



دفترچه سؤال

سال یازدهم ریاضی

(آزمون تعیین سطح)

۱۷ تیر ۱۴۰۱

مدت پاسخ‌گویی به آزمون: ۱۰۰ 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)	۱۰	۱-۲۰	۳-۴	۳۰
		۱۰			
	هندسه (۱)	۱۰	۲۱-۳۰	۵-۶	۱۵
	فیزیک (۱)	۱۰	۳۱-۵۰	۷-۱۰	۳۰
		۱۰			
	شیمی (۱)	۱۰	۵۱-۷۰	۱۱-۱۵	۲۵
		۱۰			
	جمع کل		۷۰	۱-۷۰	—

گروه آزمون



بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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

@kanoonir_11r



۳۰ دقیقه

ریاضی (۱)

کل کتاب ریاضی (۱)

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- کدام‌یک از جملات زیر قطعاً صحیح است؟

 (۱) اگر مجموعه $(A - B) \cap C$ یک مجموعه متناهی باشد، مجموعه C حتماً متناهی است.

 (۲) اگر مجموعه $(A \cap B) - C$ یک مجموعه متناهی باشد، مجموعه A حتماً متناهی است.

 (۳) اگر مجموعه $(A \cup B) \cap C$ یک مجموعه نامتناهی باشد، مجموعه C حتماً نامتناهی است.

 (۴) اگر مجموعه $(A \cup B) - C$ یک مجموعه نامتناهی باشد، مجموعه A حتماً نامتناهی است.

 ۲- در دنباله هندسی t_n که قدرنسبت آن عددی طبیعی کوچکتر از ۵ است، $t_6 - t_2 = 120$ و $t_3 - t_1 = 12$. مقدار t_5 کدام است؟

 (۱) ۱۴ (۲) $14\sqrt{7}$ (۳) ۴۹ (۴) ۶۴

 ۳- حاصل $A = \left(\frac{1}{\cos x} - \tan x\right) \times \left(\frac{\cos^2 x}{\sin x} - 1\right) - \cos x$ کدام است؟

 (۱) $\sin x - \cos x$ (۲) $\cos^2 x$ (۳) $-2 \cos x$ (۴) صفر

 ۴- محور تقارن سهمی $y = 3x^2 + 6x - 1$ سهمی $y = -2x^2 + x - 1$ را در کدام نقطه قطع می‌کند؟

 (۱) $(2, -7)$ (۲) $(1, -2)$ (۳) $(-2, -11)$ (۴) $(-1, -4)$

 ۵- جدول تعیین علامت روبه‌رو، مربوط به عبارت $P(x) = \frac{(a+2)x^2 + bx - 1}{x^2 - x + 3}$ است. حاصل $a + b$ کدام است؟

x	-1
$P(x)$	$+ \quad \quad -$

(۱) صفر (۲) -۱ (۳) -۲ (۴) -۳

 ۶- اگر رابطه $f = \{(-1, m), (m+3, 5), (-1, m^2 - m), (3, m^2 - 4)\}$ یک تابع باشد، حاصل $f(3)$ کدام است؟

(۱) ۱ (۲) -۴ (۳) صفر (۴) ۵

 ۷- برای رسم تابع $f(x) = -|x+2| + 3$ کدام انتقال‌های زیر را روی تابع $y = |x|$ باید انجام دهیم؟ (حرکت به سمت چپ یا راست در راستای محور x ها و حرکت به سمت بالا یا پایین در راستای محور y ها است.)

 (۱) ۲ واحد به سمت چپ، سپس قرینه نسبت به محور x ها و در آخر ۳ واحد به سمت بالا

 (۲) ۲ واحد به سمت راست، سپس قرینه نسبت به محور x ها و در آخر ۳ واحد به سمت بالا

 (۳) ۳ واحد به سمت چپ، سپس قرینه نسبت به محور y ها و در آخر ۲ واحد به سمت بالا

 (۴) ۳ واحد به سمت چپ، سپس قرینه نسبت به محور x ها و در آخر ۲ واحد به سمت بالا

۸- به چند طریق می‌توان ۱۰ کارت به رنگ‌های متمایز را درون ۱۰ جعبه متمایز قرار داد، به طوری که فقط یکی از جعبه‌ها خالی بماند؟

 (۱) $10!$ (۲) $10! \times 45$ (۳) $10! \times 144$ (۴) $10! \times 10$

۹- روی ۷ کارت یکسان، اعداد ۱ تا ۷ را نوشته و آن‌ها را درون جعبه‌ای می‌گذاریم. اگر این کارت‌ها را پشت سر هم و بدون جایگزینی خارج کنیم، احتمال اینکه هیچ دو کارتی با شماره فرد، پشت سر هم خارج نشوند، کدام است؟

 (۱) $\frac{1}{21}$ (۲) $\frac{1}{35}$ (۳) $\frac{3}{35}$ (۴) $\frac{1}{14}$

 ۱۰- هر یک از مقادیر «۱۰۰ لیتر، ۵ نفر، $\frac{2}{1}$ متر و درجه کیفیت ۱» به ترتیب از راست به چپ داده‌های مربوط به چه نوع متغیرهایی هستند؟

(۱) کمی گسسته، کمی پیوسته، کمی پیوسته، کیفی ترتیبی

(۲) کمی پیوسته، کمی گسسته، کمی گسسته، کمی گسسته

(۳) کمی گسسته، کمی گسسته، کمی پیوسته، کمی گسسته

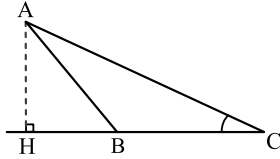
(۴) کمی پیوسته، کمی گسسته، کمی پیوسته، کیفی ترتیبی

ریاضی ۱: سوالات آشنا

۱۱- در یک کلاس ۳۹ نفری، ۱۶ نفر در گروه ورزش، ۱۲ نفر در گروه روزنامه دیواری و ۹ نفر فقط در گروه ورزش هستند. چند نفر آنان عضو هیچ‌یک از این دو گروه نیستند؟

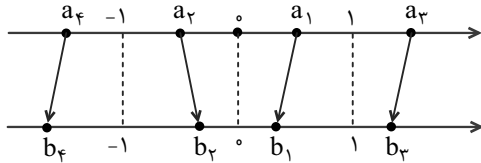
- (۱) ۱۵ (۲) ۱۶ (۳) ۱۷ (۴) ۱۸

۱۲- در شکل زیر، فرض کنید $\sin C = \frac{5}{13}$ و $CH = 9$. اندازه ارتفاع AH ، کدام است؟



- (۱) $\frac{3}{25}$ (۲) $\frac{3}{5}$ (۳) $\frac{3}{6}$ (۴) $\frac{3}{75}$

۱۳- در شکل زیر، هر یک از اعداد روی محور بالا به یکی از نقاط مشخص شده روی محور پایین که متناظر با ریشه سوم آن است وصل شده است. چند تا از پیکان‌ها نادرست است؟



- (۱) یکی (۲) دو تا (۳) سه تا (۴) چهار تا

۱۴- حاصل عبارت $(\sqrt{8} + \sqrt{27}) - 2(\sqrt{9} - 1)^{-1}$ ، کدام است؟

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

۱۵- فرض کنید مجموعه جواب نامعادله $\frac{((m^2 - 1)x^2 - 4mx + 4)(x - 3\sqrt{x} + 2)}{2x - 3} \geq 0$ ، به ازای $x > \frac{3}{2}$ ، بازه $[2, 4]$ باشد. مقدار m ، کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) صفر (۳) ۱ (۴) ۲

۱۶- مساحت ناحیه محدود به نمودارهای دو تابع $y = 5 - |x - 1|$ و $y = |x|$ کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۱۷- از معادله $\binom{8}{3} + \binom{8}{4} = \binom{9}{r}$ چند جواب برای r حاصل می‌شود؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۸- از هر ۵ مدرسه نمونه، ۴ نفر در اردویی شرکت دارند. به چند طریق می‌توان از بین آنان ۳ نفر انتخاب کرد، به طوری که هیچ دو نفر انتخاب شده، از یک مدرسه نباشند؟

- (۱) ۱۳۵ (۲) ۲۷۰ (۳) ۳۲۰ (۴) ۶۴۰

۱۹- پنج کتاب زبان فارسی و ۳ کتاب زبان انگلیسی، به تصادف در یک قفسه کنار هم چیده شده‌اند. با کدام احتمال کتاب‌های هم‌زبان، کنار هم قرار می‌گیرند؟

- (۱) $\frac{1}{14}$ (۲) $\frac{1}{21}$ (۳) $\frac{1}{28}$ (۴) $\frac{1}{56}$

۲۰- کدام دسته از متغیرهای تصادفی زیر، هم‌نوع (یکی از انواع کمی پیوسته- کمی گسسته- کیفی اسمی- کیفی ترتیبی) هستند؟

(۱) تعداد نامه‌های یک صندوق - وزن نامه‌های یک صندوق

(۲) میزان بارندگی در یک شهر - تعداد روزهای بارش باران در یک شهر در یک سال

(۳) گنجایش آب یک تانکر - طول اضلاع یک مثلث

(۴) میزان تحصیلات افراد یک اداره - نوع گوشی همراه افراد یک اداره

۱۵ دقیقه

هندسه (۱)

کل کتاب هندسه (۱)
صفحه‌های ۹ 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؟

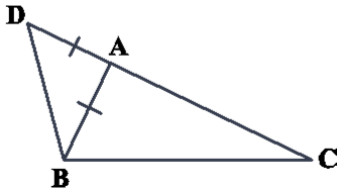
هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۲۱- روی اضلاع متوازی‌الاضلاع ABCD چند نقطه وجود دارد که از قطرهای آن به یک فاصله باشند؟

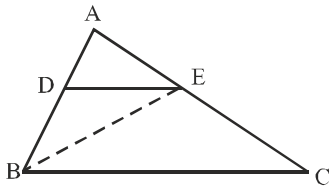
- (۱) صفر
(۲) ۲
(۳) ۴
(۴) بی‌شمار

۲۲- مطابق شکل ضلع AC از مثلث ABC را به اندازه ضلع AB ادامه داده‌ایم تا به نقطه D برسیم. کدام گزینه لزوماً صحیح است؟



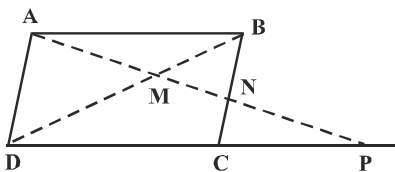
- (۱) $AC > AB$
(۲) $BC > AC$
(۳) $BC > AB$
(۴) $DC > BC$

۲۳- در مثلث ABC، پاره خط DE موازی ضلع BC است و $AD = \frac{4}{5}DB$. مساحت مثلث EBC چند برابر مساحت مثلث EBD است؟



- (۱) ۲
(۲) $\frac{2}{25}$
(۳) $\frac{2}{5}$
(۴) $\frac{2}{75}$

۲۴- در شکل روبه‌رو ABCD متوازی‌الاضلاع است. حاصل $MN \times MP$ برابر کدام است؟



- (۱) AB^2
(۲) AD^2
(۳) MD^2
(۴) MA^2

۲۵- در یک دوزنقه متساوی‌الساقین قطر عمود بر ساق است. اگر اندازه قاعده بزرگ‌تر و قطر آن به ترتیب ۱۰ و ۸ واحد باشند، اندازه قاعده کوچک‌تر چند واحد است؟

- (۱) $\frac{2}{8}$
(۲) $\frac{3}{2}$
(۳) $\frac{3}{6}$
(۴) $\frac{4}{2}$

۲۶- همه قطرهای گذرنده از یک رأس یک چندضلعی محدب را رسم می‌کنیم. اگر این قطرهای سطح این چندضلعی را به ۹ مثلث جدا از هم تقسیم کنند، از هر دو رأس

غیرمجاور این چندضلعی محدب، در مجموع چند قطر می‌گذرد؟

۱۵ (۱)

۱۶ (۲)

۱۷ (۳)

۱۸ (۴)

۲۷- در مثلث ABC از نقطه تلاقی میانه‌ها دو خط موازی با اضلاع AB و AC رسم کرده، تا ضلع BC را در نقاط D و E قطع کنند. اگر $BC = 24$ ، اندازه DE کدام

است؟

۶ (۱)

۷/۲ (۲)

۷/۵ (۳)

۸ (۴)

۲۸- مساحت یک شکل شبکه‌ای که تعداد نقاط مرزی آن هشت برابر تعداد نقاط درونی آن است، کدام می‌تواند باشد؟

۱۸ (۱)

۲۰ (۲)

۲۴ (۳)

۳۱ (۴)

۲۹- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) هر خط که با یک خط از صفحه‌ای موازی باشد، با آن صفحه موازی است.

(۲) اگر خطی با صفحه‌ای موازی باشد، با هر خط در آن صفحه موازی است.

(۳) دو خط متقاطع تنها یک صفحه را در فضا مشخص می‌کنند.

(۴) دو خط موازی با یک صفحه، می‌توانند متقاطع باشند.

۳۰- روی تمام وجه‌های تعدادی مکعب، حرف F را نوشته و ۹ تا از آن‌ها را به صورت ستونی روی هم قرار می‌دهیم. چند حرف F دیده می‌شود؟ (اولین مکعب روی

زمین قرار می‌گیرد).

۳۸ (۱)

۳۹ (۲)

۳۶ (۳)

۳۷ (۴)



۳۰ دقیقه

فیزیک (۱)

 کل کتاب فیزیک (۱)
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- یک کُرد (cord) حجم قطعه چوبی بریده شده به طول ۸ft، پهنای ۴ft و بلندی ۴ft است. اگر هر متر مکعب بر ساعت معادل با ۴/۴ گالن بر دقیقه باشد،

 هر کُرد تقریباً معادل با چند گالن است؟ ($1\text{ft} = 0.3\text{m}$)

۹۱۲/۴ (۴)

۱۰۳۰/۸ (۳)

۴۶۰/۶ (۲)

۱۵/۲ (۱)

 ۳۲- ظرفی را از مایعی به چگالی $\frac{3}{4} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ به‌طور کامل پُر می‌کنیم. اگر با انداختن جسمی توپُر به جرم ۳kg به آرامی درون ظرف، ۱۷۰۰ گرم از مایع بیرون بریزد،

چگالی جسم چند گرم بر سانتی‌مترمکعب است؟

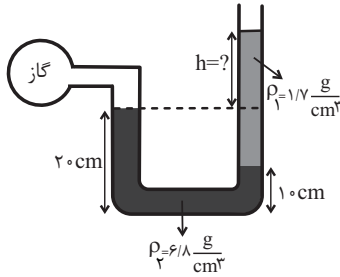
۵/۸ (۴)

۵ (۳)

۶ (۲)

۶/۸ (۱)

۳۳- در شکل زیر، دو مایع در حال تعادل هستند. اگر فشار پیمانه‌ای گاز درون مخزن ۱/۷kPa باشد، اختلاف ارتفاع سطح مایع‌ها در دو طرف لوله U شکل چند

 سانتی‌متر است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)


۱۲۰ (۱)

۳۰ (۲)

۴۰ (۳)

۶۰ (۴)

۳۴- در شکل زیر، در هر دقیقه ۱۸۰ لیتر آب به‌صورت لایه‌ای و پایا از هر مقطع لوله افقی عبور می‌کند. اگر سطح مقطع بزرگ لوله ۶۰ درصد بیشتر از سطح مقطع

کوچک آن باشد، تندی حرکت آب در نقطه B چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

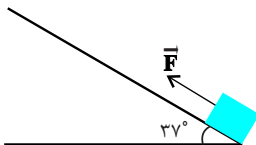
۰/۱ (۱)

۰/۶۲۵ (۲)

۱۰۰ (۳)

۶۲/۵ (۴)


 ۳۵- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم m را با نیروی ثابت \vec{F} که موازی سطح است، روی سطح شیب‌دار بالا می‌بریم. اگر اندازه نیروی اصطکاک در طول مسیر $\frac{1}{3}$ وزن

 جسم باشد، نسبت کار نیروی اصطکاک به کار نیروی وزن در طول مسیر چقدر است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)

 $-\frac{1}{3}$ (۲)

 $\frac{1}{3}$ (۱)

 $-\frac{5}{9}$ (۴)

 $\frac{5}{9}$ (۳)

۳۶- چتر بازی از بالونی که در ارتفاع ۸۰۰ متری از سطح زمین در حال سکون قرار دارد، با تندی $۲ \frac{m}{s}$ به بیرون بالون می‌پرد و با تندی $۴ \frac{m}{s}$ به زمین می‌رسد. اگر

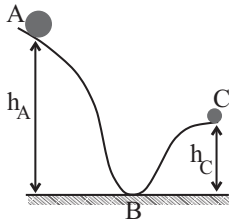
اندازه کار نیروی مقاومت هوا روی چتر باز در طول مسیر حرکت برابر با ۶۰ kJ باشد، جرم چتر باز تقریباً چند کیلوگرم است؟ ($g = ۱۰ \frac{N}{kg}$)

(۱) ۷۰ (۲) ۶۰

(۳) ۵۰ (۴) ۷۵

۳۷- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم ۲۰۰ گرم از حال سکون و از نقطه A رها می‌شود و بعد از طی مسیر ABC، با تندی $۴ \frac{m}{s}$ به نقطه C می‌رسد. اگر اندازه کار

نیروی اصطکاک در طی این مسیر برابر با $۲۲/۴ \text{ J}$ باشد، اختلاف ارتفاع دو نقطه A و C چند متر است؟ ($g = ۱۰ \frac{N}{kg}$)



(۱) ۶

(۲) ۸

(۳) ۱۲

(۴) ۱۶

۳۸- اگر دمای یک میله فولادی را از -۵°F به ۸۵°F برسانیم، $۰/۶$ میلی‌متر به طول اولیه آن افزوده می‌شود. طول اولیه میله چند متر بوده است؟ (ضریب انبساط

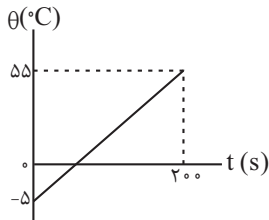
طولی فولاد $\frac{1}{2 \times 10^{-5} \text{ K}}$ است.)

(۱) ۱ (۲) $\frac{5}{9}$

(۳) $۱/۸$ (۴) $۱/۱۲۵$

۳۹- نمودار تغییرات دما بر حسب زمان برای جسمی در شکل زیر نشان داده شده است. اگر توان گرمایی دستگاهی که به این جسم گرما می‌دهد ۲۴۰۰ W باشد، جرم

جسم چند کیلوگرم است؟ (گرمای ویژه جسم $\frac{J}{\text{kg.K}}$ ۵۰۰ است.)



(۱) $۱۹/۲$

(۲) ۲۴

(۳) $۱۲/۵$

(۴) ۱۶

۴۰- یک کتری برقی با توان ثابت $۲/۱ \text{ kW}$ را که حاوی ۲ kg آب صفر درجه سلسیوس است، ۶ دقیقه روشن می‌گذاریم. درست در شروع دقیقه پنجم قطعه

فلزی به جرم ۴ kg که دمایش با دمای آب درون کتری در آن لحظه یکسان است وارد آن می‌نماییم. ۲ دقیقه بعد از این لحظه دمای آب چند درجه

سلسیوس است؟ ($c_{\text{آب}} = ۱^\circ\text{C}$ فلز $۴۲۰ \frac{J}{\text{kg.K}}$ ، هیچ نوع اتلاف گرمایی نداریم و تمام گرمای تولیدی توسط کتری، توسط محتویات داخل آن جذب

می‌شود.)

(۱) ۲۵ (۲) ۹۰

(۳) ۶۰ (۴) ۸۵

فیزیک ۱: سوالات آشنا

۴۱- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

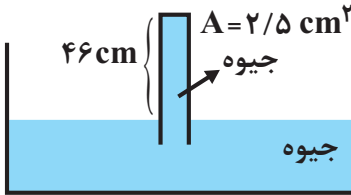
- (۱) $1/2 \times 10^{-4} \text{ m} < 3/5 \mu\text{m}$
- (۲) $1/8 \times 10 \text{ nm} < 780 \text{ pm}$
- (۳) $2500 \text{ mm} < 380 \text{ dm}$
- (۴) $5/12 \text{ cm} < 0/16 \times 10^{-4} \text{ km}$

۴۲- درون یک کره فلزی به شعاع R، حفره‌ای کروی شکل به شعاع $\frac{R}{2}$ قرار دارد. اگر چگالی فلز $8 \frac{\text{kg}}{\text{L}}$ و جرم کره ۲۸ kg باشد، R چند سانتی‌متر است؟ ($\pi = 3$)

- (۱) ۵
- (۲) ۱۰
- (۳) ۱۵
- (۴) ۲۰

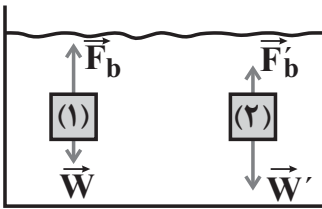
۴۳- در شکل زیر، نیروی وارد از طرف جیوه بر ته لوله با مساحت $2/5 \text{ cm}^2$ برحسب نیوتون به کدام عدد نزدیک‌تر است؟ (فشار هوا معادل ۷۶ سانتی‌متر جیوه و

چگالی جیوه $13/6 \text{ g/cm}^3$ است. $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



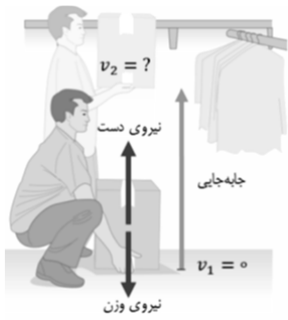
- (۱) ۱۰
- (۲) ۲۰
- (۳) ۶۰
- (۴) ۱۰۰

۴۴- با توجه به شکل زیر کدام گزینه برای مقایسه چگالی جسم تو پر (۱)، چگالی جسم تو پر (۲) و چگالی مایع می‌تواند درست باشد؟



- (۱) $\rho_1 = \rho_2 = \rho_{\text{مایع}}$
- (۲) $\rho_1 > \rho_2 > \rho_{\text{مایع}}$
- (۳) $\rho_2 < \rho_{\text{مایع}} < \rho_1$
- (۴) $\rho_1 < \rho_{\text{مایع}} < \rho_2$

۴۵- شکل روبه‌رو شخصی را نشان می‌دهد که با وارد کردن نیروی ثابت ۵۲ N، جعبه‌ای به جرم ۴ kg را از حال سکون تا ارتفاع ۱۵۰ cm در امتداد قائم جابه‌جا می‌کند. تندی نهایی جعبه چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



می‌کند. تندی نهایی جعبه چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۴۶- هر یک از دو موتور جت یک هواپیمای مسافربری بوئینگ ۷۴۷، پیشرانهای (نیروی که به هواپیما به طرف جلو وارد می‌شود) برابر $N = 3 \times 10^5$ ایجاد می‌کند.

اگر هواپیما در هر دقیقه $8/22 \text{ km}$ در امتداد پیشران حرکت کند، توان متوسط هر یک از موتورهای هواپیما چند اسب بخار است؟ ($1 \text{ hp} = 746 \text{ W}$)



(۱) $68/5$

(۲) 6850

(۳) 68500

(۴) 685000

۴۷- کدام یک از دماسنج‌های زیر جزء دماسنج‌های معیار نمی‌باشد؟

(۲) دماسنج مقاومت پلاتینی

(۱) دماسنج گازی

(۴) تفسنج (پیرومتر)

(۳) دماسنج ترموکوپل

۴۸- یک قطعه یخ با دمای -20° درجه سلسیوس را درون 250 گرم آب با دمای 20° درجه سلسیوس می‌اندازیم. اگر بعد از برقراری تعادل گرمایی، 50 گرم یخ ذوب

نشده باقی‌مانده باشد، جرم قطعه یخ اولیه چند گرم بوده است؟ ($c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{K}}$ و $c_{\text{یخ}} = 2/1 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{K}}$ و $L_F = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}}$ و تبادل گرما فقط بین آب و

یخ بوده است.)

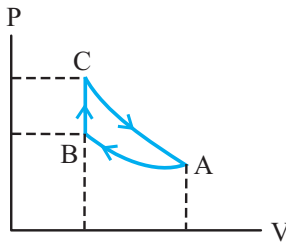
(۲) 100

(۱) 50

(۴) 300

(۳) 250

۴۹- یک گاز کامل تک‌اتمی چرخه‌ای شامل سه فرایند متوالی هم‌دما، هم‌حجم و بی‌دررو را مطابق شکل زیر، طی می‌کند. کار انجام شده روی محیط



در فرایند بی‌دررو، برابر با کدام است؟

(۱) کار انجام شده در کل چرخه

(۲) گرمای مبادله شده در فرایند هم‌دما

(۳) گرمای مبادله شده در فرایند هم‌حجم

(۴) کار انجام شده در فرایند هم‌دما

۵۰- یک خنک‌کننده در هر ساعت 6×10^6 ژول گرما از اتاق گرفته و در همان مدت $7/8 \times 10^6$ ژول گرما به فضای بیرون می‌دهد. توان این خنک‌کننده

چند کیلووات است؟

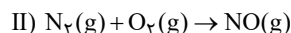
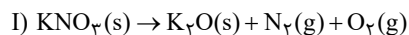
(۲) $0/5$

(۱) $0/4$

(۴) 5

(۳) 4

۵۵- مقداری KNO_3 ، مطابق معادله زیر به طور کامل تجزیه می‌گردد. اگر اختلاف جرم پتاسیم نیترات آغازی با فراورده جامد تولید شده برابر با $1/8$ گرم باشد، در این صورت حجم گازهای تولید شده در شرایط STP، چند لیتر است و اگر گاز N_2 تولید شده در موتور خودرو وارد شده و به طور کامل مصرف شود، چند مول $\text{NO}(\text{g})$ تولید می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید) ($\text{K} = 39, \text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$) (معادله واکنش‌ها موازنه شوند).



۰/۳۵، ۰۵/۶ (۴)

۰/۲۰۵/۶ (۳)

۰/۳۵، ۰۷/۸۴ (۲)

۰/۲، ۰۷/۸۴ (۱)

۵۶- چند مورد از مطالب زیر، درباره واکنش‌های انجام شده در لایه اوزون، درست است؟

• در این بخش از هواکره، غلظت اوزون تقریباً ثابت می‌ماند.

• هنگامی که تابش فرابنفش به مولکول‌های اوزون می‌رسد، تمام پیوندهای اشتراکی میان اتم‌ها می‌شکنند.

• این فرایند، برخلاف فرایند هابر، یک واکنش برگشت پذیر است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

صفر (۱)

۵۷- معادله «انحلال پذیری-دما» برای نمک A در آب به صورت: $S = 1/0.5\theta + 35$ است. اگر نسبت انحلال پذیری نمک A به نمک B در دماهای 0°C و 40°C به ترتیب برابر ۱ و $2/8$ باشد، نسبت غلظت مولار محلول سیر شده B به غلظت مولار محلول سیر شده A در دمای 60°C ، به تقریب کدام است؟ (جرم مولی نمک

A و B به ترتیب برابر ۲۴۵ و ۹۵ گرم در نظر گرفته شود؛ از تغییر حجم آب در اثر حل کردن نمک، چشم‌پوشی شود؛ معادله «انحلال پذیری-دما» در آب برای

نمک B به صورت خطی است).

۰/۸۷۵ (۴)

۰/۷۵ (۳)

۰/۶۲۵ (۲)

۰/۵ (۱)

۵۸- کدام عبارت درست است؟

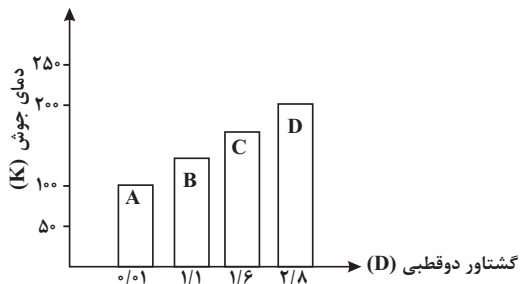
(۱) مولکول‌های H_2O در میدان الکتریکی جهت گیری می‌کنند؛ زیرا گونه‌هایی باردار هستند.

(۲) در مولکول‌های CO ، CO_2 و CS_2 ، با افزایش جرم مولی، میزان گشتاور دوقطبی آنها نیز افزایش می‌یابد.

(۳) نقطه جوش بیش از نیمی از مولکول‌های HBr ، $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ ، AsH_3 ، $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}$ و H_2S پایین تر از 0°C است.

(۴) قدرت نیروهای بین مولکولی و حالت فیزیکی در دمای اتاق در مولکول‌های HF و NH_3 متفاوت است.

۵۹- نمودار زیر رابطه گشتاور دوقطبی چند ترکیب آلی با جرم مولی یکسان را با نقطه جوش (K) آنها نشان می‌دهد. عبارت کدام گزینه نادرست است؟



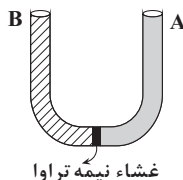
(۱) در میدان الکتریکی، مولکول‌های ترکیبات A و D به ترتیب کم‌ترین و بیش‌ترین جهت‌گیری را دارند.

(۲) انحلال‌پذیری ماده A در هگزان و انحلال‌پذیری ماده D در آب بیشتر است.

(۳) ترتیب قدرت نیروهای بین مولکولی آنها به صورت $D > C > B > A$ است.

(۴) مخلوطی از دو ماده A و D تقریباً مشابه مخلوطی از ید و کربن دی‌سولفید است.

۶۰- ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول ۱٪ جرمی AgNO_3 با چگالی $1/5 \text{ g.mL}^{-1}$ در بازوی A و ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول سدیم کلرید شامل $11/7$ گرم حل‌شونده در بازوی B وجود دارد. چند میلی‌لیتر آب باید جابه‌جا شود تا پدیده اسمز متوقف شود؟



($\text{Ag} = 108, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{Cl} = 35.5 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) ۱۰۰

(۲) ۵۰

(۳) ۱۵۰

(۴) ۲۵

شیمی ۱: سوالات آشنا

۶۱- اگر در عنصر X اختلاف شمار پروتون‌ها و نوترون‌های درون هسته برابر ۱ واحد بوده و عدد جرمی آن نیز برابر با ۳۵ باشد، عدد اتمی این عنصر کدام است؟

(۱) ۸

(۲) ۹

(۳) ۱۸

(۴) ۱۷

۶۲- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست می‌باشد؟

(۱) رنگ شعله ترکیب‌های مس (II) نیترات و لیتیم نیترات به ترتیب سبز و سرخ می‌باشد.

(۲) در اتم هیدروژن هرچه به سمت لایه‌های پرانرژی‌تر پیش می‌رویم، اختلاف انرژی بین لایه‌ها کاهش می‌یابد.

(۳) طیف نشری خطی هلیوم و هیدروژن در ناحیه مرئی دارای چهار خط می‌باشد.

(۴) نور زرد لامپ‌هایی که شب هنگام خیابان‌ها را روشن می‌سازد، به دلیل وجود بخار سدیم در آن‌ها می‌باشد.

۶۳- با توجه به جدول زیر، داده‌های کدام ردیف (های) آن، درست است؟ (نمادهای داده شده فرضی هستند.)

ردیف	ویژگی‌ها	Z ۶۵ ۲۹	X ۴۸ ۲۲	D ۵۲ ۲۴	A ۷۰ ۳۱
۱	شماره گروه عنصر در جدول تناوبی	۱۱	۴	۸	۱۳
۲	تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها	۷	۴	۴	۸
۳	نسبت شمار الکترون‌های دارای $l=0$ به $l=2$ در اتم	۰/۷	۴	۱/۴	۰/۶

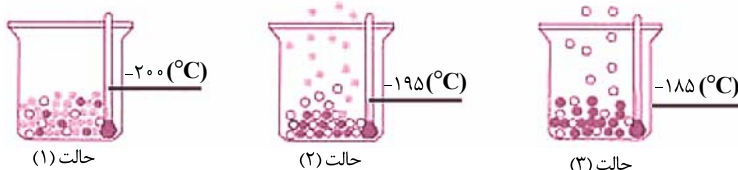
(۱) ۲

(۲) ۲، ۱

(۳) ۳، ۲، ۱

(۴) ۳، ۲

۶۴- با توجه به شکل‌های زیر که مربوط به جدا شدن گازهای مختلف از هوای مایع است، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



الف) گاز هلیوم در هیچ کدام از ظرف‌های نشان داده شده در شکل، حضور ندارد.

ب) در دمای -200°C ، همهٔ مواد داخل ظرف، مایع است.

پ) در دمای -195°C ، گاز آرگون از هوای مایع جدا می‌شود.

ت) در دمای -185°C ، گاز اکسیژن از هوای مایع خارج می‌شود.

(۱) ۳ (۲) ۴

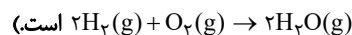
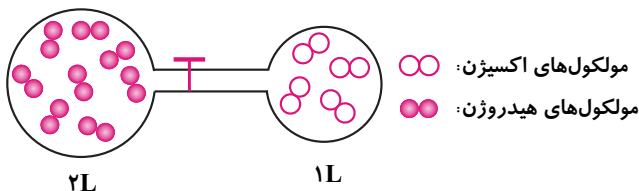
(۳) ۱ (۴) ۲

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

ردیف	نام ترکیب	فرمول شیمیایی	شمار p.e	$\frac{p.e}{n.e}$	روی اتم‌ها است.
۱	هیدروژن سیانید	HCN	۴	۴	۱،۳
۲	سیلیسیم تترافلوئورید	SiF _۴	۴	$\frac{۱}{۱۲}$	۲،۴
۳	نیتروژن دی‌اکسید	N _۲ O	۳	$\frac{۲}{۳}$	۲،۳
۴	آرسنیک تری‌برمید	AsBr _۳	۳	$\frac{۳}{۱۰}$	۱،۴

۶۶- ظرف زیر که در فشار $2/8 \text{ atm}$ و دمای 27°C قرار دارد را در نظر بگیرید. اگر پس از باز شدن شیر، دو گاز با یک‌دیگر مخلوط شده و به طور کامل

واکنش دهند و دمای گازهای حاصل به اندازه 100°C افزایش یابد، فشار نهایی گاز به تقریب چه تغییری می‌کند؟ (واکنش انجام شده به صورت



(۱) $0/3$ اتمسفر کاهش می‌یابد.

(۲) $0/3$ اتمسفر افزایش می‌یابد.

(۳) $0/9$ اتمسفر کاهش می‌یابد.

(۴) $0/9$ اتمسفر افزایش می‌یابد.

۶۷- اگر واکنش تجزیهٔ هیدروژن پراکسید (H_2O_2) به صورت $2\text{H}_2\text{O}_2(\text{l}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$ پیش رود، در صورت تجزیهٔ کامل 272 گرم H_2O_2 ،

بادکنکی که بالای ظرف واکنش بسته شده است در شرایط STP تقریباً چه شعاعی پیدا می‌کند؟ (بادکنک را کاملاً گرد فرض کنید و فرض کنید

تمام اکسیژن تولید شده درون بادکنک جمع می‌شود و $\pi = 3$) ($\text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g. mol}^{-1}$)

(۴) 560 cm

(۳) 56 cm

(۲) 280 cm

(۱) 28 cm

۶۸- ترکیبات آلومینیم سولفات، روی کربنات و منیزیم اکسید در چند مورد از خواص زیر مشابه نیستند؟

(آ) شمار کاتیون‌ها در فرمول شیمیایی

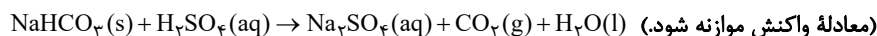
(ب) شمار اتم‌های اکسیژن در فرمول شیمیایی

(پ) شمار الکترون‌های مبادله شده به ازای تشکیل یک مول از ترکیب

(ت) دارا بودن هر دو نوع پیوند یونی و کووالانسی

- | | |
|-------|-------|
| ۲ (۲) | ۱ (۱) |
| ۴ (۴) | ۳ (۳) |

۶۹- واکنش سولفوریک‌اسید با سدیم هیدروژن کربنات به صورت زیر است:

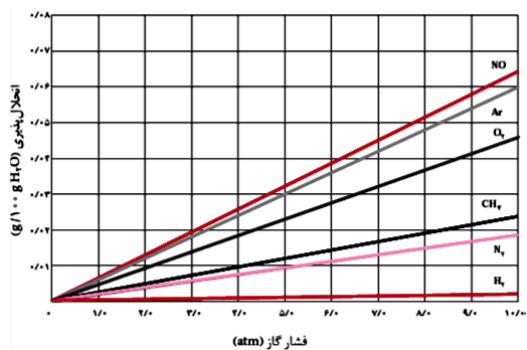


برای واکنش کامل با ۷۵۰ میلی‌لیتر محلول ۴ مولار سولفوریک‌اسید، چند گرم سدیم هیدروژن کربنات نیاز است و اگر گاز کربن دی‌اکسید تولید شده، در

واکنش: $\text{BaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{BaCO}_3(\text{s})$ ، شرکت کند، چند گرم $\text{BaCO}_3(\text{s})$ تولید می‌شود؟

(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{Ba} = 137: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- | | |
|--------------|-------------|
| ۱۱۸۲,۲۵۲ (۲) | ۷۶۵,۲۵۲ (۱) |
| ۱۱۸۲,۵۰۴ (۴) | ۷۶۵,۵۰۴ (۳) |



۷۰- با توجه به نمودار مقابل، کدام بیان نادرست است؟

- (۱) قانون هنری به انحلال‌پذیری گازها در آب مربوط است.
- (۲) افزایش فشار، کم‌ترین تأثیر را بر انحلال‌پذیری گاز هیدروژن دارد.
- (۳) تأثیر فشار گاز بر انحلال‌پذیری آن در دمای ثابت را نشان می‌دهد.

(۴) در فشار ۵ atm، $7/5 \times 10^{-3}$ مول آرگون در ۱۰۰ گرم آب حل می‌شود. ($\text{Ar} = 40 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



پدید آورندگان آزمون ۱۷ تیر

سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام طراحان	نام درس
وحید راحتی، محمدرضا کشاورزی، امیرمحمد سلطانی، مهدی ملازمضانی، مجتبی نادری، حسین اسفینی، ابراهیم نجفی، مهرداد حاجی	ریاضی (۱)
امیر محمودی انزابی، محمدرضا شریفی، مصطفی کیانی، زهره آقامحمدی، شهرام آموزگار، عقیل اسکندری	فیزیک (۱)
علی امینی، حسین ناصری ثانی، جعفر پازوکی، مسعود جعفری، علیرضا رضایی سراب، اکبر هنرمند، حسن عیسی زاده، هادی مهدی زاده	شیمی (۱)

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی (۱)	ایمان چینی فروشان	ایمان چینی فروشان	حمیدرضا رحیم خانلو	سمیه اسکندری
هندسه (۱)	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	مهرداد ملوندی	سرژ یقیا زاریان تبریزی
فیزیک (۱)	معصومه افضلی	معصومه افضلی	حمید زرین کفش	محمدرضا اصفهانی
شیمی (۱)	ایمان حسین نژاد	ایمان حسین نژاد	مهلا تابش نیا	الهه شهبازی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	بابک اسلامی
مسئولین دفترچه	لیلا نورانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم
	مسئول دفترچه: محمدرضا اصفهانی
حروف نگاری و صفحه آرایی	زینبده فرهادزاده
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

ریاضی (۱)

۱- گزینه «۳»

(ویدر راهتی)

گزینه «۱» نادرست است: چون ممکن است مجموعه $(A - B)$ یک مجموعه متناهی و C یک مجموعه نامتناهی باشد.

گزینه «۲» نادرست است: چون ممکن است مجموعه B متناهی و مجموعه A نامتناهی باشد و مجموعه $A \cap B$ متناهی شود.

گزینه «۳» درست است: چون باید هم مجموعه C و هم مجموعه $A \cup B$ نامتناهی باشند تا $(A \cup B) \cap C$ نامتناهی شود.

گزینه «۴» نادرست است: چون ممکن است مجموعه B نامتناهی و مجموعه A متناهی باشد تا مجموعه $A \cup B$ نامتناهی شود.

(ریاضی، مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲ تا ۷)

۲- گزینه «۴»

(مهمربضا کشاورزی)

$$t_6 - t_7 = t_1 r^5 - t_1 r = t_1 r (r^4 - 1) = 120$$

$$t_3 - t_1 = t_1 r^2 - t_1 = t_1 (r^2 - 1) = 12$$

$$\frac{t_1 r (r^4 - 1)}{t_1 (r^2 - 1)} = \frac{120}{12} \Rightarrow \frac{r(r^2 - 1)(r^2 + 1)}{r^2 - 1} = 10$$

$$\Rightarrow r^3 + r = 10 \Rightarrow r = 2$$

$$t_1 (r^2 - 1) = 12 \Rightarrow t_1 (4 - 1) = 12 \Rightarrow t_1 = 4$$

$$t_8 = t_1 r^7 = 4 \times 2^7 = 2^8 = 64$$

(ریاضی، مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

۳- گزینه «۳»

(امیرمهمربسلطانی)

$$\left(\frac{1}{\cos x} - \frac{\sin x}{\cos x} \right) \times \left(\frac{\cos^2 x}{\sin x - 1} \right)$$

$$= \left(\frac{1 - \sin x}{\cos x} \right) \times \left(\frac{\cos^2 x}{\sin x - 1} \right) = \frac{\cos x}{-1} = -\cos x$$

$$\Rightarrow A = -\cos x - \cos x = -2 \cos x$$

(ریاضی، مثلثات، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۴- گزینه «۴»

(مهوری ملارمقانی)

محور تقارن سهمی $y = ax^2 + bx + c$ ، خط $x = \frac{-b}{2a}$ است، پس:

$$y = 3x^2 + 6x - 1$$

$$x = \frac{-6}{2 \times 3} = -1$$

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

نقطه مورد نظر $(-1, -4)$ است.

(ریاضی، معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

۵- گزینه «۴»

(میتبی نادری)

در عبارت $P(x)$ ، مخرج کسر همواره مثبت است، چون دلتای آن منفی و ضریب x^2 مثبت است. بنابراین عبارت درجه دوم مخرج، در تعیین علامت نقشی ندارد و فقط عبارت صورت کسر تعیین علامت می‌شود. با توجه به جدول تعیین علامت، صورت کسر تنها یک ریشه ساده دارد لذا باید صورت یک عبارت درجه اول باشد، پس باید:

$$a + 2 = 0 \Rightarrow a = -2$$

همچنین $x = -1$ ریشه عبارت صورت کسر است، پس:

$$b(-1) - 1 = 0 \Rightarrow -b - 1 = 0 \Rightarrow b = -1$$

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

(ریاضی، معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)

۶- گزینه «۳»

(ویدر راهتی)

در تابع f چون مولفه‌های اول دو زوج مرتب $(-1, m)$ و $(-1, m^2 - m)$ با هم برابرند، پس باید مؤلفه‌های دوم آن‌ها نیز با هم برابر باشند:

$$m^2 - m = m \Rightarrow m^2 - 2m = 0$$

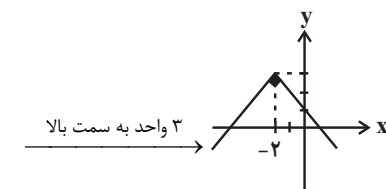
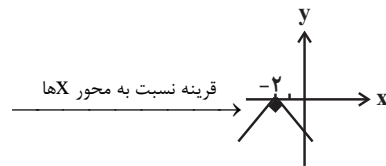
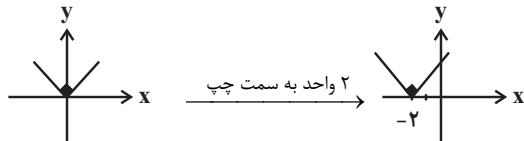
$$\Rightarrow m(m - 2) = 0$$

$$\begin{cases} m = 0 \Rightarrow f = \{(-1, 0), (3, 5), (-1, 0), (3, -4)\} \\ m = 2 \Rightarrow f = \{(-1, 2), (5, 5), (-1, 2), (3, 0)\} \\ \downarrow \\ f(3) = 0 \end{cases}$$

(ریاضی، تابع، صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

۷- گزینه «۱»

(سین اسقینی)



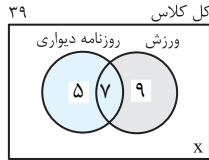
(ریاضی، تابع، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)

ریاضی (۱) - سوالات آشنا

۱۱- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

با توجه به اطلاعات مسئله نمودار ون زیر را داریم که در آن X تعداد نفراتی است که در هیچ یک از دو گروه عضو نیستند. از آنجا که تعداد کل نفرات ۳۹ نفر است، داریم:



$$۱۲ + ۹ + x = ۳۹ \Rightarrow x = ۱۸$$

(ریاضی ۱، مجموعه، آگم و دنباله، صفحه‌های ۸ تا ۱۳)

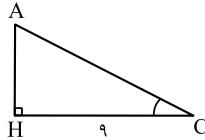
۱۲- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

راه حل اول:

$$\sin C = \frac{AH}{AC} = \frac{۵}{۱۳}$$

$$\Rightarrow AC = \frac{۱۳}{۵} AH$$



طبق رابطه فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویه AHC داریم:

$$AC^2 = AH^2 + HC^2$$

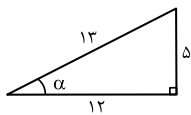
$$\Rightarrow \left(\frac{۱۳}{۵} AH\right)^2 = AH^2 + 9^2 \Rightarrow \frac{۱۶۹}{۲۵} AH^2 - AH^2 = ۸۱$$

$$\Rightarrow \frac{۱۴۴}{۲۵} AH^2 = ۸۱ \Rightarrow AH^2 = \frac{۸۱ \times ۲۵}{۱۴۴}$$

$$\Rightarrow AH = \frac{۹ \times ۵}{۱۲} = \frac{۱۵}{۴} = ۳ \frac{۳}{۴} = ۳ \frac{۳}{۴}$$

راه حل دوم: با توجه به اینکه ۵، ۱۲ و ۱۳ اعداد فیثاغورسی هستند، از

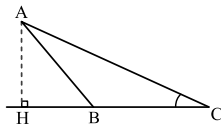
روی شکل زیر می‌توان نتیجه گرفت اگر $\sin \alpha = \frac{۵}{۱۳}$ ، آنگاه



$$\tan \alpha = \frac{۵}{۱۲}$$

در شکل زیر داریم $\sin C = \frac{۵}{۱۳}$ ، پس $\tan C = \frac{۵}{۱۲}$ و در مثلث

قائم‌الزاویه ACH داریم:



۸- گزینه «۲»

(مجتبی نادر)

ابتدا یکی از جعبه‌ها را انتخاب می‌کنیم و کنار می‌گذاریم (جعبه‌ای که باید

خالی بماند) که این کار به $10! = \frac{10!}{1! \times 9!}$ طریق امکان پذیر است.

سپس از بین ۹ جعبه باقیمانده، یک جعبه انتخاب می‌کنیم که قرار است درون آن

دو کارت قرار دهیم، انتخاب جعبه به $9! = \frac{9!}{1! \times 8!}$ طریق امکان پذیر است.

سپس دو کارت از بین ۱۰ کارت را انتخاب کرده تا در جعبه‌ای که در مرحله قبل

انتخاب کردیم، قرار دهیم و این کار به $45 = \frac{10!}{2! \times 8!}$ طریق

امکان پذیر است.

حال ۸ کارت باقی می‌ماند و ۸ جعبه خالی که به ۸! طریق می‌توان

کارت‌های باقیمانده را درون آن‌ها قرار داد.

بنابراین طبق اصل ضرب خواهیم داشت:

$$10 \times 9 \times 45 \times 8! = \frac{10 \times 9 \times 8! \times 45}{10!} = 10! \times 45$$

(ریاضی ۱، شمارش، برون شمردن، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۴۰)

۹- گزینه «۲»

(ابراهیم نبفی)

ترتیب بیرون آوردن کارت‌ها اگر هیچ دو کارت با شماره فرد پشت سرهم خارج نشوند:

{فرد، زوج، فرد، زوج، فرد، زوج، فرد}

که تعداد جایگشت‌های آن‌ها (یعنی تعداد اعضای پیشامد موردنظر)

برابر $n(A) = 4! \times 3!$ خواهد بود. در نتیجه:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{4! \times 3!}{7!} = \frac{1}{35}$$

(ریاضی ۱، شمارش، برون شمردن و آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۲ و ۱۳۲ تا ۱۵۱)

۱۰- گزینه «۴»

(مهرداد قایمی)

۱۰۰ لیتر می‌تواند حجم آب درون مخزن باشد که متغیر کمی پیوسته

است. تعداد افراد یک جامعه می‌تواند مقادیر گسسته اختیار کند (۵ نفر،

۱۰۰ نفر و ...) که متغیر کمی گسسته است.

متر واحد طول است و طول یک متغیر پیوسته است.

درجه کیفیت ۱ می‌تواند کیفیت یک میوه باشد که متغیر کیفی ترتیبی است.

(ریاضی ۱، آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۷۰)

(کتاب آبی)

۱۵- گزینه «۲»

ابتدا توجه کنید که $(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}-2) = x-3\sqrt{x}+2$ ، پس باید

$$\text{نامعادله } \frac{((m^2-1)x^2 - 4mx + 4)(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}-2)}{2x-3} \geq 0 \text{ را با}$$

شرط $x > \frac{3}{2}$ حل کنیم. با شرط $x > \frac{3}{2}$ ، دو عبارت $(\sqrt{x}-1)$ و

$(2x-3)$ مثبت هستند و می‌توانیم نامعادله را به صورت زیر در نظر

بگیریم:

$$((m^2-1)x^2 - 4mx + 4)(\sqrt{x}-2) \geq 0 \quad (*)$$

$x=4$ ریشه $\sqrt{x}-2=0$ است، پس اگر بخواهیم بازه $[2, 4]$

مجموعه جواب نامعادله (*) باشد، باید $x=2$ ریشه

$$(m^2-1)x^2 - 4mx + 4 = 0 \text{ باشد که در این صورت:}$$

$$(m^2-1)(2^2) - 4m(2) + 4 = 0$$

$$\xrightarrow{\div 4} (m^2-1) - 2m + 1 = 0$$

$$\Rightarrow m^2 - 2m = 0 \Rightarrow m(m-2) = 0 \Rightarrow m = 0 \text{ یا } m = 2$$

دقت کنید که در بازه $(2, 4)$ ، عبارت $\sqrt{x}-2$ منفی است، پس از

بین دو مقدار به دست آمده برای m ، مقداری را می‌پذیریم که به ازای

آن، عبارت درجه دوم در بازه $(2, 4)$ منفی باشد.

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

x	-2	2	4
$-x^2 + 4$	$-$	$+$	$-$

$$m = 2 \Rightarrow 3x^2 - 8x + 4 = (3x-2)(x-2)$$

x	$\frac{2}{3}$	2	4
$3x^2 - 8x + 4$	$+$	$-$	$+$

بنابراین فقط $m = 0$ قابل قبول است.

(ریاضی ۱، معارله‌ها و نامعارله‌ها، صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳)

$$\tan C = \frac{AH}{CH} \Rightarrow \frac{5}{12} = \frac{AH}{9} \Rightarrow AH = \frac{5 \times 9}{12} = \frac{5 \times 3}{4} = 3.75$$

(ریاضی ۱، مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

۱۳- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

عدد a_3 و b_3 : اگر $x > 1$ باشد، آنگاه $\sqrt[3]{x} < x$ ، پس در شکل داده شده، باید $b_3 > a_3$ باشد و پیکان رسم شده درست است.

عدد a_1 و b_1 : اگر $0 < x < 1$ باشد، آنگاه $\sqrt[3]{x} > x$ ، پس در شکل داده شده، باید $a_1 < b_1$ باشد و پیکان رسم شده نادرست است چون باید سمت چپ b_1 باشد.

عدد a_2 و b_2 : اگر $-1 < x < 0$ باشد، آنگاه $\sqrt[3]{x} < x$ ، پس در شکل داده شده، باید $a_2 > b_2$ باشد و پیکان رسم شده نادرست است.

عدد a_4 و b_4 : اگر $x < -1$ باشد، آنگاه $\sqrt[3]{x} > x$ ، پس در شکل داده شده، باید $a_4 < b_4$ باشد و پیکان رسم شده نادرست است.

بنابراین سه پیکان نادرست رسم شده‌اند.

(ریاضی ۱، توان‌های گویا و عبارات‌های جبری، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۳)

۱۴- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

می‌دانیم $\sqrt{27} = \sqrt{9 \times 3} = 3\sqrt{3}$ و $\sqrt{18} = \sqrt{9 \times 2} = 3\sqrt{2}$ ، پس:

$$A = \frac{\sqrt{18} + \sqrt{27}}{5 - \sqrt{6}} = \frac{3\sqrt{2} + 3\sqrt{3}}{5 - \sqrt{6}} \times \frac{5 + \sqrt{6}}{5 + \sqrt{6}} = \frac{10\sqrt{2} + 15\sqrt{3} + (3\sqrt{2})(\sqrt{6}) + (3\sqrt{3})(\sqrt{6})}{5^2 - 6}$$

$$\text{از طرفی: } \begin{cases} (3\sqrt{2})(\sqrt{6}) = 3\sqrt{2}(\sqrt{2}\sqrt{3}) = 6\sqrt{3} \\ (3\sqrt{3})(\sqrt{6}) = 3\sqrt{3}(\sqrt{2}\sqrt{3}) = 9\sqrt{2} \end{cases}$$

$$A = \frac{10\sqrt{2} + 15\sqrt{3} + 6\sqrt{3} + 9\sqrt{2}}{19} = \frac{19\sqrt{2} + 19\sqrt{3}}{19} = \sqrt{2} + \sqrt{3}$$

می‌دانیم $\sqrt[3]{9} = \sqrt[3]{3^2} = \sqrt{3}$ ، پس:

$$B = 2(\sqrt[3]{9} - 1)^{-1} = \frac{2}{\sqrt[3]{9} - 1} = \frac{2}{\sqrt{3} - 1} \times \frac{\sqrt{3} + 1}{\sqrt{3} + 1}$$

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

لذا عبارت مورد نظر برابر است با:

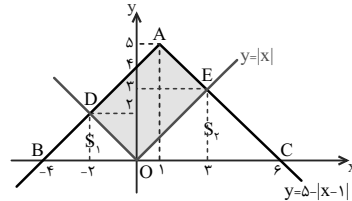
$$A - B = (\sqrt{2} + \sqrt{3}) - (\sqrt{3} + 1) = \sqrt{2} - 1$$

(ریاضی ۱، توان‌های گویا و عبارات‌های جبری، صفحه‌های ۴۸ تا ۶۷)

۱۶- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

نمودار دو تابع را در یک دستگاه رسم می‌کنیم.



با توجه به شکل، مساحت محدود به نمودار دو تابع برابر است با:

$$S_{ADOE} = S_{\Delta ABC} - (S_1 + S_2) \quad (*)$$

نقاط E و D را که محل برخورد دو نمودار است، می‌یابیم:

$$\begin{cases} |x| = \Delta - |x-1| & \xrightarrow{x \geq 1} x = \Delta - (x-1) \Rightarrow 2x = \Delta + 1 \\ & \Rightarrow x = 3 \Rightarrow E(3, 3) \\ |x| = \Delta - |x-1| & \xrightarrow{x < 1} -x = \Delta + (x-1) \Rightarrow -2x = \Delta - 1 \\ & \Rightarrow x = -2 \Rightarrow D(-2, 2) \end{cases}$$

بنابراین: $S_1 = \frac{2 \times 4}{2} = 4$ و $S_2 = \frac{3 \times 6}{2} = 9$

$$S_{\Delta ABC} = \frac{\Delta \times 10}{2} = 25 \xrightarrow{(*)} S_{ADOE} = 25 - (4 + 9) = 12$$

(ریاضی، تابع، صفحه‌های III تا IIIV)

۱۷- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

با توجه به اینکه $\binom{n-1}{r-1} + \binom{n-1}{r} = \binom{n}{r}$ داریم:

$$\binom{8}{3} + \binom{8}{4} = \binom{9}{4}$$

پس معادله مورد نظر سؤال به صورت $\binom{9}{r} = \binom{9}{4}$ و از آن جا

که $\binom{n}{k} = \binom{n}{n-k}$ در نتیجه r می‌تواند ۴ یا ۵ باشد.

(ریاضی، شمارش بدون شمردن، صفحه‌های III تا IIII)

۱۸- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

هیچ دو نفر انتخاب شده، نباید از یک مدرسه باشند، بنابراین ابتدا ۳ مدرسه از ۵ مدرسه را انتخاب کرده و سپس از هر ۴ نفر، یک نفر را انتخاب می‌کنیم:

$$\binom{5}{3} \binom{4}{1} \binom{4}{1} \binom{4}{1} = \frac{5 \times 4}{2} \times 4 \times 4 \times 4 = 10 \times 64 = 640$$

(ریاضی، شمارش بدون شمردن، صفحه‌های II تا IIIV و IIIV تا IIIV)

۱۹- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

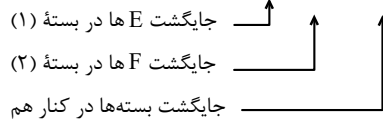
اگر هیچ شرطی نداشته باشیم، هشت کتاب متمایز در کنار هم $n(S) = 8!$ جایگشت دارند، اما اگر بخواهیم کتاب‌های هم‌زبان کنار هم باشند، تعداد حالت‌ها برابر می‌شود با:

بسته (۱) بسته (۲)

E: کتاب‌های انگلیسی

F: کتاب‌های فارسی

$$n(A) = 3! \times 5! \times 2!$$



$$\Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{3! \times 5! \times 2!}{8!} = \frac{3! \times 2!}{6 \times 7 \times 8} = \frac{1}{28}$$

(ریاضی، ترکیبی، صفحه‌های II تا IIIV و IIIV تا IIIV)

۲۰- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

گزینه (۱): تعداد نامه‌های یک صندوق: کمی گسسته- وزن نامه‌های یک صندوق: کمی پیوسته

گزینه (۲): میزان بارندگی در یک شهر: کمی پیوسته- تعداد روزهای بارش باران در یک شهر در یک سال: کمی گسسته

گزینه (۳): گنجایش آب یک تانکر: کمی پیوسته- طول اضلاع یک مثلث: کمی پیوسته

گزینه (۴): میزان تحصیلات افراد یک اداره: کیفی ترتیبی- نوع گوشی همراه افراد یک اداره: کیفی اسمی

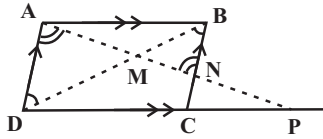
(ریاضی، آمار و احتمال، صفحه‌های II تا IIIV)

$$\Rightarrow \frac{BC}{DE} = \frac{9}{4} = 2/25 \xrightarrow{(*)} \frac{S(\triangle EBC)}{S(\triangle EBD)} = \frac{BC}{DE} = 2/25$$

(ریاضی ۱ - قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن - صفحه‌های ۳۳۴ تا ۳۳۷)

(کتاب آبی)

«۲۴- گزینه ۴»



$$AD \parallel BN \xrightarrow{\text{تساوی زاویه‌ها}} \triangle MAD \sim \triangle MNB$$

$$\Rightarrow \frac{MA}{MN} = \frac{MD}{MB} \quad (1)$$

$$AB \parallel DP \xrightarrow{\text{تساوی زاویه‌ها}} \triangle MAB \sim \triangle MPD$$

$$\Rightarrow \frac{MD}{MB} = \frac{MP}{MA} \quad (2)$$

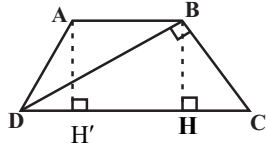
$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow \frac{MA}{MN} = \frac{MP}{MA} \Rightarrow MN \times MP = MA^2$$

(هندسه ۱ - قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن - صفحه‌های ۳۳۸ تا ۳۴۱)

(کتاب آبی)

«۲۵- گزینه ۱»

در مثلث قائم‌الزاویه BCD داریم:



$$BC^2 = DC^2 - BD^2 = 100 - 64 = 36$$

در مثلث قائم‌الزاویه BCD می‌توان نوشت:

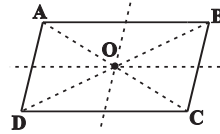
$$BC^2 = CH \cdot CD \Rightarrow 36 = CH \times 10 \Rightarrow CH = 3/6$$

هندسه (۱)

(کتاب آبی)

«۲۱- گزینه ۳»

نقاطی که از قطرهای متوازی الاضلاع به یک فاصله‌اند، همان نقاط روی نیمسازهای زوایای بین این دو خط‌اند که در چهار نقطه با اضلاع متوازی الاضلاع تلاقی دارند.



(هندسه ۱ - ترسیم‌های هندسی و استرال - صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

(کتاب آبی)

«۲۲- گزینه ۴»

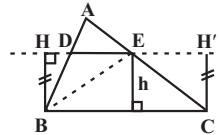
$$\begin{aligned} AD = AB &\Rightarrow \hat{D} = \hat{B}_1 \\ \Rightarrow \hat{D} &< \hat{B}_1 + \hat{B}_2 \\ \Rightarrow BC &< DC \end{aligned}$$

(هندسه ۱ - ترسیم‌های هندسی و استرال - صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

(کتاب آبی)

«۲۳- گزینه ۲»

مطابق شکل از آنجا که $DE \parallel BC$ ، داریم $BH = CH' = h$ ، پس:



$$\frac{S(\triangle EBC)}{S(\triangle EBD)} = \frac{\frac{1}{2}h \cdot BC}{\frac{1}{2}h \cdot DE} = \frac{BC}{DE} \quad (*)$$

$$\text{از طرفی: } AD = \frac{4}{5}DB \Rightarrow \frac{AD}{DB} = \frac{4}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{AD}{DB + AD} = \frac{4}{5+4} \Rightarrow \frac{AD}{AB} = \frac{4}{9} \quad (1)$$

$$\text{نتیجه تالس: } \frac{DE}{BC} = \frac{AD}{AB} \xrightarrow{(1)} \frac{DE}{BC} = \frac{4}{9}$$

۲۸- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

$$\left. \begin{aligned} S &= \frac{b}{2} - 1 + i \\ b &= 8i \end{aligned} \right\} \Rightarrow S = \frac{8i}{2} - 1 + i = 5i - 1$$

بنابراین مساحت این شکل باید به صورت $1 - \Delta k$ ($k \in \mathbb{N}$) باشد که در بین گزینه‌ها تنها عدد ۲۴ دارای این ویژگی است.

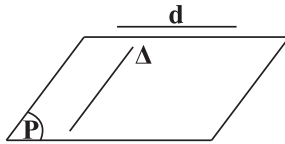
(هنرسه ۱ - پنرضلعی - صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱)

۲۹- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

گزینه‌های «۱»، «۳» و «۴» صورت قضایای کلی و یا نتایج آن‌ها هستند. در مورد گزینه «۲» فرض می‌کنیم خط d با صفحه P موازی باشد، در این صورت بی‌شمار خط در صفحه P موجودند که با خط d وضعیتی نامشخص دارند.

مثلاً در شکل زیر $d \parallel P$ ، اما d با خط Δ واقع در صفحه P متنافر است.



(هنرسه ۱ - تقسم فضایی - صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

۳۰- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

از مکعب بالایی ۵ وجه (تمام وجوه به جز وجه پایین آن) و از هر یک از مکعب‌های دیگر ۴ وجه (تمام وجوه به جز وجه‌های بالایی و پایینی) دیده می‌شود، بنابراین تعداد حرف‌های F مشاهده شده برابر است با:

$$8 \times 4 + 5 = 37$$

(هنرسه ۱ - تقسم فضایی - صفحه ۹۱)

با توجه به هم‌نهشتی مثلث‌های BCH و ADH' ، داریم

$$DH' = 3/6 \text{ بنابراین:}$$

$$AB = HH' = CD - (CH + DH') = 10 - 7/2 = 2/8$$

(هنرسه ۱ - قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن - صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

۲۶- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

قطرهای رسم شده از هر رأس یک n ضلعی محدب، سطح آن را به $(n-2)$ مثلث جدا از هم تقسیم می‌کنند، پس:

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

از هر رأس یک n ضلعی محدب، $(n-3)$ قطر می‌گذرد، بنابراین از دو رأس غیرمجاور یازده‌ضلعی $2 \times (11-3) = 16$ قطر می‌گذرد ولی یکی از این قطرهای تکراری است (قطری که این دو رأس را به هم وصل می‌کند). پس در نهایت $16 - 1 = 15$ قطر خواهیم داشت.

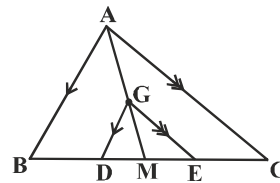
(هنرسه ۱ - پنرضلعی - صفحه ۵۵)

۲۷- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

از آن جا که $\frac{GM}{AM} = \frac{1}{3}$ و $GD \parallel AB$ ، از قضیه تالس می‌توان نتیجه

$$\text{گرفت که } \frac{GD}{AB} = \frac{1}{3}$$



اضلاع مثلث GDE ، نظیر به نظیر با اضلاع مثلث ABC موازیند، پس

$$\Delta GDE \sim \Delta ABC \text{ و نسبت تشابه برابر است با } \frac{GD}{AB} = \frac{1}{3} \text{، پس:}$$

$$\frac{DE}{BC} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{DE}{24} = \frac{1}{3} \Rightarrow DE = 8$$

(هنرسه ۱ - پنرضلعی - صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

فیزیک (۱)

۳۱- گزینه «۴»

«امیر مموری انزلی»

ابتدا تعیین می کنیم که هر کُرد معادل با چند متر مکعب است:

$$V_{\text{cord}} = 8 \times 4 \times 4 = 128 \text{ ft}^3$$

$$128 \text{ ft}^3 = 128 \text{ ft}^3 \times \left(\frac{0.3 \text{ m}}{1 \text{ ft}}\right)^3 = 128 \times (0.3)^3 = 3.456 \text{ m}^3$$

حال تعیین می کنیم که این مقدار حجم، معادل با چند گالن است. ابتدا تعیین می کنیم هر متر مکعب معادل با چند گالن است:

$$\frac{1 \text{ m}^3}{h} = \frac{4}{4} \frac{\text{gal}}{\text{min}} \xrightarrow{h=60 \text{ min}} \frac{1 \text{ m}^3}{60 \text{ min}} = \frac{4}{4} \frac{\text{gal}}{\text{min}}$$

$$\Rightarrow 1 \text{ m}^3 = 60 \times 4 / 4 = 264 \text{ gal}$$

حال حجم هر کُرد که معادل با 3.456 m^3 بود را برحسب گالن می یابیم.

$$V_{\text{cord}} = 3.456 \text{ m}^3 = 3.456 \text{ m}^3 \times \frac{264 \text{ gal}}{1 \text{ m}^3} = 912 / 4 \text{ gal}$$

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

۳۲- گزینه «۲»

«ممد رضا شریفی»

حجم جسم برابر با حجم مایعی است که از ظرف بیرون ریخته می شود:

$$V_{\text{جسم}} = V_{\text{مایع}} = \frac{m_{\text{مایع}}}{\rho_{\text{مایع}}} = \frac{1700}{3/4} = 500 \text{ cm}^3$$

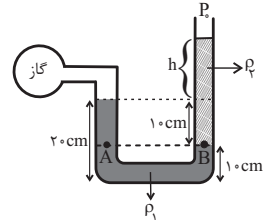
$$\rho_{\text{جسم}} = \frac{m_{\text{جسم}}}{V_{\text{جسم}}} = \frac{3000}{500} = 6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

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

۳۳- گزینه «۳»

«مصطفی کیانی»

با توجه به برابری فشار در نقاط هم تراز یک مایع ساکن، داریم:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} + \rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2 + P_0$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_0 = \rho_2 g h_2 - \rho_1 g h_1 \quad \text{فشار پیمانه‌ای: } P_g = P_{\text{گاز}} - P_0$$

$$\Rightarrow P_g = \rho_2 g h_2 - \rho_1 g h_1 \quad P_g = 1.7 \text{ kPa} = 1.7 \times 10^3 \text{ Pa}$$

$$1.7 \times 10^3 = 1.7 \times 10^3 \times 10 \times (0.1 + h) - 6 \times 10^3 \times 10 \times 0.1$$

$$\Rightarrow 1.7 \times 10^3 \times (0.1 + h) = 8 / 5 \times 10^3$$

$$\Rightarrow 0.1 + h = 0.5 \Rightarrow h = 0.4 \text{ m} = 40 \text{ cm}$$

(فیزیک ۱ - ویژگی های فیزیکی موار - صفحه های ۳۸ تا ۴۰)

۳۴- گزینه «۴»

«زهره آقاممیری»

آهنگ شارش شماره برابر است با:

$$\text{آهنگ شارش شماره} = \frac{\text{حجم آب}}{\text{زمان}} = \frac{180 \times 10^3}{60} = 3 \times 10^3 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$$

از طرفی داریم:

$$\text{آهنگ شارش} = A_B v_B \xrightarrow{A_B = 30 \times 10^{-6} = 48 \text{ cm}^2} \rightarrow$$

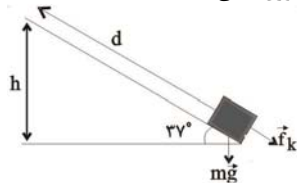
$$3 \times 10^3 = 48 v_B \Rightarrow v_B = 62 / 5 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۱ - ویژگی های فیزیکی موار - صفحه های ۳۳ تا ۳۵)

۳۵- گزینه «۳»

«زهره آقاممیری»

با توجه به شکل $h = d \sin \alpha$ است و چون جسم در حال بالا رفتن است، کار نیروی وزن منفی است.



کار نیروی اصطکاک نیز برابر است با:

$$W_{f_k} = f_k d \cos 18^\circ = -f_k d = -\frac{1}{3} mgd$$

$$W_{mg} = mgh = -mg(d \sin 37^\circ)$$

بنابراین:

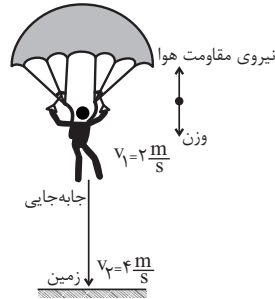
$$\frac{W_{f_k}}{W_{mg}} = \frac{-\frac{1}{3} mgd}{-mgd \sin 37^\circ} = \frac{\frac{1}{3} d}{0.6 d} = \frac{1}{1.8} = \frac{5}{9}$$

(فیزیک ۱ - کار، انرژی و توان - صفحه های ۵۵ تا ۵۹)

۳۶- گزینه «۴»

«مصطفی کیانی»

با توجه به شکل زیر، در طول حرکت چترباز، دو نیروی وزن و مقاومت هوا به او وارد می شود. نیروی وزن در جهت جابه جایی و نیروی مقاومت هوا در خلاف جهت جابه جایی است. با توجه به قضیه کار- انرژی جنبشی، کار کل انجام شده بر روی چترباز برابر با تغییر انرژی جنبشی آن است. بنابراین به صورت زیر جرم چترباز را پیدا می کنیم:



$$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta \theta \Rightarrow 90 = \frac{9}{5} \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = 50^\circ \text{C}$$

اکنون طول اولیه میله را پیدا می‌کنیم:

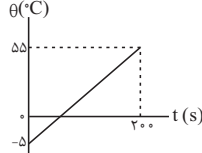
$$\Delta L = \alpha L_1 \Delta \theta \quad \frac{\alpha = 1/2 \times 10^{-5} \text{K}^{-1}, \Delta \theta = 50^\circ \text{C}}{\Delta L = 0.6 \text{mm} = 6 \times 10^{-4} \text{m}}$$

$$6 \times 10^{-4} = 1/2 \times 10^{-5} \times L_1 \times 50 \Rightarrow L_1 = 1 \text{m}$$

(فیزیک ۱ - دما و گرما - صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۳۹- گزینه «۴» «مصطفی کیانی»

با توجه به نمودار $\theta - t$ ، این دستگاه در مدت ۲۰s دمای جسم را از $\theta_1 = -5^\circ \text{C}$ به $\theta_2 = 55^\circ \text{C}$ رسانده است. بنابراین ابتدا با استفاده از رابطه $Q = P.t$ ، گرمای داده شده به جسم را می‌یابیم:



$$Q = Pt \quad \frac{P=2400 \text{W}}{t=20 \text{s}} \rightarrow Q = (2400 \times 20) \text{J}$$

اکنون با استفاده از رابطه $Q = mc\Delta\theta$ ، جرم جسم را می‌یابیم:

$$m = \frac{Q}{c\Delta\theta} \quad \frac{c=500 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{C}}}{\Delta\theta=55-(-5)=60^\circ \text{C}} \rightarrow m = \frac{2400 \times 20}{500 \times 60} = 16 \text{kg}$$

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

۴۰- گزینه «۴» «عقیل اسکندری»

ابتدا تغییر دمای آب اولیه را می‌یابیم:

$$P = \frac{Q}{t} = \frac{mc\Delta\theta}{t} \Rightarrow 2100 = \frac{2 \times 4200 \Delta\theta}{4 \times 60} \Rightarrow \Delta\theta = 6^\circ \text{C}$$

یعنی پس از ۴ دقیقه دمای آب 6°C می‌باشد.

$$mc\Delta\theta' + m'c' \Delta\theta' = P.t'$$

$$\Rightarrow \Delta\theta' = \frac{P.t'}{mc_{\text{آب}} + m'c'}$$

$$\Rightarrow \Delta\theta' = \frac{2100 \times 120}{2 \times 4200 + 4 \times 420} = 25^\circ \text{C}$$

پس دمای کل مجموعه در نهایت به 85°C می‌رسد.

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

فیزیک (۱) - سوالات آشنا

۴۱- گزینه «۳» «کتاب آبی»

برای مقایسه نتیجه اندازه‌گیری‌ها ابتدا باید آن‌ها را با یکای یکسان محاسبه کرد و سپس با یکدیگر مقایسه کرد.

$$1/2 \times 10^{-4} \text{m}$$

گزینه ۱:

$$W_t = K_2 - K_1 \rightarrow \text{مقاومت هوا} + W_{\text{وزن}} = W_t = K_2 - K_1$$

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

$$W_{\text{وزن}} + W_{\text{مقاومت هوا}} = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 \rightarrow W_{\text{وزن}} = mgh$$

$$mgh + W_{\text{مقاومت هوا}} = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\frac{h=80 \text{m}}{W_{\text{مقاومت هوا}} = -6 \times 10^5 \text{J}} \rightarrow m \times 10 \times 800 - 6 \times 10^5$$

$$= \frac{m}{2} \times (16 - 4) \Rightarrow 8000m - 6m = 6 \times 10^5$$

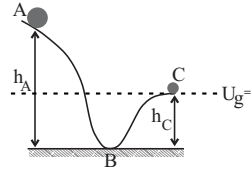
$$\Rightarrow 7994m = 6 \times 10^5 \quad \frac{7994 \approx 8000}{\rightarrow}$$

$$8000m = 6 \times 10^5 \Rightarrow m = 75 \text{kg}$$

(فیزیک ۱ - کار، انرژی و توان - صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)

۳۷- گزینه «۳» «شهرام آموزگار»

با توجه به قانون پایستگی انرژی، اختلاف انرژی مکانیکی در دو نقطه A و C برابر با کار نیروی اصطکاک در مسیر ABC است. داریم:



$$W_f = E_C - E_A$$

$$\Rightarrow W_f = (K_C + U_C) - (K_A + U_A) \rightarrow \frac{U_C = 0}{K_A = 0}$$

$$W_f = K_C - U_A \quad \frac{W_f = -22/4 \text{J}, v_C = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{\rightarrow}$$

$$\Rightarrow -22/4 = \frac{1}{2} \times 0 + \frac{1}{2} \times (4)^2 - 0 - 2 \times 10 \times (h_A - h_C)$$

$$\Rightarrow -22/4 = 1/2 - 2(h_A - h_C) \Rightarrow 2(h_A - h_C) = 24$$

$$\Rightarrow h_A - h_C = 12 \text{m}$$

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

۳۸- گزینه «۱» «مصطفی کیانی»

چون تغییر طول میله مشخص است، برای محاسبه طول اولیه میله باید از رابطه $\Delta L = \alpha L_1 \Delta \theta$ استفاده کنیم. در این رابطه چون یکی

ضریب انبساط طولی (α) برحسب $\frac{1}{\text{K}}$ یا $\frac{1}{^\circ \text{C}}$ است، باید $\Delta \theta$

برحسب K یا $^\circ \text{C}$ باشد. بنابراین ابتدا تغییر دما را از درجه فارنهایت به درجه سلسیوس تبدیل می‌کنیم. داریم:

$$\Delta F = F_2 - F_1 \quad \frac{F_2 = 85^\circ \text{F}}{F_1 = -5^\circ \text{F}} \rightarrow \Delta F = 85 - (-5) = 90^\circ \text{F}$$

انتهای لوله $P_B = P_o = P_{\text{جیوه}} + P$
 $\Rightarrow 76 = 46 + P$ انتهای لوله $\Rightarrow P = 30 \text{ cmHg}$
 حال فشار انتهای لوله را بر حسب پاسکال به دست می آوریم:

$$P_{\text{انتهای لوله}} = \rho gh \quad h = 30 \text{ cm} = 0.3 \text{ m}$$

$$\rho = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$P_{\text{انتهای لوله}} = 13600 \times 0.3 \Rightarrow P = 40800 \text{ Pa}$$

نیروی وارد بر انتهای لوله برابر است با:

$$F = PA \quad A = 2/5 \text{ cm}^2 = 2/5 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$F = 40800 \times 2/5 \times 10^{-4} = 1.0 \text{ N}$$

(فیزیک ۱ - ویژگی های فیزیکی مواد - صفحه های ۳۷ و ۳۸)

۴۴- گزینه «۴» «کتاب آبی»

با توجه به شکل در جسم (۱) اندازه نیروی شناوری بیشتر از اندازه نیروی وزن است، پس $\rho_{\text{مایع}} > \rho_1$ می باشد و در جسم (۲) اندازه نیروی وزن بیشتر از نیروی شناوری است. پس مایع $\rho_2 > \rho$ خواهد بود. بنابراین:

$$\rho_1 < \rho_{\text{مایع}} < \rho_2$$

(فیزیک ۱ - ویژگی های فیزیکی مواد - صفحه های ۳۰ تا ۳۲)

۴۵- گزینه «۳» «کتاب آبی»

نیروهای در راستای حرکت عبارتند از: نیروی دست F_1 و نیروی وزن mg .



بنابراین اندازه نیروی خالص برابر است با:

$$F = F_1 - mg = 52 - 4 \times 10 = 12 \text{ N}$$

علامت مثبت نشان می دهد که نیروی خالص F در جهت جابه جایی است به این ترتیب داریم:

$$W_t = Fd \cos \alpha = Fd = 12 \times 1/5 = 18 \text{ J}$$

طبق قضیه کار-انرژی جنبشی داریم:

$$v_1 = 0 \Rightarrow K_1 = 0$$

$$W_t = \Delta K = K_2 - K_1 = K_2 = \frac{1}{2} m v_2^2$$

$$\Rightarrow 18 = \frac{1}{2} \times 4 \times v_2^2$$

$$\Rightarrow v_2 = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۱ - کار، انرژی و توان - صفحه های ۶۱ تا ۶۳)

$$3/5 \mu\text{m} = 3/5 \times 10^{-6} \text{ m} = 0.35 \times 10^{-4} \text{ m}$$

$$1/2 \times 10^{-4} \text{ m} > 0.35 \times 10^{-4} \text{ m}$$

بنابراین گزینه ۱ نادرست است.

گزینه ۲:

$$1/8 \times 10 \times 10^{-9} \text{ m} = 18 \times 10^{-9} \text{ m}$$

$$78 \times 10^{-12} \text{ m} = 0.78 \times 10^{-9} \text{ m}$$

$$18 \times 10^{-9} \text{ m} > 0.78 \times 10^{-9} \text{ m}$$

بنابراین گزینه ۲ نادرست است.

گزینه ۳:

$$250 \text{ mm} = 2/5 \text{ m}$$

$$38 \text{ dm} = 38 \times 10^{-1} \text{ m} = 38 \text{ m}$$

$$38 \text{ m} > 2/5 \text{ m}$$

بنابراین گزینه «۳» صحیح می باشد.

$$5/12 \text{ cm} = 5/12 \times 10^{-2} \text{ m}$$

گزینه «۴»:

$$0/16 \times 10^{-4} \times 10^3 \text{ m} = 1/6 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$5/12 \times 10^{-2} \text{ m} > 1/6 \times 10^{-2} \text{ m}$$

بنابراین گزینه «۴» نادرست است.

(فیزیک ۱ - فیزیک و اندازه گیری - صفحه های ۱۰ تا ۱۴)

۴۲- گزینه «۲» «کتاب آبی»

ابتدا به کمک رابطه $\rho = \frac{m}{V}$ حجم واقعی کره را محاسبه می کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V} \quad \rho = 8 \frac{\text{kg}}{\text{L}} = 8000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow 8000 = \frac{28}{V}$$

$$\Rightarrow V = \frac{28}{8000} = 3/5 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \quad (1)$$

از طرفی می دانیم حجم واقعی کره به کمک رابطه زیر محاسبه می شود:

$$\text{حفره} - V_{\text{ظاهر}} = V_{\text{حجم واقعی کره}} = \frac{4}{3} \pi R^3 - \frac{4}{3} \pi \left(\frac{R}{2}\right)^3$$

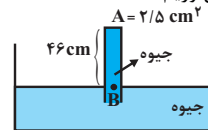
$$\frac{\pi=3}{3} \rightarrow \frac{4}{3} \times 3 \times \left(R^3 - \frac{R^3}{8}\right) = 3/5 R^3 \quad (2)$$

$$\frac{(2),(1)}{\rightarrow} R = 0/1 \text{ m} \Rightarrow R = 10 \text{ cm}$$

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

۴۳- گزینه «۱» «کتاب آبی»

ابتدا با انتخاب نقطه B روی سطح آزاد جیوه فشار وارد بر انتهای بسته لوله را به دست می آوریم:



(کتاب آبی)

۴۹- گزینه «۳»

در این چرخه ترمودینامیکی، کار انجام شده روی محیط (W') در فرایند بی‌دررو خواسته شده که چون اطلاعات نمودار کافی نیست، باید از ($\Delta U = \text{چرخه}$) استفاده کنیم:

$$\Delta U_{\text{چرخه}} = 0 \Rightarrow \Delta U_{AB} + \Delta U_{BC} + \Delta U_{CA} = 0$$

$$\frac{\Delta U_{AB} = 0 \text{ (هم‌دما)}}{\Delta U_{BC} = Q_{BC} \text{ (هم‌حجم)}} \rightarrow \Delta U_{CA} + Q_{BC} = 0$$

$$\frac{\Delta U_{CA} = W_{CA} \text{ (بی‌دررو)}}{\rightarrow} W_{CA} = -Q_{BC}$$

$$\frac{W'_{CA} = -W_{CA}}{\rightarrow} W'_{CA} = Q_{BC}$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک - صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۴۰)

(کتاب آبی)

۵۰- گزینه «۲»

ابتدا مقدار کار انجام شده را حساب می‌کنیم، سپس توان یخچال را می‌یابیم.

$$|Q_H| = Q_L + W \quad \frac{Q_H = 7/8 \times 10^6 \text{ J}}{Q_L = 6 \times 10^6 \text{ J}}$$

$$7/8 \times 10^6 = 6 \times 10^6 + W \Rightarrow W = 1/8 \times 10^6 \text{ J}$$

$$P = \frac{W}{t} = \frac{1/8 \times 10^6}{36 \times 10^2} \Rightarrow P = \frac{1}{2} \times 10^3 \Rightarrow P = 500 \text{ W} = 0.5 \text{ kW}$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک - صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۷)

(کتاب آبی)

۴۶- گزینه «۳»

$$d = v \cdot t \Rightarrow v = \frac{d}{t} = \frac{8/22 \times 10^3}{60} = 137 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$P = \frac{W}{t} \Rightarrow P = \frac{F d \cos \theta}{t} \quad v = \frac{d}{t} \rightarrow$$

$$\Rightarrow P = Fv \cos \theta = Fv \cos 0 = Fv = 3/73 \times 10^5 \times 137$$

$$\Rightarrow P = 511/01 \times 10^5 \text{ W} \xrightarrow{\text{هراسب بخار (hP)}} \frac{746 \text{ W}}{746 \text{ W}}$$

$$P = 68500 \text{ hP}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان - صفحه‌های ۷۳ تا ۷۷)

(کتاب آبی)

۴۷- گزینه «۳»

دماسنج ترموکوپل تا پیش از سال ۱۹۹۰ میلادی جزء دماسنج‌های معیار شمرده می‌شد، اما به دلیل دقت کم‌تر آن نسبت به دماسنج گازی، دماسنج مقاومت پلاتینی و تفسنج (پیرومتر)، از مجموعه دماسنج‌های معیار کنار گذاشته شد.

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

(کتاب آبی)

۴۸- گزینه «۲»

دمای تعادل نهایی مجموعه که مخلوطی از آب و یخ است، صفر درجه سلسیوس می‌باشد. با به کارگیری قانون پایستگی انرژی برای گرماهای مبادله شده، می‌نویسیم:

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow$$

$$m'c'(\theta_c - \theta') + (mc(\theta_c - \theta) + (m - m'')L_F) = 0$$

$$m' = 250 \text{ g}, c' = 4/2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg.K}}, \theta_c = 0^\circ \text{C}, \theta' = 2^\circ \text{C}$$

$$c = 2/1 \frac{\text{kJ}}{\text{kg.K}}, \theta = -2^\circ \text{C}, m'' = 50 \text{ g}, L_F = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}}$$

$$250 \times 4/2 / 2(0 - 2) + (m \times 2 / 1(0 - (-2)) + (m - 50) \times 336) = 0$$

$$\Rightarrow -21000 + 42m + 336m - 16800 = 0 \Rightarrow m = 100 \text{ g}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما - صفحه‌های ۹۶ تا ۱۱۰)

شیمی (۱)

۵۱- گزینه «۱»

(علی امینی)

جرم هر اتم هیدروژن تقریباً برابر ۱ amu است؛ پس:

$$1 \text{ amu} = 1/66 \times 10^{-24} \text{ g}$$

$$N_A = \frac{1}{1/66 \times 10^{-24}} = \frac{10}{1/66} \times 10^{23} = 6/02 \times 10^{23}$$

بررسی عبارت‌های نادرست:

گزینه «۲»: جرم اتمی میانگین هیدروژن ۱/۰۰۸ amu می‌باشد.

گزینه «۳»: گرم، رایج‌ترین یکای اندازه‌گیری جرم در آزمایشگاه شناخته می‌شود. این در حالی است که یکای جرم اتمی، یکای بسیار کوچکی برای جرم به‌شمار می‌آید و کار با آن در آزمایشگاه در عمل ناممکن است.

گزینه «۴»: در جدول تناوبی، جرم اتمی میانگین عناصر ذکر می‌شود. (نه عدد جرمی) (شیمی ۱ - کیهان، زارگه الفبای هستی - صفحه‌های ۱۲، ۱۳ و ۱۴ تا ۱۸)

۵۲- گزینه «۳»

(فسین ناصری‌تانی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: نادرست، مطابق این مدل هر بخش پرنگ در شکل، نشان‌دهنده مهم‌ترین بخش از یک لایه الکترونی است که الکترون‌های آن لایه، بیشتر وقت خود را در آن فاصله از هسته سپری می‌کنند. در واقع براساس این مدل، الکترون در هر لایه‌ای که باشد، در همه نقاط اطراف هسته حضور می‌یابد اما در بخش پرنگ، هر لایه احتمال حضور بیشتری دارد.

گزینه «۲»: از آنجا که مدل اتمی بور فقط توانست طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه نماید بنابراین دانشمندان برای توجیه و علت ایجاد طیف نشری خطی دیگر عناصر و چگونگی نشر نور توسط اتم‌ها، این ساختار لایه‌ای را برای اتم ارائه کردند. گزینه «۴»: براساس این مدل، الکترون‌ها در اتم برای تبادل انرژی هنگام انتقال بین لایه‌ها با محدودیت مشابهی همانند بالا رفتن از پلکان یا تردبان (نه سطح شیب‌دار یا سربالایی) مواجه هستند.

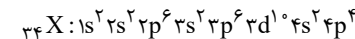
(شیمی ۱ - کیهان، زارگه الفبای هستی - صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

۵۳- گزینه «۳»

(جعفر یازوکی)

موارد دوم، سوم و چهارم درست است.

با توجه به آنکه عنصر گفته شده دارای ۱۶ الکترون در زیرلایه p می‌باشد بنابراین آرایش الکترونی اتم آن به $4p^4$ ختم می‌شود و آرایش الکترون - نقطه‌ای آن به صورت \ddot{X} می‌باشد که با آرایش الکترون - نقطه‌ای یون سولفید تفاوت دارد.

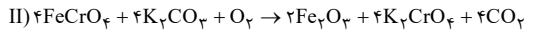
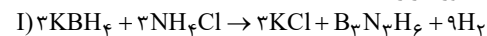


(شیمی ۱ - کیهان، زارگه الفبای هستی - صفحه‌های ۳۵، ۳۶ و ۳۷)

۵۴- گزینه «۱»

(مسعود پهنری)

عبارت‌های (الف)، (پ) و (ت) درست هستند. معادله موازنه شده این دو واکنش به صورت زیر است:



بررسی عبارت‌ها:

عبارت (الف): مجموع ضرایب استوکیومتری در هر دو واکنش برابر ۱۹ است.

عبارت (ب): ضریب استوکیومتری گاز H_2 در واکنش (I) برابر ۹ و

ضریب استوکیومتری گاز O_2 در واکنش (II) برابر ۱ است.

$$\frac{9}{1} = 9$$

عبارت (پ):

$$\frac{\text{ضریب استوکیومتری KCl}}{\text{ضریب استوکیومتری } B_3N_3H_6} = \frac{3}{1} = 3$$

$$\frac{\text{ضریب استوکیومتری } H_2}{\text{ضریب استوکیومتری } KBH_4} = \frac{9}{3} = 3$$

عبارت (ت): در واکنش (I)، سه ماده ضریب استوکیومتری ۳ دارند و در

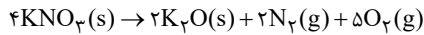
واکنش (II)، چهار ماده ضریب استوکیومتری ۴ دارند.

(شیمی ۱ - ردپای گازها در زندگی - صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

۵۵- گزینه «۱»

(علیرضا رضایی‌سراب)

با توجه به معادله واکنش موازنه‌شده زیر داریم:



فرض می‌کنیم ۴ مول KNO_3 مصرف شود در این صورت ۲ مول K_2O تولید می‌شود که اختلاف جرم آنها برابر است با:

$$(4 \text{ mol } KNO_3 \times \frac{101 \text{ g } KNO_3}{1 \text{ mol } KNO_3}) - (2 \text{ mol } K_2O \times \frac{94 \text{ g } K_2O}{1 \text{ mol } K_2O}) = 216 \text{ g}$$

$$\text{گاز: } 0/35 \text{ mol} = 0/18 \text{ g} \times \frac{4 \text{ mol } KNO_3}{216 \text{ g}} \times \frac{28 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 0/35 \text{ mol}$$

$$\text{حجم گاز: } 0/35 \text{ mol} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} = 7/84 \text{ L}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{2}{7} \times 0/35 = 0/1 \text{ mol } N_2 \\ \frac{5}{7} \times 0/35 = 0/25 \text{ mol } O_2 \end{array} \right.$$

مطابق معادله $N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g)$ به ازای ۰/۱ مول N_2 ، ۰/۲ مول NO تولید می‌شود.

(شیمی ۱ - ردپای گازها در زندگی - صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۵۶- گزینه «۴»

(اکبر هنرمند)

فقط عبارت اول درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: در این بخش از هواکره غلظت اوزون در استراتوسفر تقریباً ثابت می‌ماند.

عبارت دوم: در اثر تابش فرابنفش به مولکول‌های اوزون، تنها پیوند اشتراکی یگانه (O-O) مولکول‌های اوزون می‌شکند.

عبارت سوم: فرایند هابر نیز یک واکنش برگشت‌پذیر است.

(شیمی ۱ - ردپای گازها در زندگی - صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵ و ۸۲)

۵۷- گزینه «۲»

(مشابه سراسری ریاضی ۱۳۰۰)

انحلال پذیری نمک A در دماهای صفر و ۴۰ درجه سلسیوس به ترتیب برابر با ۳۵ و ۷۷ گرم در هر ۱۰۰ گرم آب است، پس انحلال پذیری نمک B در این دو دما به ترتیب برابر با ۳۵ و ۲۷/۵ گرم در هر ۱۰۰ گرم آب است؛ بنابراین معادله انحلال پذیری نمک B به صورت « $35 - \frac{3}{16}\theta$ » است. با توجه به معادلات انحلال پذیری هر یک از

نمک های A و B در دمای ۶۰ درجه سلسیوس به ترتیب ۹۸ گرم (۰/۴ مول) و ۲۳/۷۵ گرم (۰/۲۵ مول) حل می شوند؛ بنابراین با صرف نظر از تغییر حجم محلول، نسبت غلظت مولی محلول B به محلول A برابر با ۰/۶۲۵ است.

(شیمی - آب، آهنک زنگی - صفحه های ۹۸ تا ۱۰۳)

۵۸- گزینه «۳»

(اکبر هنرمند)

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: مولکول های H_2O خنثی هستند اما به دلیل قطبی بودن، در میدان الکتریکی جهت گیری می کنند.

گزینه «۲»: گشتاور دوقطبی در مولکول های ناقطبی (CO_2 و CS_2) برابر با صفر است.

گزینه «۳»: نقطه جوش C_2H_5OH و C_2H_6O بالاتر از C است.

گزینه «۴»: NH_3 و HF در دمای اتاق گازی هستند.

(شیمی - آب، آهنک زنگی - صفحه های ۱۰۳ تا ۱۰۷)

۵۹- گزینه «۴»

(حسن عیسی زاده)

مواد A و D به ترتیب کم ترین و بیش ترین قطبیت را دارند، بنابراین مخلوط حاصل از آنها، ناهمگن خواهد بود. در صورتی که I_2 و CS_2 هر دو ناقطبی هستند و مخلوطی همگن ایجاد می کنند.

(شیمی - آب، آهنک زنگی - صفحه ۱۲۰)

۶۰- گزینه «۲»

(هاری مهری زاده)

ابتدا غلظت مولار هر کدام را به دست می آوریم:

$$A \Rightarrow M = \frac{10 \times a \times d}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow M_A = \frac{10 \times 17 \times 1 / 5}{170} = 1 / 5 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$B \Rightarrow M = \frac{\text{جرم مولی}}{\text{حجم}} \Rightarrow M_B = \frac{58 / 5}{0.2} = 1 \text{ mol.L}^{-1}$$

برای این که پدیده اسمز متوقف شود، باید تعادل برقرار شده و غلظت هر دو محلول برابر شود و می دانیم در فرایند اسمز آب از محلول رقیق به غلیظ جریان می یابد.

$$\frac{\text{molA}}{\text{حجمA}} = \frac{\text{molB}}{\text{حجمB}} \Rightarrow \frac{1 / 5 \times 0 / 4}{400 + V} = \frac{1 \times 0 / 2}{200 - V} \Rightarrow V = 50 \text{ mL}$$

(شیمی - آب، آهنک زنگی - صفحه های ۹۹ و ۱۱۸)

شیمی (۱) - سوالات آشنا

۶۱- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

طبق راهنمایی سؤال، شمار نوترون ها ۱ واحد از شمار پروتون ها بیشتر است.

شمار پروتون ها: p شمار نوترون ها: n

$$\left. \begin{aligned} n - p &= 1 \\ n + p &= 35 \end{aligned} \right\} \Rightarrow n = 18, p = 17$$

از طرفی عدد اتمی (Z) برابر با تعداد پروتون های هسته اتم است.

(شیمی - کیوان زارگه الفبای هستی - صفحه ۵)

۶۲- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

طیف نشری خطی هیدروژن و لیتیم در ناحیه مرئی دارای چهار خط می باشد. اما طیف نشری خطی هلیوم دارای ۶ خط می باشد.

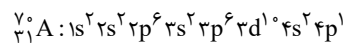
(شیمی - کیوان، زارگه الفبای هستی - صفحه های ۲۲، ۲۳ و ۲۷)

۶۳- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

در ردیف اول، ۲۴ D در گروه ۶ قرار دارد.

در ردیف سوم، برای عنصر A نسبت شمار الکترون های دارای $I = 0$ به $I = 2$ برابر با ۸ به ۱۰ یا ۰/۸ است.



(شیمی - کیوان، زارگه الفبای هستی - صفحه های ۵، ۱۰، ۱۳ و ۲۷ تا ۳۴)

۶۴- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

عبارت های «الف» و «ب» درست هستند.

بررسی عبارت ها:

الف) گاز هلیوم در دمای -269°C مایع می شود، پس در شکل به صورت مایع وجود ندارد.

ب) در دمای -200°C ، با توجه به شکل، هیچ ماده ای پراکنده نبوده و گازی شکل نیست.

پ) آرگون در دمای -186°C جوشیده و به صورت گاز از هوای مایع خارج می شود.

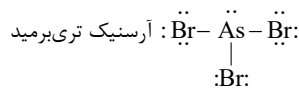
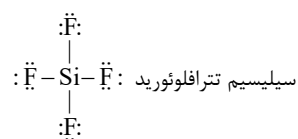
ت) اکسیژن در دمای -183°C به جوش می آید، پس اکسیژن در -185°C مایع است.

(شیمی - رزبای گازها در زنگی - صفحه های ۴۹ و ۵۰)

۶۵- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

نیترژن دی اکسید $\ddot{\text{O}} - \dot{\text{N}} = \ddot{\text{O}}$:



$H - C \equiv N$: هیدروژن سیانید

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

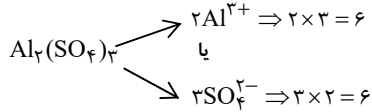
$$\rightarrow \frac{p.e}{n.e} = \frac{4}{12} = \frac{1}{3} \text{ سیلیسیم تترافلوئورید}$$

$$\rightarrow \frac{p.e}{n.e} = \frac{3}{5/5} = \frac{6}{11} \text{ نیترژن دی اکسید}$$

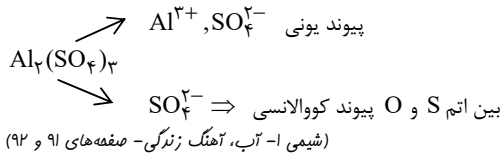
$$\rightarrow \frac{p.e}{n.e} = \frac{3}{10} \text{ آرسنیک تری برمید}$$

(شیمی - رزبای گازها در زنگی - صفحه های ۵۵ و ۵۶)

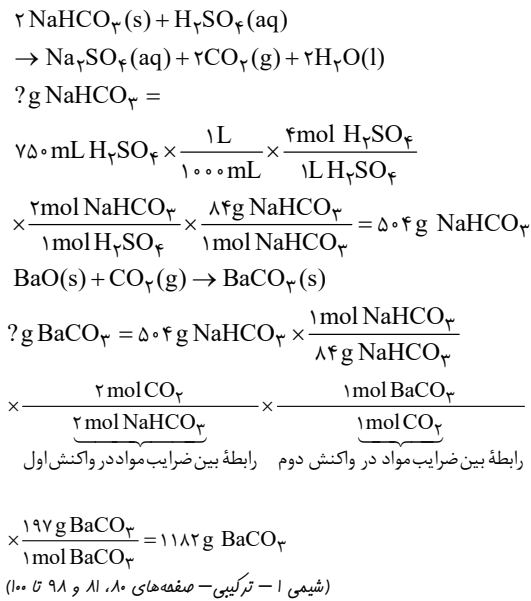
نکته ۱) برای تعیین تعداد الکترون‌های مبادله شده به ازای تشکیل یک مول از ترکیب، بار یکی از یون‌ها (کاتیون یا آنیون) را در تعداد آن ضرب می‌کنیم.



نکته ۲) بین کاتیون و آنیون پیوند یونی و در بین اتم‌های یون چند اتمی پیوند کووالانسی وجود دارد.



۶۹- گزینه «۴» (کتاب آبی)



۷۰- گزینه «۴» (کتاب آبی)

در فشار ۵ atm، حداکثر ۰/۰۳ گرم Ar در ۱۰۰ گرم آب حل می‌شود که معادل است با:

$$0.03\text{g} \times \frac{1\text{ mol}}{40\text{g}} = 0.00075 \times 10^{-3} = 7.5 \times 10^{-4}\text{ mol}$$

(شیمی ۱- آب، آهنک زندگی - صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵)

۶۶- گزینه «۱» (کتاب آبی)

ابتدا مول‌های هر گاز را محاسبه می‌کنیم (با استفاده از حجم مولی گازها در شرایط STP)

$$\begin{aligned} \frac{P_1 V_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{n_2 T_2} &\Rightarrow \frac{1 \times 22 / 4}{n_1 \times 273} = \frac{2 / 8 \times 2}{n_2 \times 300} \\ \Rightarrow n_{\text{H}_2} = \frac{91}{400}\text{ mol H}_2 & \end{aligned}$$

$$n_{\text{O}_2} = \frac{n_{\text{H}_2}}{2} = \frac{91}{800}\text{ mol O}_2$$

مطابق واکنش موازنه شده واکنش‌دهنده‌ها به طور کامل با هم واکنش می‌دهند و با توجه به روابط استوکیومتری $\frac{91}{400}$ مول $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ تولید می‌شود.

اکنون فشار نهایی را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{P_1 V_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{n_2 T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 22 / 4}{n_1 \times 273} = \frac{P_2 \times 3}{\frac{91}{400} \times 400}$$

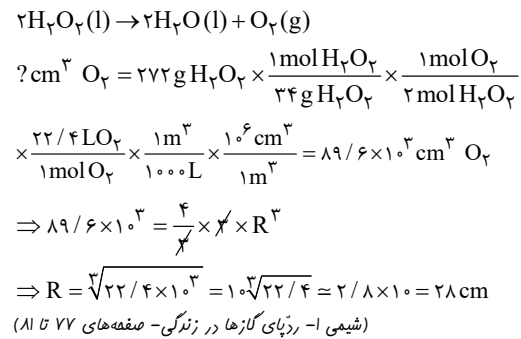
$$\Rightarrow P_2 \approx 2 / 5\text{ atm}$$

$$\text{فشار به اندازه } 2 / 5 - 2 / 8 = -0.3\text{ atm}$$

فشار به اندازه ۰/۳ اتمسفر کاهش یافته است.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی - صفحه‌های ۷۷ تا ۷۹)

۶۷- گزینه «۱» (کتاب آبی)



۶۸- گزینه «۴» (کتاب آبی)

MgO	ZnCO ₃	Al ₂ (SO ₄) ₃	ترکیب و بزرگی
۱	۱	۲	شمار کاتیون‌ها در فرمول شیمیایی
۱	۳	۱۲	شمار اتم‌های اکسیژن در فرمول شیمیایی
۲	۲	۶	شمار الکترون‌های مبادله شده
یونی	یونی - کووالانسی	یونی - کووالانسی	نوع پیوند

