



پایه دهم ریاضی

۳۱ مرداد ماه ۱۴۰۵

تعداد کل سؤال‌های آزمون: ۴۰ سؤال مقطع نهم + ۴۰ سؤال مقطع دهم مدت پاسخ‌گویی: ۶۰ دقیقه + ۷۰ دقیقه

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه	زمان پاسخ‌گویی (دقیقه)
اختصاصی	ریاضی (نهم)	۲۰	۱-۲۰	۳	۳۰ دقیقه
	طراحی				
	آشنا				
	علوم نهم (فیزیک و زمین‌شناسی)	۱۰	۲۱-۳۰	۵	۱۵ دقیقه
	علوم نهم (شیمی)	۱۰	۳۱-۴۰	۷	۱۵ دقیقه
	ریاضی دهم	۱۰	۴۱-۵۰	۹	۲۰ دقیقه
شیمی دهم	فیزیک دهم	۱۰	۵۱-۶۰	۱۰	۲۰ دقیقه
	طراحی	۲۰	۶۱-۸۰	۱۲	۳۰ دقیقه
	آشنا				

طراحان

ریاضی نهم و ریاضی دهم	مجتبی مجاهدی- امیرحسین حسامی- بهمن امید- مهدی نیک‌زاد- زینب نادری- مهدی بحرکاظمی- رضا سیدنجفی- علی آزاد- سپهر قناتی- محمد قرچیان
علوم نهم (فیزیک و زمین‌شناسی) و فیزیک دهم	پارسا یوسفی- کیان صفری سیاهکل- ملیکا لطیفی‌نسب- احسان احمدی- مهدی زمان‌زاده- بهنام شاهانی- محمد خیری- امید خالدی- ندا مجیدی- احسان ایرانی- آرمان کلبعلی- آرمین راسخی
علوم نهم (شیمی) و شیمی دهم	کیان صفری سیاهکل- ملیکا لطیفی‌نسب- پارسا یوسفی- علی حیدری- الهام عرفانی‌پور- فرزین فتاحی- عبدالرضا دادخواه- قادر باخاری- علی افخمی‌نیا- امیر طیبی- علی‌رضا کیانی‌دوست- امیرعلی بیات- علیرضا خشکه‌بار- محمد نوروزی- مرتضی شیبانی

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	مسئول درس و گزینشگر	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی	ویراستاران مستندسازی
ریاضی نهم و ریاضی دهم	رضا سیدنجفی	مهدی بحرکاظمی	ابراهیم نوری	معصومه صنعت‌کار
علوم نهم (فیزیک و زمین‌شناسی) و فیزیک دهم	کیارش صانعی	بابک اسلامی	علیرضا همایون‌خواه- ابراهیم نوری	سجاد بهارلویی- آراس محمدی- عرفان ترابی
علوم نهم (شیمی) و شیمی دهم	امیرحسین طاهری	کیان صفری سیاهکل- ملیکا لطیفی‌نسب	علیرضا نجفی- ابراهیم نوری	ملینا ملائی- فاطمه الهی- رزیتا حبیب‌اله

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	سیدعلی موسوی‌فرد
مسئول دفترچه	مهدی بحرکاظمی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: فریبا رتوفی
حروف‌نگار و صفحه‌آرا	لیلا عظیمی
ناظر چاپ	حمید عباسی

سؤال‌هایی که با آیکن  مشخص شده‌اند، سؤال‌هایی هستند که مشابه آن‌ها در امتحانات تشریحی مورد پرسش قرار می‌گیرد.

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین پلاک ۹۲۳ بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام) تلفن: ۶۴۶۳-۰۲۱



ریاضی نهم

۳۰ دقیقه

توان و ریشه / عبارت‌های جبری

فصل ۴ از ابتدای نماد علمی و

فصل ۵

صفحه‌های ۶۵ تا ۹۴

۱- نمایش علمی عدد $(n-2) \cdot 1401 \times 10^{n-2}$ / $\underbrace{000000}_{n-2 \text{ رقم}}$ همواره برابر با کدام است؟ ($n \in \mathbb{N}, n > 2$)

$$1/401 \times 10^{-2n} \quad (2)$$

$$1/401 \times 10^{5-2n} \quad (1)$$

$$1/401 \times 10^{-1} \quad (4)$$

$$1/401 \times 10^3 \quad (3)$$

۲- ساده شده عبارت $3 - \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2} + \sqrt{3}}$ کدام است؟

$$-\sqrt{6} \quad (2)$$

$$\sqrt{6} \quad (1)$$

۳- حاصل عبارت $(\frac{\sqrt{3}}{2} - \sqrt{\frac{3}{9}})\sqrt{\frac{6}{50}}$ کدام است؟

$$\frac{1}{15} \quad (2)$$

$$\frac{1}{10} \quad (1)$$

۴- حاصل عبارت $\sqrt{\frac{x-1}{y-1}} + \sqrt{\frac{x\sqrt{y-2}}{y\sqrt{x-4}}}$ برابر با کدام گزینه است؟ ($x, y > 0$)

$$\sqrt{\frac{y}{x}} \quad (3)$$

$$yx^{-2}\sqrt{y} \quad (2)$$

$$y^{-2}x\sqrt{y} \quad (1)$$

$$1 \quad (4)$$

۵- عبارت $(a+b)^2 + (a-b)^2$ بر کدام یک از عبارات زیر بخش‌پذیر است؟

$$a^2 + b^2 \quad (4)$$

$$b^2 \quad (3)$$

$$a^2 \quad (2)$$

$$ab \quad (1)$$

۶- حاصل عبارت $2(x-1)(x+3) - (x+2)(2x-3)$ کدام است؟

$$5x - 12 \quad (4)$$

$$3x \quad (3)$$

$$3x - 9 \quad (2)$$

$$x + 3 \quad (1)$$

۷- حاصل عبارت $(-\frac{2}{5})^{-2} \times (-\frac{5}{4})^{-2}$ برابر با کدام است؟

$$-1 \quad (4)$$

$$(\frac{25}{4})^2 \quad (3)$$

$$\frac{-4^2}{25^2} \quad (2)$$

$$(\frac{4}{25})^2 \quad (1)$$

۸- اگر $A = 1400 + \frac{1}{1400}$ باشد، حاصل $\sqrt{1400} + \frac{1}{\sqrt{1400}}$ برحسب A کدام گزینه است؟

$$\sqrt{A+2} \quad (4)$$

$$A+4 \quad (3)$$

$$A+2 \quad (2)$$

$$\sqrt{A^2+2} \quad (1)$$

۹- مجموعه جواب نامعادله $(x+1)^2 - \frac{x}{3} > 4 + \frac{m}{2} + x(x+1)$ به صورت $x > 6$ است. حاصل m کدام است؟

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

$$-1 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$\text{صفر} \quad (1)$$

۱۰- اگر بدانیم $-5 \leq x \leq 13$ و $-2 \leq y \leq 3$ باشد، حداکثر مقدار عبارت $2x - 3y$ کدام است؟

$$26 \quad (4)$$

$$20 \quad (3)$$

$$32 \quad (2)$$

$$30 \quad (1)$$



ریاضی نهم - آشنا

۱۱- مقدار x در معادله $\frac{x^3}{(-4)^{-3}} = 9\sqrt[3]{-27}$ را به صورت نماد علمی $a \times 10^d$ نوشته‌ایم، مقدار $a + d$ کدام است؟

(۴) ۵/۵

(۳) ۷/۵

(۲) ۶/۵

(۱) ۸/۵

۱۲- اگر x و y اعدادی منفی باشند، حاصل کسر $\frac{\sqrt{(x+y)^2}}{\sqrt[3]{(x+y)^3}}$ ، کدام است؟

(۴) $\frac{2}{3}$ (۳) $x + y$

(۲) ۱

(۱) -۱

۱۳- حاصل $\frac{(\sqrt{6}-\sqrt{3})(\sqrt{2}+1)}{\sqrt{12}} - \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2$ کدام است؟

(۴) ۱

(۳) $\frac{1}{2}$

(۲) صفر

(۱) $-\sqrt{2}+1$

۱۴- اگر $A = \frac{\sqrt{7}+5-\sqrt{2}}{5\sqrt{2}-2+\sqrt{14}}$ ، حاصل عبارت $A + 3\sqrt{2}$ کدام گزینه است؟

(۴) $\frac{7\sqrt{2}}{2}$ (۳) $\frac{2\sqrt{7}}{7}$ (۲) $2\sqrt{7}$ (۱) $7\sqrt{2}$

۱۵- اگر عبارت $(z-1)a^6b^2c + 3a^yb^x + 6a^3b^9$ یک جمله‌ای باشد، مقدار $x - y - z$ کدام است؟ (a و b و c متغیر هستند.)

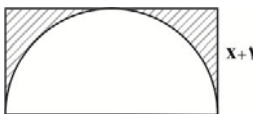
(۴) ۲

(۳) ۵

(۲) ۴

(۱) ۶

۱۶- مساحت قسمت هاشور خورده در شکل مقابل کدام است؟

(۲) $(\pi-1)(x+1)$ (۱) $(\pi-1)(x+1)^2$ (۴) $\left(\frac{\pi-2}{2}\right)(x+1)^2$ (۳) $\frac{4-\pi}{2}(x+1)^2$

۱۷- اگر $-4 = -(x^2 + y^2 - 2xy)$ باشد، در این صورت کدام گزینه درست است؟

(۴) $x - y = \pm 2$ (۳) $x + 2y = 4$ (۲) $2x + 2y = -4$ (۱) $x + y = \pm 2$

۱۸- در تجزیه عبارت $(x^2 - 6x - 4)^2 - 144$ کدام عامل وجود ندارد؟

(۴) $x + 4$ (۳) $x + 2$ (۲) $x - 4$ (۱) $x - 8$

۱۹- اگر $xy^2 = \frac{4}{3}$ باشد، حاصل $(x + 3y^2)^2 - (x - 3y^2)^2$ کدام است؟

(۴) ۱۸

(۳) ۱۶

(۲) ۱۲

(۱) ۸

۲۰- اگر بدانیم $x \leq 1 - \frac{9-x}{5}$ ، آن گاه بیشترین مقدار ممکن برای $-30x$ کدام است؟

(۴) -۴۰

(۳) ۴۰

(۲) -۳۰

(۱) ۳۰

علوم نهم - فیزیک و زمین‌شناسی

۱۵ دقیقه

آگاری از گذشته زمین +
فشار و آثار آن
فصل‌های ۷ و ۸
مفهمه‌های ۷۳ تا ۹۴

۲۱- کدام مورد، بهترین توضیح برای این واقعیت است که تعداد فسیل‌های جانداران دریایی بسیار بیشتر از جانداران خشکی است؟

(۱) جانداران دریایی جمعیت کمتری نسبت به جانداران خشکی داشته‌اند.

(۲) شرایط لازم برای تشکیل فسیل در محیط‌های دریایی فراوان‌تر و مناسب‌تر است.

(۳) صدف‌های جانداران دریایی همیشه از مواد سخت‌تری نسبت به جانداران خشکی ساخته شده است.

(۴) جانداران خشکی از عوامل گرما، باکتری‌ها و سایر موجودات دورتر هستند.

۲۲- در یک نمونه سنگ، دانشمندان مشاهده کردند که ساختار داخلی یک تنه درخت به طور کامل با بافت سنگ دیده می‌شود، اما هیچ اثری از ترکیب شیمیایی اصلی تنه درخت باقی نمانده و کاملاً سیلیسی شده است. این فسیل، نتیجه کدام فرایند است؟

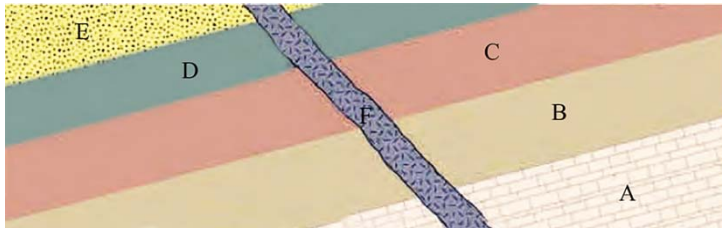
(۱) تشکیل قالب داخلی

(۲) تشکیل قالب خارجی

(۳) جانشینی مواد معدنی

(۴) باقی ماندن جسد کامل جاندار بدون تغییر

۲۳- با توجه به شکل زیر، لایه‌های رسوبی به صورت موازی روی هم قرار گرفته‌اند، اما در میانه آن‌ها یک رگه آذرین قرار دارد. اگر در لایه B فسیل راهنمایی به سن ۲۵۰ میلیون سال و در لایه D فسیل‌هایی با سن ۲۰۰ میلیون سال وجود داشته باشد، با توجه به اصول مطرح شده در مورد توالی لایه‌ها، بهترین برداشت از این مشاهده چیست؟ (فرض کنید در لایه‌ها وارونگی رخ نداده است.)



(۱) لایه C از لایه B قدیمی‌تر و از لایه D جدیدتر است.

(۲) رگه آذرین، قدیمی‌ترین لایه است زیرا لایه‌های قدیمی‌تر همیشه شکل نامنظم دارند.

(۳) لایه B از لایه‌های E و F قدیمی‌تر و از لایه A جدیدتر می‌باشد.

(۴) در زمانی که لایه A در حال تشکیل شدن بوده است، لایه‌های D و E از قبل وجود داشته‌اند.

۲۴- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) جاندارانی که دارای قسمت‌های سخت هستند، نسبت به جاندارانی که فاقد قسمت‌های سخت هستند، بیشتر به فسیل تبدیل می‌شوند.

(۲) شرایط فسیل شدن برای همه جاندارانی که در گذشته می‌زیسته‌اند، مهیا بوده است.

(۳) برخی فسیل‌ها در خاکسترهای آتشفشانی تشکیل شده‌اند.

(۴) فسیل ماموت داخل یخچال‌های طبیعی نمونه‌ای از تشکیل فسیل به طور کامل در محیطی دور از دسترس عوامل تجزیه کننده می‌باشد.

۲۵- کدام یک از تصاویر زیر، نمونه‌ای از یک فسیل است که به صورت قالب خارجی تشکیل شده است؟



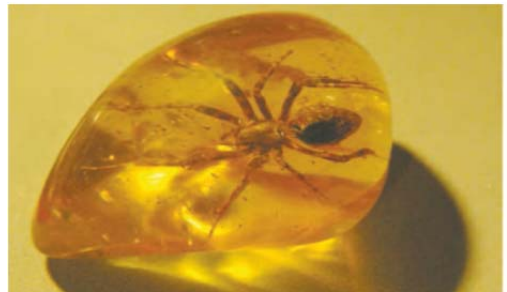
(۲)



(۱)



(۴)

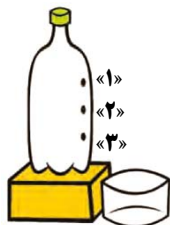


(۳)

۲۶- دو جسم A و B جرم یکسانی دارند. جسم A را روی سطحی با مساحت ۲ مترمربع و جسم B را روی سطحی با مساحت ۵/۰ مترمربع قرار می‌دهیم. نسبت فشار وارد شده توسط جسم B به فشار وارد شده توسط جسم A چقدر است؟

- (۱) ۵/۰ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۱

۲۷- در آزمایش بطری با سه سوراخ در ارتفاع‌های مختلف اگر بطری را کاملاً پر از آب کنیم، آب از کدام سوراخ با بیشترین فشار خارج می‌شود و دلیل آن چیست؟ (به‌ترتیب از راست به چپ)



(۱) سوراخ «۱» - چون به سطح آزاد مایع نزدیک‌تر است.

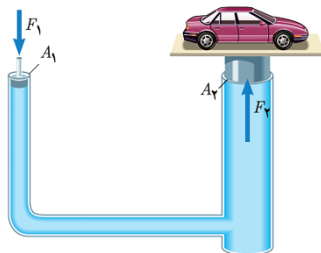
(۲) سوراخ «۳» - چون عمق آن از سطح آزاد مایع بیشتر است و فشار مایع با افزایش عمق زیاد می‌شود.

(۳) هر سه سوراخ فشار یکسانی دارند - چون مایع داخل بطری یکسان است.

(۴) سوراخ «۲» - زیرا فاصله تقریباً برابری نسبت به کف بطری و سطح آزاد مایع دارد.

۲۸- در یک بالابر هیدرولیکی ساده سطح مقطع پیستون کوچک ۱۰ سانتی متر مربع و سطح مقطع پیستون بزرگ ۲۰۰ سانتی متر مربع است. اگر نیروی ۵۰ نیوتونی به پیستون کوچک وارد شود، بیشترین نیرویی که می‌توان از پیستون بزرگ برای بالا بردن خودرو به دست آورد، چند

نیوتون است؟ (ابعاد فرضی هستند.)



(۱) ۵۰ نیوتون

(۲) ۲/۵ نیوتون

(۳) ۱۰۰۰ نیوتون

(۴) ۲۰۰۰۰ نیوتون

۲۹- کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟

(۱) هرچه از سطح زمین بالاتر رویم، فشار هوا بیشتر می‌شود.

(۲) اصل پاسکال در ترمزهای هیدرولیکی کاربرد دارد.

(۳) وقتی راننده پدال ترمز هیدرولیکی را فشار می‌دهد، کفشک‌ها به کاسه ترمز عقب و بالشتک‌ها به صفحه‌ای که به چرخ جلو متصل است، نیرو وارد می‌کنند.

(۴) در بین ۳ روش سر و ته کردن، کج کردن و فشردن بطری، روش فشردن برای خالی کردن یک بطری پلاستیکی که تا نیمه از آب پر شده، سریع‌ترین راه است.

۳۰- فشار وارد شده توسط کدام جسم از سایر گزینه‌ها بیشتر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}, \pi = 3$)

(۱) جسمی به جرم ۲kg و سطح مقطعی به شکل مربع و با ضلع ۲m

(۲) جسمی به جرم ۱۰kg و سطح مقطعی به شکل دایره و با شعاع ۴m

(۳) جسمی به جرم ۱kg و سطح مقطعی به شکل مستطیل و با طول ۴m و عرض ۲m

(۴) جسمی به جرم ۳kg و سطح مقطعی به شکل مثلث و با طول قاعده ۵m و ارتفاع ۲m



۱۵ دقیقه

علوم نهم - شیمی

رفتار اتم‌ها با یکدیگر
فصل ۲ از ابتدای داد و ستد الکترون و
پیوند یونی تا پایان فصل
صفحه‌های ۱۷ تا ۲۴

۳۱- موارد کدام گزینه جاهای خالی عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟ (به ترتیب از راست به چپ)
«در مدار آخر یون‌های سدیم و کلرید در نمک خوراکی، به ترتیب و الکترون وجود دارد.»

(۲) ۸ - ۸

(۱) ۸ - ۱

(۴) ۷ - ۱

(۳) ۷ - ۸

۳۲- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) وقتی اتم‌های فلز کنار اتم‌های نافلز قرار می‌گیرند، اتم‌های فلز با از دست دادن الکترون به کاتیون تبدیل می‌شوند.

(۲) در یک ترکیب یونی مانند سدیم کلرید، یون کلرید آنیون می‌باشد.

(۳) قانون پایستگی جرم فقط در برخی واکنش‌های شیمیایی برقرار است.

(۴) در یک واکنش شیمیایی خواص فراورده‌ها با واکنش‌دهنده‌ها تفاوت دارد.

۳۳- چه تعداد از موارد زیر در مورد متان درست است؟

(الف) در یک مولکول آن، هر اتم هیدروژن دو پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهد.

(ب) مدار آخر هر اتم هیدروژن دارای ۸ الکترون می‌باشد.

(ج) در یک مولکول آن، اتم کربن چهار پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهد.

(د) برای تشکیل یک مولکول آن، هر اتم هیدروژن یک الکترون به اشتراک گذاشته است.

(۴) چهار

(۳) سه

(۲) دو

(۱) یک

۳۴- در کدام یک از گزینه‌های زیر نسبت به یک فرد سالم و بالغ عادی، بدن به آهن بیشتری نیاز دارد؟

(۲) دوران رشد و نوجوانی

(۱) دوران بارداری و شیردهی

(۴) همه موارد

(۳) خونریزی‌های شدید

۳۵- چه تعداد از موارد زیر درباره «؟» درست می‌باشد؟

(الف) در ساختار هر هموگلوبین، تنها ۲ یون از آن وجود دارد.

(ب) هر یون آن در هموگلوبین به صورت ۳ بار مثبت می‌باشد.

(ج) تبادل گازها در شش‌ها به کمک آن انجام می‌شود.

(د) با مصرف مواد پروتئینی مانند گوشت، جگر، سویا، خرما و ... می‌توانیم نیاز بدن خود را به آن تأمین کنیم.

(۴) چهار

(۳) سه

(۲) دو

(۱) یک



۳۶- در کدام گزینه پاسخ صحیح تمام پرسش‌های زیر آمده است؟ (به ترتیب از راست به چپ)

(الف) مقدار نمکی که از طریق رژیم غذایی وارد بدن یک فرد بالغ و سالم می‌شود، تقریباً برابر چقدر در روز است؟

(ب) کدام یون مثبت مقدارش در خون از سایر کاتیون‌های دیگر بیشتر است؟

(ج) از وظایف اصلی یون سدیم می‌توان به کدام مورد اشاره کرد؟

(۱) ۳/۵ گرم - منیزیم - ایجاد جریان الکتریکی در مغز و اعصاب

(۲) ۱/۵ گرم - سدیم - ایجاد جریان الکتریکی در ماهیچه‌های بدن

(۳) ۳/۵ گرم - سدیم - ایجاد جریان الکتریکی در مغز و اعصاب

(۴) ۱/۵ گرم - منیزیم - ایجاد جریان الکتریکی در ماهیچه‌های بدن

۳۷- در چه تعداد از موارد زیر پیوند اشتراکی وجود دارد؟

(د) سديم فلوئوريد

ج کربن دی اکسید

(ب) سدیم کلرید

الف) متان

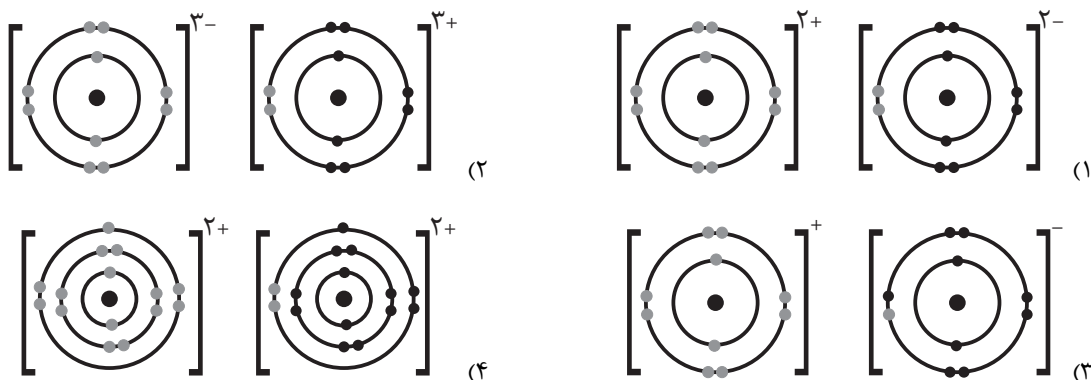
(۴) چہار

(۳) سه

(۲) دو

(۱) یک

۳۸- در کدام یک از گزینه‌های زیر، آرایش الکترونی هر یک از ذره‌های سازنده منیزیم اکسید (MgO) به درستی نشان داده شده است؟

 $(_{12}\text{Mg},_{8}\text{O})$ 

۳۹- موارد کدام گزینه همگی صحیح می باشند؟

الف) ترکیب‌های یونی شکننده هستند و در اثر ضربه خرد می‌شوند.

(ب) حل شدن نمک‌ها در آب، سبب تغییر در خواص فیزیکی آب می‌گردد.

(ج) آب دریا در نقطه پایین تری از آب خالص می جوشد.

(۲) فقط الف و ج

(۱) فقط الف و ب

(٤) الف، ب و ج

(۳) فقط ب و ج

۴۰- کدام یک از مواد زیر، یک ترکیب یونی می باشد؟

(۴) آب

(۳) نمک خوراکی

(۲) کربن دی اکسید

(۱) متان

ریاضی دهم

۲۰ دقیقه

مجموعه، الگو و دنباله /

مثلثات

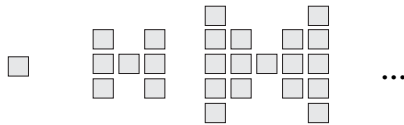
فصل ۱ از ابتدای الگو و دنباله

تا پایان فصل و فصل ۲ تا

پایان نسبت‌های مثلثاتی

صفحه‌های ۱۴ تا ۳۵

۴۱- با توجه به الگوی زیر چند مربع رنگی در شکل دهم وجود دارد؟



شکل (۱) شکل (۲) شکل (۳)

(۱) ۱۸۷

(۲) ۱۹۷

(۳) ۱۹۹

(۴) ۲۰۷

۴۲- اگر $a_n = \begin{cases} mn-7, & n \geq 15 \\ n^2-2n, & n < 15 \end{cases}$ و $a_{p_0} = a_9$ باشد، جمله سی‌ام دنباله کدام است؟

(۴) ۹۸

(۳) ۱۰۵

(۲) ۱۰۱

(۱) ۹۳

۴۳- عدد ۳، عدد c ، a و 5 مفروض است. اگر به عدد a ، ۴ واحد اضافه و از عدد c ، ۳ واحد کم کنیم، اعداد حاصل (به ترتیب از چپ به راست) تشکیل

دنباله حسابی با قدرنسبت ۳ می‌دهند. حاصل $\frac{c-1}{a}$ کدام است؟

(۴) $-\frac{7}{2}$

(۳) $\frac{7}{2}$

(۲) -۵

(۱) ۵

۴۴- بین دو عدد ۵ و ۱۳۵، دو واسطه هندسی درج می‌کنیم. قدرنسبت دنباله هندسی به‌دست آمده کدام است؟

(۴) $3\sqrt{3}$

(۳) ۳

(۲) -۳

(۱) ۹

۴۵- اعداد $3^a, \frac{1}{3}, (\sqrt{3})^{-b}, 3^{4a}, \dots$ تشکیل دنباله هندسی می‌دهند. حاصل $2a - b$ کدام است؟

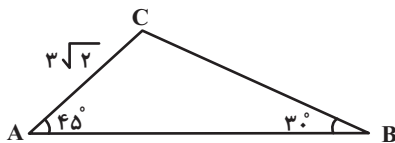
(۴) ۲

(۳) ۴

(۲) -۲

(۱) -۴

۴۶- مساحت مثلث ABC در شکل زیر کدام است؟



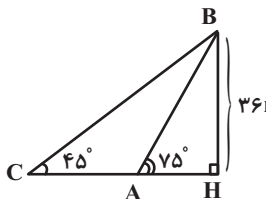
(۱) $\frac{3+3\sqrt{3}}{2}$

(۲) $3+3\sqrt{3}$

(۳) $9+3\sqrt{3}$

(۴) $\frac{9+9\sqrt{3}}{2}$

۴۷- در شکل زیر اگر $BH = 36$ ، آنگاه AC چند واحد است؟ ($\sin 75^\circ \approx 0.96$)



(۱) $15\sqrt{2}$

(۲) $10\sqrt{3}$

(۳) $18/75\sqrt{2}$

(۴) $\frac{20\sqrt{3}}{3}$

۴۸- حاصل عبارت $\frac{(\cot 30^\circ \times \sin 60^\circ \times \cos 60^\circ) + (\cos 90^\circ \times \sin 90^\circ)}{\cot 30^\circ \times \tan 30^\circ \times \sin 45^\circ \times \tan 0^\circ + \cos 0^\circ}$ کدام است؟

(۴) تعریف نشده

(۳) صفر

(۲) $\frac{3}{4}$

(۱) $\frac{4}{3}$

۴۹- در مثلث ABC، رابطه $\tan(\frac{\hat{A}}{4} + \frac{\hat{B}}{2}) = 1$ برقرار است. این مثلث همواره چه نوع مثلثی است؟

(۴) نامشخص

(۳) متساوی‌الاضلاع

(۲) قائم‌الزاویه

(۱) متساوی‌الساقین

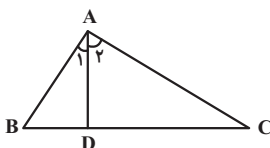
۵۰- در مثلث ABC، اگر $\hat{C} = 45^\circ$ ، $\hat{B} = 60^\circ$ و $CD = 2BD$ باشد، حاصل $\frac{\sin \hat{A}_2}{\sin \hat{A}_1}$ کدام است؟

(۲) $\sqrt{6}$

(۱) $\sqrt{2}$

(۴) ۲

(۳) $\sqrt{3}$

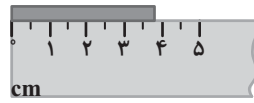


۲۰ دقیقه

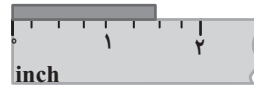
فیزیک دهم

فیزیک و اندازه گیری /
ویژگی های فیزیکی مواد
فصل ۱ از ابتدای
اندازه گیری و دقت
وسایله های اندازه گیری تا
پایان فصل و فصل ۲ تا
پایان فشارسنج هوا
(بارومتر)
صفحه های ۱۴ تا ۳۸

۵۱- در شکل زیر، خط کش های «الف» و «ب» نشان داده شده اند. دقت اندازه گیری خط کش «الف» چند برابر دقت اندازه گیری خط کش «ب» است و کدام خط کش، دقیق تر است؟ (هر اینچ را ۵/۲ cm در نظر بگیرید.)



«الف»



«ب»

(۱) ۰/۸، الف

(۲) ۰/۴، الف

(۳) ۰/۸، ب

(۴) ۰/۴، ب

۵۲- جرم جسمی را با یک ترازوی عددی به دفعات اندازه می گیریم و اعداد گزارش شده برای آن بر حسب گرم به صورت زیر می باشد.

۱۸/۴۸، ۱۸/۶۶، ۱۸/۷۶، ۱۲/۴۴، ۱۸/۶۰، ۱۸/۵۰، ۲۰/۳۶

دقت ترازو بر حسب گرم و جرم جسم بر حسب دسی گرم به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(۲) ۰/۰۱ و ۱۸۶/۰

(۱) ۰/۰۱ و ۱۷۹/۷

(۴) ۰/۰۲ و ۱۷۹/۷

(۳) ۰/۰۲ و ۱۸/۶۵

۵۳- چگالی یک فلز $\frac{6}{\text{cm}^3}$ است. چگالی این فلز بر حسب $(\frac{\text{lb}}{\text{ft}^3})$ به تقریب کدام است؟ (۱ lb = ۵۰۰ g ، ۱۶ ft = ۵ m)

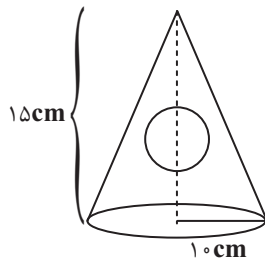
(۴) ۳۹۶/۴۲

(۳) ۳۶۶/۲۱

(۲) ۳۷۵۰

(۱) ۳۷۵/۰۱

۵۴- در مخروط زیر که از جنس فلز طلا است، حفره ای کروی به شعاع ۵ cm وجود دارد. جرم کل در صورتی که حفره را از روغن پر کنیم، چند



کیلوگرم می شود؟ ($\pi = 3$ ، $\rho_{\text{طلا}} = 7/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_{\text{روغن}} = 0/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

(۲) ۷/۲

(۱) ۶/۲

(۴) ۹/۲

(۳) ۸/۲

۵۵- اگر 100 cm^3 از ماده A با چگالی $2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را با 50 cm^3 از ماده B با چگالی $2/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ مخلوط کنیم و چگالی مخلوط حاصل

$\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ۵۰۰۰ شود، در این صورت، حجم مخلوط چگونه تغییر می کند؟

(۲) 50 cm^3 کاهش حجم رخ می دهد.

(۱) 65 cm^3 کاهش حجم رخ می دهد.

(۴) کاهش حجم رخ نمی دهد.

(۳) 85 cm^3 کاهش حجم رخ می دهد.

۵۶- در مخلوطی از آب و یخ در حال تعادل، مقداری یخ ذوب می‌شود و در طی این فرآیند، حجم مخلوط 25 cm^3 کاهش می‌یابد. اگر جرم یخ

ذوب نشده 200 g باشد، جرم قطعه یخ اولیه چند گرم بوده است؟ $(\rho_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

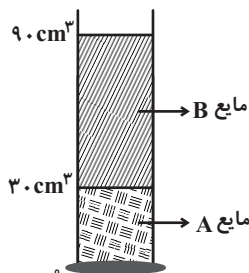
(۲) ۴۲۵

(۱) ۴۰۰

(۴) ۳۹۷/۵

(۳) ۴۵۰

۵۷- در استوانه مدرج شکل زیر، جرم مایع A، $1/5$ برابر جرم مایع B است. اگر اختلاف مقدار چگالی‌های این دو مایع $2/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد، جرم



مایع A چند گرم است؟

(۱) ۴۸

(۲) ۸۴

(۳) ۱۰۸

(۴) ۱۲۶

۵۸- اگر قطره‌ای از یک مایع را روی سطح یک شیشه تمیز بریزیم، مایع به صورت زیر، روی شیشه قرار می‌گیرد. حال اگر لوله موئینی از جنس

این شیشه را داخل ظرفی از این مایع قرار دهیم، سطح مایع درون لوله ... از سطح آن مایع در ظرف قرار می‌گیرد و با کاهش قطر لوله

موئین سطح مایع ... می‌رود.



(۲) بالاتر - بالاتر

(۱) پایین‌تر - پایین‌تر

(۴) بالاتر - پایین‌تر

(۳) پایین‌تر - بالاتر

۵۹- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست هستند؟

الف) در ساختار بلورین NaCl، هر یون کلر با چهار یون سدیم در ارتباط است.

ب) در ذرات سازنده جامد بی شکل شیشه، هر اتم اکسیژن با سه اتم سیلیسیم در ارتباط است.

ج) جامدهای بی شکل به آرامی سرد می‌شوند.

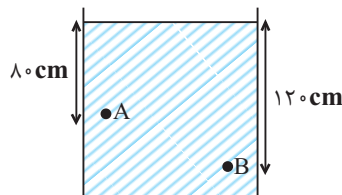
(۴) صفر

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۶۰- در شکل زیر فشار هوا در محل آزمایش 74 cmHg و فشار کل در نقطه A برابر با 108 kPa است. فشار کل در نقطه B چند cmHg



است؟ $(\rho_{\text{Hg}} = 13.5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۱) ۸۳

(۲) ۸۵

(۳) ۹

(۴) ۶



شیمی دهم - طراحی

۳۰ دقیقه

کیهان زادگاه عنصرها
فصل ۱ از ابتدای طبقه‌بندی
عنصرها تا پایان نشر نور و
طیف نشری
صفحه‌های ۱۰ تا ۳۳

۶۱- اگر جرم $۲/۴۰۸ \times ۱۰^{-۲۲}$ مولکول از P_xS_3 برابر $۸/۸$ گرم باشد، شمار اتم‌های موجود در این نمونه چند برابر

شمار ذرات کلسیم در ۴۴۸ گرم کلسیم اکسید با فرمول CaO است؟

$$(O = ۱۶, Ca = ۴۰, P = ۳۱, S = ۳۲ : g.mol^{-1})$$

$$(۲) \quad ۱/۵ \times ۱۰^{-۲}$$

$$(۱) \quad ۲ \times ۱۰^{-۲}$$

$$(۴) \quad ۳/۵ \times ۱۰^{-۲}$$

$$(۳) \quad ۴ \times ۱۰^{-۲}$$

۶۲- کدام مطلب درست است؟

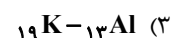
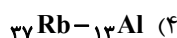
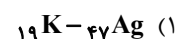
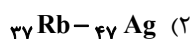
(۱) جرم یک اتم هیدروژن کمی از یک گرم بیشتر است.

(۲) نسبت جرم اتمی در ${}^1_1H$ به جرم e^- در ${}^4_2He$ تقریباً برابر ۱۲۰۰۰ است.

(۳) پس از تزریق گلوکز حاوی اتم پرتوزا، فقط گلوکزهای حاوی اتم پرتوزا اطراف توده سرطانی تجمع پیدا می‌کند.

(۴) در ایزوتوپ‌های لیتیم برخلاف ایزوتوپ‌های کالر، ایزوتوپی با عدد جرمی بیشتر دارای فراوانی کمتر است.

۶۳- اگر اختلاف شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در اتم خنثی X برابر شماره گروه عنصر V باشد و بدانیم مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های آن برابر ۶۳ است، این عنصر به ترتیب از راست به چپ با کدام عنصر هم‌گروه و با کدام عنصر هم‌دوره است؟



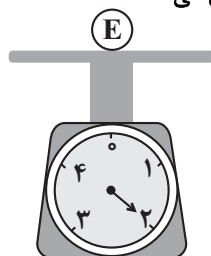
۶۴- چه تعداد از عبارات زیر درست است؟

(الف) اختلاف جرم نوترون و پروتون، بیش از ۴ برابر جرم الکترون می‌باشد.

(ب) الکترون را می‌توان به صورت ${}_{-1}^0e$ نشان داد که در آن، (-۱) بیانگر بار ذره بر حسب کولن می‌باشد.

(ج) تقریباً $۸/۳$ درصد جرم یک اتم کربن -۱۲ معادل $۱ amu$ است.

(د) وزنه قرار گرفته روی ترازوی روبه‌رو به تقریب جرم سنگین‌ترین ایزوتوپ پایدار هیدروژن بر حسب amu را نشان می‌دهد.



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۶۵- یون X^{2+} دارای ۲۲ ذره باردار می‌باشد. در یک نمونه فرضی از این عنصر دو ایزوتوپ وجود دارد که درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر ۴۰ درصد

بیشتر از ایزوتوپ دیگر است. اگر در ایزوتوپ سنگین‌تر رابطه $A = \frac{13}{6}Z$ برقرار باشد و تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها در ایزوتوپ سبک‌تر یکسان

باشد، جرم اتمی میانگین این عنصر کدام است؟

$$(۴) \quad ۱۸/۷$$

$$(۳) \quad ۲۴/۶$$

$$(۲) \quad ۱۸/۲$$

$$(۱) \quad ۲۰/۸$$

۶۶- شکل زیر بخشی از جدول تناوبی است. کدام موارد از مطالب زیر دربارهٔ عنصرهای مشخص شده (با نمادهای فرضی) درست است؟

[illegible]

(آ) تعداد نوارهای رنگی ناحیه مرئی در طیف نشری خطی عنصر D بیشتر از عنصر A است.

ب) عنصر E همانند عنصر ^{35}Br ، تمایل به تشکیل آنیون با یک بار منفی دارد.

(پ) عنصر M با عنصری هم گروه است که در جدول تناوبی جرم اتمی میانگین برای آن ذکر نشده است.

ت) اختلاف عدد جرمی، سبک ترین ایزوتوپ عنصر X و پدیدارترین ایزوتوپ ساختگی A، برابر عدد اتمی، دومین عنصر دوره چهارم جدول است.

(١) آ، ي، ت (٢) آ، ب (٣) فقط ي، ت (٤) فقط ب

۶۷- اگر عنصری دارای سه ایزوتوپ ${}^2_0\text{B}$ ، ${}^{22}_{10}\text{B}$ و ${}^{24}_{10}\text{B}$ باشد و فراوانی ایزوتوپ ${}^2_0\text{B}$ برابر با ۱۰ درصد و فراوانی ایزوتوپ ${}^{24}_{10}\text{B}$ چهار برابر ایزوتوپ

^{۲۲}B باشد، جرم اتمی میانگین عنصر B چند amu است؟ (عدد جرمی را معادل جرم اتمی در نظر بگیرید.)

21/36 (4) 22/16 (3) 22/16 (2) 23/24 (1)

۶۸- شمار الکترون‌های موجود در $\frac{9}{5}$ گرم یون فلوئورید (${}^{19}\text{F}^-$) برابر با کدام یک از موارد زیر است؟ ($\text{H} = 1, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$) (جرم اتمی را به

تقریب برابر با عدد جرمی در نظر بگیرید.)

(۱) شمار نوترون‌های موجود در ۲۰ گرم عنصر $^{40}_{20}\text{Ca}$ (۲) شمار اتم‌های هیدروژن در ۴۵ گرم آب

(۳) شمار اتم‌های موجود در ۵ مول CO_2

۶۹- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) طول موج نور مرئی در ناحیه‌ای بین ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است.

(۲) طیفی از نور خورشید که هنگام خروج از منشور انحراف بیشتری دارد، دارای انرژی بیشتر است.

(۳) انرژی پرتوهای گاما کمتر از پرتوهای ایکس و طول موج پرتوهای فرابنفش بیش تر از ریزموجها است.

(۴) نور مرئی از جنس پرتوهای الکترومغناطیسی است که با خود انرژی حمل می‌کند.

۷۰- کدام مطلب نادرست است؟ 

(۱) رنگ شعلهٔ نمک مس (II) سولفات و سدیم سولفات تفاوت دارد.

(۲) برخی نمک‌ها در صورت پاشیده شدن بر روی شعله تغییری در رنگ آن ایجاد نمی‌کنند.

(۳) اولین و آخرین عناصر دورۀ دوم جدول، باعث ایجاد رنگ ظاهری یکسانی می‌شوند.

(۴) تعداد خطوط طیف نشری خطی عناصر با افزایش عدد اتمی همواره زیاد می‌شود.



شیمی دهم - آشنا

۷۱- جدول دوره‌ای عناصرها . . . دوره و . . . گروه دارد. خواص شیمیایی عناصرهای یک . . . مشابه است. (به ترتیب از راست به چپ)

(۱) ۷-۱۸ - گروه (۲) ۷-۸ - دوره (۳) ۸-۱۸ - گروه (۴) ۸-۸ - دوره

۷۲- در کدام ردیف از جدول زیر، شماره گروه یا دوره عنصر داده شده در جدول دوره‌ای نادرست بیان شده است؟

ردیف	نماد عنصر	دوره	گروه
۱	${}^2\text{He}$	۱	۲
۲	${}^{15}\text{P}$	۳	۱۵
۳	${}^6\text{C}$	۲	۱۴
۴	${}^8\text{O}$	۲	۱۶

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۷۳- بیشترین تشابه در خواص شیمیایی بین کدام دو عنصر دیده می‌شود؟

(۲) ${}^{13}\text{Al}$, ${}^{31}\text{Ga}$ (۱) ${}^{14}\text{Si}$, ${}^7\text{N}$ (۴) ${}^{15}\text{P}$, ${}^{34}\text{Se}$ (۳) ${}^{16}\text{S}$, ${}^{33}\text{As}$

۷۴- در جدول دوره‌ای عناصرها، اگر عنصر X از گروه ۱۵ با عنصر Y که عدد اتمی آن برابر ۳۱ است، هم‌دوره باشد، عدد اتمی عنصر X کدام است؟

(۴) ۳۵

(۳) ۳۴

(۲) ۳۳

(۱) ۳۲

۷۵- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

الف) دوره‌های اول تا سوم جدول تناوبی همگی هشت عنصر دارند.

ب) با پیمایش هر دوره جدول تناوبی، از چپ به راست، خواص عناصر به‌طور مشابهی تکرار می‌شود.

پ) مبنای چیدمان عناصر در جدول تناوبی امروزی، افزایش تدریجی جرم اتمی عناصر است.

ت) عناصر N و P به ترتیب در دوره‌های اول و دوم جدول تناوبی و در گروه ۱۵ قرار گرفته‌اند.

(۴) صفر

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱



۷۶- عنصری فرضی دارای سه ایزوتوپ با اعداد جرمی ۲۴، ۲۵ و ۲۶ می‌باشد. اگر درصد فراوانی سبکترین ایزوتوپ این عنصر دو برابر درصد فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ آن باشد و ایزوتوپ دیگر ۲۵٪ فراوانی داشته باشد، جرم اتمی میانگین این عنصر برحسب amu کدام است؟ (عدد جرمی برابر جرم اتمی فرض شود).

- (۱) ۲۵/۲۵ (۲) ۲۴/۲۵ (۳) ۲۴/۷۵ (۴) ۲۴/۵۰

۷۷- عنصر A دارای ۳ ایزوتوپ است. در ایزوتوپ سنگین آن با عدد جرمی ۴۴، اختلاف تعداد نوترون‌ها و پروتون‌های آن برابر ۴ است، ایزوتوپ متوسط آن ۲ نوترون بیشتر از تعداد پروتون‌هایش دارد و ایزوتوپ سبک آن که درصد فراوانی آن برابر ۶۰ است، تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های برابر دارد. به ازای هر ایزوتوپ متوسط در مخلوط این عنصر، چند ایزوتوپ سبک وجود دارد؟ (جرم اتمی میانگین عنصر A برابر ۴۱amu است).

- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۲ (۴) ۴

۷۸- جرم‌های برابری از گازهای گوگرد دی‌اکسید (SO_2) و متان (CH_4) را در اختیار داریم در این صورت، نسبت تعداد اتم‌های گوگرد دی‌اکسید به تعداد اتم‌های متان کدام است؟ ($\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{S} = 32 : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۰/۰۷۵ (۲) ۰/۳ (۳) ۰/۱۵ (۴) ۰/۶

۷۹- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) نور سفید خورشید هنگام عبور از منشور تجزیه شده و گستره‌ای پیوسته از رنگ‌های سرخ تا بنفش را ایجاد می‌کند.

(۲) میزان انحراف نور در هنگام عبور از منشور با انرژی آن رابطه مستقیم دارد.

(۳) پرتوهای فروسرخ نسبت به پرتوهای فرابنفش، انرژی بیش‌تر و طول موج کوتاه‌تری دارند.

(۴) امکان محاسبه دمای ستاره‌ها از طریق پرتوهای گسیل شده از آن‌ها وجود دارد.

۸۰- نور سبز رنگ، نسبت به پرتوی A دارای طول موج کوتاه‌تر و نسبت به پرتوی B دارای انرژی بیش‌تری است. اگر در هنگام عبور از منشور، پرتو C

از نور سبز بیش‌تر منحرف شود، پرتوهای A، B و C به ترتیب به ترتیب از راست به چپ می‌توانند نشان‌دهنده کدام امواج باشند؟

- (۱) رنگ بنفش - امواج رادیویی - رنگ آبی (۲) رنگ زرد - فروسرخ - امواج پرتو X

- (۳) امواج فرابنفش - رنگ سرخ - رنگ زرد (۴) رنگ نارنجی - امواج رادیویی - ریزموج‌ها



ریاضی نهم

۱- گزینه «۴»

(مبتنی بر مباحث)

ابتدا عدد $0.\overbrace{000000}^{n-2}1401$ را به صورت نماد علمی می‌نویسیم:

$$0.\overbrace{000000}^{n-2}1401 = 1/401 \times 10^{-(n-2)-1}$$

$$= 1/401 \times 10^{-n+2-1} = 1/401 \times 10^{-n+1}$$

$$\Rightarrow 0.\overbrace{000000}^{n-2}1401 \times 10^{(n-2)} = 1/401 \times 10^{-n+1} \times 10^{n-2}$$

$$= 1/401 \times 10^{-n+1+n-2} = 1/401 \times 10^{-1}$$

(توان و ریشه، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

۲- گزینه «۲»

(امیر حسین حسامی)

ابتدا قسمت اول را با استفاده از اتحاد مزدوج گویا می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}+\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{\sqrt{2}-\sqrt{3}} &= \frac{\sqrt{3}(\sqrt{2}-\sqrt{3})}{(\sqrt{2})^2-(\sqrt{3})^2} = \frac{\sqrt{6}-3}{2-3} \\ &= \frac{\sqrt{6}-3}{-1} = -\sqrt{6}+3 \\ \Rightarrow -\sqrt{6}+3-3 &= -\sqrt{6} \end{aligned}$$

(توان و ریشه، صفحه‌های ۷۵ تا ۷۷)

۳- گزینه «۱»

(امیر حسین حسامی)

$$\begin{aligned} \sqrt{\frac{6}{50}} &= \sqrt{\frac{3}{25}} = \frac{\sqrt{3}}{5} \quad \text{و} \quad \sqrt{\frac{3}{9}} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{9}} = \frac{\sqrt{3}}{3} \\ \left(\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{\sqrt{3}}{3}\right) \frac{\sqrt{3}}{5} &= \frac{3}{10} - \frac{3}{15} = \frac{9}{30} - \frac{6}{30} = \frac{3}{30} = \frac{1}{10} \end{aligned}$$

(توان و ریشه، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

۴- گزینه «۲»

(بعین امیری)

$$\begin{aligned} \sqrt{\frac{x-1}{y-1}} \div \sqrt{\frac{x\sqrt{y-2}}{y\sqrt{x-4}}} &= \sqrt{\frac{y}{x}} \times \sqrt{\frac{y\sqrt{x-4}}{x\sqrt{y-2}}} \\ &= \sqrt{\frac{y}{x}} \times \sqrt{\frac{y \times x^{-2}}{x \times y^{-1}}} = \sqrt{\frac{y}{x}} \times \sqrt{\frac{y^2}{x^3}} = \sqrt{\frac{y}{x}} \times \frac{y}{x\sqrt{x}} \\ &= \frac{y\sqrt{y}}{x^2} \end{aligned}$$

(توان و ریشه، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۵)

۵- گزینه «۴»

(مهری نیک‌زار)

$$\begin{aligned} \begin{cases} (a+b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab \\ (a-b)^2 = a^2 + b^2 - 2ab \end{cases} &\Rightarrow (a+b)^2 + (a-b)^2 \\ &= 2a^2 + 2b^2 = 2(a^2 + b^2) \end{aligned}$$

بنابراین حاصل عبارت بر $a^2 + b^2$ بخش پذیر است.

(عبارت‌های جبری، صفحه ۸۲)

۶- گزینه «۳»

(امیر حسین حسامی)

با ساده کردن عبارت داده شده داریم:

$$\begin{aligned} 2(x-1)(x+3) - (x+2)(2x-3) \\ &= 2(x^2 + 3x - x - 2) - (2x^2 - 3x + 4x - 6) \\ &= 2(x^2 + 2x - 2) - (2x^2 + x - 6) \\ &= 2x^2 + 4x - 4 - 2x^2 - x + 6 = 3x \end{aligned}$$

(عبارت‌های جبری، صفحه ۸۹)

۷- گزینه «۲»

(زینب تادری)

با ساده کردن هر یک از عبارات داریم:

$$\begin{aligned} \left(-\left(\frac{2}{5}\right)^{-2}\right)^{-1} \times \left(-\frac{5}{2}\right)^{-2} &= \left(-\left(\frac{5}{2}\right)^2\right)^{-1} \times \left(-\frac{2}{5}\right)^2 \\ &= -\left(\frac{2}{5}\right)^2 \times \left(\frac{2}{5}\right)^2 = -\left(\frac{2}{5}\right)^4 = -\left(\frac{4}{25}\right)^2 = \frac{-4^2}{25^2} \end{aligned}$$

(توان و ریشه، صفحه ۶۱)



گزینه ۴»

(بعین امیری)

$$B = \sqrt{1400} + \frac{1}{\sqrt{1400}} \Rightarrow B^2 = 1400 + \frac{1}{1400} + 2$$

$$\Rightarrow B^2 = A + 2 \Rightarrow B = \sqrt{A + 2}$$

(عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۱۸۶ تا ۱۸۹)

گزینه ۲»

(بعین امیری)

$$x^2 + 2x + 1 - \frac{x}{3} > 4 + \frac{m}{2} + x^2 + x$$

$$x - \frac{x}{3} > 3 + \frac{m}{2} \Rightarrow \frac{2}{3}x > 3 + \frac{m}{2}$$

$$x > \frac{3}{2} \left(3 + \frac{m}{2} \right) \Rightarrow x > 6$$

$$\Rightarrow \frac{3}{2} \left(3 + \frac{m}{2} \right) = 6 \Rightarrow 3 + \frac{m}{2} = 4 \Rightarrow \frac{m}{2} = 1 \Rightarrow m = 2$$

(عبارت‌های جبری، صفحه ۹۰)

گزینه ۲»

(مجتبی مهادی)

ابتدا محدوده $2x$ و $-3y$ را با استفاده از نامعادلات صورت سؤال به

دست می‌آوریم:

$$-5 \leq x \leq 13 \xrightarrow{\times(2)} -10 \leq 2x \leq 26 \quad (1)$$

$$-2 \leq y \leq 3 \xrightarrow{\times(-3)} -9 \leq -3y \leq 6 \quad (2)$$

چون حداکثر مقدار $2x$ برابر ۲۶ و حداکثر مقدار $-3y$ برابر ۶ است،پس حداکثر مقدار $2x - 3y$ برابر $26 + 6 = 32$ است.

$$\begin{cases} 2x \leq 26 \\ -3y \leq 6 \end{cases} \Rightarrow 2x - 3y \leq 26 + 6 \Rightarrow 2x - 3y \leq 32$$

(عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۴)

گزینه ۲»

«کتاب آبی»

$$\sqrt[3]{-27} = (-3)$$

$$9\sqrt[3]{-27} = \frac{x^3}{(-4)^{-3}} \Rightarrow 9 \times (-3) = \frac{x^3}{\frac{-1}{64}}$$

$$\Rightarrow x^3 = \frac{27}{64} \Rightarrow x = \sqrt[3]{\frac{27}{64}} = \frac{3}{4} = 0.75 = 7/5 \times 10^{-1}$$

$$\Rightarrow a = 7/5, d = -1$$

$$a + d = 6/5$$

(توان و ریشه، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

گزینه ۱»

«کتاب آبی»

اگر $x + y = A$ در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$A < 0$$

و

$$\frac{\sqrt{(x+y)^2}}{\sqrt[3]{(x+y)^3}} = \frac{|A|}{A} \xrightarrow{A < 0} \frac{-A}{A} = -1$$

(توان و ریشه، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۲)

گزینه ۲»

«کتاب آبی»

$$\frac{\sqrt{12} + \sqrt{6} - \sqrt{6} - \sqrt{3}}{\sqrt{12}} - \frac{1}{2} = \frac{2\sqrt{3} - \sqrt{3}}{2\sqrt{3}} - \frac{1}{2}$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{3}} - \frac{1}{2} = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} = 0$$

(توان و ریشه، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۷)

گزینه ۴»

«کتاب آبی»

از مخرج یک $\sqrt{2}$ فاکتور می‌گیریم، یعنی:

$$A = \frac{\sqrt{7} + 5 - \sqrt{2}}{5\sqrt{2} - 2 + \sqrt{14}} = \frac{\sqrt{7} + 5 - \sqrt{2}}{5\sqrt{2} - (\sqrt{2} \times \sqrt{2}) + (\sqrt{7} \times \sqrt{2})}$$

$$= \frac{\sqrt{7} + 5 - \sqrt{2}}{\sqrt{2}(5 - \sqrt{2} + \sqrt{7})} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$A + 3\sqrt{2} = \frac{\sqrt{2}}{2} + 3\sqrt{2} = \frac{\sqrt{2} + 6\sqrt{2}}{2} = \frac{7\sqrt{2}}{2}$$

(توان و ریشه، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۷)

۱۵- گزینه «۳»

«کتاب آبی»

عبارت داده شده به ظاهر ۳ جمله‌ای است اما باید یک جمله‌ای باشد.
بنابراین باید در تمامی جملات، توان متغیرهای مشترک یکسان باشد.
چون در عبارت $6a^3b^9$ توان‌های a و b مشخص شده‌اند، پس در
عبارت $3a^yb^x$ نیز باید توان متغیرهای a و b به ترتیب برابر با ۳ و ۹
باشد. یعنی:

$$x = 9, y = 3$$

اما عبارت $(z-1)a^6b^7c$ دارای یک متغیر اضافی c است که باعث
می‌شود نتوانیم این عبارت را با سایر عبارت‌ها جمع کنیم. پس ناچار
می‌شویم ضریب عددی آن را برابر با صفر قرار دهیم که این عبارت کامل
حذف شود. یعنی:

$$z-1=0 \Rightarrow z=1$$

بنابراین مقدار $x-y-z$ برابر است با:

$$(9)-(3)-(1)=5$$

(عبارت‌های پی‌ری، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۵)

۱۶- گزینه «۳»

«کتاب آبی»

باید از مساحت مستطیل، مساحت یک نیم‌دایره را کم کنیم.
دقت کنید که طول این مستطیل، قطر دایره است که اندازه آن دو برابر
عرض مستطیل (شعاع دایره) است.

$$\text{طول مستطیل} = 2x + 2$$

$$\text{مساحت مستطیل} = (2x+2)(x+1) = 2(x+1)(x+1) = 2(x+1)^2$$

$$\text{مساحت دایره} = \pi r^2 = \pi(x+1)^2$$

$$\text{مساحت نیم‌دایره} = \frac{\pi(x+1)^2}{2}$$



مساحت نیم‌دایره - مساحت مستطیل = مساحت قسمت هاشورخورده

$$= 2(x+1)^2 - \frac{\pi}{2}(x+1)^2 = \left(2 - \frac{\pi}{2}\right)(x+1)^2$$

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

(عبارت‌های پی‌ری، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۵)

۱۷- گزینه «۴»

«کتاب آبی»

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

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

(عبارت‌های پی‌ری، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۵)

۱۸- گزینه «۴»

«کتاب آبی»

$$(x^2 - 6x - 4)^2 - 144 = (x^2 - 6x - 4 - 12)(x^2 - 6x - 4 + 12)$$

$$= (x^2 - 6x - 16)(x^2 - 6x + 8)$$

$$= (x-8)(x+2)(x-4)(x-2)$$

(عبارت‌های پی‌ری، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۹)

۱۹- گزینه «۳»

«کتاب آبی»

با استفاده از اتحاد مزدوج به تجزیه عبارت می‌پردازیم.

$$(x + 3y^2)^2 - (x - 3y^2)^2$$

$$= (x + 3y^2 + x - 3y^2)(x + 3y^2 - x + 3y^2)$$

$$= (2x)(6y^2) = 12xy^2 \xrightarrow{xy^2 = \frac{4}{3}} 12\left(\frac{4}{3}\right) = 16$$

(عبارت‌های پی‌ری، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۹)

۲۰- گزینه «۱»

«کتاب آبی»

ابتدا باید نامعادله را حل کنیم و حدود x را پیدا کنیم.

$$1 - \frac{9-x}{5} \leq x \xrightarrow{\times 5} 5 - (9-x) \leq 5x$$

$$\Rightarrow 5 - 9 + x \leq 5x \Rightarrow -4 \leq 4x \xrightarrow{+4} -1 \leq x \Rightarrow -30 \leq x \leq 30$$

(عبارت‌های پی‌ری، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۴)



علوم نهم - فیزیک و زمین‌شناسی

۲۱- گزینه ۲»

(پارسا یوسفی)

شرایط لازم برای تشکیل فسیل در محیط‌های دریایی مناسب‌تر از محیط‌های خشکی بوده، به همین دلیل بیشتر فسیل‌ها در اقیانوس‌ها و دریاها تشکیل شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در محیط‌های دریایی، معمولاً تعداد و تنوع جانداران بیشتر از محیط‌های خشکی است.

گزینه «۳»: این عبارت همیشه درست نیست.

گزینه «۴»: برای تشکیل فسیل لازم است. جانداران در محلی قرار گیرند که از عواملی مثل اکسیژن، آب، گرما، باکتری‌ها و موجودات زنده دیگر اثر نگیرند.

(آثاری از گذشته زمین، صفحه‌های ۷۵ و ۷۶)

۲۲- گزینه ۳»

(پارسا یوسفی)

اگر قسمت سخت بدن جانداران در داخل رسوبات مدفون شوند، هنگام نفوذ آب‌های زیرزمینی به داخل این رسوبات، هم‌زمان با حل شدن بخش‌هایی از جسد جاندار در آب، مولکول‌هایی از مواد معدنی موجود در آب زیرزمینی، جایگزین آن می‌شود. به این ترتیب پس از مدتی جسد جاندار کامل حل می‌شود و جای آن را مواد معدنی موجود در آب می‌گیرد. یعنی بدون این که تغییری در شکل ظاهری قسمت‌های سخت جاندار داده شود، ترکیب شیمیایی مواد تشکیل دهنده آن عوض می‌شود. مواد معدنی جانشین شده معمولاً از ترکیبات سیلیسی و آهکی است.

با توجه به توضیحات بالا، فسیل موجود در صورت سؤال از نتیجه جانشینی مواد معدنی می‌باشد.

(آثاری از گذشته زمین، صفحه‌های ۷۶ تا ۷۸)

۲۳- گزینه ۳»

(پارسا یوسفی)

ترتیب لایه‌های شکل صورت سؤال بر اساس قدمت (سن):

$$F < E < D < C < B < A$$

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: لایه C از لایه B جدیدتر و از لایه D قدیمی‌تر است.

گزینه «۲»: رگه آذرین (لایه F) جدیدترین لایه می‌باشد.

گزینه «۴»: از آن جا که لایه A، قدیمی‌ترین لایه است، در زمانی که

لایه A در حال تشکیل شدن بوده است، هیچ کدام از لایه‌های دیگر

وجود نداشته‌اند.

(آثاری از گذشته زمین، صفحه ۸۱)

۲۴- گزینه ۲»

(کیان صفری سیاهکل)

شرایط فسیل شدن برای همه جاندارانی که در گذشته می‌زیسته‌اند، مهیا نبوده است.

(آثاری از گذشته زمین، صفحه‌های ۷۵ تا ۷۷)

۲۵- گزینه ۴»

(کیان صفری سیاهکل)

تنها در شکل گزینه «۴» فسیل تشکیل شده به صورت قالب خارجی می‌باشد.

گزینه «۱»: قالب داخلی

گزینه «۲»: فسیل جایگزینی مواد معدنی (سیلیسی شدن)

گزینه «۳»: فسیل کامل جاندار به دام افتاده در صمغ

(آثاری از گذشته زمین، صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)



۲۶- گزینه «۳»

(کیان صغری سپاهکل)

با توجه به اطلاعات مسئله، داریم:

$$m_A = m_B$$

$$A_A = 2m^2$$

$$A_B = 0.5m^2$$

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow P_A = \frac{m_A}{A_A} = \frac{m_A}{2}$$

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow P_B = \frac{m_B}{A_B} = \frac{m_B}{0.5} = 2m_B$$

$$\frac{P_B}{P_A} = \frac{2m_B}{\frac{m_A}{2}} \xrightarrow{m_A=m_B} \frac{4m_A}{m_A} = 4$$

(فشار و آثار آن، صفحه‌های ۸۳ و ۸۵)

۲۷- گزینه «۲»

(امسان احمدی)

با توجه به آزمایش کنید صفحه‌های ۸۷ و ۸۸ می‌دانیم آب از سوراخ

«۳» با بیش‌ترین فشار خارج می‌شود زیرا عمق آن از سطح آزاد مایع

بیش‌تر از سایر سوراخ‌ها است. هرچه عمق از سطح آزاد مایع بیش‌تر

باشد، فشار آن نقطه بیش‌تر خواهد بود.

(فشار و آثار آن، صفحه‌های ۸۷ و ۸۸)

۲۸- گزینه «۳»

(ملیکا لطیفی نسب)

با توجه به اصل پاسکال و اطلاعات صورت سؤال داریم:

$$F_1 = 50N$$

$$A_1 = 10cm^2$$

$$A_2 = 200cm^2$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \Rightarrow \frac{50}{10} = \frac{F_2}{200} \Rightarrow F_2 = 50 \times 20 = 1000N$$

(فشار و آثار آن، صفحه ۸۹)

۲۹- گزینه «۱»

(ملیکا لطیفی نسب)

هرچه از سطح زمین بالاتر رویم، فشار هوا کمتر می‌شود.

(فشار و آثار آن، صفحه‌های ۸۹ تا ۹۲)

۳۰- گزینه «۴»

(امسان احمدی)

بررسی همه گزینه‌ها:

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow \frac{2 \times 10}{2 \times 2} = \frac{20}{4} = 5Pa \quad \text{گزینه «۱»}$$

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow \frac{10 \times 10}{4 \times 4 \times 3} = \frac{100}{48} \approx 2.08Pa \quad \text{گزینه «۲»}$$

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow \frac{1 \times 10}{2 \times 4} = \frac{10}{8} = 1.25Pa \quad \text{گزینه «۳»}$$

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow \frac{3 \times 10}{2 \times 5} = \frac{30}{10} = 3Pa \quad \text{گزینه «۴»}$$

بنابراین فشار وارد شده توسط جسم گزینه «۴» از سایر گزینه‌ها بیشتر است.

(فشار و آثار آن، صفحه‌های ۸۳ و ۸۵)



علوم نهم - شیمی

۳۱- گزینه ۲»

(کیان صغری سیاهکل)

در مدار آخر هر کدام از یون‌های سدیم و کلرید در نمک خوراکی، ۸ الکترون وجود دارد.

(رفتار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

۳۲- گزینه ۳»

(کیان صغری سیاهکل)

قانون پایستگی جرم در همه واکنش‌های شیمیایی برقرار است.

(رفتار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۳۳- گزینه ۲»

(ملیکا لطیفی نسب)

موارد «ج» و «د» درست هستند.

بررسی موارد نادرست:

الف) در یک مولکول متان، هر اتم هیدروژن یک پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهد.

ب) مدار آخر هر اتم هیدروژن دارای یک الکترون می‌باشد.

(رفتار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

۳۴- گزینه ۴»

(ملیکا لطیفی نسب)

در دوران بارداری، شیردهی، رشد و نوجوانی و در مواقعی که خون زیادی از بدن رفته باشد، بدن به آهن بیشتری نیاز دارد.

(رفتار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه ۲۱)

۳۵- گزینه ۲»

(پارسا یوسفی)

موارد «ج» و «د» درست هستند.

بررسی موارد نادرست:

الف) با توجه به شکل کتاب درسی در ساختار هر هموگلوبین، بیش از ۳ یون آهن (۴ یون) وجود دارد.

ب) بدن ما برای ساختن هموگلوبین به یون آهن (Fe^{2+}) نیاز دارد.

(رفتار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه ۲۱)

۳۶- گزینه ۳»

(پارسا یوسفی)

الف) مقدار نمکی که از طریق رژیم غذایی وارد بدن یک فرد بالغ و سالم می‌شود تقریباً برابر با $\frac{3}{5}$ گرم (3500 میلی‌گرم) در روز است.

ب) مقدار یون سدیم در خون از سایر کاتیون‌های دیگر بیشتر است.

ج) یکی از وظایف اصلی یون سدیم ایجاد جریان الکتریکی در مغز و اعصاب و ماهیچه‌های بدن به ویژه قلب است.

(رفتار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه ۲۰)

۳۷- گزینه ۲»

(علی هیدری)

سدیم فلوئورید و سدیم کلرید پیوند اشتراکی ندارند بلکه پیوند یونی دارند.

(رفتار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه‌های ۱۹ و ۲۲ تا ۲۴)

۳۸- گزینه ۱»

(الهام عرفانی پور)

می‌دانیم برخی اتم‌ها تمایل دارند با انجام واکنش شیمیایی به ذره‌هایی تبدیل شوند که در مدار آخر، ۸ الکترون دارند. با توجه به عدد اتمی اکسیژن، برای این که مدار آخر آن به ۸ الکترون برسد باید ۲ الکترون از اتم منیزیم بگیرد.

توجه: بار یون‌ها در گزینه «۲» اشتباه نوشته شده است.

(رفتار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۳۹- گزینه ۱»

(الهام عرفانی پور)

موارد «الف» و «ب» صحیح می‌باشند.

بررسی مورد نادرست:

ج) آب دریا در نقطه بالا تری از آب خالص می‌جوشد.

(رفتار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه ۲۲)

۴۰- گزینه ۳»

(کیان صغری سیاهکل)

نمک خوراکی یا سدیم کلرید یک ترکیب یونی بوده و پیوند اشتراکی ندارد.

سایر گزینه‌ها پیوند اشتراکی داشته و از مواد دارای مولکول می‌باشند.

(رفتار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)



(مهری بدرکازمی - مشابه سؤال ۵۳ کتاب پرتکرار)

۴۴- گزینه «۳»

$$a_1 = 5 \quad a_2 \quad a_3 \quad a_4 = 135 = a_1 q^3$$

$$\frac{a_4}{a_1} = \frac{135}{5} = q^3 \Rightarrow q^3 = 27 \Rightarrow q = 3$$

(مجموعه، آکو و دنباله، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

(رضا سیرنقی)

۴۵- گزینه «۱»

$$t_1 = 3^a, t_2 = 3^{4a} \Rightarrow q^3 = \frac{3^{4a}}{3^a} = 3^{3a} \Rightarrow q = 3^a$$

$$t_2 = \frac{1}{3} = 3^a \times 3^a \Rightarrow 3^{2a} = 3^{-1} \Rightarrow a = -\frac{1}{2}$$

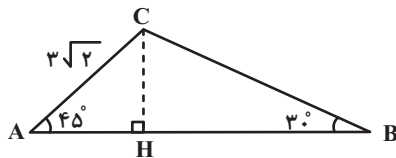
$$t_3 = (\sqrt{3})^{-b} = \frac{1}{3} \times 3^a \Rightarrow 3^{-\frac{b}{2}} = 3^{-\frac{1}{2}} \Rightarrow b = 3$$

$$2a - b = 2 \times \left(-\frac{1}{2}\right) - 3 = -4$$

(مجموعه، آکو و دنباله، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

(سپهر قنوتی)

۴۶- گزینه «۴»



$$\Delta ACH : \cos 45^\circ = \frac{AH}{AC} \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{AH}{3\sqrt{2}} \Rightarrow AH = 3 = CH$$

$$\Delta BCH : \tan 30^\circ = \frac{CH}{BH} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{3}{BH} \Rightarrow BH = 3\sqrt{3}$$

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} CH \times AB = \frac{1}{2} \times 3 \times (3 + 3\sqrt{3}) = \frac{9 + 9\sqrt{3}}{2}$$

(مثلاث، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

ریاضی دهم

۴۱- گزینه «۳»

(مهری بدرکازمی)

با توجه به شکل می‌توان متوجه شد که در شکل nام تعداد مربع‌ها

به‌صورت زیر است:

$$1 + 2 \times (3 + 5 + \dots + (2n-1))$$

$$= 2 \times (1 + 3 + 5 + \dots + (2n-1)) - 1$$

$$= 2 \times \left(\frac{2n(2n+1)}{2} - 2 \times \frac{n(n+1)}{2} \right) - 1$$

$$= 2n(2n+1-n-1) - 1 = 2n^2 - 1$$

$$\Rightarrow \text{تعداد مربع‌ها در شکل دهم} = 1 + 2 \times (3 + 5 + 7 + 9 + 11$$

$$+ 13 + 15 + 17 + 19)$$

$$\Rightarrow \text{تعداد مربع‌ها در شکل دهم} = 2 \times 10^2 - 1 = 199$$

توجه کنید که برای محاسبه مجموع اعداد فرد کافی است مجموع اعداد

زوج ۲ تا ۲n را از مجموع اعداد ۱ تا ۲n کم کنیم و همانطور که

$$\text{می‌دانید حاصل جمع اعداد از ۱ تا n برابر است با } \frac{n(n+1)}{2}.$$

(مجموعه، آکو و دنباله، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰)

(رضا سیرنقی - مشابه سؤال ۳۲ کتاب پرتکرار)

۴۲- گزینه «۴»

$$a_{20} = a_9 \Rightarrow 20m - 7 = 9^2 - 2 \times 9 \Rightarrow 20m - 7 = 63$$

$$\Rightarrow m = \frac{7}{2}$$

$$a_{30} = 30m - 7 = 30 \times \frac{7}{2} - 7 = 98$$

(مجموعه، آکو و دنباله، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰)

(علی آزار - مشابه سؤال ۴۱ کتاب پرتکرار)

۴۳- گزینه «۲»

$$a + 4, 5, c - 3$$

در دنباله حسابی، اختلاف هر دو جمله متوالی برابر با قدرنسبت است.

$$\begin{cases} 5 - (a + 4) = 3 \Rightarrow 5 - a - 4 = 3 \Rightarrow 1 - a = 3 \Rightarrow a = -2 \\ c - 3 - 5 = 3 \Rightarrow c - 8 = 3 \Rightarrow c = 11 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{c-1}{a} = \frac{11-1}{-2} = \frac{10}{-2} = -5$$

(مجموعه، آکو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)



(مبتنی مباحثی)

۴۹- گزینه «۱»

می‌دانیم $\tan 45^\circ = 1$ ، بنابراین $\frac{\hat{A}}{4} + \frac{\hat{B}}{2} = 45^\circ$ داریم:

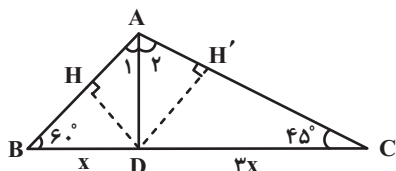
$$\frac{\hat{A}}{2} + \hat{B} = 90^\circ \xrightarrow{\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ} \frac{\hat{A}}{2} + \hat{C} = 90^\circ \Rightarrow \hat{B} = \hat{C}$$

بنابراین مثلث ABC ، همواره متساوی الساقین است.

(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

(معمّر قرقچیان)

۵۰- گزینه «۲»



$$\triangle ABD: \sin 60^\circ = \frac{DH}{x}, \sin \hat{A}_1 = \frac{DH}{AD}$$

$$\Rightarrow AD \sin \hat{A}_1 = x \sin 60^\circ \quad (1)$$

$$\triangle ADC: \sin 45^\circ = \frac{DH'}{3x}, \sin \hat{A}_2 = \frac{DH'}{AD}$$

$$\Rightarrow AD \sin \hat{A}_2 = 3x \sin 45^\circ \quad (2)$$

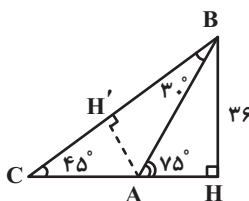
$$\xrightarrow{(1),(2)} \frac{AD \sin \hat{A}_2}{AD \sin \hat{A}_1} = \frac{3x \sin 45^\circ}{x \sin 60^\circ}$$

$$\Rightarrow \frac{\sin \hat{A}_2}{\sin \hat{A}_1} = 3 \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = 3 \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = \sqrt{6}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

(معمّر قرقچیان)

۴۷- گزینه «۳»



$$\sin 75^\circ = \frac{BH}{AB} \Rightarrow 0.96 = \frac{36}{AB} \Rightarrow AB = 37.5$$

در مثلث ABC داریم:

$$\sin \hat{A}BC = \frac{AH'}{AB}, \sin \hat{C} = \frac{AH'}{AC}$$

$$\Rightarrow AB \cdot \sin \hat{A}BC = AC \cdot \sin \hat{C}$$

$$\Rightarrow 37.5 \times \frac{1}{2} = AC \times \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow AC = \frac{37.5}{\sqrt{2}} = 18.75\sqrt{2}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

(سپهر قنوتی)

۴۸- گزینه «۲»

$$(\cot 30^\circ \times \sin 60^\circ \times \cos 60^\circ) + (\cos 90^\circ \times \sin 90^\circ)$$

$$\cot 30^\circ \times \tan 30^\circ \times \sin 45^\circ \times \tan 0^\circ + \cos 0^\circ$$

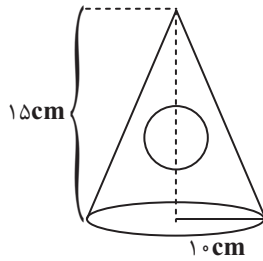
$$= \frac{\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{3} \times \frac{1}{2} \times 0 + 1}{\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{3} \times \frac{\sqrt{2}}{2} \times 0 + 1} = \frac{1}{1} = 1$$

(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)



(امیر خالری)

۵۴- گزینه «۳»



$$V_{\text{مخروط}} = \frac{1}{3} \pi r^2 h = 10 \times 10 \times \frac{15}{3} \times \pi = 1500 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{کره}} = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \times \pi \times 5^3 = 500 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{طلا}} = V_{\text{مخروط}} - V_{\text{کره}} = 1500 - 500 = 1000 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{روغن}} = 500 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow m_{\text{طلا}} = 1000 \times 7 / 8 = 7800 \text{ g} = 7 / 8 \text{ kg}$$

$$m_{\text{روغن}} = 500 \times 0 / 8 = 400 \text{ g} = 0 / 4 \text{ kg}$$

$$m_{\text{کل}} = 7 / 8 + 0 / 4 = 8 / 2 \text{ kg}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

(ندرا میبیری)

۵۵- گزینه «۳»

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2}$$

$$\frac{5 \text{ g}}{\text{cm}^3} = \frac{200 + 125}{V_{\text{مخلوط}}} \Rightarrow V_{\text{مخلوط}} = \frac{325}{5} = 65 \text{ cm}^3$$

حجم مخلوط 65 cm^3 شده است در صورتی که باید برابر $V_1 + V_2$ یعنی 150 cm^3 باشد پس 85 cm^3 کاهش حجم داریم.

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

فیزیک دهم

۵۱- گزینه «۱»

(معمری زمان‌زاده - مشابه سؤال ۲۴ کتاب پرتکلر)

با توجه به شکل، در خط‌کش (الف)، هر یک سانتی‌متر به دو قسمت مساوی تقسیم شده است، پس:

$$0 / 5 \text{ cm} = \text{دقت اندازه‌گیری خط‌کش «الف»}$$

در خط‌کش (ب)، هر یک اینچ به چهار قسمت مساوی تقسیم شده است، پس:

$$0 / 25 \text{ inch} = \text{دقت خط‌کش «ب»}$$

و چون هر اینچ، برابر $2 / 5 \text{ cm}$ است:

$$0 / 25 \times 2 / 5 \text{ cm} = 0 / 625 \text{ cm} = \text{دقت خط‌کش «ب»}$$

در نتیجه، خط‌کش «الف»، چون مقدار دقت کوچکتری دارد، خط‌کش دقیق‌تری است.

$$\frac{\text{دقت خط‌کش (۱)}}{\text{دقت خط‌کش (۲)}} = \frac{0 / 5 \text{ cm}}{0 / 625 \text{ cm}} = 0 / 8$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۸)

۵۲- گزینه «۲»

(بهنام شاهنی - مشابه سؤال ۲۳ کتاب پرتکلر)

دقت ترازوی عددی، مرتبهٔ اولین رقم سمت راست است، پس برابر $0 / 01 \text{ g}$ می‌باشد.

برای پیدا کردن جرم جسم، اعداد با فاصلهٔ زیاد را حذف و میانگین بقیه را حساب می‌کنیم؛ پس اعداد $20 / 36$ و $12 / 44$ حذف می‌شود.

$$\frac{18 / 48 + 18 / 66 + 18 / 76 + 18 / 60 + 18 / 50}{5}$$

$$= 18 / 60 \text{ g} = 186 / 0 \text{ dg}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۵۳- گزینه «۳»

(مهمرب فیروی - مشابه سؤال ۱۷ کتاب پرتکلر)

به کمک تبدیل زنجیره‌ای می‌توان نوشت:

$$\rho = 6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times \left(\frac{1 \text{ lb}}{450 \text{ g}} \right) \left(\frac{10^6 \text{ cm}^3}{1 \text{ m}^3} \right) \left(\frac{5 \text{ m}}{16 \text{ ft}} \right)^3$$

$$= \frac{6 \times 10^6 \times 5^3}{450 \times 16^3} \left(\frac{\text{lb}}{\text{ft}^3} \right)$$

$$\rho = 366 / 2 \left(\frac{\text{lb}}{\text{ft}^3} \right)$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)



۵۶- گزینه «۲»

(امسان ایرانی)

جرم یخی که ذوب می شود و به آب تبدیل می شود، تغییری نمی کند.
یعنی:

$$m_{\text{یخ}} = m_{\text{آب}} \xrightarrow{m=\rho V} \rho_{\text{یخ}} V_{\text{یخ}} = \rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}}$$

$$\xrightarrow{V_{\text{آب}} = (V_{\text{یخ}} - 25) \text{ cm}^3} \rho_{\text{یخ}} V_{\text{یخ}} = \rho_{\text{آب}} (V_{\text{یخ}} - 25)$$

$$\xrightarrow{\rho_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} 0.9 V_{\text{یخ}} = 1 (V_{\text{یخ}} - 25)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{10} V_{\text{یخ}} = 25 \Rightarrow V_{\text{یخ}} = 250 \text{ cm}^3$$

حجم یخ ذوب شده برابر با 250 cm^3 است.

با استفاده از رابطه $V_{\text{یخ}} = \frac{m_{\text{یخ}}}{\rho_{\text{یخ}}}$ ، جرم یخ ذوب شده را به دست می آوریم:

$$m_{\text{یخ}} = 0.9 \times 250 = 225 \text{ g}$$

$$\Rightarrow 225 \text{ g} = \text{جرم باقی مانده} + \text{جرم ذوب شده} = \text{جرم اولیه یخ}$$

(فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۱۶ تا ۱۸)

۵۷- گزینه «۴»

(مهری زمان زاده)

$$\frac{A}{\text{مایع}} : \begin{cases} V_A = 30 \text{ cm}^3 \\ m_A = 1/5 m_B \end{cases}$$

$$\frac{B}{\text{مایع}} : \begin{cases} V_B = 90 - 30 = 60 \text{ cm}^3 \\ m_B \end{cases}$$

سپس نسبت چگالی ها را به دست می آوریم:

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} = 1/5 \times \frac{60}{30} = 2 \Rightarrow \rho_A = 2\rho_B$$

از طرفی گفته است که اختلاف چگالی ها، $2/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است؛ یعنی:

$$\Rightarrow \rho_A - \rho_B = 2/8 \Rightarrow 2\rho_B - \rho_B = 2/8$$

$$\Rightarrow 2\rho_B = 2/8 \Rightarrow \rho_B = 1/4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_A = 4/2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

در نهایت، جرم مایع A را به دست می آوریم:

$$\xrightarrow{\frac{A}{\text{مایع}}} \left. \begin{aligned} V_A &= 30 \text{ cm}^3 \\ \rho_A &= 4/2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \end{aligned} \right\} \Rightarrow m_A = \rho_A V_A$$

$$= 4/2 \times 30 = 120 \text{ g}$$

(فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۱۶ تا ۱۸)

۵۸- گزینه «۱»

(آرمان کلبعلی)

با توجه به اینکه قطره ها بر روی شیشه به صورت کروی قرار گرفته اند، نتیجه می گیریم که نیروی هم چسبی بین ذرات مایع بیشتر از نیروی دگر چسبی سطح مایع با شیشه است (مایع می تواند جیوه باشد).
بنابراین، سطح مایع درون لوله موئین به صورت محدب و پائین تر از سطح آزاد مایع درون ظرف قرار می گیرد و همچنین با کاهش قطر لوله سطح مایع پائین تر هم می رود.

(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه های ۲۸ تا ۳۲)

۵۹- گزینه «۱»

(آرمین راسفی)

الف) نادرست، هر یون کلر با شش یون سدیم در ارتباط است.

ب) درست

ج) نادرست، جامدهای بی شکل به تندی سرد می شوند.

(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه ۲۴)

۶۰- گزینه «۱»

(آرمان کلبعلی)

ابتدا فشار کل در نقطه A را بر حسب cmHg به دست می آوریم:

$$P = \rho gh \rightarrow 10.8 \times 10^3 = 13500 \times 10 \times h \Rightarrow h = 80 \text{ cmHg}$$

در ادامه فشار ناشی از مایع را در نقطه A به دست می آوریم:

$$P_{\text{کل}} = P_{\text{مایع}} + P_{\text{هوا}}$$

$$80 = P_{\text{مایع}} + 74 \Rightarrow P_{\text{مایع}} = 6 \text{ cmHg}$$

بنابراین فشار حاصل از 80 cm مایع برابر با 6 cmHg است.

فشار ناشی از 120 cm مایع را در نقطه B محاسبه می کنیم:

$$\frac{120}{80} \times 6 \text{ cmHg} = 9 \text{ cmHg}$$

در ادامه فشار کل در نقطه B بر حسب cmHg برابر است با:

$$P_B = P_{\text{مایع}} + P_{\text{هوا}} = 9 + 74 = 83 \text{ cmHg}$$

(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه های ۳۲ تا ۳۶)



(علی افخمی نیا)

۶۴- گزینه ۲»

عبارت‌های اول و دوم نادرست می‌باشند.

بررسی موارد:

مورد اول) جرم نوترون، پروتون و الکترون (برحسب amu) به ترتیب برابر ۱/۰۰۸۷ و ۱/۰۰۷۳ و ۰/۰۰۰۵ می‌باشد.

$$\Delta m_{n/p} = 1/0087 - 1/0073 = 0/0014 \text{ amu}$$

$$f_{m_e} = 4 \times 0/0005 = 0/002 \text{ amu}$$

مورد دوم) عدد (-۱) در نماد ${}^1_0e$ بار نسبی ذره را نشان می‌دهد. (نه بار برحسب کولن)

مورد سوم) یک دوازدهم جرم اتم کربن ${}^{12}_6C$ معادل ۱ amu می‌باشد.

$$\frac{1}{12} \times 100 \approx 8/3\%$$

مورد چهارم) جرم سنگین‌ترین ایزوتوپ پایدار هیدروژن (${}^1_1H$) به تقریب برابر برابر ۲ amu می‌باشد.

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

(امیر طیبی)

۶۵- گزینه ۳»

ابتدا تعداد پروتون‌های X^{2+} را به دست می‌آوریم:

$$\left. \begin{array}{l} e + p = 22 \\ e = p - 2 \end{array} \right\} p + p - 2 = 22 \Rightarrow 2p - 2 = 22$$

$$\Rightarrow 2p = 24 \Rightarrow p = 12$$

با توجه به محاسبات زیر، درصد فراوانی ایزوتوپ سبک ۷۰ و ایزوتوپ سنگین ۳۰ درصد است:

$$\left. \begin{array}{l} F_1 + F_2 = 100 \\ F_1 = F_2 + 40 \end{array} \right\} 2F_2 + 40 = 100 \Rightarrow F_2 = 30, F_1 = 70$$

با توجه به رابطه $A = \frac{1}{6} Z$ می‌توانیم شمار نوترون‌های ایزوتوپ

سنگین‌تر را به دست آوریم:

$$n + 12 = 26 \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} n_{\text{سنگین}} = 14 \\ n_{\text{سبک}} = 12 \end{array} \right.$$

برای محاسبه میانگین هم طبق رابطه روبرو عمل می‌کنیم.

$$M = \frac{24 \times 70 + 26 \times 30}{100} = 24/6 \text{ amu}$$

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه ۱۵)

شیمی دهم

۶۱- گزینه ۴»

جرم مولی

$$\frac{2/408 \times 10^{22} \text{ molecule } P_xS_3 \times 1 \text{ mol } P_xS_3}{6/02 \times 10^{23} \text{ molecule } P_xS_3}$$

$$\times \frac{M_{wg} P_xS_3}{1 \text{ mol } P_xS_3} = 8/8g P_xS_3 \Rightarrow M_w = 220 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$220 = 3 \times 32 + 31 \times X \rightarrow X = 4$$

$$\frac{2/408 \times 10^{22} \text{ molecule } P_xS_3 \times N_A \text{ molecule } P_xS_3}{6/02 \times 10^{23} \text{ molecule } P_xS_3}$$

$$\times \frac{1 \text{ atom}}{1 \text{ molecule } P_xS_3} = 0/28 N_A \text{ atom}$$

$$448g CaO \times \frac{N_A CaO}{56g CaO} \times \frac{1 N_A Ca}{1 N_A CaO} = 8 N_A Ca$$

$$\frac{0/28 N_A}{8 N_A} = 3/5 \times 10^{-2}$$

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۹)

۶۲- گزینه ۲»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست. جرم یک اتم هیدروژن برابر ۱/۰۰۸ amu می‌باشد که کمی بیشتر از ۱ amu (نه ۱ گرم) است.

گزینه «۲»: درست. ${}^1_1H \rightarrow \text{جرم} \approx 1 \text{ amu}$

$${}^1_1H \rightarrow e^- \text{ جرم} = \frac{1}{1836} \text{ amu}$$

$$\rightarrow \text{نسبت} = 1836$$

گزینه «۳»: نادرست. پس از تزریق گلوکز حاوی اتم پرتوزا، در توده‌های سرطانی هم گلوکز معمولی و هم گلوکز نشان‌دار تجمع می‌یابند.

گزینه «۴»: نادرست. در لیتیم برخلاف کلسیم، ایزوتوپ سنگین‌تر فراوان‌تر است.

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۶، ۹، ۱۳ و ۱۵)

۶۳- گزینه ۱»

(قادر بازاری - مشابه فود را بیازمایید صفحه ۱۳ کتاب درسی)

$$23V \rightarrow \text{دوره ۴، گروه ۵}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} n - e = 5 \\ e = p \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} n - p = 5 \\ n + p = 63 \end{array} \right. \Rightarrow 2n = 68 \quad n = 34, p = 29$$

$29X$ در دوره ۴ و گروه ۱۱ جدول تناوبی قرار دارد.

بنابراین با $19K$ هم دوره و با $47Ag$ هم گروه می‌باشد.

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۹ تا ۱۲)



۶۶- گزینه ۲»

(علی رضا کیانی دوست)

عبارت (آ) درست است. تعداد نوارهای رنگی هلیوم (D) بیشتر از هیدروژن (A) است.

عبارت (ب) درست است.

عبارت (پ) نادرست است. عنصری که برای آن در جدول تناوبی جرم اتمی میانگینی ذکر نشده است، تکنسیم است که عنصر هم گروه آن منگنز با عدد اتمی ۲۵ می باشد؛ نه عنصر آهن.

عبارت (ت) نادرست است. $۱۹ - ۵ = ۲۴$ و عدد اتمی ۱۹ برابر عدد اتمی اولین عنصر دوره چهارم ($۱۹K$) است.

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه های ۶، ۹، ۱۲، ۲۲ و ۲۳)

۶۷- گزینه ۱»

(امیرعلی بیات)

$${}^{20}\text{B} \rightarrow f_1 = 10\%, \quad M_1 = 20 \text{ amu}$$

$${}^{22}\text{B} \rightarrow f_2 = ?, \quad M_2 = 22 \text{ amu}$$

$${}^{24}\text{B} \rightarrow f_3 = ?, \quad M_3 = 24 \text{ amu}$$

$$\left. \begin{aligned} f_3 &= 4f_2 \\ f_1 + f_2 + f_3 &= 100\% \end{aligned} \right\} \Rightarrow 10 + f_2 + 4f_2 = 100 \Rightarrow \begin{cases} f_2 = 18\% \\ f_3 = 72\% \end{cases}$$

$$\bar{M} = M_1 + \left(\frac{f_2}{100}\right)(M_2 - M_1) + \left(\frac{f_3}{100}\right)(M_3 - M_1)$$

$$= 20 + \frac{18}{100} \times (22 - 20) + \frac{72}{100} \times (24 - 20) = 23 / 24 \text{ amu}$$

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه های ۱۳ تا ۱۵)

۶۸- گزینه ۲»

(علیرضا فشکه بار)

$$F^-: e = Z + 1 = 10$$

$$9 / 5g F^- \times \frac{1 \text{ mol } F^-}{19 g F^-} \times \frac{N_A F^-}{1 \text{ mol } F^-} \times \frac{10 e^-}{1 F^-} = 5 N_A e^-$$

$${}^{40}_{20}\text{Ca}: n = A - Z = 40 - 20 = 20 \quad \text{گزینه ۱:}$$

$$20 g \text{ Ca} \times \frac{1 \text{ mol Ca}}{40 g \text{ Ca}} \times \frac{N_A \text{ atom Ca}}{1 \text{ mol Ca}} \times \frac{20 n}{1 \text{ atom Ca}} = 10 N_A n \quad \text{گزینه ۲:}$$

$$45 g \text{ H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 g \text{ H}_2\text{O}} \times \frac{N_A \text{ مولکول H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} \times \frac{2 \text{ atom H}}{1 \text{ مولکول H}_2\text{O}} = 5 N_A \text{ atom H}$$

گزینه ۳:

$$5 \text{ mol CO}_2 \times \frac{N_A \text{ مولکول CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{3 \text{ atom}}{1 \text{ مولکول CO}_2} = 15 N_A \text{ atom}$$

گزینه ۴:

$$8 \text{ mol CO}_2 \times \frac{N_A \text{ مولکول CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{3 \text{ atom}}{1 \text{ مولکول CO}_2} = 24 N_A \text{ atom}$$

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه های ۱۶ تا ۱۹)

۶۹- گزینه ۳»

(مهمد نوروزی- مشابه سؤال ۷۷ کتاب پرتکرار)

همانطور که می دانید از سمت امواج رادیویی به پرتوهای گاما، طول موج رو به کاهش و انرژی موج رو به افزایش می گذارد. طول موج پرتوهای فرابنفش از ریزموج ها کوتاه تر است و انرژی پرتوهای گاما بیش تر از پرتوهای ایکس است. سایر گزینه ها مطابق کتاب درسی صحیح است.

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه های ۱۹ تا ۲۳)

۷۰- گزینه ۴»

(مرتضی شبانی- مشابه سؤال ۶۵ کتاب پرتکرار)

۱) رنگ شعله نمک مس (II) سولفات و سدیم سولفات به ترتیب سبز و زرد است. ۲) با توجه به کتاب درسی بسیاری از نمک ها شعله رنگی دارند؛ لذا برخی از آن ها فاقد آن هستند.

۳) Li و Ne اولین و آخرین عناصر دوره دوم بوده که هر دو باعث ایجاد نور قرمز می شوند.

۴) این جمله نادرست است. مثلاً تعداد خطوط هلیوم از Li بیشتر است.

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه های ۱۰، ۱۱ و ۱۹ تا ۲۳)

۷۱- گزینه ۱»

(کتاب اول)

جدول دوره ای عنصرها ۷ دوره و ۱۸ گروه دارد. خواص شیمیایی عنصرهای یک گروه مشابه هستند.

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه ۱۲)

۷۲- گزینه ۱»

(کتاب اول)

تعیین موقعیت عنصرها در جدول دوره ای بدون نوشتن آرایش الکترونی:

«الف»: تعیین شماره دوره: گازهای نجیب با عدددهای اتمی ۲، ۱۰، ۱۸، ۳۶، ۵۴، ۸۶ و ۱۱۸ به ترتیب در انتهای دوره های اول تا هفتم قرار دارند، بنابراین برای تعیین شماره دوره یک عنصر کافی است عدد اتمی عنصر مورد نظر را بین عدد اتمی دو گاز نجیب قبلی و بعدی آن قرار دهیم. شماره دوره عنصر با شماره دوره گاز نجیب بعدی یکسان است.

«ب»: تعیین شماره گروه: برای تعیین شماره گروه، سه حالت پیش می آید: ۱) اگر عدد اتمی عنصر مورد نظر یک یا دو واحد بیشتر از عدد اتمی یکی از گازهای نجیب باشد، در این حالت شماره گروه برابر با تفاوت عدد اتمی عنصر با گاز نجیب قبل است (شماره گروه برابر ۱ یا ۲ می باشد).

۲) عنصرهای که در دو ردیف در پایین جدول قرار دارند (عنصری با عدد اتمی ۵۷ تا ۷۰ و ۸۹ تا ۱۰۲) همگی به گروه ۳ تعلق دارند.

۳) برای بقیه عنصرها که عدد اتمی آن ها بیش از دو واحد از عدد اتمی گاز نجیب قبل از خود بیشتر است. باید اختلاف عدد اتمی عنصر و گاز نجیب هم دوره اش را از عدد ۱۸ کم کنیم تا شماره گروه به دست آید.

۱۸ - شماره گروه

(عدد اتمی اتم مورد نظر - عدد اتمی گاز نجیب بعد از اتم مورد نظر)



۷۴- گزینه «۲»

(کتاب اول)

روش اول: عنصر Y با عدد اتمی ۳۱، هم دوره با گاز نجیب کریپتون ($36Kr$) در جدول دوره‌ای است؛ در نتیجه در دوره چهارم جدول جای دارد؛ بنابراین عنصر X در دوره چهارم و گروه ۱۵ جدول دوره‌ای دارد. عدد اتمی این عنصر برابر است با:

$$36 - Z_x = 3 \Rightarrow 36 - Z_x = 18 - (36 - Z_x) = 15 \Rightarrow Z_x = 33$$

روش دوم: عنصر Y با عدد اتمی ۳۱، هم دوره با گاز نجیب کریپتون ($36Kr$) در جدول دوره‌ای است؛ در نتیجه در دوره چهارم جدول جای دارد. شماره گروه این عنصر در جدول دوره‌ای برابر است با:

$$18 - (36 - 31) = 13$$

عنصر Y در گروه ۱۳ جدول دوره‌ای جای دارد؛ پس عنصر X که در گروه ۱۵ جدول و هم دوره با عنصر Y است، عدد اتمی‌اش باید ۲ تا بیش‌تر از عنصر Y و برابر با ۳۳ باشد.

(کلیهان؛ زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۷۵- گزینه «۱»

(کتاب اول)

تنها مورد «ب» صحیح است.

بررسی موارد نادرست:

الف) دوره اول فقط عنصرهای H و He را دارد.

پ) مبنای چیدمان عناصر در جدول دوره‌ای، عدد اتمی عناصر است.

ت) عناصر N و P به ترتیب در دوره‌های دوم و سوم قرار دارند.

(کلیهان؛ زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۷۶- گزینه «۳»

(کتاب اول)

عنصر موردنظر، سه ایزوتوپ با اعداد جرمی ۲۴، ۲۵ و ۲۶ (انگاری طراح بدون بردن نام عنصر منیزیم، خواسته درباره این عنصر صحبت کند!) می‌باشد که درصد فراوانی ایزوتوپ با عدد جرمی ۲۵، برابر ۲۵ درصد است. چون درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ عنصر موردنظر، دو برابر درصد فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ آن است و اگر درصد فراوانی ایزوتوپ‌ها را به ترتیب از سبک‌ترین ایزوتوپ به سنگین‌ترین ایزوتوپ با نمادهای F_1 ، F_2 و F_3 نشان دهیم؛ خواهیم داشت:

$$F_1 + F_2 + F_3 = 100\% \xrightarrow{F_2 = 25\%} F_1 + F_3 = 75\% \\ F_3 = 0 / 5F_1 \Rightarrow F_1 + 0 / 5F_1 = 75\% \Rightarrow 1 / 5F_1 = 75\% \\ \Rightarrow F_1 = 50\%, F_3 = 75\% - 50\% = 25\%$$

در نتیجه جرم اتمی میانگین عنصر موردنظر برابر است با:

$$\Rightarrow \text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(26 \times 25) + (25 \times 25) + (24 \times 50)}{100}$$

$$= 24 / 75$$

(کلیهان؛ زارگاه عنصرها، صفحه ۱۵)

حال موقعیت هر یک از عنصرهای داده‌شده را در جدول دوره‌ای تعیین می‌کنیم:

(۱) عنصر هلیوم ($2He$):

شماره دوره: این عنصر در جدول دوره‌ای، در دوره اول قرار دارد.

شماره گروه: این عنصر در گروه ۱۸ جدول دوره‌ای قرار داشته و هم‌گروه با سایر گازهای نجیب جدول دوره‌ای است.

(۲) عنصر فسفر ($15P$):

شماره دوره: این عنصر در جدول دوره‌ای، هم دوره با گاز نجیب آرگون است؛ بنابراین در دوره سوم جدول دوره‌ای قرار دارد.

$$18 - (18 - 15) = 15$$

شماره گروه:

(۳) عنصر کربن ($6C$):

شماره دوره: این عنصر در جدول دوره‌ای، هم دوره با گاز نجیب نئون است؛ بنابراین در دوره دوم جدول دوره‌ای قرار دارد.

$$18 - (10 - 6) = 14$$

شماره گروه:

(۳) عنصر اکسیژن ($8O$):

شماره دوره: این عنصر در جدول دوره‌ای، هم دوره با گاز نجیب نئون است؛ بنابراین در دوره دوم جدول دوره‌ای قرار دارد.

شماره گروه:

$$18 - (10 - 8) = 16$$

(کلیهان؛ زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۷۳- گزینه «۲»

(کتاب اول)

هر ستون جدول دوره‌ای، شامل عنصرها با خواص شیمیایی مشابه است و گروه نامیده می‌شود. بدیهی است خواص شیمیایی عنصرهایی که در یک دوره از جدول جای دارند، متفاوت است. با پیمایش هر دوره از چپ به راست، خواص عنصرها به طور مشابه تکرار می‌شود؛ از این رو چنین جدولی را جدول دوره‌ای (تناوبی) عنصرها نامیده‌اند.

حال باید شماره گروه عنصرهای داده‌شده را تعیین کنیم:

گزینه «۱»:

شماره گروه عنصر $7N$:

$$18 - (10 - 7) = 15$$

شماره گروه عنصر $14Si$:

$$18 - (18 - 14) = 14$$

گزینه «۲»:

شماره گروه عنصر $31Ga$:

$$18 - (36 - 31) = 13$$

شماره گروه عنصر $13Al$:

$$18 - (18 - 13) = 13$$

گزینه «۳»: شماره گروه عنصر $33As$:

$$18 - (36 - 33) = 15$$

شماره گروه عنصر $16S$:

$$18 - (18 - 16) = 16$$

گزینه «۴»: شماره گروه عنصر $34Se$:

$$18 - (36 - 34) = 16$$

شماره گروه عنصر $15P$:

$$18 - (18 - 15) = 15$$

(کلیهان؛ زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: چشم ما تنها می‌تواند گستره محدودی از نور را ببیند. به این گستره که رنگ‌های سرخ، نارنجی، زرد، سبز، آبی، نیلی و بنفش را در برمی‌گیرد، گستره مرئی می‌گویند اما بررسی‌ها نشان می‌دهد که نور خورشید شامل گستره بسیار بزرگ‌تری از این پرتوهاست که پس از عبور از منشور تجزیه می‌شود و گستره پیوسته‌ای از رنگ‌ها را ایجاد می‌کند که شامل بی‌نهایت طول موج از رنگ‌های گوناگون است.

گزینه «۲»: بین میزان (زاویه) شکست و انحراف یک پرتو مرئی در عبور از منشور با طول موج آن، رابطه عکس و در نتیجه با انرژی آن، رابطه مستقیم وجود دارد.

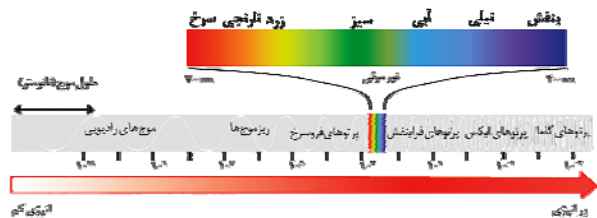
گزینه «۴»: نور (و پرتوهایی) که از ستاره یا سیاره‌ای به ما می‌رسد، نشان می‌دهد که آن ستاره یا سیاره از چه ساخته شده و دمای آن چقدر است.

(کیهان: زارکاه عنصرها، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳)

۸۰- گزینه «۲»

(کتاب اول)

نور خورشید شامل گستره بسیار بزرگ و پیوسته‌ای از پرتوهای الکترومغناطیسی است که با خود انرژی حمل می‌کنند و نور مرئی تنها بخش کوچکی از این امواج با طول موج‌های 400 nm (رنگ بنفش) تا 700 nm (رنگ سرخ) را شامل می‌شود:



حال باید پرتوهای A ، B و C را شناسایی کنیم:

پرتوی A ، نسبت به نور سبز رنگ، دارای طول موج بلندتری می‌باشد؛ بنابراین پرتوی A ، باید انرژی کمتری نسبت به نور سبز رنگ داشته باشد؛ در نتیجه پرتو A ، نمی‌تواند رنگ بنفش نور مرئی یا از امواج فرابنفش باشد. (حذف گزینه‌های «۱» و «۳»)

پرتوی B ، نسبت به نور سبز رنگ، دارای انرژی کمتری می‌باشد؛ بنابراین پرتوی B ، باید طول موج بلندتری نسبت به نور سبز رنگ داشته باشد؛ در نتیجه پرتوی B ، می‌تواند پرتو فروسرخ یا امواج رادیویی باشد.

پرتوی C ، نسبت به نور سبز رنگ، در هنگام عبور از منشور، بیش‌تر منحرف می‌شود؛ بنابراین پرتوی C باید دارای انرژی بیش‌تر و طول موج کوتاه‌تری نسبت به نور سبز رنگ باشد؛ در نتیجه پرتوهای C نمی‌توانند ریزموج‌ها باشند.

(کیهان: زارکاه عنصرها، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳)

۷۷- گزینه «۳»

(کتاب اول)

$$M = M_1 + (M_2 - M_1) \times \frac{F_2}{100} + (M_3 - M_1) \times \frac{F_3}{100}$$

$$F_1 + F_2 + F_3 = 100$$

$$\begin{cases} n + p = 44 \\ n - p = 4 \end{cases} \Rightarrow p = 20$$

$$40A_1, 42A_2, 44A_3$$

$$41 = 40 + (2 \times \frac{F_2}{100}) + (4 \times \frac{F_3}{100})$$

$$\frac{F_2 = 10 - F_3}{40 - F_3} \rightarrow 40 + (2 \times \frac{F_2}{100}) + (4 \times \frac{(10 - F_3)}{100}) \Rightarrow \begin{cases} F_3 = 10\% \\ F_2 = 30\% \\ F_1 = 60\% \end{cases}$$

بنابراین به‌ازای هر ایزوتوپ متوسط، ۲ ایزوتوپ سبک وجود دارد.

(کیهان: زارکاه عنصرها، صفحه ۱۵)

۷۸- گزینه «۳»

(کتاب اول)

فرض می‌کنیم جرم هر گاز برابر x گرم باشد:

$$\text{SO}_2 \text{ گرم } x = \text{تعداد اتم‌ها در } x \text{ گرم SO}_2 \times \frac{1 \text{ mol SO}_2}{64 \text{ g SO}_2}$$

$$\times \frac{\text{SO}_2 \text{ مولکول } N_A}{1 \text{ mol SO}_2} \times \frac{3 \text{ atom}}{\text{SO}_2 \text{ مولکول}} = \frac{3}{64} N_A x \text{ atom}$$

$$\text{CH}_4 \text{ گرم } x = \text{تعداد اتم‌ها در } x \text{ گرم CH}_4 \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{16 \text{ g CH}_4}$$

$$\times \frac{\text{CH}_4 \text{ مولکول } N_A}{1 \text{ mol CH}_4} \times \frac{5 \text{ atom}}{\text{CH}_4 \text{ مولکول}} = \frac{5}{16} N_A x \text{ atom}$$

$$\text{نسبت تعداد اتم‌ها} = \frac{\frac{3}{64} N_A x}{\frac{5}{16} N_A x} = \frac{0}{15}$$

(کیهان: زارکاه عنصرها، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۷۹- گزینه «۳»

(کتاب اول)

همان‌طور که در شکل زیر مشخص است، پرتوهای فرابنفش، انرژی بیش‌تر و طول موج کم‌تری نسبت به پرتوهای فروسرخ دارند:

طول موج کوتاه‌تر

