

ریاضیات



۱- اگر $A = \{x | x - 1 \in \mathbb{N}\}$ ، $B = \{x | x = 2k, k \in \mathbb{Z}\}$ ، $C = \{x | x = 2k + 1, k \in \mathbb{N}\}$ کدام عبارت صحیح نیست؟

- (۱) $C \subseteq A$ (۲) $B \subseteq A$ (۳) $A \subseteq B$ (۴) $B \cap C = \emptyset$

۲- کدام رابطه زیر درست نیست؟

- (۱) $\frac{1}{3} \notin \{\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{6}, \dots, \frac{1}{20}\}$ (۲) $26 \in \{6, 11, 16, \dots\}$
 (۳) $29 \in \{2, 7, 11, \dots\}$ (۴) $8 \in \{-6, -4, -2, \dots\}$

۳- اگر $\{2x - 1\} = \{2x - 5, 25 - 2x\}$ ، نصف قرینه a کدام است؟

- (۱) -2 (۲) -4 (۳) 2 (۴) -2

۴- مجموعه‌ای که هر عضوش، زیرمجموعه‌اش نیز باشد، کدام است؟

- (۱) $\{\emptyset, \{\emptyset, \{\emptyset\}\}$ (۲) $\{\{\emptyset\}, \{\emptyset, \{\emptyset\}\}$ (۳) $\{\emptyset, \{\emptyset\}, \{\emptyset, \{\emptyset\}\}$ (۴) $\{\{\emptyset\}, \{\emptyset, \{\emptyset\}\}$

۵- اگر مجموعه A عضوی نداشته باشد که در B نباشد، آن‌گاه حاصل عبارت $(A - B) \cup (B - A) \cup (A \cap B)$ کدام است؟

- (۱) \emptyset (۲) A (۳) B (۴) $B - A$

۶- اگر $A \subseteq B$ و $B \subseteq A$ باشد، آن‌گاه:

- (۱) $A \cap B = A$ (۲) $A \cap B = \emptyset$ (۳) $A \cap B \neq B$ (۴) $A \cup B \neq B$

۷- اگر $n(A \cup B) = 17$ و $n(A \cap B) = 5$ و $n((A - B) \cup (B - A)) = x + 2$ باشد، آن‌گاه مقدار x کدام است؟

- (۱) 5 (۲) 9 (۳) 11 (۴) 13

۸- مسابقه فوتبال و والیبال بین دو تیم مدرسه اندیشه و مدرسه نیکان هم‌زمان در حال برگزاری است. احتمال این‌که مدرسه اندیشه در هیچ‌یک از مسابقات نبالزد، چقدر است؟

- (۱) $\frac{4}{9}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{4}{9}$ (۴) $\frac{2}{4}$

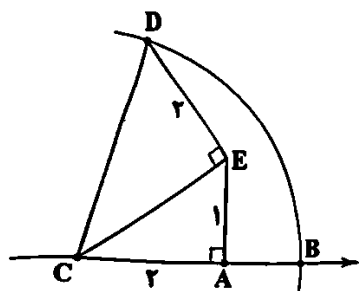
۹- کدام گزینه درست است؟

- (۱) عدد اعشاری متناوب یک عدد گنگ است.
 (۲) بین دو عدد گویا دقیقاً یک عدد گویا قرار دارد.
 (۳) عدد اعشاری مختوم عددی گویاست.
 (۴) صفر عددی گویا نیست.

۱۰- کدام عدد بین $\sqrt{5}$ و $\sqrt{6}$ قرار ندارد؟

- (۱) $2/\sqrt{3}$ (۲) $2/\sqrt{22}$ (۳) $2/\sqrt{2}$ (۴) $2/\sqrt{9}$

۱۱- کماتی به مرکز C و شعاع CD رسم می‌کنیم که محور را در نقطه B قطع می‌کند. فاصله A تا B کدام است؟ ($AC = 2$)



- (۱) 2

- (۲) $\sqrt{7} - 2$

- (۳) $\sqrt{8} - 2$

- (۴) 1

۱۲- اگر a و b دو عدد گنگ و c عددی گویا باشد، آن‌گاه چندتا از عبارتهای زیر درست هستند؟

(الف) $a + b$ می‌تواند گویا باشد.

(ب) $a \cdot c$ حتماً گنگ است.

(ج) $a + c$ حتماً گنگ است.



۱۳- کدام مجموعه، بیاتگر نمودار زیر است؟

(۱) $\{x \mid x-1 \leq x \leq 4\}$

(۲) $\{x \mid -2 \leq x \leq 5\}$

(۳) $\{x \mid x \leq 5\}$

(۴) $\{x \mid 0 \leq x+1 \leq 7\}$

۱۴- حاصل عبارت رویه‌رو کدام است؟

$$\frac{|\sqrt{3}+\sqrt{2}| - |\sqrt{2}-\sqrt{3}|}{-2|1-\sqrt{2}| - 2|2-\sqrt{2}|}$$

$-\sqrt{2}$ (۴)

-4 (۳)

4 (۲)

$\sqrt{2}$ (۱)

$||2x-2|+2|=9$

3 (۴)

2 (۳)

1 (۲)

صفر (۱)

۱۵- معادله مقابل چند جواب صحیح نامشیت دارد؟

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات اختیاری ۱ (ریاضی نهم، شماره ۱۶ تا ۲۵) و اختیاری ۲ (ریاضی ۱، شماره ۲۶ تا ۳۵)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

ریاضی نهم (سؤالات ۱۶ تا ۲۵)

اختیاری ۱

۱۶- اگر $A = \{x \mid x \in \mathbb{Z}, x^2 - 1 \leq x\}$ باشد، آن‌گاه مجموعه A ، چند زیرمجموعه حداقل ۲ عضوی خواهد داشت؟

26 (۴)

25 (۳)

16 (۲)

10 (۱)

۱۷- اگر $A = \{a, \{a\}, \{a, a\}, \{a, a, a\}, \dots\}$ و $B = \{1, 2, 3, 4, \dots\}$ و $C = \{1, 2, 2, 3, 3, 3, \dots, 10\}$ باشد، آن‌گاه $n(A \cup B \cup C)$

کدام است؟

۴) نمی‌توان مشخص کرد

15 (۳)

11 (۲)

13 (۱)

۱۸- اختلاف تعداد زیرمجموعه‌های یک مجموعه $2k+2$ عضوی و $2k+1$ عضوی، 1526 است. مقدار k چقدر است؟

8 (۴)

6 (۳)

4 (۲)

2 (۱)

۱۹- با کدام شرط، تساوی $B - (B - A) = A$ لزوماً برقرار نیست؟

$A = \emptyset$ (۴)

$A = B$ (۳)

$B \subseteq A$ (۲)

$A \subseteq B$ (۱)

۲۰- دو تاس را با هم به هوا پرتاب می‌کنیم. احتمال این‌که مجموع اعداد رو شده حداقل ۱۰ باشد، کدام است؟

$\frac{7}{36}$ (۴)

$\frac{1}{3}$ (۳)

$\frac{1}{6}$ (۲)

$\frac{1}{12}$ (۱)

۲۱- کدام عدد کوچک‌تر است؟

$\sqrt[2]{1852}$ (۴)

$\sqrt[2]{1528}$ (۳)

$\sqrt[2]{1528}$ (۲)

$\sqrt[2]{1528}$ (۱)

۲۲- پنج عدد طبیعی داریم. مجموع دوتای آن‌ها ۱۷ شده است. سه عدد دیگر، هر یک به ترتیب برابر $\frac{1}{6}$ ، $\frac{1}{5}$ و $\frac{1}{9}$ ، مجموع این پنج عدد است.

بزرگ‌ترین این اعداد کدام است؟

39 (۴)

43 (۳)

42 (۲)

40 (۱)

$$\frac{8}{3 \times 5} + \frac{12}{5 \times 7} + \frac{16}{7 \times 9} + \dots + \frac{64}{21 \times 23}$$

۲۳- حاصل عبارت مقابل کدام است؟

$\frac{10}{33}$ (۴)

$\frac{4}{11}$ (۳)

$-\frac{10}{33}$ (۲)

$-\frac{4}{11}$ (۱)

۲۴- حاصل عبارت $A = \sqrt{x^2 - 6x + 9} + \sqrt{x^2 + 4x + 4}$ ، با شرط $-2 \leq x \leq 2$ چیست؟

3 (۴)

$x-1$ (۳)

$2x$ (۲)

5 (۱)

۲۵- اگر $x < 0$ و $y > 0$ باشد، حاصل عبارت $\sqrt{x^2} + \sqrt{y^2} - x$ کدام گزینه است؟

اختیاری ۲

ریاضی ۱ (سوالت ۲۶ تا ۳۵)

۲۶- اگر $A = \{1, 2, 3\}$ و $B = \{5, 2, n\}$ باشد، حداکثر تعداد اعضای صحیح مجموعه B کدام است؟

- ۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

۲۷- مجموعه $X = \{n | -n \in W\}$ با کدام مجموعه برابر است؟

- ۱) $Z - N$ ۲) $Z - W$ ۳) N ۴) W

۲۸- n عددی گویا است اما صحیح نیست و b عددی حقیقی می باشد که گویا نیست. در این صورت $a \times b$

- ۱) لزوماً گویا است. ۲) می تواند گویا باشد. ۳) لزوماً گنگ است. ۴) می تواند گنگ باشد.

۲۹- اگر A زیرمجموعه‌ای نامتناهی از مجموعه B باشد و $A \neq B$ ، چه تعداد از موارد زیر همواره صحیح است؟

- الف) $B - A$ متناهی ب) $A - B$ متناهی پ) $B - A$ نامتناهی ت) $A \cap B$ متناهی
۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۳۰- اگر $U = \{x \in N | x < n\}$ مجموعه مرجع و $A = \{x \in U | x^2 \geq 25\}$ باشد، A' چند عضو دارد؟

- ۱) ۴ ۲) ۵ ۳) $n - 4$ ۴) بی شمار

۳۱- کدام دو مجموعه زیر مجزا نیستند؟

- ۱) Z و Q' ۲) $(B - A)$ و $(A - B)$

- ۳) اعداد زوج و اعداد اول طبیعی ۴) $\{x \in Z | x^2 = x\}$ ، $\{x \in R | |x| > 1\}$

۳۲- اگر $A - B = A$ و $n(A) = 10$ و $n(B) = 5$ باشد، $n(A \cup B)$ کدام است؟

- ۱) ۵ ۲) ۱۵ ۳) ۱۰ ۴) ۲۵

۳۳- اگر $A \cap B = \{0, 2, 3\}$ و $A \cup B = \{x \in Z | -1 < x \leq 4\}$ باشد، مجموعه $(A - B)$ حداکثر دارای چند عضو است؟

- ۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) ۴

۳۴- اگر $A_n = \left[\frac{(-1)^n}{n+1}, \frac{n-1}{2} \right]$ باشد، حاصل $A_7 \cup A_8 - A_7$ شامل چند عدد صحیح است؟

- ۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۳۵- در یک گروه ۲۵ نفری کوهنوردی، ۱۵ نفر دانشجو و ۱۷ نفر کارمند هستند. اگر ۶ نفر نه دانشجو و نه کارمند باشند، چنداناً از دانشجویها، کارمند نیستند؟

- ۱) ۲ ۲) ۸ ۳) ۴ ۴) ۱۳

علوم تجربی



۳۶- عنصری در مدل اتمی بور خود دارای ۳ لایه الکترونی است و یک الکترون در لایه آخر الکترونی خود دارد. اختلاف عدد اتمی این عنصر با

عنصر هم گروه بالایی خود در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- ۱) ۸ ۲) ۹ ۳) ۱۰ ۴) ۷

۳۷- در کدام گزینه همه کاربردهای نام برده شده برای ماده مورد نظر، درست نیست؟

- ۱) آمونیاک: یخ سازی، کود شیمیایی و تهیه مواد منفجره ۲) فسفر: کبریت سازی و تهیه کود شیمیایی از فسفریک اسید
۳) کلر: آفت کش، خمیر دندان و ضد عفونی کردن آب استخر ۴) سولفوریک اسید: تهیه پلاستیک، خودروسازی و چرم سازی

۳۸- چه تعداد از عبارات زیر صحیح است؟

الف) کلسیم بیشترین فلزی است که در بدن انسان وجود دارد.

ب) سدیم به راحتی با چاقو بریده می شود و در اثر انداختن آن در آب، گاز N_2 تولید می شود.

ج) عنصر سدیم و پتاسیم در تنظیم فعالیت های مغز و دید در تنظیم سوخت و ساز بدن نقش دارند.

د) گوشت، پشم و ابریشم سه نوع از پسمارهای طبیعی جانوری هستند.

ه) در اثر سوزاندن پلاستیک ها در محیط زیست بخارات سمی وارد هوا می شود.

- ۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۳۹- با توجه به جدول زیر، که بخشی از جدول طبقه‌بندی عناصر می‌باشد، کدام گزینه نادرست است؟

	A			C		
	B					D

(۱) عناصر A و B خواص شیمیایی یکسانی دارند.

(۲) در مدل اتمی بور عناصر A و C، تعداد مدار، برابر است.

(۳) عنصر D تمایلی برای انجام واکنش‌های شیمیایی ندارد.

(۴) تفاوت عدد اتمی عناصر C و D، ۱۱ است.

۴۰- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) واحد تکرار شونده سلولز و نشاسته یکسان است.

(۲) سولفوریک اسید و آمونیاک، کوچک‌مولکول هستند.

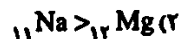
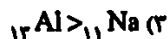
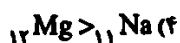
(۳) هر درشت‌مولکولی، پلیمر است.

(۴) منشأ پلیمرهای طبیعی، گیاهان و جانوران هستند.

۴۱- واکنش هر فلز با اکسیژن منجر به تولید اکسید فلزی آن عنصر می‌شود. از طرفی هر فلزی که در این واکنش با کم‌ترین تعداد مبادله

الکترون به قاعده هشتایی برسد، واکنش‌پذیری بیشتری با گاز اکسیژن دارد. با توجه به این نکات مقایسه واکنش‌پذیری اتم‌ها با اکسیژن در

کدام گزینه درست است؟



۴۲- کدام ماده در حالت محلول در آب، موجب رسانایی الکتریکی در محلول می‌شود؟

(۴) شکر

(۳) اتانول

(۲) آهک

(۱) اتیلن گلیکول

۴۳- پاسخ‌های سؤالات زیر، به ترتیب در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟

(الف) فراوان‌ترین کاتیون در خون چیست؟

(ب) بدن ما برای ساخت هموگلوبین به کدام یون نیاز دارد؟

(۲) یون سدیم - Fe^{2+}

(۱) اتم سدیم - Fe^{2+}

(۴) اتم سدیم - Fe^{3+}

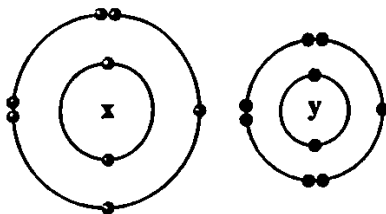
(۳) یون سدیم - Fe^{3+}

۴۴- فرمول مولکولی کدام ترکیب دو کرینت زیر، نادرست است؟ (کرین C و هیدروژن H)



۴۵- با توجه به مدل اتمی بور رسم شده برای دو اتم X و Y، در ترکیب شیمیایی حاصل از این دو اتم، بین آن‌ها پیوند ایجاد می‌شود و

فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از آن‌ها خواهد بود.



(۱) یونی - XY_7

(۲) اشتراکی - X_7Y

(۳) یونی - X_7Y

(۴) اشتراکی - XY_7

۴۶- کدام یک از عبارات‌های زیر با توجه به چرخه کرین درست هستند؟

(الف) در این چرخه، کرین به شکل کرین مونوکسید مصرف و تولید می‌شود.

(ب) سوزاندن سوخت‌های فسیلی، در چرخه طبیعی کرین وجود ندارد.

(ج) سوزاندن سوخت‌های فسیلی، در کاهش دمای کره زمین نقش دارد.

(د) گیاهان با فتوسنتز، در مصرف کرین دی‌اکسید نقش دارند.

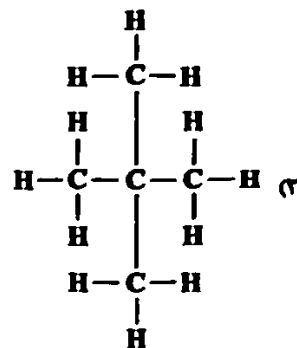
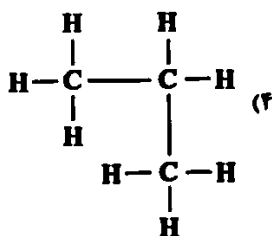
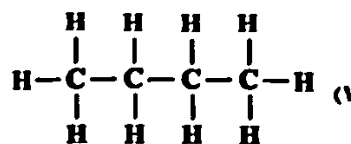
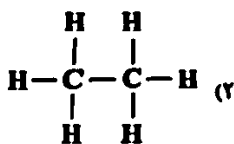
(۴) «الف» و «د»

(۳) «ب» و «ج»

(۲) «الف» و «ج»

(۱) «ب» و «د»

۴۷- بین هیدروکربن‌های داده‌شده، نیروی ریاض بین مولکولی در کدام یک کم‌تر است؟



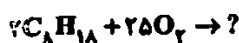
۴۸- نقطه جوش اوکتان 125°C است، نقطه جوش ایکوزان چند درجه سلسیوس است؟

(۴) -168

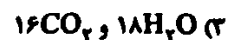
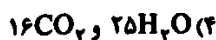
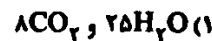
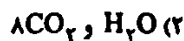
(۳) -0.5

(۲) 242

(۱) 120



۴۹- فرآورده‌های معادله سوختن کامل اوکتان (C_8H_{18})، در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟



۵۰- کدام گزینه در رابطه با اتن درست است؟

(۱) با گرما دادن این گاز در ظرف دربسته، یک درشت‌مولکول تشکیل می‌شود.

(۲) گاز بیرنگی است که از میوه‌های نارس مانند گوجه‌فرنگی و موز آزاد می‌شود.

(۳) در این مولکول ۱۰ الکترون پیوندی در پیوندهای اشتراکی شرکت کرده‌اند.

(۴) در صنعت کشاورزی از این گاز برای از بین بردن آفات استفاده می‌شود.

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات انتخابی ۱ (فیزیک ۱، شماره ۵۱ تا ۶۰)، انتخابی ۲ (شیمی ۱، شماره ۶۱ تا ۷۰) فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

انتخابی ۱

فیزیک ۱

۵۱- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۲) می‌توان خطای اندازه‌گیری را با استفاده از روش‌هایی به صفر رساند.

(۱) در اندازه‌گیری کمیت‌های فیزیکی، قطعیت وجود ندارد.

(۴) دقت وسیله اندازه‌گیری از عوامل مهم در اندازه‌گیری دقیق است.

(۳) تعداد دفعات اندازه‌گیری در کاهش خطا مؤثر است.

۵۲- در معادله $v_1^2 - v_2^2 = 2\alpha x$ ، یکای کمیت α در SI برابر کدام گزینه است؟ (۷ کمیت سرعت و x کمیت جابه‌جایی می‌باشد.)

(۴) ms

(۳) $\frac{\text{m}}{\text{s}}$

(۲) $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

(۱) m

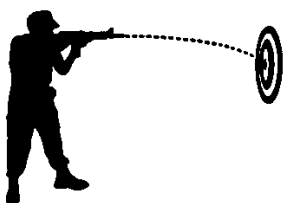
۵۳- همان‌طور که در شکل زیر مشاهده می‌کنیم، یک تیرانداز گلوله‌ای را به سمت هدفی شلیک می‌کند. در مدل‌سازی حرکت گلوله از زمان خارج شدن از لوله تفنگ تا برخورد به هدف، کدام یک از گزینه‌های زیر را نمی‌توان نادیده گرفت؟

(۱) داغ شدن گلوله

(۲) وزن گلوله

(۳) چرخش گلوله

(۴) شکل گلوله



۵۴- کدامیک از گزینه‌های زیر درست است؟

$$0.12 \times 10^8 \text{ pm}^2 = 2 \times 10^{-8} \mu\text{m}^2 \quad (۲)$$

$$0.12 \text{ mm}^2 = 1200 \times 10^{12} \text{ nm}^2 \quad (۱)$$

$$18 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 600 \frac{\text{cm}}{\text{s}} \quad (۴)$$

$$6400 \text{ nA} = 0.064 \text{ mA} \quad (۳)$$

۵۵- حجم کره‌ای با $22L$ است. شعاع این کره، چند سانتی‌متر است؟ ($\pi = 3$)

$$0.4 \quad (۴)$$

$$0.2 \quad (۳)$$

$$40 \quad (۲)$$

$$20 \quad (۱)$$

۵۶- طول یک قطعه چوب در کارگاه نجاری در مدت زمان 0.5 min به وسیله یک اره برقی $1/5 \text{ m}$ کاهش پیدا می‌کند. آهنگ کاهش طول این

قطعه چوب برحسب سانتی‌متر بر ثانیه در کدام گزینه به درستی آمده است؟

$$5 \quad (۴)$$

$$0.5 \quad (۳)$$

$$0.2 \quad (۲)$$

$$3 \quad (۱)$$

۵۷- در کدام گزینه، مراحل اصلاح مدل اتمی به درستی آمده است؟

(۲) کیک کشمش - توپ بیلیارد - سیاره‌ای - هسته‌ای - ابر الکترونی

(۱) کیک کشمش - توپ بیلیارد - هسته‌ای - سیاره‌ای - ابر الکترونی

(۴) توپ بیلیارد - هسته‌ای - کیک کشمش - سیاره‌ای - ابر الکترونی

(۳) توپ بیلیارد - کیک کشمش - هسته‌ای - سیاره‌ای - ابر الکترونی

۵۸- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با علم فیزیک درست است؟

(الف) اساس تجربه و آزمایش در فیزیک، اندازه‌گیری است.

(ب) فیزیک، علمی تجربی با هدف بررسی پدیده‌های فیزیکی در جهان پیرامون است.

(ج) در علم فیزیک به هر چیزی که بتوان آن را اندازه گرفت، کمیت فیزیکی می‌گویند.

(د) برای بیان کمیت‌های فیزیکی برداری، تنها از یک عدد و یکای مناسب آن استفاده می‌شود.

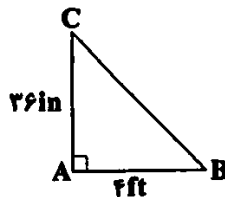
$$1 \quad (۴)$$

$$2 \quad (۳)$$

$$3 \quad (۲)$$

$$4 \quad (۱)$$

۵۹- با توجه به شکل زیر، طول وتر چند متر است؟ (هر فوت ۱۲ اینچ و هر اینچ برابر $2/5$ سانتی‌متر است.)



$$150 \quad (۱)$$

$$1/5 \quad (۲)$$

$$24 \quad (۳)$$

$$240 \quad (۴)$$

۶۰- در چندین بار اندازه‌گیری طول یک جسم برحسب سانتی‌متر، به ترتیب نتایج $14/5 \text{ cm}$ ، $15/5 \text{ cm}$ ، $15/0 \text{ cm}$ ، $16/0 \text{ cm}$ ، $20/0 \text{ cm}$ و $22/0 \text{ cm}$

به دست آمده است. نتیجه اندازه‌گیری طول جسم چند سانتی‌متر باید گزارش شود؟

$$15/25 \quad (۴)$$

$$15 \quad (۳)$$

$$15/3 \quad (۲)$$

$$16 \quad (۱)$$



۶۱- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با سیاره‌های مشتری و زمین درست است؟

• سیاره مشتری بیشتر از جنس گاز بوده و در بین هشت عنصر نخست آن، عنصر فلزی وجود ندارد.

• اکسیژن و گوگرد جزو عنصرهای مشترک دو سیاره هستند.

• آهن و اکسیژن، به ترتیب فراوان‌ترین عنصرهای سیاره زمین هستند.

• سیاره زمین در مقایسه با مشتری، در فاصله دورتری نسبت به خورشید قرار دارد.

$$4 \quad (۴)$$

$$3 \quad (۳)$$

$$2 \quad (۲)$$

$$1 \quad (۱)$$

۶۲- انرژی گرمایی و نور خیره‌کننده خورشید به دلیل تبدیل A به X در واکنش‌های هسته‌ای است. کدامیک از مطالب زیر در ارتباط با A و X

نادرست است؟

(۲) بیش از ۵۰ درصد جرم سیاره مشتری را عنصر A تشکیل می‌دهد.

(۱) فراوان‌ترین عنصر سازنده سیاره مشتری است.

(۴) عنصر X را می‌توان از عنصرهای سبک‌تری مانند لیتیم و کربن تولید کرد.

(۳) پس از A، عنصر X فراوان‌ترین عنصر سیاره مشتری است.

۶۲- در ایزوتوپی از عنصر M ، مجموع شمار ذره‌های زیراتمی، $2/6$ برابر شمار نوترون‌ها و عدد جرمی آن، 80 واحد بیشتر از تفاوت شمار

الکترون‌ها و نوترون‌های آن است. عدد جرمی M ، چند برابر عدد اتمی آن است؟

- (۱) ۲ (۲) $2/25$ (۳) $2/5$ (۴) $2/75$

۶۳- شمار الکترون‌های یون‌های A^{2+} و X^{2-} با هم برابر است. اگر تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در اتم A برابر با 3 و در اتم X ، شمار

پروتون‌ها برابر با شمار نوترون‌ها باشد، تفاوت شمار نوترون‌ها در این دو یون کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۲ (۴) ۵

۶۴- ریزوتوپ‌های A و B به ترتیب پایدارترین و ناپایدارترین رادیوایزوتوپ‌های ساختمی هیدروژن هستند. نسبت شمار نوترون‌های هسته

A به شمار نوترون‌های هسته B کدام است؟

- (۱) $1/3$ (۲) $3/2$ (۳) $1/2$ (۴) $2/3$

۶۵- چه تعداد از مطالب زیر در مورد ستاره‌ها نادرست است؟

- (آ) درون ستاره‌ها همانند خورشید در دماهای بسیار بالا، واکنش‌های هسته‌ای رخ می‌دهد.
 (ب) ستاره‌ها وقتی متولد می‌شوند، به همان شکل و اندازه باقی می‌مانند تا سرانجام می‌میرند.
 (پ) مرگ ستاره همواره با یک انفجار بزرگ همراه است.
 (ت) ستارگان را می‌توان کارخانه تولید عنصرها دانست.

- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۲ (۴) ۱

۶۶- کدام مطالب زیر در مورد غده تیروئید و رادیوایزوتوپ تکنسیم که برای تصویربرداری از آن استفاده می‌شود، درست است؟

(آ) غده تیروئید یک غده پروانه‌ای شکل است که در جلوی گلو قرار گرفته است.

(ب) علت تصویربرداری غده تیروئید توسط این رادیوایزوتوپ این است که یون یدید با کاتیون تکنسیم اندازه مشابهی دارد.

(پ) به هنگام تصویربرداری غده تیروئید توسط رادیوایزوتوپ مورد نظر، به جای یون یدید، یون مربوط به تکنسیم جذب می‌شود.

(ت) امکان تصویربرداری هنگامی فراهم می‌شود که یون مربوط به تکنسیم در غده تیروئید به اندازه کافی افزایش یابد.

- (۱) «آ»، «ب» (۲) «آ»، «ت» (۳) «ب»، «پ» (۴) «ب»، «ت»

۶۸- چه تعداد از مطالب پیشنهاد شده درباره شکل زیر که استفاده از رادیوایزوتوپ‌ها را برای تشخیص توده سرطانی نشان می‌دهد، درست است؟

(آ) b یاخته‌هایی هستند که رشد غیرعادی و سریعی دارند و به گلوکز بیش‌تری نیاز دارند.

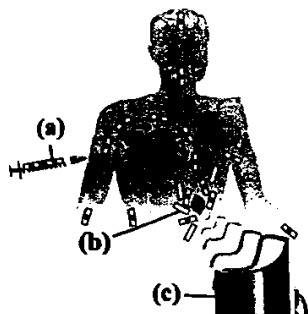
(ب) احتمال جذب a توسط b ، بیش‌تر از گلوکز معمولی است.

(پ) دود سیگار و قلیان می‌تواند یاخته‌های سالم بدن را به b تبدیل کند.

(ت) دستگاه c پرتوهای خطرناک رادیوایزوتوپ‌ها را جذب و مانع از پخش شدن آن‌ها در محیط می‌شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲

- (۳) ۳ (۴) ۴



۶۹- نیم‌عمر رادیوایزوتوپ فرضی A برابر با 6 ماه است. اگر 280 گرم از این رادیوایزوتوپ در دسترس باشد، پس از چند سال مقدار آن به $8/75$

گرم می‌رسد؟

- (۱) ۵ (۲) ۸ (۳) ۱۶ (۴) $2/5$

۷۰- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) فسفر جزو عنصرهایی است که تمامی ایزوتوپ‌های آن، پایدار است.
 (۲) پسماند راکتورهای اتمی هنوز خاصیت پرتوزایی دارد و خطرناک است.
 (۳) فرایند غنی‌سازی ایزوتوپی، یکی از مراحل مهم چرخه تولید سوخت هسته‌ای است.
 (۴) یکی از کاربردهای مواد پرتوزا، استفاده از آن‌ها در تولید انرژی الکتریکی است.

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۵/۰۵

پاسخنامه آزمون دفترچه شماره (۲) دوره دوم متوسطه پایه دهم ریاضی

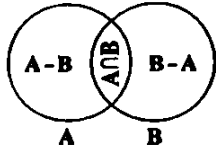
شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۶۵ دقیقه	تعداد سوال: ۵۰

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

مدت پاسخگویی	تعداد سؤالات	نوع سؤالات	تعداد سؤالات	نوع سؤالات	رشته
۳۵ دقیقه	۱۵	۱ اجباری	۱۵	ریاضی نهم	ریاضیات
	۲۵	۱۶ اختیاری ۱	۱۰	ریاضی نهم	
	۳۵	۲۶ اختیاری ۲	۱۰	ریاضی ۱	
۲۰ دقیقه	۵۰	۳۶ اجباری	۱۵	علوم نهم	علوم تجربی
۱۰ دقیقه	۶۰	۵۱ انتخابی ۱	۱۰	فیزیک ۱	
	۷۰	۶۱ انتخابی ۲	۱۰	شیمی ۱	

۶- ۱ اگر $A \subseteq B$ و $B \subseteq A$ باشد، آن گاه دو مجموعه A و B با هم برابرند.

پس اشتراکشان و اجتماعشان برابر با مجموعه A یا B است.



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

$$(x+2) + 5 = 17 \Rightarrow x+8 = 17 \Rightarrow x=9$$

۸- ۱ فضای نمونه نتایج حاصل برای مدرسه اندیشه به صورت زیر است:

(برای فوتبال f و برای والیبال v استفاده می‌کنیم و برای تساوی از «ت» برای برد از «ب» و برای شکست از «ش» استفاده می‌کنیم. یعنی مثلاً (ش v) و (ت f) یعنی دبیرستان اندیشه در فوتبال به تساوی دست یافته ولی در والیبال شکست خورده است.)

$$S = \{(f, v, ب), (f, v, ت), (f, v, ش), (f, v, ب), (f, v, ت), (f, v, ش), (f, v, ب), (f, v, ت), (f, v, ش), (f, v, ب), (f, v, ت), (f, v, ش)\}$$

حال پیشامد عبارت است از:

$$A = \{(f, v, ب), (f, v, ت), (f, v, ش), (f, v, ب), (f, v, ت), (f, v, ش)\}$$

بنابراین پاسخ صحیح $P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{6}{9} = \frac{2}{3}$ می‌باشد. یعنی گزینه (۱) صحیح است.

۹- ۳ بررسی گزینه‌ها:

(۱) اعداد اعشاری متناوب، اعداد گویا هستند. $0.\overline{7} = \frac{7}{9}$

(۲) بین دو عدد گویا، بی‌شمار عدد گویا وجود دارد.

(۳) تمام عدد اعشاری مختوم، گویا می‌باشند. $0.187 = \frac{187}{1000}$

(۴) صفر عددی گویا است.

۱۰- ۳

$$\left. \begin{aligned} 2/23 < \sqrt{5} < 2/24 \\ 2/44 < \sqrt{6} < 2/45 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 2/22 < 2/23 < 2/22 < \sqrt{5}$$

۱۱- ۴ ابتدا CE و سپس CD را به دست می‌آوریم:

$$CA^2 + AE^2 = CE^2 \Rightarrow 2^2 + 1^2 = CE^2 \Rightarrow CE = \sqrt{5}$$

$$CE^2 + DE^2 = DC^2 \Rightarrow \sqrt{5}^2 + 2^2 = CD^2 \Rightarrow CD = \sqrt{9} = 3$$

$$AB = BC - AC \xrightarrow{BC=CD=3} AB = 3 - 2 = 1$$

۱۲- ۳ بررسی عبارت‌ها:

الف) درست است. اگر a و b دو عدد گنگ باشند آن گاه

عددهای $a+b, a-b, a \cdot b$ و $\frac{a}{b}$ می‌توانند گویا باشند مثلاً $\sqrt{2} + \sqrt{2} = 2\sqrt{2}$

هر دو گنگ هستند.

$$\sqrt{2} \times \sqrt{2} = 2 \text{ گویا} \rightarrow \sqrt{2} - \sqrt{2} = 0 \text{ گویا} \rightarrow (\sqrt{2}) + (-\sqrt{2}) = 0 \text{ گویا}$$

$$\text{گویا} \rightarrow \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 1 \text{ گویا}$$

ریاضیات



۲- ۱ داریم:

$$\begin{cases} A = \{2, 3, 4, 5, \dots\} \\ B = \{\dots, -8, -6, -4, 0, 2, 4, 6, \dots\} \\ C = \{2, 5, 7, 9, \dots\} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} C \subseteq A \\ B \not\subseteq A, A \not\subseteq B \Rightarrow (2) \\ B \cap C = \emptyset \end{cases}$$

۲- ۳ اعتدلی که در مجموعه گزینه (۲) آورده شده است، یک واحد

کمتر از مضارب ۴ می‌باشد که ۲۹ به این مجموعه تعلق ندارد.

(مضرب ۴ نیست. $29+1=30 \Rightarrow$)

۳- ۱ با توجه به برابری دو مجموعه و تعداد اعضای دو مجموعه

خواهیم داشته

$$2x - 5 = 25 - 2x \Rightarrow 2x + 2x = 25 + 5$$

$$\Rightarrow 4x = 30 \Rightarrow x = 7.5 \Rightarrow 2(7.5) - 5 = 7$$

$$2a - 1 = 7 \Rightarrow a = 4$$

$$a \text{ قرینه } a: \left(\frac{-a}{2}\right) = -2$$

۴- ۳ می‌دانیم که \emptyset زیرمجموعه همه مجموعه‌ها است. اکنون

گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

بررسی گزینه‌ها:

(۱) مجموعه $\{\emptyset, \{\emptyset, \{\emptyset\}\}\}$ دو عضو دارد که $\{\emptyset, \{\emptyset\}\}$ زیرمجموعه‌اش نیست. (*)

(۲) مجموعه $\{\emptyset, \{\emptyset, \{\emptyset\}\}\}$ دو عضو دارد: $\{\emptyset\}$ و $\{\emptyset, \{\emptyset\}\}$. هیچ کدام زیرمجموعه مجموعه اولیه نیست. (*)

(۳) مجموعه $\{\emptyset, \{\emptyset, \{\emptyset\}\}, \{\emptyset, \{\emptyset, \{\emptyset\}\}\}\}$ سه عضو دارد: \emptyset که زیرمجموعه همه مجموعه‌ها است، $\{\emptyset\}$ که تنها عضو آن یعنی \emptyset عضوی از مجموعه اولیه است و $\{\emptyset, \{\emptyset\}\}$ که دو عضو \emptyset و $\{\emptyset\}$ را دارد که هر دوی آن‌ها عضو مجموعه اولیه هستند. بنابراین هر سه عضو، زیرمجموعه نیز هستند. (✓)

(۴) مجموعه $\{\emptyset, \{\emptyset, \{\emptyset\}\}, \{\emptyset, \{\emptyset, \{\emptyset\}\}\}\}$ سه عضو دارد که هیچ کدام از آن‌ها زیرمجموعه مجموعه اولیه نیست. (*)

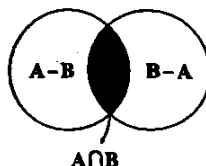
۵- ۳ این گزاره که «مجموعه A عضوی ندارد که در B نباشد» به

این معنی است که «هر عضوی که در A باشد، در B نیز هست» و این یعنی

« $A \subseteq B$ ». بنابراین $A \cup B = B$. از طرف دیگر با توجه به نمودار و نتیجه

می‌شود $(A-B) \cup (B-A) \cup (A \cap B) = A \cup B$ حاصل

عبارت داده شده برابر خواهد بود.



ریاضیات | ۳

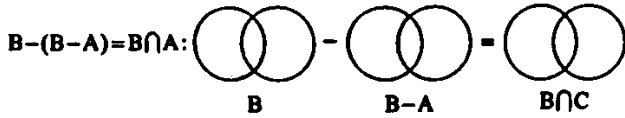
پاسخ دوم ریاضی

18) $2^{2k+2} - 2^{2k+1} = 2^{2k} \times 2^2 - 2^{2k} \times 2^1 = 2^{2k}(2^2 - 2^1)$

$= 2^{2k}(2 - 1) = 2^{2k}(1) = 1526$

$\Rightarrow 2^{2k} = \frac{1526}{1} \Rightarrow 2^{2k} = 256 \Rightarrow 2^{2k} = 2^8 \Rightarrow 2k = 8 \Rightarrow k = 4$

19) حال همه گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:



$B \cap A = A$

پس باید:

بررسی گزینه‌ها:

1) $A \subseteq B \Rightarrow B \cap A = A$ ✓

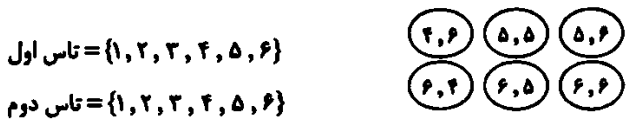
2) $B \subseteq A \Rightarrow B \cap A = B$ ✗

3) $A = B \Rightarrow B \cap A = A \cap A = A$ ✓

4) $A = \emptyset \Rightarrow B \cap A = B \cap \emptyset = \emptyset = A$ ✓

20) تعداد اعضای فضای نمونه‌ای برابر است با: $6 \times 6 = 36$

منظور از حداقل مجموع اعداد روشده 10 باشد، یعنی مجموع اعداد 10 یا بزرگ‌تر از آن باشد که داریم:



تعداد حالت‌های مطلوب برابر 6 و تعداد کل حالات 36 می‌باشد و احتمال آن برابر است با:

$\frac{6}{36} = \frac{1}{6}$

21) اعداد به صورت متناوب را به صورت عادی می‌نویسیم:

بررسی گزینه‌ها:

1) 2/52888... 2) 2/5282828...

3) 2/528528... 4) 2/85222...

از اولین رقم پس از ممیز یکی یکی بررسی می‌کنیم. گزینه (2) از بقیه کوچک‌تر است.

22) اعداد موردنظر را a, b, c, d و e و مجموع آن‌ها را S

می‌نامیم. داده‌های مسئله را در مورد آن‌ها به کار می‌بریم:

$$\begin{cases} a+b=17 \\ c=\frac{1}{6}S \\ d=\frac{1}{5}S \\ e=\frac{4}{9}S \end{cases}$$

$S = a + b + c + d + e \Rightarrow S = 17 + \frac{1}{6}S + \frac{1}{5}S + \frac{4}{9}S$

$\Rightarrow S = 17 + \frac{16S + 18S + 40S}{90} \Rightarrow S = 17 + \frac{74S}{90}$

$\Rightarrow S - \frac{74}{90}S = 17 \Rightarrow \frac{16}{90}S = 17 \Rightarrow S = 90$

اما چون $\frac{1}{6} < \frac{1}{5} < \frac{4}{9}$ بنابراین بزرگ‌ترین این اعداد e می‌باشد که برابر است با:

$e = \frac{4}{9}S = \frac{4}{9} \times 90 = 40$

(ب) نادرست است. زیرا به دلیل گویا بودن عدد صفر، اگر a یک عدد گنگ باشد آن‌گاه حاصل $ax = 0$ گویا خواهد بود این عبارت با شرط $c \neq 0$ درست می‌شود.

(ج) درست است. اگر a یک عدد گنگ و c یک عدد گویا باشد آن‌گاه اعداد $a+c$ و $a-c$ حتماً گنگ هستند با شرط $c \neq 0$. اعداد a, c و $\frac{c}{a}$ هم گنگ هستند.

13) اگر اعداد روی نمودار سؤال را با x نمایش دهیم، آن‌گاه برای این اعداد داریم $-3 \leq x \leq 5$. بنابراین:

$-3 \leq x \leq 5 \xrightarrow{-1} -2 \leq x - 1 \leq 4 \Rightarrow |x - 1| \leq 4$

\Rightarrow مجموعه = $\{x \mid |x - 1| \leq 4\}$

14) 4

$\frac{\overbrace{|\sqrt{3} + \sqrt{2}|}^{\text{مثبت}} - \overbrace{|\sqrt{2} - \sqrt{3}|}^{\text{منفی}}}{\overbrace{-2|1 - \sqrt{2}|}^{\text{منفی}} - \overbrace{-2|2 - \sqrt{2}|}^{\text{مثبت}}} = \frac{\sqrt{3} + \sqrt{2} + \sqrt{2} - \sqrt{3}}{2 - 2\sqrt{2} - 4 + 2\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{2}}{-2} = -\sqrt{2}$

15) 2

$||2x - 2| + 2| = 9$

$\Rightarrow \begin{cases} |2x - 2| + 2 = 9 \Rightarrow |2x - 2| = 7 \\ |2x - 2| + 2 = -9 \Rightarrow |2x - 2| = -11 \end{cases}$ غیر قابل قبول

$\Rightarrow |2x - 2| = 7 \Rightarrow \begin{cases} 2x - 2 = 7 \Rightarrow 2x = 9 \Rightarrow x = 4.5 \\ 2x - 2 = -7 \Rightarrow 2x = -5 \Rightarrow x = -2.5 \end{cases}$

معادله دارای یک جواب صحیح نامشیت است.

16) ابتدا اعضای مجموعه A را می‌نویسیم:

$A = \{-2, -1, 0, 1, 2\}$

حداقل زیرمجموعه‌های دو عضوی، یعنی از دو عضو تا 5 عضو، پس زیرمجموعه‌های یک عضوی (5 تا) و تهی را نباید حساب کنیم:

$2^5 - 5 - 1 = 32 - 6 = 26$

17) با کمی دقت متوجه می‌شویم مجموعه A دو عضوی و مجموعه B تک عضوی و مجموعه C، 10 عضوی می‌باشد.

$A = \{a, \{a\}, \{\underbrace{a, a}_{\text{عضو تکراری}}\}, \{\underbrace{a, a, a}_{\text{عضو تکراری}}\}, \dots\}$

$= \{a, \underbrace{\{a\}}_{\text{عضو تکراری}}, \underbrace{\{a, a\}}_{\text{عضو تکراری}}, \dots\} = \{a, \{a\}\}$

$B = \{\underbrace{\{1, 2, 3, 4, \dots\}}_{\text{تک عضوی}}\}$

$C = \{\underbrace{1, 2, 2, 2, 2, 2, \dots, 10}_{\text{عضو تکراری}}\} = \{1, 2, 3, 4, \dots, 10\}$

$A \cup B \cup C = \{\underbrace{\{1, 2, 3, 4, \dots\}}_{\text{یکی}}, \underbrace{a, \{a\}}_{\text{تک}}$

$\underbrace{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10}_{\text{تک}}$

تک

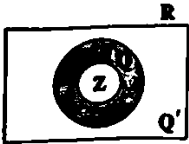
$U = \{1, 2, 3, \dots, n-1\}$ ۱ ۳۰

$A = \{x \in U \mid x^2 \geq 25\} = \{5, 6, \dots, n-1\}$

$A' = U - A = \{1, 2, 3, 4\}$ عضو دارد.

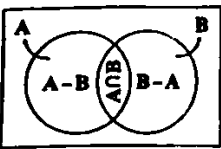
بررسی گزینه‌ها، ۲ ۳۱

$1) Z \subseteq Q, Q \cap Q' = \emptyset \Rightarrow Z \cap Q' = \emptyset \Rightarrow$ مجزا می‌باشند.



$2) (A - B) \cap (B - A) = (A \cap B') \cap (B \cap A')$

$= (A \cap A') \cap (B \cap B') = \emptyset \Rightarrow$ مجزا می‌باشند.



$3) A =$ اعداد زوج $= \{2, 4, 6, \dots\}$

$B =$ اعداد اول $= \{2, 3, 5, 7, 11, \dots\}$

$\Rightarrow A \cap B = \{2\} \neq \emptyset \Rightarrow$ مجزا نیستند

$4) A = \{x \in \mathbb{R} \mid |x| > 1\} = (-\infty, -1) \cup (1, +\infty)$

$B = \{x \in \mathbb{Z} \mid x^2 = x\} = \{0, 1, -1\}$

$\Rightarrow A \cap B = \emptyset \Rightarrow$ مجزا می‌باشند.

$A - B = A \Rightarrow A \cap B = \emptyset$ ۲ ۳۲

$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 10 + 5 = 15$

$A \cap B = \{0, 2, 3\}$ ۲ ۳۳

$A \cup B = \{x \in \mathbb{Z} \mid -1 < x \leq 4\} = \{0, 1, 2, 3, 4\}$

$A - B$ زمانی حداکثر عضو را دارد که A بیشترین و B کمترین عضو را داشته باشد یا $A \cap B = \emptyset$ که در این جا برقرار نیست، بنابراین:

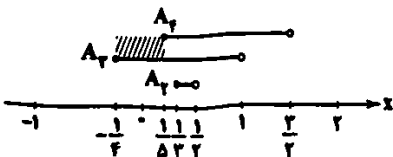
$A = A \cup B = \{0, 1, 2, 3, 4\} \Rightarrow A - B = \{1, 4\} \Rightarrow$ عضو دارد.

$B = A \cap B = \{0, 2, 3\}$

۲ ۳۴

$$A_n = \left[\frac{(-1)^n}{n+1}, \frac{n-1}{2} \right) \Rightarrow \begin{cases} A_7 = \left[\frac{1}{8}, \frac{1}{2} \right) \\ A_8 = \left[-\frac{1}{9}, 1 \right) \\ A_9 = \left[\frac{1}{10}, \frac{3}{2} \right) \end{cases}$$

$\Rightarrow (A_7 \cup A_8) - A_9 = \left[-\frac{1}{9}, 1 \right) - \left[\frac{1}{10}, \frac{3}{2} \right) = \left[-\frac{1}{9}, \frac{1}{10} \right)$



این بازه فقط شامل یک عدد صحیح (صفر) است.

۱ ۳۲) با کمی دقت متوجه می‌شویم، کسر ترکیبی است. پس هر کسر را به صورت زیر باز می‌کنیم و سپس ساده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} & -\frac{A}{2 \times 5} + \frac{12}{5 \times 7} - \frac{16}{7 \times 9} + \dots - \frac{64}{31 \times 33} \\ & = -\left(\frac{1}{7} + \frac{1}{5}\right) + \frac{1}{5} + \frac{1}{7} - \left(\frac{1}{9} + \frac{1}{7}\right) + \dots - \left(\frac{1}{31} + \frac{1}{33}\right) \\ & = -\frac{1}{7} - \frac{1}{5} + \frac{1}{5} + \frac{1}{7} - \frac{1}{9} - \frac{1}{7} + \frac{1}{7} + \frac{1}{9} - \dots - \frac{1}{31} - \frac{1}{33} \\ & = -\frac{1}{7} - \frac{1}{33} = -\frac{12}{231} = -\frac{4}{77} \end{aligned}$$

۱ ۳۴) از اتحادهای مربع دو جمله‌ای استفاده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} A &= \sqrt{x^2 - 2x + 1} + \sqrt{x^2 + 2x + 1} = \sqrt{(x-1)^2} + \sqrt{(x+1)^2} \\ &= |x-1| + |x+1| \end{aligned}$$

$$\begin{cases} x \leq -2 \Rightarrow x-1 \leq -3 \Rightarrow |x-1| = -x+1 \\ x \geq -2 \Rightarrow x+1 \geq -1 \Rightarrow |x+1| = x+1 \end{cases} \Rightarrow A = -x+1+x+1=2$$

۱ ۳۵

$\sqrt{x^2} + \sqrt{y^2} - x = |x| + |y| - x = -x + y - x = y - 2x$

$1-n < 2 \Rightarrow n > -2 \Rightarrow n+2 > 0$ ۳ ۳۶

پس بزرگ‌ترین بازه B شامل اعداد صحیح $1, 2, 3, 4, 5$ است.

۱ ۳۷

$-n \in \mathbb{W} = \{0, 1, 2, 3, \dots\} \Rightarrow n \in \{0, -1, -2, -3, \dots\}$

$X = \{n \mid -n \in \mathbb{W}\} = \{0, -1, -2, -3, \dots\}$

$= \mathbb{Z} - \{1, 2, 3, \dots\} = \mathbb{Z} - \mathbb{N}$

۳ ۳۸

$a \in \mathbb{Q} - \mathbb{Z} \Rightarrow$ گویا است a

$b \in \mathbb{R} - \mathbb{Q} = \mathbb{Q}' \Rightarrow$ گنگ است b

حاصل ضرب هر عدد گویا در هر عدد گنگ همواره عددی گنگ است مگر این‌که عدد گویا صفر باشد (یعنی $a=0$)، اما چون a صحیح نیست، پس $a \neq 0$ و در نتیجه $a \times b$ همواره عددی گنگ است.

$A \subseteq B \Rightarrow$ نامتناهی $A \Rightarrow$ نامتناهی B ۲ ۳۹

بررسی موارد:

(الف) لزوماً صحیح نیست. کافی است A را از اعداد زوج و B را از اعداد طبیعی در نظر بگیریم. (*)

(ب) چون $A \subseteq B$ ، پس $A - B = \emptyset$ مجموعه‌ای متناهی است. (✓)
 (پ) لزوماً صحیح نیست. کافی است A را از اعداد طبیعی بزرگ‌تر از 10 و B را از اعداد طبیعی در نظر بگیریم. در این صورت $B - A$ برابر با اعداد 1 تا 10 است و مجموعه‌ای متناهی است. (*)

(ت) هیچ‌گاه صحیح نیست، زیرا $A \subseteq B$ ، پس $A \cap B = A$ مجموعه‌ای نامتناهی است. (*)

پس تنها یکی از موارد همواره صحیح است.

۴۳) ۲ فراوان ترین کاتیون در خون، یون سدیم است.

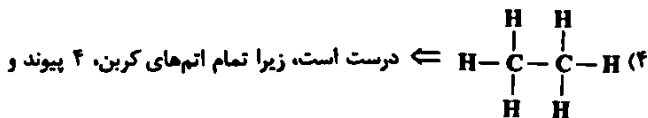
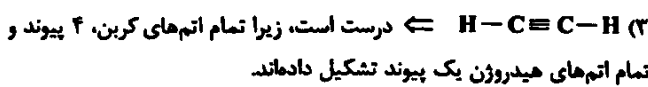
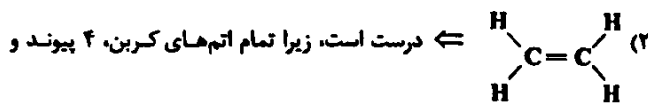
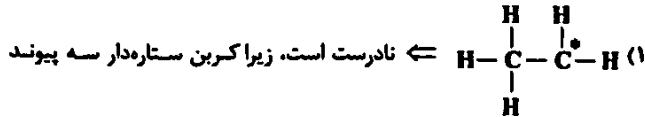
بدن ما برای ساخت هموگلوبین به یون Fe^{2+} نیاز دارد.

۴۴) ۱ مدل بور عناصر کربن (C) و هیدروژن (H) را رسم می‌کنیم:



بنابراین هر اتم کربن ۴ پیوند و هر اتم هیدروژن ۱ پیوند برقرار می‌کند.

بررسی گزینه‌ها:

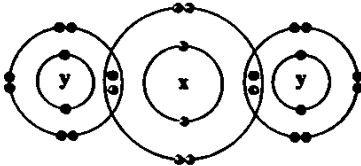


۴۵) ۴ اتم X در لایه آخر خود ۶ الکترون دارد، پس یک نافلز است.

اتم Y در لایه آخر خود ۷ الکترون دارد، پس اتم Y نیز یک نافلز است.

هر دو اتم، نافلز هستند و برای هشتایی شدن از اشتراک الکترون‌های لایه آخر خود استفاده می‌کنند، پس بین آن‌ها پیوند اشتراکی ایجاد می‌شود.

اتم X، ۲ الکترون برای هشتایی شدن و اتم Y، ۱ الکترون برای هشتایی شدن به اشتراک می‌گذارد، پس اتم X با ۲ اتم Y پیوند داده و مولکول XY_2 پدید می‌آید.



۴۶) ۱ عبارت‌های «ب» و «د» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) در این چرخه، کربن به شکل کربن دی اکسید مصرف و تولید می‌شود.

ج) سوزاندن سوخت‌های فسیلی در افزایش دمای کره زمین نقش دارد.

۴۷) ۲ در هیدروکربن‌ها با کاهش تعداد اتم کربن، نیروی ریایش بین مولکولی کاهش می‌یابد، در گزینه (۲) تعداد کربن‌های هیدروکربن از سایر

گزینه‌ها کم‌تر است.

۴۸) ۲ اوکتان C_8H_{18} با نقطه جوش $125^\circ C$ است. می‌دانیم

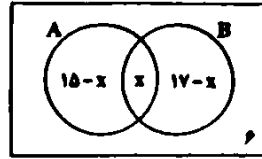
هیدروکربن‌هایی که اتم کربن بیشتری در مولکول خود دارند، دارای ریایش

مولکولی بیشتر و نقطه جوش بیشتری خواهند شد، اکنون ایکوزان $C_{20}H_{42}$

کربن بیشتری نسبت به اوکتان دارد، پس نقطه جوش بالاتری نیز دارد که تنها

در گزینه (۲) عدد بالاتر از $125^\circ C$ یافت می‌شود.

۲۵) ۱



A → دانشجو

B → کارمند

فرض کنیم X نفر هم دانشجو و هم کارمند باشند پس با توجه به نمودار بالا داریم:

$$(15-x) + x + (17-x) + 6 = 25 \Rightarrow 28 - x = 25 \Rightarrow x = 28 - 25 = 3$$

تعداد دانشجویانی که کارمند نیستند، یعنی $n(A-B)$:

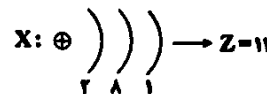
$$n(A-B) = 15 - x = 15 - 3 = 12$$

علوم تجربی



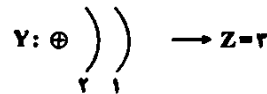
۲۶) ۱ این عنصر ۲ لایه الکترونی دارد و یک الکترون در لایه آخر

خود دارد، بنابراین مدل اتمی بور این عنصر به شکل زیر است:



عنصر بالایی این عنصر در همین گروه، ۲ لایه الکترونی دارد و چون با هم،

هم‌گروه هستند، تعداد الکترون لایه آخرشان برابر است، بنابراین:



در نتیجه اختلاف عدد اتمی این دو عنصر برابر ۸ است.

۳۷) ۳ کلر در تهیه خمیر دندان کاربرد ندارد.

۳۸) ۲ عبارت‌های «الف»، «د» و «ه» صحیح هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

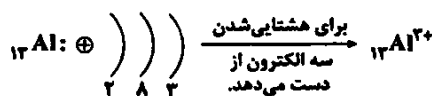
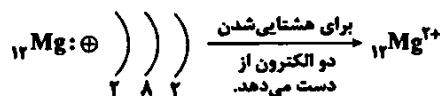
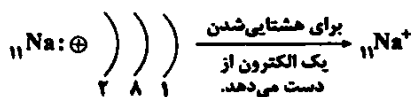
ب) در اثر انداختن سدیم در آب، گاز هیدروژن (H_2) تولید می‌شود.

ج) عنصر سدیم و پتاسیم در تنظیم فعالیت‌های قلب نقش مؤثری دارند.

۳۹) ۴ تفاوت عدد اتمی عناصر C و D، برابر با ۱۰ است.

۴۰) ۲ هر پلیمری، درشت‌مولکول است.

۴۱) ۲



۴۲) ۲ آهک (CaO) یک ترکیب یونی است و در هنگام حل شدن

در آب، یون‌های Ca^{2+} و O^{2-} تولید می‌کند که موجب رسانایی الکتریکی

محلول می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱، ۲، ۴) ترکیبات مولکولی هستند و به صورت مولکولی در آب حل می‌شوند،

پس یونی تولید نمی‌کنند تا موجب رسانایی الکتریکی محلول شود.

۵۶) ۴) برای محاسبه آهنگ کاهش طول قطعه چوب می توان نوشت:

$$\text{آهنگ کاهش} = \frac{\Delta L}{\Delta t} = \frac{7.5 \text{ m}}{0.5 \text{ min}} = \frac{7.5 \times 100 \text{ cm}}{0.5 \times 60 \text{ s}} = \frac{150}{30} = 5 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

۵۷) ۳) مدل های اتمی به ترتیب زیر ارائه و اصلاح شده اند:

مدل توپ بیلیارد (دالتون)، مدل کیک کشمش (تامسون)، مدل هسته ای (رادرفورد)، مدل سیارهای (بور) و مدل ابر الکترونی (شرودینگر).

۵۸) ۲) با توجه به متن کتاب درسی، برای بیان کمیت های برداری

علاوه بر یک عدد با یکای مناسب باید به جهت کمیت برداری نیز اشاره شود. بنابراین عبارت «د» نادرست است و سایر عبارات صحیح می باشند.

۵۹) ۲) ابتدا طول ضلع AC را بر حسب ft به دست می آوریم:

$$36 \text{ in} \times \frac{1 \text{ ft}}{12 \text{ in}} = 3 \text{ ft}$$

در این صورت طول وتر برابر است با:

$$CB = \sqrt{(3)^2 + (4)^2} = 5 \text{ ft}$$

اکنون ft را به سانتی متر تبدیل می کنیم:

$$CB = 5 \text{ ft} \times \frac{12 \text{ in}}{1 \text{ ft}} \times \frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ in}} = 150 \text{ cm} = 1.5 \text{ m}$$

۶۰) ۲) چون ۲۰ cm و ۲۲ cm با نتایج دیگر خیلی فاصله دارند، از

محاسبات حذف می شوند، بنابراین:

$$\frac{14/5 + 15/5 + 15 + 16}{4} = \frac{61}{4} = 15.25 \text{ cm}$$

چون دقت اندازه گیری ۰/۱ cm است، بنابراین نتیجه باید به صورت ۱۵/۳ cm گزارش شود.

۶۱) ۳) به جز عبارت آخر، سایر عبارات درست هستند.

سیاره زمین در مقایسه با مشتری، در فاصله نزدیک تری نسبت به خورشید قرار دارد.

۶۲) ۴) A و X به ترتیب هیدروژن و هلیم هستند.

عنصرهای سبکی مانند لیتیم و کربن را می توان از هلیم تولید کرد.

۶۳) ۲) مطابق داده های سؤال می توان نوشت:

$$I) e + p + n = 2/6n \Rightarrow e + p = 1/6n \xrightarrow{e=p} p = 0.8n$$

$$II) (p+n) - (n-e) = 80 \Rightarrow p+e = 80 \xrightarrow{e=p} p = 40$$

$$\Rightarrow n = \frac{40}{0.8} = 50$$

$$\frac{\text{عدد جرمی}}{\text{عدد اتمی}} = \frac{p+n}{p} = \frac{40+50}{40} = 2.25 \text{ (A)}$$

۶۴) ۲) مطابق داده های سؤال می توان نوشت:

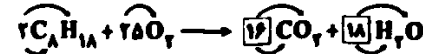
$$A^{Z+} \begin{cases} p-e=2 \\ n-p=2 \end{cases} \Rightarrow n-e=6 \quad X^{Z-} \begin{cases} p-e=-2 \\ n-p=0 \end{cases} \Rightarrow n-e=-2$$

دقت کنید که شمار الکترون های دو یون با هم برابر است:

$$\begin{cases} n_{A^{Z+}} - e = 6 \\ n_{X^{Z-}} - e = -2 \end{cases} \Rightarrow n_{A^{Z+}} - n_{X^{Z-}} = 8$$

۶۹) ۳) با توجه به قانون پایستگی جرم، باید تعداد هر عنصر در دو

طرف واکنش، یکسان باشد. بنابراین:



$$C \text{ تعداد: } 2 \times 8 = 16 \quad C \text{ تعداد: } 16 \times 1 = 16$$

$$H \text{ تعداد: } 2 \times 18 = 36 \quad H \text{ تعداد: } 18 \times 2 = 36$$

$$O \text{ تعداد: } 25 \times 2 = 50 \quad O \text{ تعداد: } (16 \times 2) + (18 \times 1) = 32 + 18 = 50$$

۷۰) ۱) این گاز بی رنگی است که از میوه های رسیده مانند گوجه فرنگی

و موز آزاد می شود و در صنعت کشاورزی نیز برای رسیدن میوه های نارس

کاربرد دارد. ساختار شیمیایی آن به صورت $\begin{matrix} H & & H \\ & \backslash & / \\ & C = C & \\ & / & \backslash \\ H & & H \end{matrix}$ است که دارای

دو پیوند دوجانبه است. در اثر حرارت دادن در ظروف دربسته، فرسایش و انفجار می تواند اتفاق بیفتد.

۷۱) ۲) با اندازه گیری دقیق و روش صحیح اندازه گیری، تنها

می توان خطای اندازه گیری را کاهش داد و ای هیچ گاه نمی توان آن را به صفر رساند.

۷۲) ۲) می دانیم که یکای کمیت سرعت در SI، $\frac{m}{s}$ و یکای کمیت

جله جایی در SI، m است و از طرفی یکای دو سمت معادله باید یکسان باشد.

پس می نویسیم: [] به معنای یکا می باشد.

$$v^2 - v_0^2 = 2ax \Rightarrow \frac{m^2}{s^2} = [a] \times m \Rightarrow [a] = \frac{m}{s^2}$$

پس α از جنس شتاب می باشد.

۷۳) ۲) در مدل سازی حرکت گلوله از لحظه خارج شدن از لوله تفنگ

تا برخورد به هدف می توان داغ شدن گلوله، چرخش گلوله و شکل گلوله را

نادیده گرفت. اما چشم پوشی از وزن آن ممکن نیست. چراکه همان طور که در

شکل سؤال نشان داده شده است، نیروی گرانش باعث شده است که گلوله در

یک مسیر مستقیم حرکت نکند و در ارتفاعی کم تر از ارتفاع شلیک به هدف

برخورد کند.

۷۴) ۳) بررسی گزینه ها:

$$1) 0.12 \text{ mm}^2 \times \left(\frac{10^{-3} \text{ m}}{1 \text{ mm}}\right)^2 \times \left(\frac{1 \text{ nm}}{10^{-9} \text{ m}}\right)^2 = 1200 \times 10^{12} \text{ nm}^2 \quad (*)$$

$$2) 0.3 \times 10^6 \text{ pm}^2 \times \left(\frac{10^{-12} \text{ m}}{1 \text{ pm}}\right)^2 \times \left(\frac{1 \mu\text{m}}{10^{-6} \text{ m}}\right)^2 = 3 \times 10^{-7} \mu\text{m}^2 \quad (*)$$

$$3) 6400 \text{ nA} \times \left(\frac{10^{-9} \text{ A}}{1 \text{ nA}}\right) \times \left(\frac{1 \text{ mA}}{10^{-3} \text{ A}}\right) = 0.064 \text{ mA} \quad (\checkmark)$$

$$4) 18 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \left(\frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}}\right) \times \left(\frac{1 \text{ cm}}{10^{-2} \text{ m}}\right) \times \left(\frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}}\right) = 500 \frac{\text{cm}}{\text{s}} \quad (*)$$

۷۵) ۱) ابتدا حجم کره را بر حسب متر مکعب به دست می آوریم:

$$32L = 32 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

از رابطه حجم کره داریم:

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3 \xrightarrow{\pi=3} V = 4r^3 \Rightarrow 32 \times 10^{-3} = 4r^3 \Rightarrow r^3 = 8 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow r = \sqrt[3]{8 \times 10^{-3}} = 0.2 \text{ m} \Rightarrow r = 20 \text{ cm}$$

۶۵) ۴) رادیو ایزوتوپ‌های A و B به ترتیب ${}^5_1\text{H}$ و ${}^3_1\text{H}$ هستند.

شمار نوترون‌های ${}^5_1\text{H}$ و ${}^3_1\text{H}$ به ترتیب برابر با ۴ و ۶ است:

$$\frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

۶۶) ۳) عبارت‌های «ب» و «پ» نادرست هستند. ستاره‌ها متولد

می‌شوند، رشد می‌کنند و زمانی می‌میرند. مرگ ستاره اغلب با یک انفجار بزرگ همراه است.

۶۷) ۲) از تکنسیم (${}^{99}\text{Tc}$) برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده

می‌شود، زیرا یون یدید با یونی که حاوی ${}^{99}\text{Tc}$ است، اندازه مشابهی دارد و غده تیروئید هنگام جذب یدید، این یون را نیز جذب می‌کند.

۶۸) ۲) عبارت‌های «ا» و «پ» درست هستند.

پروسی عبارت‌های نادرست:

ب) احتمال جذب a (گلوکز حاوی اتم پرتوزا) توسط b (توده سرطانی) برابر با گلوکز معمولی است.

ت) همان دستگاه آشکارساز پرتو است که محل توده سرطانی (b) را مشخص می‌کند.

۶۹) ۴) نیم‌عمر یک رادیوایزوتوپ مدت زمانی است که نصف جرم

رادیوایزوتوپ متلاشی شود.

$$\begin{array}{ccccccccc} 280\text{g} & \xrightarrow{6\text{ ماه}} & 140\text{g} & \xrightarrow{6\text{ ماه}} & 70\text{g} & \xrightarrow{6\text{ ماه}} & 35\text{g} & \xrightarrow{6\text{ ماه}} & 17.5\text{g} & \xrightarrow{6\text{ ماه}} & 8.75\text{g} \end{array}$$

بنابراین ۵ بازه ۶ ماه لازم است تا ۲۸۰g از رادیوایزوتوپ فرضی A به ۸/۷۵g از آن تبدیل شود. واضح است که این مدت زمان معادل ۲/۵ سال است.

۷۰) ۱) فسفر دارای رادیو ایزوتوپ است و حداقل یکی از رادیو ایزوتوپ‌های

آن در ایران تولید شده است.