

$$A = (-3, 10] - (5, 10)$$

$$B = (-4, 5) - \{4\}$$

$$B = (-4, 4) \cup (4, 5)$$

$$A - B = \{4, 5, 10\}$$

(ریاضی- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۳ تا ۵)

۲- گزینه «۳»

(وهاب نادری)

اگر ۷ جمله دنباله حسابی با قدر نسبت d را به شکل زیر در نظر بگیریم:

$$a - 3d, a - 2d, a - d, a, a + d, a + 2d, a + 3d$$

مجموع این جملات ۱۴۰ است، پس:

$$7a = 140 \Rightarrow a = 20$$

سه جمله وسطی:

$$a - d, a, a + d$$

$$5 \text{ جمله وسطی: } 20 - d + 20 + 20 + d = 60$$

۵ جمله وسطی:

$$a - 2d, a - d, a, a + d, a + 2d$$

$$\text{مجموع: } (20 - 2d) + (20 - d) + (20) + (20 + d) + (20 + 2d) = 100$$

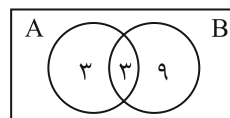
$$5 \times 20 = 100 \Rightarrow 100 - 60 = 40$$

(ریاضی- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

۳- گزینه «۴»

(مهرادر قایی)

با توجه به اطلاعات داده شده می‌توان تعداد عضوهای هر مجموعه را در نمودار ون زیر مشخص کرد.



$$n(A \cup B) = n(A - B) + n(B - A) + n(A \cap B)$$

$$\Rightarrow 15 = 3 + 9 + n(A \cap B)$$

$$\Rightarrow n(A \cap B) = 3$$

$$\frac{n(A) + n(B)}{n(A \cap B)} = \frac{6 + 12}{3} = \frac{18}{3} = 6$$

(ریاضی- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۸ تا ۱۳)



(معمربارق هدرایتی)

۱۱- گزینه «۲»

برای $k > 0$ داریم:

$$|u| < k \Rightarrow -k < u < k$$

در نتیجه می‌توانیم بنویسیم:

$$\begin{aligned} -1 < \frac{x-2}{3} - 2 < 1 &\Rightarrow -1 < \frac{x-8}{3} < 1 \xrightarrow{\times 3} -3 < x-8 < 3 \\ &\xrightarrow{+8} 5 < x < 11 \end{aligned}$$

در بازه $(5, 11)$ ، پنج عدد صحیح ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰ قرار دارد.

(ریاضی ۱- معادله و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

(فاطمه رای زن)

۱۲- گزینه «۲»

$$y = a(x^2 + 2x + 1) - x = ax^2 + (2a - 1)x + a$$

رأس سهمی روی محور X هاست پس عرض رأس سهمی صفر است. فرمول عرض رأس سهمی:

$$y = -\frac{\Delta}{4a'} = \frac{4a'a' - b'^2}{4a'a'} = \frac{4a.a - (2a-1)^2}{4a} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{4a^2 - 4a^2 + 4a - 1}{4a} = 0 \Rightarrow a = \frac{1}{4}$$

معادله محور تقارن سهمی $\frac{-b'}{2a'}$ است که برابر خواهد بود با:

$$x = \frac{-(2a-1)}{2a} = -\frac{(\frac{1}{2}-1)}{\frac{1}{2}} = 1$$

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

(مسین نصرتی تاهوک)

۱۳- گزینه «۴»

نمودار $y_1 = x^2$ پایین‌تر از نمودار $y_2 = 6 - x$ است، یعنی مقادیر نمودار اول کمتر از مقادیر نمودار دوم هستند، پس:

$$y_1 < y_2 \Rightarrow x^2 < 6 - x \Rightarrow x^2 + x - 6 < 0$$

$$\Rightarrow (x+3)(x-2) < 0 \Rightarrow x_1 = -3, x_2 = 2$$

x	-3	2
x ² + x - 6	+	+

$$\Rightarrow x \in (-3, 2)$$

$$\Rightarrow \max(b-a) = 2 - (-3) = 5$$

(ریاضی ۱- معادله و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)

$$g > 1 \Rightarrow g > \sqrt[5]{g}$$

تنها فلش ee' اشتباه رسم شده است.

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری- صفحه‌های ۳۸ تا ۵۳)

۸- گزینه «۱»

(موردار قایی)

$$\sqrt[3]{-8} = \sqrt[3]{-2^3} = \sqrt[3]{-2} = -\sqrt[3]{2}$$

$$\sqrt[6]{4} = \sqrt[6]{2^2} = \sqrt[3]{2}$$

$$\frac{\sqrt[3]{2} \times \sqrt[3]{-8} \times \sqrt[6]{4}}{\sqrt[3]{2} + \sqrt[3]{-8} + \sqrt[6]{4}} = \frac{\sqrt[3]{2} \times (-\sqrt[3]{2}) \times \sqrt[3]{2}}{\sqrt[3]{2} - \sqrt[3]{2} + \sqrt[3]{2}} = \frac{-\sqrt[3]{2^3}}{\sqrt[3]{2}} = -\sqrt[3]{\frac{2^3}{2}} = -\sqrt[3]{2^2} = -\sqrt[3]{4}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری- صفحه‌های ۳۸ تا ۶۱)

۹- گزینه «۴»

(موردار قایی)

ابتدا به ساده‌سازی عبارت A می‌پردازیم:

$$A = \frac{x^2y + xy^2}{(x-xy)(y+xy)} = \frac{xy(x+y)}{xy(1-y)(1+x)} = \frac{x+y}{(1-y)(1+x)}$$

حال با به‌دست آوردن مقدار y می‌توان مقادیر x و y را در عبارت A جایگذاری کرد:

$$\frac{1}{y} = \sqrt{2} - 1 \Rightarrow y = \frac{1}{\sqrt{2}-1} \times \frac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}+1} = \sqrt{2} + 1$$

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

$$= \frac{2\sqrt{2}}{-2} = -\sqrt{2}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری- صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

۱۰- گزینه «۳»

(موردی هابی نژادریان)

ریشه مضاعف یعنی $\Delta = 0$ است، پس:

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

$$\Rightarrow m^2 = \frac{25}{4} \Rightarrow m = \pm \frac{5}{2}$$

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



۱۴- گزینه «۳»

(سپار حسن زاده)

بررسی عبارت‌ها:

(الف) تابع است، چون در آن هیچ دو زوج مرتب متمایز، با مولفه اول یکسان وجود ندارد.

(ب) تابع نیست، چون از عضو b در مجموعه اول دو پیکان خارج شده است.

(پ) تابع است، چون هر خط قائم که رسم شود، این نمودار را حداکثر در یک نقطه قطع می‌کند.

(ت) تابع نیست، چون از عضو ۴ در مجموعه اول پیکانی خارج نشده است.

(ث) تابع نیست، چون به یک فرد مشخص، افراد مختلفی نسبت داده می‌شود.

(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

۱۵- گزینه «۴»

(امسان غنی زاده)

با توجه به همانی بودن تابع داریم:

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

بررسی گزینه‌ها:

$$\text{گزینه «۱»}: y = \frac{x^2 + 2x}{x - 2} \neq x$$

$$\text{گزینه «۲»}: y = \frac{x^2 - 2}{x - 2} \neq x$$

$$\text{گزینه «۳»}: y = \frac{x^2 + 4}{x + 2} \neq x$$

$$\text{گزینه «۴»}: y = \frac{x^2 - 2x}{x - 2} = x$$

(ریاضی ۱- تابع - صفحه ۱۱۰)

۱۶- گزینه «۴»

(سویل حسن فان پور)

ابتدا اعداد زوج با دو رقم ۱ را می‌سازیم:

$$۱۱۰, ۱۱۲, ۱۱۴$$

حال با ارقام ۱، ۲، ۳ و ۴، اعداد سه رقمی زوج می‌سازیم.

حالت ۱: اگر یکان صفر باشد:

$$\underline{4} \times \underline{3} \times \underline{1} = ۱۲$$

حالت ۲: اگر یکان ۲ یا ۴ باشد:

$$\underline{3} \times \underline{3} \times \underline{2} = ۱۸$$

$$۱۸ + ۱۲ + ۳ = ۳۳ = \text{تعداد کل عددهای مطلوب}$$

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن - صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۴)

۱۷- گزینه «۴»

(علی ارمیندر)

داریم: $A = \{2, 3, 5\}$ بنابراین $A' = \{1, 4, 6\}$ حال تمامی گزینه‌ها را

بررسی می‌کنیم:

$$\text{گزینه «۱»}: \{4, 5, 6\}$$

$$\text{گزینه «۲»}: \{1, 2\}$$

$$\text{گزینه «۳»}: \{2, 4, 6\}$$

$$\text{گزینه «۴»}: \{1\}$$

(ریاضی ۱- آمار و احتمال - صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۴۶)

۱۸- گزینه «۴»

(مهدی نصرالهی)

$$n(S) = 5 \times 4 \times 3 = 60$$

برای بخش‌پذیری یک عدد طبیعی بر ۱۵ باید آن عدد هم بر ۳ و هم بر ۵ بخش‌پذیر باشد پس لازم است رقم یکان آن ۵ و مجموع ارقام آن بر ۳ بخش‌پذیر باشد. پس داریم:

$$A = \{135, 315, 345, 435\} \Rightarrow n(A) = 4$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{4}{60} = \frac{1}{15}$$

(ریاضی ۱- آمار و احتمال - صفحه‌های ۱۴۶ و ۱۴۷)

۱۹- گزینه «۳»

(همیرضا سپوری)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تعریف جامعه یا جمعیت

گزینه «۲»: تعریف اندازه جامعه یا حجم جامعه

گزینه «۳»: تعریف نمونه

گزینه «۴»: تعریف آمار

(ریاضی ۱- آمار و احتمال - صفحه‌های ۱۵۲ تا ۱۵۸)

۲۰- گزینه «۲»

(لیلا مرادی)

$$n(S) = \binom{12}{3} = \frac{12 \times 11 \times 10}{6} = 220$$

برای اینکه رنگ مهره‌های خارج شده متفاوت باشد، باید از هر رنگ یک مهره انتخاب کنیم:

$$n(A) = \binom{5}{1} \times \binom{4}{1} \times \binom{3}{1} = 60$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{60}{220} = \frac{3}{11}$$

(ریاضی ۱- آمار و احتمال - صفحه‌های ۱۴۶ و ۱۴۷)

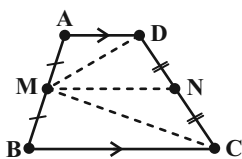


۲۳- گزینه «۲»

(امیرمهمد کریمی)

نقطه N وسط DC را در نظر گرفته و MN را رسم می‌کنیم.

$$MN = \frac{AD+BC}{2} = \frac{1+2}{2} = \frac{3}{2} = \frac{DC}{2} \text{ و } MN \parallel BC \parallel AD \text{ می‌دانیم}$$



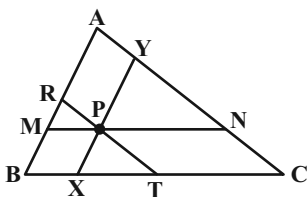
از طرفی در مثلث DMC، MN میانه وارد بر DC است که نصف DC هم می‌باشد. پس $\angle DMC = 90^\circ$ است.

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷- پنر ضلعی‌ها، صفحه ۶۰)

۲۴- گزینه «۴»

(امیرمهمد کریمی)

طبق قضیه تعمیم تالس داریم:



$$MN \parallel BC \Rightarrow \frac{MN}{BC} = \frac{AM}{AB}$$

$$RT \parallel AC \Rightarrow \frac{RT}{AC} = \frac{BR}{AB}$$

پس داریم:

$$\frac{MN}{BC} + \frac{RT}{AC} + \frac{XY}{AB} = \frac{AM + BR + XY}{AB}$$

از طرفی دو چهار ضلعی ARPY و MPXB متوازی‌الاضلاع هستند

پس $PY = AR$ و $PX = MB$ داریم:

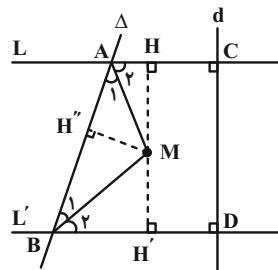
$$\begin{aligned} \frac{AM + BR + XY}{AB} &= \frac{AR + RM + RM + MB + BM + AR}{AB} \\ &= \frac{2AB}{AB} = 2 \end{aligned}$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵- پنر ضلعی‌ها، صفحه ۵۷)

هندسه (۱)

۲۱- گزینه «۴»

(سرژ یقیاژاریان تبریزی)



$$\left. \begin{aligned} \angle BAC \Rightarrow AM \Rightarrow MH = MH'' \\ \angle ABD \Rightarrow BM \Rightarrow MH' = MH'' \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow MH = MH'' = MH' = \frac{HH'}{2}$$

$$\Rightarrow MH + MH' + MH'' = 3\left(\frac{HH'}{2}\right) = \frac{3}{2} HH'$$

$$CD = HH' \Rightarrow MH + MH' + MH'' = \frac{3}{2} CD$$

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلا- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۲۲- گزینه «۲»

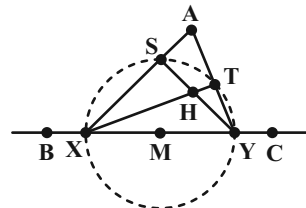
(امیرمهمد کریمی)

واضح است که بدون استفاده از پرگار نمی‌توان این کار را کرد زیرا مفهوم زاویه به کمک دایره تعریف می‌شود پس حداقل ۱ بار استفاده خواهیم کرد. حال ثابت می‌کنیم ۱ بار کافی است نقطه دلخواهی مثل M روی BC در نظر گرفته و دایره‌ای به شعاع کمتر از MA رسم می‌کنیم تا خط BC را در X و Y قطع کند و تقاطع AX با دایره را S و AY با دایره را T

می‌نامیم در مثلث SXY میانه SM نصف XY است

$$\text{پس } \angle XSY = 90^\circ \text{ به‌طور مشابه } \angle XTY = 90^\circ$$

پس محل برخورد XS و YT یعنی H محل هم‌رسمی ارتفاع‌های مثلث AXY است پس AH بر XY و در نتیجه بر عمود BC است.



(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلا، صفحه‌های ۱۹ و ۲۰- پنر ضلعی‌ها، صفحه ۶۰)



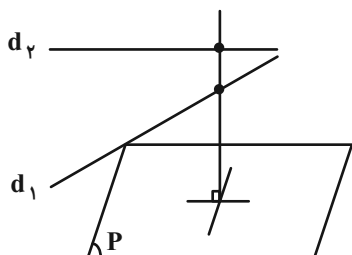
و چون مثلث AME و ACE در قاعده AE مشترک هستند پس نسبت مساحت‌های آن‌ها برابر نسبت فاصله M از AX به فاصله C از AX است.

(هنرسه ۱- پندرضلعی‌ها- صفحه‌های ۶۵ و ۶۶)

۲۹- گزینه «۱»

(نیما قانع‌پور)

مانند شکل فقط یک خط وجود دارد که این شرایط را داشته باشد.

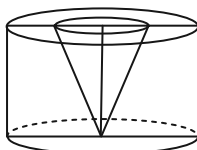


(هنرسه ۱- تقسیم فضایی- صفحه‌های ۷۹ و ۸۳)

۳۰- گزینه «۳»

(سعید زبیح‌زاده روشن)

از دوران دوزنقه $ABCD$ حول خط d ، یک استوانه حاصل می‌شود که درون آن یک بخش خالی به صورت مخروط قرار دارد.



ارتفاع استوانه برابر ۱۰° و شعاع قاعده آن برابر ۱۳ است، پس داریم:

$$V_{\text{استوانه}} = \pi R^2 h = \pi (13)^2 \times 10 = 1690\pi$$

ارتفاع مخروط برابر ۱۰° و شعاع قاعده آن برابر $۶ = ۱۳ - ۷$ است، پس داریم:

$$V_{\text{مخروط}} = \frac{1}{3} \pi R^2 h = \frac{1}{3} \pi (6)^2 \times 10 = 120\pi$$

بنابراین حجم شکل حاصل برابر است با:

$$V_{\text{استوانه}} - V_{\text{مخروط}} = 1690\pi - 120\pi = 1570\pi$$

(هنرسه ۱- تقسیم فضایی- صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

۲۵- گزینه «۴»

(نیما قانع‌پور)

می‌دانیم که شکل حاصل از برخورد نیمسازهای داخلی یک متوازی‌الاضلاع، مستطیل است و تنها گزینه «۴» بیانگر یک مستطیل است.

(هنرسه ۱- پندرضلعی‌ها- صفحه‌های ۵۶ تا ۶۱)

۲۶- گزینه «۲»

(سولام مهدی‌پور)

اگر تعداد نقاط مرزی و درونی را به ترتیب با b و i نمایش دهیم، آنگاه $b \times i = 18$ است. با توجه به فرمول پیک و با در نظر گرفتن شرط $b \geq 3$ ، حالت‌های زیر امکان‌پذیر است:

$$۱) b = 18, i = 1 \Rightarrow S = \frac{18}{2} + 1 - 1 = 9$$

$$۲) b = 9, i = 2 \Rightarrow S = \frac{9}{2} + 2 - 1 = 5 \frac{1}{2}$$

$$۳) b = 6, i = 3 \Rightarrow S = \frac{6}{2} + 3 - 1 = 5$$

$$۴) b = 3, i = 6 \Rightarrow S = \frac{3}{2} + 6 - 1 = 6 \frac{1}{2}$$

$$S_{\max} - S_{\min} = 9 - 5 = 4$$

(هنرسه ۱- پندرضلعی‌ها- صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱)

۲۷- گزینه «۲»

(مهمر فخران)

از هر رأس یک n ضلعی محدب، $n - 3$ قطر می‌گذرد و تعداد قطرهای هر n ضلعی محدب برابر $\frac{n(n-3)}{2}$ است، بنابراین داریم:

$$n - 3 = \frac{1}{6} \times \frac{n(n-3)}{2} \xrightarrow{\div (n-3)} 1 = \frac{1}{6} \times \frac{n}{2} \Rightarrow n = 12$$

(هنرسه ۱- پندرضلعی‌ها- صفحه ۵۵)

۲۸- گزینه «۳»

(امیرمهمر کریمی)

دو مثلث ABX و ACX دارای ارتفاع مشترک هستند پس:

$$\frac{S_{ABX}}{S_{ACX}} = \frac{BX}{CX} = \frac{2}{3}$$

دو مثلث EBX و ECX هم دارای ارتفاع مشترک هستند پس:

$$\frac{S_{EBX}}{S_{ECX}} = \frac{BX}{CX} = \frac{2}{3}$$

طبق خواص تناسب داریم:

$$\frac{S_{ABE}}{S_{ACE}} = \frac{S_{ABX} - S_{EBX}}{S_{ACX} - S_{ECX}} = \frac{2}{3}$$

و چون M وسط BE است پس $\frac{S_{AME}}{S_{ABE}} = \frac{1}{2}$ پس $\frac{S_{AME}}{S_{ACE}} = \frac{1}{3}$



فیزیک (۱)

۳۱- گزینه «۳»

(مهری برای)

در رابطه داده شده، یکای دو طرف تساوی باید یکسان باشند. با توجه به

این که یکای نیرو معادل $\frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2}$ و یکای انرژی معادل $\frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2}$ است،

داریم:

$$\begin{aligned} \frac{F}{K} = \frac{z}{zt} &\Rightarrow \left[\frac{F}{K} \right] = \left[\frac{z}{zt} \right] \\ \Rightarrow \frac{[F]}{[K]} = \frac{1}{[z][t]} &\Rightarrow \frac{\frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2}}{\frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2}} = \frac{1}{[z] \times \text{s}} \\ \Rightarrow \frac{1}{\text{m}} = \frac{1}{[z] \times \text{s}} &\Rightarrow [z] = \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{aligned}$$

یعنی یکای کمیت مجهول z ، است که با یکای کمیت تندی (v) یکسان می باشد.

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه گیری- صفحه های ۷ و ۱۱)

۳۲- گزینه «۴»

(مجتبی نیکوئیان)

تبدیل یکای هر کدام از گزینه ها را به صورت زیر انجام می دهیم:

$$\begin{aligned} ۱) ۰/۰۰۰۳۹ \times ۱۰^{-۳} \text{ cm}^2 &= ۳/۹ \times ۱۰^{-۷} \text{ cm}^2 \\ \times \left(\frac{۱۰^{-۲} \text{ m}}{۱ \text{ cm}} \times \frac{۱ \mu\text{m}}{۱۰^{-۶} \text{ m}} \right)^2 &= ۳۹ \mu\text{m}^2 \\ ۲) ۱/۲ \times ۱۰^۷ \frac{\text{ns}}{\text{mm}^3} &= ۱/۲ \times ۱۰^۷ \frac{\text{ns}}{\text{mm}^3} \times \frac{۱۰^{-۹} \text{ s}}{۱ \text{ ns}} \times \frac{۱ \text{ Ts}}{۱۰^{۱۲} \text{ s}} \\ \times \left(\frac{۱ \text{ mm}}{۱۰^{-۳} \text{ m}} \times \frac{۱۰^۳ \text{ m}}{۱ \text{ km}} \right)^3 &= ۱/۲ \times ۱۰^۴ \frac{\text{Ts}}{\text{km}^3} \\ ۳) ۲/۳ \times ۱۰^{-۷} \frac{\text{ms}}{\text{Mm}^3} &= ۲/۳ \times ۱۰^{-۷} \frac{\text{ms}}{\text{Mm}^3} \times \frac{۱۰^{-۳} \text{ s}}{۱ \text{ ms}} \\ \times \frac{۱ \text{ ps}}{۱۰^{-۱۲} \text{ s}} \times \left(\frac{۱ \text{ Mm}}{۱۰^۶ \text{ m}} \times \frac{۱۰^۹ \text{ m}}{۱ \text{ Gm}} \right)^3 &= ۲/۳ \times ۱۰^{۱۱} \frac{\text{ps}}{\text{Gm}^3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ۴) ۱۰^{-۷} \frac{\mu\text{m}^2}{\text{ng.ps}^2} &= ۱۰^{-۷} \frac{\mu\text{m}^2}{\text{ng.ps}^2} \times \left(\frac{۱۰^{-۶} \text{ m}}{۱ \mu\text{m}} \times \frac{۱ \text{ cm}}{۱۰^{-۲} \text{ m}} \right)^2 \\ \times \frac{۱ \text{ ng}}{۱۰^{-۹} \text{ g}} \times \frac{۱۰^۱ \text{ g}}{۱ \text{ dag}} \times \left(\frac{۱ \text{ ps}}{۱۰^{-۱۲} \text{ s}} \times \frac{۱۰^۹ \text{ s}}{۱ \text{ Gs}} \right)^2 & \\ = ۱۰^{۳۷} \frac{\text{cm}^2}{\text{dag.Gs}^2} & \end{aligned}$$

پس تبدیل یکای گزینه «۴» نادرست است.

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه گیری- صفحه های ۱۰ تا ۱۳)

۳۳- گزینه «۲»

(مهم قمرس)

$$\begin{aligned} V_{\text{ظاهری}} &= \frac{1}{3} \pi r^2 h = \frac{1}{3} \times 3 \times 2^2 \times 15 = 60 \text{ cm}^3 \\ V_{\text{حفره}} &= V_{\text{ظاهری}} - V_{\text{واقعی}} \\ \Rightarrow V_{\text{واقعی}} &= V_{\text{ظاهری}} - \frac{20}{100} V_{\text{ظاهری}} = 0/8 V_{\text{ظاهری}} \\ \Rightarrow V_{\text{واقعی}} &= 0/8 \times 60 = 48 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

بنابراین داریم:

$$\rho = \frac{m}{V_{\text{واقعی}}} = \frac{600}{48} = 12/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 12500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه گیری- صفحه های ۱۶ تا ۱۸)

۳۴- گزینه «۲»

(امیر محمودی انزابی)

اگر طلا را با اندیس (۱) و نقره را با اندیس (۲) نمایش دهیم، داریم:

$$\text{جرم کل} = 250 \text{ g} \Rightarrow m_1 + m_2 = 250 \text{ g} \quad (۱)$$

$$\text{حجم کل} = 18/25 \text{ cm}^3 \Rightarrow V_1 + V_2 = 18/25 \text{ cm}^3$$

$$\begin{aligned} V &= \frac{m}{\rho} \rightarrow \frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2} = 18/25 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$



۳۶- گزینه «۴»

(سارا رهیب نژاد)

ابتدا فشار ناشی از مایع را برحسب پاسکال می‌نویسیم، داریم:

$$P_{\text{کل}} = P_0 + P_{\text{مایع}} \Rightarrow 83 = 75 + P_{\text{مایع}}$$

$$\Rightarrow P_{\text{مایع}} = 8 \text{ cmHg}$$

$$P_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جیوه}} gh = 13500 \times 10 \times 0.08 = 10800 \text{ Pa}$$

$$\text{حداکثر فشار ناشی از مایع (۱)}, P_1 = \rho_1 gh_1 = 500 \times 10 \times 1 = 5000 \text{ Pa}$$

$$\text{حداکثر فشار ناشی از مایع (۲)}, P_2 = \rho_2 gh_2 = 800 \times 10 \times 0.5 = 4000 \text{ Pa}$$

است. چون $P_{\text{مایع}} > P_1 + P_2$ است، لذا نقطه مورد نظر درون مایع (۳)

خواهد بود و داریم:

$$\rho_1 gh_1 + \rho_2 gh_2 + \rho_3 gh_3 = P_{\text{مایع}}$$

$$\Rightarrow 500 \times 10 \times 1 + 800 \times 10 \times 0.5 + 1200 \times 10 \times h_3 = 10800$$

$$\Rightarrow 1200 \times h_3 = 1800 \Rightarrow h_3 = 0.15 \text{ m} = 15 \text{ cm}$$

بنابراین فاصله نقطه مورد نظر از کف ظرف برابر خواهد بود با:

$$h'_3 = 75 - h_3 = 75 - 15 = 60 \text{ cm}$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد- صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

۳۷- گزینه «۳»

(امیر محمودی انزلی)

رابطه‌های برابری فشار در نقاط هم‌تراز مایع‌های ساکن C و D را در دو لوله

U شکل می‌نویسیم.

در لوله U شکل سمت چپ داریم:

$$\rho_B h_B = \rho_A h_A + \rho_C h_C$$

$$\Rightarrow \rho_B \times (40 + 20 + 25) = \rho_A \times 20 + 1200 \times 40$$

$$\Rightarrow 85\rho_B - 20\rho_A = 48000 \quad (1)$$

در لوله U شکل سمت راست داریم:

$$\rho_B h_B + \rho_D h_D = \rho_A h_A$$

$$\Rightarrow \rho_B \times 30 + 1600 \times 10 = \rho_A \times (30 + 10)$$

$$\Rightarrow 40\rho_A - 30\rho_B = 16000 \quad (2)$$

اکنون با حل هم‌زمان معادله‌های (۱) و (۲)، می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} 85\rho_B - 20\rho_A = 48000 \\ 40\rho_A - 30\rho_B = 16000 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 85\rho_B - 20\rho_A = 48000 \\ 40\rho_A - 30\rho_B = 16000 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین معادله (۱) ضربدر ۲}} \begin{cases} 170\rho_B - 40\rho_A = 96000 \\ 40\rho_A - 30\rho_B = 16000 \end{cases}$$

$$\frac{\rho_1 = 19 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}{\rho_2 = 10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} \rightarrow \frac{m_1}{19} + \frac{m_2}{10} = 18 / 25 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow 10m_1 + 19m_2 = 3467 / 5 \text{ g} \quad (2)$$

حالا با حل دستگاه معادله‌های (۱) و (۲)، می‌توان نوشت:

$$\xrightarrow{(2), (1)} \begin{cases} m_1 + m_2 = 25 \text{ g} \\ 10m_1 + 19m_2 = 3467 / 5 \text{ g} \end{cases}$$

ضرب کردن طرفین معادله (۱) در عدد (۱۰-) و سپس جمع کردن طرفین

معادله‌ها با هم:

$$\Rightarrow \begin{cases} -10m_1 - 10m_2 = -250 \text{ g} \\ 10m_1 + 19m_2 = 3467 / 5 \text{ g} \end{cases}$$

$$9m_2 = 967 / 5 \Rightarrow m_2 = 107 / 5 \text{ g}$$

بنابراین:

$$\text{درصد جرمی نقره} = \frac{m_2}{m_1 + m_2} \times 100 = \frac{107 / 5}{250} \times 100 = 43\%$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۳۵- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

گزاره‌های «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی گزاره‌های نادرست:

الف: چون نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های جیوه بزرگ‌تر از نیروی

دگرچسبی بین مولکول‌های جیوه و شیشه است، جیوه روی سطح شیشه

پخش نمی‌شود.

ت: چون نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و سطح داخلی لوله موئین

بزرگ‌تر از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب است، آب درون لوله رو به

بالا حرکت کرده و از سطح آب درون ظرف نیز بالاتر قرار می‌گیرد.

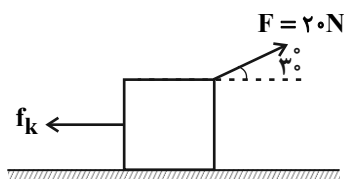
(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد- صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲)



۴۰- گزینه ۲»

(امیر محمودی انزلی)

بر جسم ۴ نیروی $\vec{F}$ ، $\vec{f}_k$ ، وزن و عمودی سطح وارد می‌گردد که کار نیروهای وزن و عمودی سطح به دلیل عمود بودن بر امتداد مسیر حرکت، برابر با صفر است. داریم:



$$W_F = Fd \cos \theta = 20 \times 10 \times \cos 30^\circ = 200 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$= 200 \times \frac{1.7}{2} = 170 \text{ J}$$

$$W_{f_k} = f_k d \cos \theta' = f_k \times 10 \times \cos 180^\circ = -10 f_k \text{ (J)}$$

با توجه به تعریف کار کل که برابر است با جمع جبری کار انجام شده توسط هریک از نیروها، داریم:

$$W_t = W_F + W_{f_k} + W_{mg} + W_N$$

$$\Rightarrow 120 = 170 - 10 f_k + 0 + 0$$

$$\Rightarrow 10 f_k = 50 \Rightarrow f_k = 5 \text{ N}$$

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

۴۱- گزینه ۱»

(مهم قمرس)

روش اول: با توجه به قضیه کار و انرژی جنبشی، داریم:

$$W_t = \Delta K$$

$$\Rightarrow W_t = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} \times 2 \times (400 - 100) = 300 \text{ J}$$

نیروی وزن، تنها نیرویی است که بر روی گلوله کار انجام می‌دهد، لذا داریم:

$$W_{mg} = -\Delta U = -mg\Delta h$$

$$\Rightarrow 300 = -2 \times 10 \times (h_2 - h_1) \Rightarrow -15 = h_2 - 60 \Rightarrow h_2 = 45 \text{ m}$$

روش دوم: با توجه به ناچیز بودن اتلاف انرژی، با به کار بردن اصل پایستگی انرژی مکانیکی، داریم: (سطح زمین را به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر می‌گیریم).

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

$$\xrightarrow[\text{دو معادله}]{\text{جمع کردن طرفین}} 140 p_B = 112000 \Rightarrow p_B = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$40 p_A - 30 \times 800 = 16000 \Rightarrow 40 p_A = 40000$$

$$\Rightarrow p_A = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

بنابراین نسبت چگالی مایع A به چگالی مایع B برابر خواهد بود با:

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{1000}{800} = \frac{5}{4}$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد- صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

۳۸- گزینه ۳»

(مصطفی کیانی)

طبق معادله پیوستگی برای شارء تراکم‌ناپذیر، به صورت زیر تندی آب در مقطع B را می‌یابیم:

$$A_A v_A = A_B v_B \xrightarrow{A = \pi r^2 = \pi \frac{D^2}{4}} \pi \frac{D_A^2}{4} \times v_A = \pi \frac{D_B^2}{4} \times v_B$$

$$\Rightarrow D_A^2 v_A = D_B^2 v_B \xrightarrow{\frac{D_A = 2 D_B}{v_A = 6 \text{ m/s}}} 4 D_B^2 \times 6 = D_B^2 v_B$$

$$\Rightarrow v_B = 24 \text{ m/s}$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد- صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

۳۹- گزینه ۲»

(امیر محمودی انزلی)

ابتدا با استفاده از تعریف کار نیروی ثابت، داریم:

$$W = Fd \cos \theta \xrightarrow{F=20 \text{ N}, W=42 \text{ kJ}=42000 \text{ J}, \theta=0^\circ}$$

$$42000 = 20 \times d \times \cos 0^\circ \Rightarrow d = 2100 \text{ m}$$

حالا با توجه به برابر بودن جابه‌جایی و مسافت پیموده شده به دلیل عدم تغییر جهت حرکت، طبق تعریف تندی، داریم:

$$\text{تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت پیموده شده}}{\text{مدت زمان}} = \frac{2100}{2 \times 60} = 17.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

که با کمک روش تبدیل زنجیره‌ای، می‌توان نوشت:

$$\text{تندی ثابت} = 17.5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} \times \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = 63 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

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



۴۴- گزینه «۲»

(معمدها شیروانی زاده)

$$\Delta A = A_1(2\alpha)\Delta\theta$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} = 2\alpha\Delta\theta \Rightarrow \frac{0/4}{100} = 2 \times (4 \times 10^{-5}) \times \Delta\theta$$

$$\Rightarrow \Delta\theta = 50^\circ\text{C}$$

توجه داشته باشیم که با افزایش دما، هم مساحت سوراخ دایره‌ای شکل و هم مساحت صفحه فلزی، افزایش پیدا می‌کنند.

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه‌های ۸۷ تا ۹۲)

۴۵- گزینه «۲»

(غلامرضا معینی)

ابتدا تعادل گرمایی را بین m گرم آب $\theta^\circ\text{C}$ با مثلاً m' گرم آب 80°C در نظر بگیرید و سپس در حالت دوم می‌توان فرض کرد که دمای تعادل بین $2m$ گرم آب $\theta^\circ\text{C}$ و m' گرم آب 80°C برابر با 40°C شده است:

$$(1) \quad mc(50 - \theta) = m'c(80 - 50)$$

$$(2) \quad 2mc(40 - \theta) = m'c(80 - 40)$$

$$\xrightarrow{\text{تقسیم دو رابطه}} \frac{50 - \theta}{2(40 - \theta)} = \frac{30}{40} \Rightarrow \theta = 20^\circ\text{C}$$

$$\Rightarrow T = 20 + 273 = 293\text{K}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲)

۴۶- گزینه «۱»

(فاطمه فتیمی)

اگر جرم اولیه یخ با دمای -20°C را m کیلوگرم فرض کنیم، مقدار گرمای لازم برای اینکه این قطعه یخ به دمای 0°C برسد، برابر است با:

$$Q_1 = m_1 c_1 \Delta\theta = m \times 2100 \times [0 - (-20)] = 42000m(\text{J})$$

چون پس از برقراری تعادل، $(m - 0/005)\text{kg}$ یخ 0°C به آب 0°C تبدیل شده است، پس:

$$Q_2 = m_2 L_F \xrightarrow{L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}} m_2 = (m - 0/005)\text{kg}$$

$$Q_2 = (m - 0/005) \times 336000(\text{J})$$

و اگر Q_3 گرمایی باشد که آب 16°C از دست می‌دهد تا به آب 0°C تبدیل شود، داریم:

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

$$\Rightarrow 42000m + (m - 0/005) \times 336000$$

$$+ 0/038 \times 42000 \times (0 - 16) = 0$$

$$\Rightarrow 42000m + 336000m - 16800 - 25536/6 = 0$$

$$\Rightarrow m = 0/0112\text{kg} = 11/2\text{g}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

$$\Rightarrow mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2 = mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$\Rightarrow 10 \times 60 + \frac{1}{2} \times 10^2 = 10 \times h_2 + \frac{1}{2} \times 20^2$$

$$\Rightarrow 650 = 10h_2 + 200 \Rightarrow h_2 = 45\text{m}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۶۱ تا ۷۰)

۴۲- گزینه «۴»

(فاطمه فتیمی)

چون آب با تندی ثابت بالا آورده می‌شود، پس اندازه کاری که پمپ انجام می‌دهد، برابر با اندازه کار نیروی وزن است. لذا داریم:

$$\text{بازده} = \frac{mgh}{Pt} \Rightarrow \frac{60}{100} = \frac{540000 \times 10 \times 24}{P \times 3600}$$

$$\Rightarrow P = 60\text{kW}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۶۳ تا ۷۶)

۴۳- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

ابتدا دما را برحسب درجه سلسیوس می‌یابیم. چون در یک دمای مشخص، عدد نشان داده شده توسط دماسنج سلسیوس به اندازه 80 واحد کم‌تر از عدد نشان داده شده توسط دماسنج فارنهایت است، می‌توان نوشت:

$$\theta = F - 80 \Rightarrow F = \theta + 80 \quad (1)$$

از طرف دیگر، $F = \frac{9}{5}\theta + 32$ است. بنابراین داریم:

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \xrightarrow{(1)} \theta + 80 = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow 48 = \frac{9}{5}\theta - \theta$$

$$\Rightarrow 48 = \frac{4}{5}\theta \Rightarrow \theta = \frac{5 \times 48}{4} = 60^\circ\text{C}$$

اکنون می‌توان این دما را برحسب کلونین به دست آورد:

$$T = \theta + 273 \Rightarrow T = 333\text{K}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)



۴۷- گزینه «۱»

(مصطفی کیانی)

می‌دانیم در یک چرخه کامل و در فرایند هم‌دما $\Delta U = 0$ است، با توجه به این که $\Delta U = Q + W$ است، به صورت زیر گرمای مبادله شده در فرایند هم‌حجم را به دست می‌آوریم. دقت کنید، فرایند AB هم‌دما، فرایند BC هم‌حجم و فرایند CA بی‌دررو است. در ضمن در فرایند هم‌حجم $W = 0$ و در فرایند بی‌دررو $Q = 0$ می‌باشد. در این چرخه چون $V_A > V_C$ است، $W_{CA} < 0$ می‌باشد.

$$\Delta U_{\text{چرخه}} = \Delta U_{AB} + \Delta U_{BC} + \Delta U_{CA}$$

$$\frac{\Delta U_{\text{چرخه}} = 0}{\Delta U_{AB} = 0} \rightarrow 0 = 0 + W_{BC} + Q_{BC} + W_{CA} + Q_{CA}$$

$$\frac{W_{BC} = 0, Q_{CA} = 0}{W_{CA} = -160J} \rightarrow 0 = 0 + Q_{BC} - 160 + 0 \Rightarrow Q_{BC} = 160J$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک- صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۴۰)

۴۸- گزینه «۳»

(امیر مسموری انزابی)

عبارت‌های «ب» و «ت» درست و عبارت‌های «الف» و «پ» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «الف»: از نظر تاریخی، نخستین ماشین‌های گرمایی، ماشین‌های برون‌سوز بوده‌اند.

عبارت «پ»: چرخه یک ماشین بنزینی شامل شش فرایند است که چهار فرایند از آن (ضربه‌های مکش، تراکم، قدرت و خروج گاز)، با حرکت پیستون همراه‌اند.

(فیزیک ۱- ترمودینامیک- صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۴)

۴۹- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

ابتدا مساحت داخل چرخه را که برابر با کار انجام شده توسط ماشین گرمایی در یک چرخه است، می‌یابیم. دقت کنید $1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$ است.

$$|W| = \text{مساحت مستطیل} = (0.6 - 0.2) \times (1/5 - 1) \times 10^5$$

$$\Rightarrow |W| = 2 \times 10^4 J = 2 \text{ kJ}$$

اکنون بازده ماشین گرمایی را پیدا می‌کنیم:

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} = \frac{Q_H = 8 \text{ kJ}}{|W| = 2 \text{ kJ}} \rightarrow \eta = \frac{20}{80} = \frac{1}{4} = 0.25 \Rightarrow \eta = 25\%$$

برای محاسبه توان مفید ماشین باید از رابطه $P = \frac{W}{t}$ استفاده کنیم. در

این رابطه کار انجام شده در هر دقیقه (۶۰s) که مربوط به ۳۰۰ چرخه است را می‌یابیم. دقت کنید، ماشین در هر چرخه ۲۰ kJ کار انجام می‌دهد.

$$|W_{\text{کل}}| = 300 \times 20 = 6000 \text{ kJ}$$

$$P = \frac{|W_{\text{کل}}|}{t} = \frac{t = 1 \text{ min} = 60 \text{ s}}{|W_{\text{کل}}| = 6000 \text{ kJ}} \rightarrow P = \frac{6000}{60}$$

$$\Rightarrow P = 100 \text{ kW}$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک- صفحه‌های ۱۳۹، ۱۴۰ و ۱۴۵)

۵۰- گزینه «۳»

(فاطمه فتعی)

با انجام کار، می‌توان گرما را از منبع دمایی به منبع دما بالا منتقل کرد. بنابراین در یخچال‌ها $W > 0$ و در نتیجه چرخه آن‌ها پادساعتگرد است. داریم:

$$|Q_H| = W + Q_L \quad \frac{|Q_H| = 5000 J = 5 \text{ kJ}}{Q_L = 3000 J = 3 \text{ kJ}}$$

$$5 = W + 3 \Rightarrow W = 2 \text{ kJ}$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک- صفحه ۱۴۷)



شیمی (۱)

۵۱- گزینه «۲»

(کامران پعفری)

با توجه به جدول داده شده در ردیف ۳ و ستون ۳، تعداد نوترون های یون کلرید به نادرستی ۱۸ نوشته شده و تعداد درست نوترون های آن $37 - 17 = 20$ است.

(شیمی ا- کیوان زارگانه الفبای هستی- صفحه ۵)

۵۲- گزینه «۲»

(معفر بازوکی)

$$f_p = 75\% \Rightarrow f_1 = 100\% - 75\% = 25\%$$

$$\bar{M}_A = \frac{f_1 M_1 + f_p M_p}{f_1 + f_p} = \frac{25 \times (10) + 75 \times (12)}{100} = 11.5 \text{ amu}$$

$$AB_3 \text{ جرم مولی} = 11.5 + 3(19) = 68.5 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$? \text{ atom} = \frac{2}{74 \text{ g } AB_3} \times \frac{1 \text{ mol } AB_3}{68.5 \text{ g } AB_3} \times \frac{4 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol } AB_3}$$

$$\times \frac{6 \times 0.2 \times 10^{23} \text{ atom}}{1 \text{ mol atom}} = 9.632 \times 10^{22} \text{ atom}$$

(شیمی ا- کیوان زارگانه الفبای هستی- صفحه های ۱۳ تا ۱۹)

۵۳- گزینه «۳»

(هادی زمانیان)

طبق داده های سوال:

$$B^{2+} \begin{cases} N - e = 9 \\ e = Z - 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} N - Z = 7 \\ N + Z = 53 \end{cases}$$

$$2N = 60 \Rightarrow N = \frac{60}{2} = 30 \Rightarrow Z = 23$$

پس تعداد نوترون های اتم X برابر $(2 \times 23) = 46$ می باشد.

چون یون X^{3-} دارای ۳۶ الکترون است، پس تعداد پروتون های اتم X برابر ۳۳ است.

$$A_X = N + Z \Rightarrow A_X = 33 + 46 = 79$$

(شیمی ا- کیوان زارگانه الفبای هستی- صفحه ۵)

۵۴- گزینه «۲»

(مسعود علوی امامی)

عبارت های «ب» و «ت» نادرست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

(ب) گستره رنگی نور خورشید، شامل بی نهایت طول موج از رنگ های گوناگون است.

(ت) گستره طول موج های تشکیل دهنده نور مرئی (نه نور خورشید) بین ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است. گستره نور خورشید بسیار وسیع تر است.

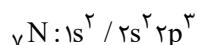
(شیمی ا- کیوان زارگانه الفبای هستی- صفحه های ۱۹ تا ۲۳)

۵۵- گزینه «۲»

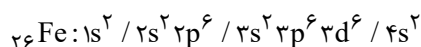
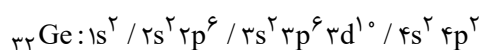
(امیر هاتمیان)

عبارت های «الف» و «ت» نادرست است.

بررسی عبارت ها:

(الف) نخستین عنصری که زیرلایه p نیمه پر دارد، ${}_7N$ است.

(ب) نخستین عنصری که تعداد الکترون های زیر لایه های p آن دو برابر تعداد الکترون های زیرلایه d آن می شود، ${}_{26}Fe$ است.

(پ) عنصری که در زیرلایه هایی با $l=1$ آن مجموعاً ۱۴ الکترون وجود دارد ${}_{32}Ge$ است که آرایش الکترون- نقطه ای آن به صورت $Ge \cdot$ است.

(ت) عنصر ${}_{24}Cr$ دارای یک الکترون در زیرلایه 4s خود است و عنصر ${}_{25}Mn$ دو الکترون در زیر لایه 4s دارد.

(شیمی ا- کیوان زارگانه الفبای هستی- صفحه های ۲۷ تا ۳۸)

۵۶- گزینه «۳»

(حسن رفعتی کوکنده)

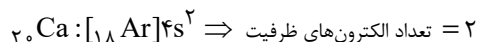
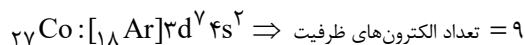
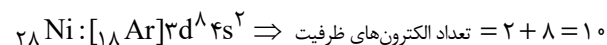
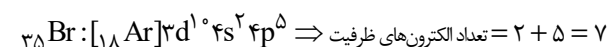
بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: اتم های ${}_{24}Cr$ و ${}_{29}Cu$ از قاعده آقا پیروی نمی کنند.گزینه «۲»: ترتیب پر شدن زیرلایه ها به صورت $6s \rightarrow 4f \rightarrow 5d$ است.

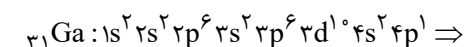
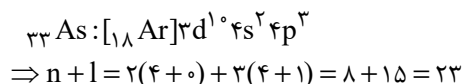
زیرلایه	4f	5d	6s
$n+1$	$4+3=7$	$5+2=7$	$6+0=6$

اگر $n+1$ برای دو یا چند زیرلایه یکسان باشد، زیرلایه با n بزرگتر، انرژی بیشتری دارد.

گزینه «۳»: تعداد الکترون های ظرفیت اتم های داده شده به صورت زیر است:



گزینه «۴»:

 $n=3$ تعداد الکترون ها با

$$23 - 18 = 5 = \text{اختلاف خواسته شده}$$

(شیمی ا- کیوان زارگانه الفبای هستی- صفحه های ۲۷ تا ۳۴)



۵۷- گزینه «۱»

(رسول عابری زواره)

اگر تعداد الکترون‌های ظرفیت اتمی کم‌تر یا برابر ۳ باشد، آن اتم در شرایط مناسب تمایل دارد که با از دست دادن همه الکترون‌های ظرفیت خود به کاتیون تبدیل شود که آرایش الکترونی گاز نجیب قبل از خود را دارد.

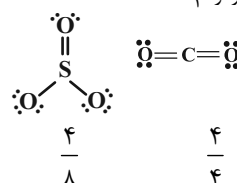
(شیمی ۱- کیهان زاگله القبای هستی- صفحه ۳۷)

۵۸- گزینه «۴»

(امیررضا پشانی‌پور)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مولکول‌های CO_2 و SO_3 اکسید نافلزی محسوب می‌شوند.
گزینه «۲»: مدل فضا پرکن برای هر دو مولکول به صورت درست داده شده است.
گزینه «۳»: اضافه کردن اکسیدهای نافلزی به آب، موجب کاهش pH محلول می‌شود. رنگ کاغذ pH در محیط‌های اسیدی قرمز می‌شود.
گزینه «۴»: ساختارهای لوویس زیر مربوط به این دو مولکول است. نسبت تعداد جفت الکترون‌های پیوندی به تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در این دو مولکول مشخص شده است. که این نسبت در SO_3 کم‌تر از CO_2 است.



(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۵۹- گزینه «۱»

(علی یعفری)

تنها عبارت «ت» نادرست است. بررسی عبارت نادرست:
بخشی از انرژی شیمیایی مواد در طی واکنش سوختن، به صورت نور و گرما آزاد می‌شود.

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

۶۰- گزینه «۱»

(هادی مهری زاده)

جاذبه زمین، عاملی است که سبب می‌شود گازهای هواکره، از اتمسفر خارج نشوند.
انرژی گرمایی مولکول‌ها سبب می‌شود تا مولکول‌های گاز موجود در هواکره پیوسته در حال جنب‌وجوش باشند.
روند تغییرات دما را می‌توان دلیلی بر لایه‌لایه بودن هواکره دانست.
تغییرات آب و هوای زمین در لایه تروپوسفر رخ می‌دهد.

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

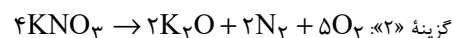
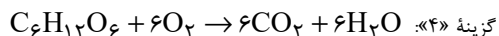
۶۱- گزینه «۳»

(امیررضا پشانی‌پور)

معادله موازنه شده واکنش‌های همه گزینه‌ها به صورت زیر است:



نسبت ضریب استوکیومتری Na به ضریب استوکیومتری Fe برابر ۳ است.

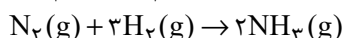
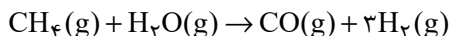
نسبت ضریب استوکیومتری N_2 به ضریب استوکیومتری O_2 برابر ۴/۵ است.نسبت ضریب استوکیومتری H_2 به ضریب استوکیومتری Mg برابر ۱ است.نسبت ضریب استوکیومتری H_2O به ضریب استوکیومتری CO_2 برابر ۱ است.

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

۶۲- گزینه «۴»

(رحیم هاشمی دهکردی)

ابتدا واکنش‌ها را موازنه می‌کنیم:



$$? \text{LN}_2 = 90.0 \text{ kg CH}_4 \times \frac{1000 \text{ g CH}_4}{1 \text{ kg CH}_4} \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{16 \text{ g CH}_4}$$

$$\times \frac{3 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol CH}_4} \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{3 \text{ mol H}_2} \times \frac{22.4 \text{ L N}_2}{1 \text{ mol N}_2}$$

$$= 1 / 26 \times 10^6 \text{ LN}_2$$

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۷۶ تا ۸۲)

۶۳- گزینه «۴»

(مهمدرضا زهره‌وند)

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

$$T_2 = \theta_2 + 273 = 87 + 273 = 360 \text{ K}$$

$$\frac{P_1 V_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{n_2 T_2} \rightarrow \frac{V_1 = V_2}{P_2 = 2/4 P_1} \rightarrow \frac{1}{300 \times 1} = \frac{2/4}{360 \times n_2}$$

$$\Rightarrow n_2 = 2 \text{ mol}$$

برای این که فشار (در حجم ثابت) ۲/۴ برابر شود، مقدار نهایی مول گاز موجود در محفظه باید برابر ۲ مول شود.

معادله موازنه شده واکنش به صورت « $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$ » است؛

بنابراین می‌توان نوشت:

$$? \text{LNO}_2 = 2 \text{ mol O}_2 \times \frac{2 \text{ mol NO}_2}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{46 \text{ g NO}_2}{1 \text{ mol NO}_2}$$

$$\times \frac{1 \text{ LNO}_2}{2 / 3 \text{ gNO}_2} = 80 \text{ LNO}_2$$

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

۶۴- گزینه «۴»

(فاطمه رحیمی)

عبارت‌های «الف» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «ب»: کلسیم کلرید، ماده‌ای محلول در آب بوده و نمی‌توان از یون

کلرید (Cl^-) برای شناسایی کلسیم استفاده کرد.

عبارت «پ»: کلسیم سولفات ماده‌ای کم محلول در آب است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۸۷ تا ۹۲ و ۱۰۰ و ۱۰۱)



۶۵- گزینه «۱»

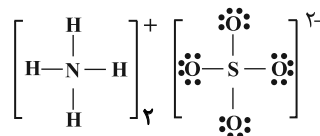
(هاری زهانیان)

عبارت‌های «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) آمونیوم یدید (NH_4I) یک ترکیب یونی سه‌تایی است، چون از سه نوع عنصر تشکیل شده است.ب) گیاهان برای رشد مناسب به CO_2 و H_2O نیاز دارند نه CO .

پ) در هر واحد فرمولی آمونیوم سولفات ۱۲ پیوند کووالانسی و ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.



(ت)

اکسید آلومینیم: Al_2O_3 منیزیم نیتريد: Mg_3N_2 $6 = 2 \times 3$: تعداد الکترون مبادله شده در Al_2O_3 $6 = 3 \times 2$: تعداد الکترون مبادله شده در Mg_3N_2

در هنگام تشکیل یک مول از هر کدام از ترکیب‌های ذکر شده ۶ مول الکترون مبادله شده است.

(شیمی ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۳۸، ۳۹ و ۹۰ تا ۹۲)

۶۶- گزینه «۲»

(پعفر پازوکی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»:

$$? \text{gHCl} = \frac{1 \text{ molHCl}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{36}{1 \text{ molHCl}} \times \frac{1 \text{ محلول}}{25 \text{ L}} = 18 / 25 \text{ gHCl}$$

گزینه «۲»:

$$? \text{g HCl} = \frac{1 \text{ محلول}}{2 \text{ mL}} \times \frac{36}{10 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ محلول}}{20 \text{ mL}} = 87 / 6 \text{ gHCl}$$

گزینه «۳»:

$$? \text{gNaOH} = 1 \text{ ton محلول} \times \frac{10^6 \text{ g محلول}}{1 \text{ ton محلول}} \times \frac{25 \text{ gNaOH}}{10^6 \text{ g محلول}} = 25 \text{ gNaOH}$$

گزینه «۴»:

$$? \text{gNaOH} = \frac{40 \text{ gNaOH}}{1 \text{ molNaOH}} \times \frac{1 \text{ molNaOH}}{20 \text{ L محلول}} = 20 \text{ gNaOH}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۹۳ تا ۹۶ و ۹۸ تا ۱۰۰)

۶۷- گزینه «۳»

(ایمان حسین‌نژاد)

با توجه به نمودار انحلال‌پذیری KClO_3 در دمای 92°C و 31°C به ترتیب 50° گرم و 10° گرم در 100° گرم آب است؛ بنابراین جرم محلول سیرشده در این دو دما برابر است با:

$$92^\circ\text{C}: 100 + 50 = 150 \text{ g}$$

$$31^\circ\text{C}: 100 + 10 = 110 \text{ g}$$

محل	رسوب
150 g	40
90 g	x

$$\Rightarrow x = \frac{40 \times 90}{150} = 240 \text{ g رسوب}$$

$$\frac{10}{100 + 10} \times 100 \approx 9 / 1 = \text{درصد جرمی محلول}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۹۳ تا ۹۶ و ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۶۸- گزینه «۱»

(کامران پعفری)

 CH_4 برخلاف NH_3 ناقطبی است و در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند و از NH_3 نقطه جوش کمتری دارد، چون NH_3 می‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد. HF ، H_2O و CO قطبی هستند و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند. O_2 ، CO_2 و N_2 ناقطبی هستند و در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷)

۶۹- گزینه «۴»

(حسن امینی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: ذره موجود در وسط شکل (الف)، بار منفی دارد، زیرا سر مثبت مولکول آب اتم (H) به سمت آن قرار گرفته است.

گزینه «۲»: معادله انحلال یونی Na_2SO_4 به صورت $\text{Na}_2\text{SO}_4(s) \rightarrow 2\text{Na}^+(aq) + \text{SO}_4^{2-}(aq)$ است.گزینه «۳»: باریم سولفات در دمای 25°C در آب نامحلول است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲ و ۱۱۰ تا ۱۱۲)

۷۰- گزینه «۳»

(حسن رمهتی‌کوندره)

عبارت‌های «ب»، «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت نادرست:

الف) برای نمک‌زدایی از آب دریا و تهیه آب شیرین از روش اسمز معکوس استفاده می‌شود.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۹)