

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۵/۰۵

# سؤالات آزمون دفترچه شماره (۱) دوره دوم متوسطه پایه دهم تجربی

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

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

دوره	تعداد سؤالات	مدت پاسخگویی	عنوان	تعداد سؤالات	مدت پاسخگویی
دوره دوم متوسطه	۱۵	۱	اجباری	۱۵	ریاضی نهم
	۲۵	۱۶	اختیاری ۱	۱۰	ریاضی نهم
	۳۵	۲۶	اختیاری ۱	۱۰	ریاضی ۱
دوره دوم متوسطه	۵۰	۳۶	اجباری	۱۵	علوم نهم
	۶۰	۵۱	انتخابی ۱	۱۰	زیست‌شناسی ۱
	۷۰	۶۱	انتخابی ۲	۱۰	شیمی ۱



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

$B \cap C = \emptyset$  (۴)       $A \not\subseteq B$  (۳)       $B \subseteq A$  (۲)       $C \subseteq A$  (۱)

۲- کدام رابطه زیر درست نیست؟

$\frac{1}{3} \notin \{\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{6}, \dots, \frac{1}{40}\}$  (۱)

$26 \in \{6, 11, 16, \dots\}$  (۲)

$29 \in \{2, 7, 11, \dots\}$  (۳)

$8 \in \{-6, -4, -2, \dots\}$  (۴)

۳- اگر  $\{2x-5, 25-3x\} = \{2x-1\}$ ، نصف قرینه  $a$  کدام است؟

$-2$  (۱)       $-4$  (۲)       $2$  (۳)       $-3$  (۴)

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

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

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؟

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

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

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

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؟

$5$  (۱)       $9$  (۲)       $11$  (۳)       $13$  (۴)

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 نبازد، چقدر است؟

$\frac{4}{9}$  (۱)       $\frac{1}{4}$  (۲)       $\frac{8}{9}$  (۳)       $\frac{3}{4}$  (۴)

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؟

$2/\sqrt{3}$  (۱)       $2/\sqrt{2}$  (۲)       $2/\sqrt{4}$  (۳)       $2/\sqrt{9}$  (۴)

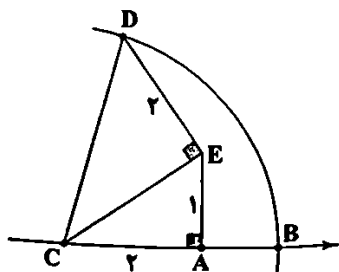
۱۱- کماتی به مرکز  $C$  و شعاع  $CD$  رسم می‌کنیم که محور را در نقطه  $B$  قطع می‌کند. فاصله  $A$  تا  $B$  کدام است؟ ( $AC=2$ )

$2$  (۱)

$\sqrt{7}-2$  (۲)

$\sqrt{8}-2$  (۳)

$1$  (۴)



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)  $a.c$  حتماً گنگ است.

(ج)  $a+c$  حتماً گنگ است.

$2$  (۴)       $1$  (۲)       $2$  (۳)      صفر (۱)

## ریاضیات

## سوالنامه



۱۳- کدام مجموعه، بیانگر نمودار زیر است؟

(۱)  $\{x \mid |x-1| \leq 4\}$

(۲)  $\{x \mid -2 \leq x \leq 5\}$

(۳)  $\{x \mid |x| \leq 5\}$

(۴)  $\{x \mid 0 \leq x+1 \leq 7\}$

$$\frac{|\sqrt{4} + \sqrt{2}| - |\sqrt{2} - \sqrt{3}|}{-2|1 - \sqrt{2}| - 2|2 - \sqrt{2}|}$$

۱۴- حاصل عبارت روبه‌رو کدام است؟

(۴)  $-\sqrt{2}$

(۳)  $-4$

(۲)  $4$

(۱)  $\sqrt{2}$

$$||2x-3|+2|=9$$

۱۵- معادلهٔ مقابل چند جواب صحیح نامثبت دارد؟

(۴)  $3$

(۳)  $2$

(۲)  $1$

(۱) صفر

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.

## اختیاری ۱

## ریاضی نهم (سؤالات ۱۶ تا ۲۵)

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

(۴)  $26$

(۳)  $25$

(۲)  $16$

(۱)  $10$

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.

(۳)  $15$

(۲)  $11$

(۱)  $13$

۱۸- اختلاف تعداد زیرمجموعه‌های یک مجموعه  $2k+3$  عضوی و  $2k+1$  عضوی،  $1536$  است. مقدار  $k$  چقدر است؟

(۴)  $8$

(۳)  $6$

(۲)  $4$

(۱)  $2$

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

(۴)  $A = \emptyset$

(۳)  $A = B$

(۲)  $B \subseteq A$

(۱)  $A \subseteq B$

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

(۴)  $\frac{7}{36}$

(۳)  $\frac{1}{3}$

(۲)  $\frac{1}{6}$

(۱)  $\frac{1}{12}$

۲۱- کدام عدد کوچک‌تر است؟

(۴)  $\sqrt[2]{853}$

(۳)  $\sqrt[2]{528}$

(۲)  $\sqrt[2]{528}$

(۱)  $\sqrt[2]{528}$

۲۲- پنج عدد طبیعی داریم. مجموع دو تای آن‌ها ۱۷ شده است. سه عدد دیگر، هر یک به ترتیب برابر  $\frac{1}{6}$ ،  $\frac{1}{5}$  و  $\frac{4}{9}$ ، مجموع این پنج عدد است.

بزرگ‌ترین این اعداد کدام است؟

(۴)  $39$

(۳)  $43$

(۲)  $42$

(۱)  $40$

$$\frac{A}{3 \times 5} + \frac{12}{5 \times 7} - \frac{16}{7 \times 9} + \dots - \frac{64}{31 \times 33}$$

۲۳- حاصل عبارت مقابل کدام است؟

(۴)  $\frac{10}{33}$

(۳)  $\frac{4}{11}$

(۲)  $-\frac{10}{33}$

(۱)  $-\frac{4}{11}$

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

(۴)  $2$

(۳)  $x - 1$

(۲)  $2x$

(۱)  $5$

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

(۴)  $2x + y$

(۳)  $y$

(۲)  $2x - y$

(۱)  $y - 2x$

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

- (۱) ۳ (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-  $a$  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  $A$  زیرمجموعه ای 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)  $(B - A), (A - B)$

- (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  $A_n = \left( \frac{-1}{n+1} \right)^n, \left( \frac{n-1}{2} \right)$  باشد، حاصل  $(A_p \cup A_p) - A_p$  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، چندان از دانشجوها کارمند نیستند؟

- (۱) ۲ (۲) ۸ (۳) ۴ (۴) ۱۳



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 عبارتهای 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 ید در تنظیم سوخت و ساز بدن نقش دارند.

(د) گوشت، پشم و ابریشم سه نوع از بسپارهای 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) منشأ پلیمرهای طبیعی، گیاهان و جانوران هستند.

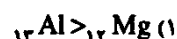
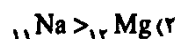
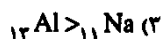
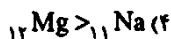
(۳) هر درشت‌مولکولی، پلیمر است.

(۴) سولفوریک اسید و آمونیاک، کوچک‌مولکول 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، واکنش پذیری بیشتری با گاز اکسیژن دارد. با توجه به این نکات مقایسه واکنش پذیری 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 -  $\text{Fe}^{2+}$

(۱) اتم سدیم -  $\text{Fe}^{2+}$

(۴) اتم سدیم -  $\text{Fe}^{3+}$

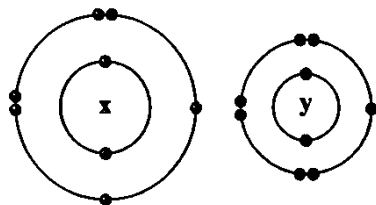
(۳) یون سدیم -  $\text{Fe}^{3+}$

۴۴- فرمول مولکولی کدام ترکیب دو کربنه زیر، نادرست است؟ (کربن (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 -  $\text{XY}_2$

(۲) اشتراکی -  $\text{X}_2\text{Y}$

(۳) یونی -  $\text{X}_2\text{Y}$

(۴) اشتراکی -  $\text{XY}_2$

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

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

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

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

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

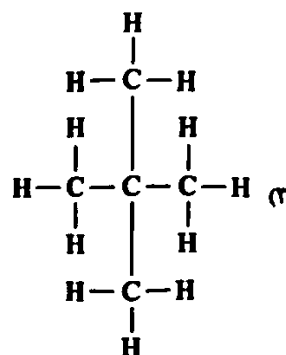
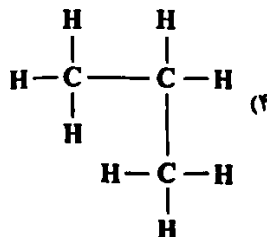
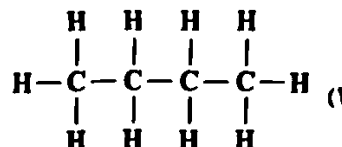
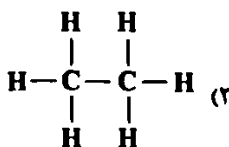
(۴) «الف» و «د»

(۳) «ب» و «ج»

(۲) «الف» و «ج»

(۱) «ب» و «د»

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



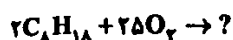
۴۸- نقطه جوش اوکتان  $125^\circ\text{C}$  است، نقطه جوش ایکوزان چند درجه سلسیوس است؟

۱۶۸ (۴)

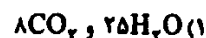
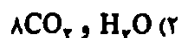
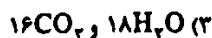
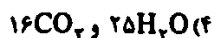
۰/۵ (۳)

۲۴۳ (۲)

۱۲۰ (۱)



۴۹- فرآورده‌های معادله سوختن کامل اوکتان ( $\text{C}_8\text{H}_{18}$ )، 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 (زیست‌شناسی (۱)، شماره ۵۱ تا ۶۰) و انتخابی ۲ (شیمی (۱)، شماره ۶۱ تا ۷۰) فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

### انتخابی ۱

۵۱- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هر دو فرد ..... به طور حتم ..... می‌باشند.»

(الف) هم‌گونه - عضو یک جمعیت

(ب) یک اجتماع - عضو یک جمعیت

(ج) یک جمعیت - عضو یک گونه

(د) یک بوم‌سازگان - عضو یک گونه

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۵۲- نوعی مولکول زیستی که ..... برخلاف ..... به طور حتم .....  
(۱) اطلاعات وراثتی در آن ذخیره می‌شود - پروتئین‌ها - دارای ظاهر مارپیچ و عنصر نیتروژن در ساختار خود می‌باشد.

(۲) در ساختار غشای یاخته‌های جانوری و انواع هورمون‌ها شرکت می‌کند - ساکارز - توسط جانداران تولید می‌شود.

(۳) در کاغذسازی و تولید انواع پارچه به کار می‌رود - لاکتوز - در یاخته‌های جانوری سنتز نمی‌شود.

(۴) منبع ذخیره گلوکز در جانوران محسوب می‌شود - کلسترول - فاقد عنصرهای نیتروژن و فسفر در ساختار خود می‌باشد.

۵۳- کدام مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«مطابق با متن کتاب زیست‌شناسی (۱)، در ..... سطوح سازمان‌یابی حیات، .....»

(۱) پنجمین - امکان مطالعه بر روی تعداد زیادی از افراد جمعیت فراهم می‌شود.

(۲) هفتمین - امکان بررسی دریاچه ارومیه برای اولین بار ممکن می‌شود.

(۳) دومین - هر یاخته اندازه مشابهی با سایر یاخته‌ها دارد.

(۴) ششمین - تعدادی از افراد جمعیت توانایی انجام تولیدمثل ندارند.

- ۵۴- در خصوص سطوح سازمان‌یابی حیات، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
 «سطحی از سطوح سازمان‌یابی حیات که به عنوان اولین سطحی در نظر گرفته می‌شود که ..... بلافاصله ..... از سطحی قرار دارد که .....»  
 (۱) عوامل محیطی فیرزنده، همانند جانداران بررسی می‌شوند - قبل - بوم‌سازگان‌های آن از نظر اقلیم و پراکندگی جانداران متفاوت‌اند.  
 (۲) در جانداران پریاخته‌ای برخلاف جانداران تک‌یاخته‌ای قابل مشاهده است - بعد - همه ویژگی‌های حیات برای اولین بار در آن پدیدار می‌شود.  
 (۳) در آن افراد بیش از یک گونه از جانداران حضور دارند - بعد - در جانداران تک‌یاخته‌ای، معادل اولین سطح حیات است.  
 (۴) در آن ارتباط بین جانداران مختلف قابل مشاهده است - قبل - جانداران همانند محیط زندگی آن‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد.
- ۵۵- می‌توان گفت در بدن یک انسان سالم، ..... بافت‌های ماهیچه‌ای که ..... می‌باشند، دارای یاخته‌هایی ..... هستند.  
 (۱) همه - دارای یاخته‌هایی با سیتوپلاسم تیره و روشن - با چندین (بیشتر از دو) هسته  
 (۲) فقط گروهی از - فقط دارای انقباض غیرارادی - تک‌هسته‌ای  
 (۳) همه - فاقد یاخته‌های منشعب - با نمای تیره و روشن  
 (۴) فقط گروهی از - دارای یاخته‌هایی با بیش از یک هسته - با هسته‌های نزدیک به غشای یاخته‌ای
- ۵۶- در بدن انسان در چند مورد می‌توان مولکول‌هایی که از اتصال گروهیدرات و پروتئین ایجاد شده‌اند را مشاهده کرد؟  
 الف) بخشی که یاخته‌های بافت پوششی را به هم متصل می‌کند.  
 ب) مادهٔ زمینه‌ای بافتی که معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند.  
 ج) بخشی از یاخته که نفوذپذیری انتخابی دارد.
- |       |       |       |           |
|-------|-------|-------|-----------|
| ۳ (۱) | ۲ (۲) | ۱ (۳) | ۴ (۴) صفر |
|-------|-------|-------|-----------|
- ۵۷- کدام گزینه در رابطه با همهٔ جانداران سالم و بافتی که دارای نظم و ترتیب می‌باشند، صحیح است؟  
 (۱) بخشی از انرژی دریافتی یاخته‌های خود را به صورت گرما از دست می‌دهند.  
 (۲) در محیطی که همواره در حال تغییر است، می‌توانند وضع درونی پیکر خود را در محدودهٔ ثابتی نگه دارند.  
 (۳) می‌توانند با افزایش برگشت‌ناپذیر تعداد یاخته‌های پیکر خود، رشد و با عبور از مرحله‌ای به مرحلهٔ دیگر زندگی، نمو داشته باشند.  
 (۴) دارای ویژگی‌هایی می‌باشند که برای ماندگاری در هر محیطی به آن‌ها کمک می‌کند.
- ۵۸- با توجه به زیست‌شناسی نوین کدام گزینه صحیح است؟  
 (۱) از مطالعهٔ اجزای یک سامانهٔ زنده و بزرگ برخلاف مطالعهٔ ارتباط بین اجزای آن نمی‌توان اطلاعات درستی به دست آورد.  
 (۲) زیست‌شناسان به تازگی توانستند با انتقال ژن‌ها بین جانداران، صفات جدید را در بعضی جانداران ایجاد کنند.  
 (۳) محرمانه بودن اطلاعات ژنی و اطلاعات پزشکی افراد و حقوق جانوران از موضوعات اخلاق زیستی هستند.  
 (۴) سوخت‌های دارای منشأ زیستی امروزی نسبت به سوخت‌های فسیلی، پایدار، پاک‌تر و مؤثرتر هستند.
- ۵۹- مطابق با مطالب کتاب زیست‌شناسی (۱)، در روش انتشار تسهیل شده .....  
 (۱) همانند انتشار ساده، نیاز به حضور پروتئین‌های غشایی می‌باشد.  
 (۲) برخلاف انتقال فعال، مولکول‌ها فقط براساس انرژی جنبشی از بین فسفولیپیدها عبور می‌کنند.  
 (۳) برخلاف انتشار ساده، مواد در خلاف جهت شیب غلظت از غشا عبور می‌کنند.  
 (۴) همانند انتقال فعال، حضور مولکول‌هایی با واحدهای آمینواسیدی الزامی است.
- ۶۰- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟  
 «می‌توان گفت ..... قادر به حل مسائل و مشکلات زندگی انسان امروزی است.»  
 (۱) شناخت روابط موجود در بین جانداران فتوسنتزکننده و جانداران سازندهٔ گلیکوژن و فاقد دستگاه گوارش مواد  
 (۲) جایگزینی سوخت به دست آمده از دانه‌های روغنی با سوخت ناشی از تجزیهٔ پیکر جانداران  
 (۳) تشخیص و پیشگیری از بروز بیماری‌های منتقله از نسلی به نسل دیگر توسط تولیدمثل  
 (۴) بررسی یاخته‌های بدن از نظر سرطانی شدن و درمان سرطان در مراحل اولیه

- ۶۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با سیاره‌های مشتری و زمین درست است؟  
 • سیارهٔ 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 سیارهٔ زمین هستند.  
 • سیارهٔ زمین در مقایسه با مشتری، در فاصلهٔ دورتری نسبت به خورشید قرار دارد.

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

(۱) A فراوان‌ترین عنصر سازنده سیاره مشتری است.

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

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

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

۶۳- در ایزوتوپی از عنصر M، مجموع شمار ذره‌های زیراتمی،  $\frac{2}{6}$  برابر شمار نوترون‌ها و عدد جرمی آن، ۸۰ واحد بیشتر از تفاوت شمار

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

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

۶۴- شمار الکترون‌های یون‌های  $A^{3+}$  و  $X^{2-}$  با هم برابر است. اگر تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در اتم A برابر با ۳ 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

۶۵- رادیو ایزوتوپ‌های A و B به ترتیب پایدارترین و ناپایدارترین رادیو ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن هستند. نسبت شمار نوترون‌های هسته

A به شمار نوترون‌های هسته B کدام است؟

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

۶۶- 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) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۶۷- 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.

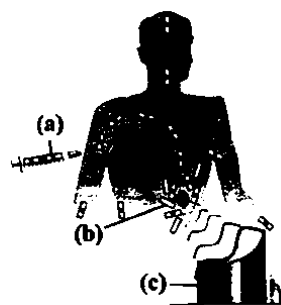
(ب) احتمال جذب a توسط b، بیش‌تر از گلوکز معمولی است.

(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 ۶ ماه است. اگر ۲۸۰ گرم از این رادیوایزوتوپ در دسترس باشد، پس از چند سال مقدار آن به  $\frac{8}{75}$

گرم می‌رسد؟

(۱) ۵ (۲) ۸ (۳) ۱۶ (۴)  $\frac{2}{5}$

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 ۰۵/۰۵/۱۴۰۳

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

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

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

مدت پاسخگویی	شماره سوال		وضعیت پاسخگویی	تعداد سوال	مواد امتحانی	رکبف
	از	تا				
۳۵ دقیقه	۱	۱۵	اجباری	۱۵	ریاضی نهم	۱
	۱۶	۲۵	اختیاری ۱	۱۰	ریاضی نهم	
	۲۶	۳۵	اختیاری ۱	۱۰	ریاضی ۱	
۲۰ دقیقه	۳۶	۵۰	اجباری	۱۵	علوم نهم	۲
۱۰ دقیقه	۵۱	۶۰	انتخابی ۱	۱۰	زیست‌شناسی ۱	
	۶۱	۷۰	انتخابی ۲	۱۰	شیمی ۱	

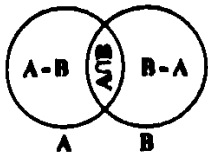
**ریاضیات**

۱) تاریخ: ۲

۶) اگر  $A \subseteq B$  و  $B \subseteq A$  باشد، آن‌گاه در مجموعه  $A$  با  $B$  هم برابرند.

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

۷) ۲



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

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

۸) فضای نمونه نتایج حاصل برای مدرسه اندیشه، به صورت زیر است:

(برای فوتبال گ و برای والیبال ۷ استفاده می‌کنیم و برای تساوی از «ت»، برای برد از «ب» و برای شکست از «ش» استفاده می‌کنیم. یعنی مثلاً (ش ۷ و ت گ) یعنی دبیرستان اندیشه در فوتبال به تساوی دست یافته ولی در والیبال شکست خورده است.)

$$S = \{(f, b, v), (f, t, v), (f, sh, v), (f, t, g), (f, sh, g), (f, b, g), (f, t, g), (f, sh, g), (f, t, v), (f, sh, v)\}$$

حال بپسازیم، عبارت است از:

$$A = \{(f, b, v), (f, t, v), (f, sh, v), (f, t, g), (f, sh, g)\}$$

$$\text{بنابراین پاسخ صحیح } P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{5}{9}$$

صحیح است.

۹) بررسی ظرایفها، ۳

۱) اعداد اعشاری متناوب، اعداد گویا هستند.  $0.\overline{3} = \frac{1}{3}$

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

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

۱۱) ابتدا CE و سپس CD را به دست می‌آوریم:

$$CA^2 + AE^2 = CE^2 \Rightarrow 2^2 + 2^2 = CE^2 \Rightarrow CE = \sqrt{8}$$

$$CE^2 + DE^2 = DC^2 \Rightarrow \sqrt{8}^2 + 2^2 = CD^2 \Rightarrow CD = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$$

$$AB = BC - AC \quad BC = CD = 2\sqrt{3} \Rightarrow AB = 2\sqrt{3} - 2 = 1$$

۱۲) بررسی عبارتهای، ۳

الف) درست است. اگر  $a$  و  $b$  دو عدد گنگ باشند، آن‌گاه

عدهای  $a+b$ ،  $a-b$ ،  $a \cdot b$  و  $\frac{a}{b}$  می‌توانند گویا باشند مثلاً  $\sqrt{2}$  و  $-\sqrt{2}$

هر دو گنگ هستند.

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

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

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

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

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

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

(مضرب ۴ نیست.  $\Rightarrow 29+1=30$ )

۳) ۱

با توجه به برابری دو مجموعه و تعداد اعضای دو مجموعه خواهیم داشت:

$$2x - 5 = 25 - 2x = 25 - 1 \Rightarrow 2x + 2x = 30$$

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

$$25 - 1 = 7 \Rightarrow 25 = 7$$

$$25 = 7 \Rightarrow 25 = 7$$

۴) می‌دانیم که  $\emptyset$  زیرمجموعه همه مجموعه‌ها است. اکنون

گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

بررسی ظرایفها،

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

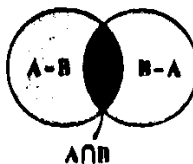
۲) مجموعه  $\{\{\emptyset\}, \{\emptyset, \{\emptyset\}\}\}$  دو عضو دارد:  $\{\emptyset\}$  و  $(\{\emptyset, \{\emptyset\}\})$ . که هیچ‌کدام زیرمجموعه مجموعه اولیه نیست. (\*)

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  $(\{\emptyset, \{\emptyset, \{\emptyset\}\}\})$  که دو عضو  $\emptyset$  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 هیچ‌کدام از آن‌ها زیرمجموعه مجموعه اولیه نیست. (\*)

۵) 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 پن نتیجه می‌شود  $(A-B) \cup (B-A) \cup (A \cap B) = A \cup B$  بنابراین حاصل عبارت داده‌شده برابر B خواهد بود.



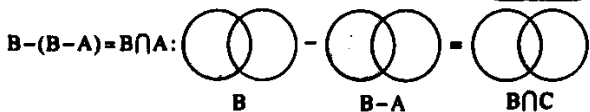
ریاضیات | ۳

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

$$= 2^{2k}(4 - 2) = 2^{2k}(2) = 1526$$

$$\Rightarrow 2^{2k} = \frac{1526}{2} \Rightarrow 2^{2k} = 763 \Rightarrow 2^{2k} = 2^8 \Rightarrow 2k = 8 \Rightarrow k = 4$$

۱۹) حال همه گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:



$$B \cap A = A$$

پس باید:

بررسی گزینه‌ها:

- ۱)  $A \subseteq B \Rightarrow B \cap A = A \quad \checkmark$
- ۲)  $B \subseteq A \Rightarrow B \cap A = B \quad \times$
- ۳)  $A = B \Rightarrow B \cap A = A \cap A = A \quad \checkmark$
- ۴)  $A = \emptyset \Rightarrow B \cap A = B \cap \emptyset = \emptyset = A \quad \checkmark$

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

منظور از حداقل مجموع اعداد رو شده ۱۰ باشد، یعنی مجموع اعداد ۱۰ یا بزرگ‌تر از آن باشد که داریم:

$\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ تاس اول	$(4, 6)$	$(5, 5)$	$(5, 6)$
$\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ تاس دوم	$(6, 4)$	$(6, 5)$	$(6, 6)$

تعداد حالت‌های مطلوب برابر ۶ و تعداد کل حالات ۳۶ می‌باشد و احتمال آن

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

برابر است با:

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

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) ۲/۵۲۸۸۸۰۰۰
  - ۲) ۲/۵۲۸۲۸۲۸۰۰۰
  - ۳) ۲/۵۲۸۵۲۸۰۰۰
  - ۴) ۲/۸۵۲۲۲۰۰۰
- از اولین رقم پس از ممیز یکی یکی بررسی می‌کنیم. گزینه (۲) از بقیه کوچک‌تر است
- ۲۲) اعداد موردنظر را a, b, c, d, e و مجموع آن‌ها را S می‌نامیم. داده‌های مسئله را در مورد آن‌ها به کار می‌بریم:

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

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

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

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

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  $a \times 0 = 0$  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 عددهای  $a+c$  و  $a-c$  حتماً گنگ هستند. با شرط  $c \neq 0$ ، عددهای a, c و  $\frac{c}{a}$  هم گنگ هستند.

۱۳) اگر اعداد روی نمودار سؤال را با x نمایش دهیم، آن‌گاه برای این اعداد داریم  $-2 \leq x \leq 5$ . بنابراین:

$$-2 \leq x \leq 5 \Rightarrow -2 \leq x - 1 \leq 4 \Rightarrow |x - 1| \leq 2$$

$$\Rightarrow \text{مجموعه} = \{x \mid |x - 1| \leq 2\}$$

۱۴) ۴

$$\frac{\sqrt{3} + \sqrt{2} - |\sqrt{2} - \sqrt{3}|}{-2|1 - \sqrt{2}| - 2|2 - \sqrt{2}|} = \frac{\sqrt{3} + \sqrt{2} + \sqrt{2} - \sqrt{3}}{2 - 2\sqrt{2} - 4 + 2\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{2}}{-2} = -\sqrt{2}$$

۱۵) ۲

$$||2x - 3| + 2| = 9$$

$$\Rightarrow \begin{cases} |2x - 3| + 2 = 9 \Rightarrow |2x - 3| = 7 \\ |2x - 3| + 2 = -9 \Rightarrow |2x - 3| = -11 \end{cases}$$

غیر قابل قبول  $-11$

$$\Rightarrow |2x - 3| = 7 \Rightarrow \begin{cases} 2x - 3 = 7 \Rightarrow 2x = 10 \Rightarrow x = 5 \\ 2x - 3 = -7 \Rightarrow 2x = -4 \Rightarrow x = -2 \end{cases}$$

معادله دارای یک جواب صحیح نامشیت است.

۱۶) ابتدا اعضای مجموعه A را می‌نویسیم:

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

حداقل زیرمجموعه‌های دو عضوی، یعنی از دو عضو تا ۵ عضو، پس زیرمجموعه‌های یک عضوی (۵ تا) و تهی را نباید حساب کنیم:

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

۱۷) با کمی دقت متوجه می‌شویم مجموعه A دو عضوی و مجموعه B تک‌عضوی و مجموعه C، ۱۰ عضوی می‌باشد.

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

$$= \{a, \{a\}, \{a\}, \{a\}, \dots\} = \{a, \{a\}\}$$

عضو تکراری      عضو تکراری

$$B = \{\{1, 2, 3, 4, \dots\}\}$$

تک‌عضوی

$$C = \{1, 2, 2, 2, 2, 2, \dots, 10\} = \{1, 2, 3, 4, \dots, 10\}$$

عضو تکراری

$$A \cup B \cup C = \{\underbrace{\{1, 2, 3, 4, \dots\}}_{\text{یکی}}, \underbrace{a, \{a\}}_{\text{تا ۲}}\}$$

تا ۱۰

همان‌طور که می‌بینیم  $n(A \cup B \cup C) = 12$  می‌باشد.

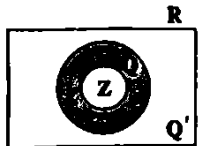
U = {1, 2, 3, ..., n-1} ۱ ۳۰

A = {x ∈ U | x² ≥ ۲۵} = {۵, ۶, ..., n-1}

A' = U - A = {1, 2, 3, 4} ⇒ ۴ عضو دارد.

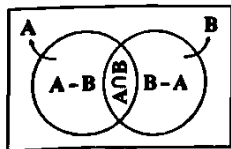
۳۱ بررسی گزینه‌ها،

۱) Z ⊆ Q, Q ∩ Q' = ∅ ⇒ Z ∩ Q' = ∅. مجزا می‌باشند.



۲) (A - B) ∩ (B - A) = (A ∩ B') ∩ (B ∩ A')

= (A ∩ A') ∩ (B ∩ B') = ∅ ⇒ مجزا می‌باشند.



۳) A = اعداد زوج = {2, 4, 6, ...}

B = اعداد اول = {2, 3, 5, 7, 11, ...}

⇒ A ∩ B = {2} ≠ ∅ ⇒ مجزا نیستند

۴) A = {x ∈ R | |x| > 1} = (-∞, -1) ∪ (1, +∞)

B = {x ∈ Z | x² = x} = {0, 1, -1}

⇒ A ∩ B = ∅ ⇒ مجزا می‌باشند.

A - B = A ⇒ A ∩ B = ∅ ۲ ۳۲

n(A ∪ B) = n(A) + n(B) - n(A ∩ B) = ۱۰ + ۵ = ۱۵

A ∩ B = {0, 2, 3} ۲ ۳۳

A ∪ B = {x ∈ Z | -1 < x ≤ 4} = {0, 1, 2, 3, 4}

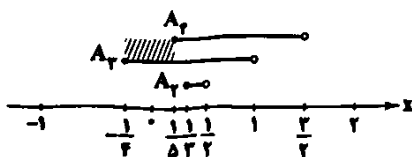
A - B زمانی حداکثر عضو را دارد که A بیشترین و B کمترین عضو را داشته باشد یا A ∩ B = ∅ که در این جا برقرار نیست. بنابراین:

A = A ∪ B = {0, 1, 2, 3, 4} ⇒ A - B = {1, 4} ⇒ ۲ عضو دارد.  
B = A ∩ B = {0, 2, 3}

۲ ۳۴

$$A_n = \left[ \frac{(-1)^n}{n+1}, \frac{n-1}{2} \right] \Rightarrow \begin{cases} A_7 = \left[ \frac{1}{8}, \frac{1}{2} \right] \\ A_7 = \left[ -\frac{1}{4}, 1 \right] \\ A_7 = \left[ \frac{1}{5}, \frac{3}{2} \right] \end{cases}$$

$$\Rightarrow \underbrace{(A_7 \cup A_7)}_{A_7} - A_7 = \left[ -\frac{1}{4}, 1 \right] - \left[ \frac{1}{5}, \frac{3}{2} \right] = \left[ -\frac{1}{4}, \frac{1}{5} \right]$$



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

۲۳ با کمی دقت متوجه می‌شویم، کسر تلسکپی است، پس هر کسر را به صورت زیر باز می‌کنیم و سپس ساده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} & -\frac{8}{3 \times 5} + \frac{12}{5 \times 7} - \frac{16}{7 \times 9} + \dots - \frac{64}{31 \times 33} \\ & = -\left(\frac{1}{3} + \frac{1}{5}\right) + \frac{1}{5} + \frac{1}{7} - \left(\frac{1}{7} + \frac{1}{9}\right) + \dots - \left(\frac{1}{31} + \frac{1}{33}\right) \\ & = -\frac{1}{3} - \frac{1}{5} + \frac{1}{5} + \frac{1}{7} - \frac{1}{7} - \frac{1}{9} + \dots - \frac{1}{31} - \frac{1}{33} \\ & = -\frac{1}{3} - \frac{1}{33} = -\frac{12}{33} = -\frac{4}{11} \end{aligned}$$

۲۴ از اتحادهای مربع دو جمله‌ای استفاده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} A &= \sqrt{x^2 - 6x + 9} + \sqrt{x^2 + 4x + 4} = \sqrt{(x-3)^2} + \sqrt{(x+2)^2} \\ &= |x-3| + |x+2| \\ x \leq 2 &\Rightarrow x-3 \leq 0 \Rightarrow |x-3| = -x+3 \\ x \geq -2 &\Rightarrow x+2 \geq 0 \Rightarrow |x+2| = x+2 \end{aligned} \Rightarrow A = -x+3+x+2 = 5$$

۱ ۲۵

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

۱-n < 2 ⇒ n > -2 ⇒ n+2 > 0 ۳ ۲۶

پس بزرگ‌ترین بازه B شامل اعداد صحیح ۱, ۲, ۳, ۴, ۵ است.

۱ ۲۷

-n ∈ W = {0, 1, 2, 3, ...} ⇒ n ∈ {0, -1, -2, -3, ...}

X = {n | -n ∈ W} = {0, -1, -2, -3, ...}

= Z - {1, 2, 3, ...} = Z - N

۳ ۲۸

a ∈ Q - Z ⇒ گویا است a

b ∈ R - Q = Q' ⇒ 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 ≠ 0 و در نتیجه a × b همواره عددی گنگ است.

A ⊆ B و نامتناهی A ⇒ نامتناهی B ۲ ۲۹

بررسی موارد،

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

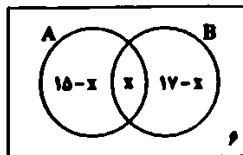
ب) چون A ⊆ B، پس A - B = ∅ مجموعه‌ای متناهی است. (✓)

پ) لزوماً صحیح نیست. کافی است A را از اعداد طبیعی بزرگ‌تر از ۱۰ و B را از اعداد طبیعی در نظر بگیرید. در این صورت B - A برابر با اعداد ۱ تا ۱۰ است و مجموعه‌ای متناهی است. (\*)

ت) هیچ‌گاه صحیح نیست، زیرا A ⊆ B، پس A ∩ B = A مجموعه‌ای نامتناهی است. (\*)

پس تنها یکی از موارد همواره صحیح است.

۱ ۲۵



A → دانشجو  
B → کارمند

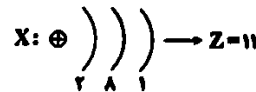
فرض کنیم  $x$  نفر هم دانشجو و هم کارمند باشند پس با توجه به نمودار وین بالا داریم:  
 $(15-x) + x + (17-x) + 6 = 25 \Rightarrow 28 - x = 25 \Rightarrow x = 28 - 25 = 3$   
تعداد دانشجویانی که کارمند نیستند یعنی  $n(A-B)$ :

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

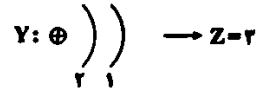
علوم تجربی

۱ ۲۶

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 هم گروه هستند، تعداد الکترون لایه آخرشان برابر است، بنابراین:



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

۳ ۲۷

کلر در تهیه خمیر دندان کاربرد ندارد.

۲ ۲۸

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.

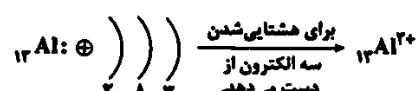
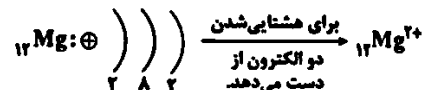
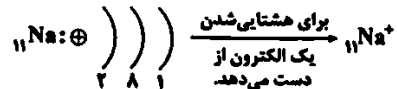
۴ ۲۹

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

۲ ۳۰

هر پلیمری، درشت‌مولکول است.

۲ ۳۱



۲ ۳۲

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 و ۴) ترکیبات مولکولی هستند و به صورت مولکولی در آب حل می‌شوند، پس یونی تولید نمی‌کنند تا موجب رسانایی الکتریکی محلول شود.

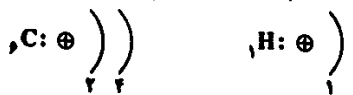
۲ ۴۳

فراوان‌ترین کاتیون در خون، یون سدیم است.

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

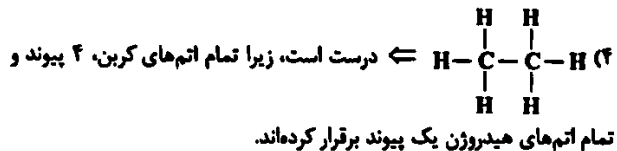
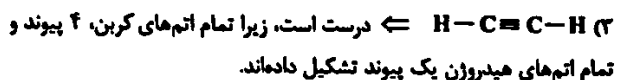
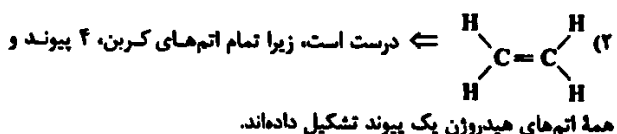
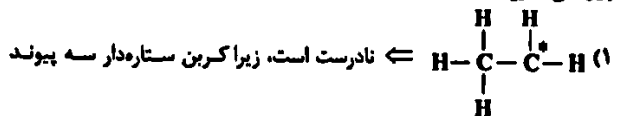
۱ ۴۴

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:



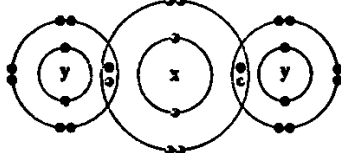
۴ ۴۵

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

اتم Y در لایه آخر خود ۷ الکترون دارد، پس 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.



۱ ۴۶

عبارت‌های «ب» و «د» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

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

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

۲ ۴۷

در هیدروکربن‌ها با کاهش تعداد اتم کربن، نیروی رانش بین

مولکولی کاهش می‌یابد. در گزینه (۲) تعداد کربن‌های هیدروکربن از سایر گزینه‌ها کم‌تر است.

۲ ۴۸

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

هیدروکربن‌هایی که اتم کربن بیشتری در مولکول خود دارند، دارای رانش 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.

**۵۴ ۲** اولین سطحی که فقط در جانداران پریاخته‌های مشاهده می‌شود، بافت است. بافت بلافاصله پس از باخته قرار دارد. باخته اولین سطحی از سطوح سازمان‌یابی حیات است که همه ویژگی‌های حیات برای اولین بار در آن پدیدار می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها،

۱) بوم‌سازگان اولین سطحی است که برای اولین بار عوامل غیرزنده نیز در آن بررسی می‌شود. این سطح قبل از زیست‌بوم قرار دارد. دقت کنید که بوم‌سازگان‌های یک زیست‌بوم از نظر اقلیم و پراکندگی جانداران مشابه‌اند.

۲) اولین سطحی که در آن افراد بیش از یک گونه مشاهده می‌شوند، اجتماع است که بلافاصله بعد از جمعیت قرار دارد. دقت کنید که در تک‌باخته‌ها، فرد «سطح ۵»، معادل اولین سطح حیات «باخته» می‌باشد.

۳) جمعیت اولین سطحی است که در آن ارتباط بین جانداران مختلف مشاهده می‌شود. جمعیت بلافاصله قبل از اجتماع قرار دارد. در اجتماع عوامل محیطی غیرزنده بررسی نمی‌شود.

**۵۵ ۴** ماهیچه‌های اسکلتی و قلبی می‌توانند دارای باخته‌هایی با بیش از یک هسته باشند. فقط باخته‌های ماهیچه اسکلتی، هسته‌هایی در نزدیک غشا دارند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها،

۱) ماهیچه‌های اسکلتی و قلبی دارای باخته‌هایی با سیتوپلاسم تیره و روشن می‌باشند، اما باخته‌هایی با چندین هسته فقط ویژه باخته‌های ماهیچه‌های اسکلتی است.

۲) هم ماهیچه‌های صاف و هم ماهیچه‌های قلبی، فقط انقباض غیرارادی دارند و هر دو نوع می‌توانند باخته‌های تک‌هسته‌ای داشته باشند.

۳) ماهیچه‌های صاف و اسکلتی فاقد باخته‌های منشعب می‌باشند. ماهیچه‌های اسکلتی برخلاف صاف دارای نمای تیره و روشن می‌باشند.

**۵۶ ۱** گلیکوپروتئین‌ها از اتصال کربوهیدرات و پروتئین ساخته می‌شوند.

#### بررسی موارد،

الف) منظور غشای پایه می‌باشد که از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی ساخته می‌شود.

ب) منظور بافت پیوندی سست می‌باشد که در ماده زمینه‌ای آن، مولکول‌های گلیکوپروتئینی حضور دارند.

ج) منظور غشای باخته می‌باشد که دارای گلیکوپروتئین است.

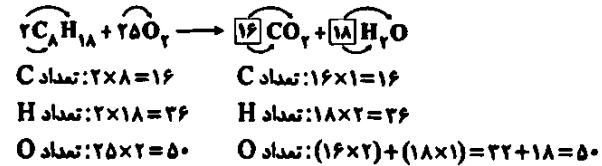
**۵۷ ۲** محیط جانداران همواره در حال تغییر است؛ اما جاندار می‌تواند طی همایستایی، وضع درونی پیکر خود را در محدوده ثابتی نگه دارد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها،

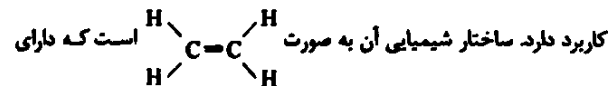
۱ و ۳) این گزینه‌ها فقط در رابطه با جانداران پریاخته‌های صحیح است و جانداران تک‌باخته‌ای، فقط از یک باخته تشکیل شده‌اند.

۴) یکی از ویژگی‌های جانداران سازش با محیط است. این ویژگی باعث می‌شود جمعیتی از جانداران با محیطی که در آن زندگی می‌کنند (نه هر محیطی) متناسب و در آن ماندگار باشند.

**۴۹ ۳** با توجه به قانون پایستگی جرم، باید تعداد هر عنصر در دو طرف واکنش، یکسان باشد، بنابراین:



**۵۰ ۱** اتن گاز بی‌زنگی است که از میوه‌های رسیده مانند گوجه‌فرنگی و موز آزاد می‌شود و در صنعت کشاورزی نیز برای رسیدن میوه‌های نارس کاربرد دارد. ساختار شیمیایی آن به صورت



۱۲ الکترون پیوندی است و در اثر حرارت دادن در ظرف دربسته، در شتمولکول پلی‌اتیلن تشکیل می‌شود.

**۵۱ ۲** فقط مورد «ج» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

#### بررسی موارد،

الف) افراد یک گونه که در مکان و زمانی خاص زندگی می‌کنند، یک جمعیت محسوب می‌شوند، نه این‌که هر دو فرد هم‌گونه جزء یک جمعیت باشند. یعنی افراد یک گونه می‌توانند در جمعیت‌هایی جدا از هم و متفاوت از لحاظ زیستگاه قرار داشته باشند. مثلاً گربه‌هایی که در شیراز هستند با گربه‌های مشهد در جمعیت متفاوتی قرار دارند.

ب) در اجتماع، بیش از یک جمعیت وجود دارد، پس دو فرد موجود در یک اجتماع می‌توانند هم‌گونه یا غیرهم‌گونه باشند.

ج) افراد یک جمعیت قطعاً همگی عضو یک گونه می‌باشند.

د) در یک بوم‌سازگان، چندین گونه، چندین جمعیت و چندین اجتماع وجود دارد؛ پس لزوماً هم دو فرد موجود در یک بوم‌سازگان عضو یک جمعیت یا هم‌گونه نیستند.

**۵۲ ۳** سلولز از پلی‌ساکاریدهای مهم در طبیعت است. سلولز ساخته شده در گیاهان در کاغذسازی و تولید انواعی از پارچه‌ها به کار می‌رود. سلولز برخلاف لاکتوز که قند شیر است و در پستانداران تولید می‌شود، در باخته‌های جانوری سنتز نمی‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها،

۱) اطلاعات وراثتی در دنا ذخیره می‌شود که حالت مارپیچ دارد، اما پروتئین‌ها نیز همانند نوکلئیک اسیدها، در ساختار خود دارای عنصر نیتروژن می‌باشند.

۲) کلاسترول نوعی لیپید است که در ساخت غشای باخته‌های جانوری و نیز انواعی از هورمون‌ها شرکت می‌کند. دقت کنید که با توجه به متن کتاب زیست‌شناسی (۱)، انواع مولکول‌های زیستی توسط جانداران تولید می‌شوند.

۴) گلیکوژن منبع ذخیره گلوکز در جانوران است. گلیکوژن همانند کلاسترول فاقد عناصر N و P در ساختار خود می‌باشد.

**۵۳ ۴** جانوران نبالغ توانایی انجام تولیدمثل را ندارند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها،

۱) در سطح پنجم، فرد یا یک جاندار بررسی می‌شود. بررسی جمعیت مربوط به سطح ششم است.

۲) دریاچه ارومیه نوعی بوم‌سازگان است. بوم‌سازگان در سطح هشتم بررسی می‌شود. ۳) در بافت پوششی سنگفرشی چندلایه، اندازه باخته‌ها با یکدیگر متفاوت است.

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 ( ${}^{99}_{43}\text{Tc}$ ) برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود. زیرا یون دیدید با یونی که حاوی  ${}^{99}_{43}\text{Tc}$  است، اندازه مشابهی دارد و غده تیروئید هنگام جذب دیدید، این یون را نیز جذب می‌کند.

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

پروسی عبارت‌ها نادرست،

ب) احتمال جذب B (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.

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

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) سفر دارای رادیو ایزوتوپ است و حداقل یکی از رادیو ایزوتوپ‌های آن در ایران تولید شده است.

۵۸) ۳) این گزینه دقیقاً متن کتاب زیست‌شناسی (۱) است و در تیترو مربوط به زیست‌شناسی نوین آمده است.  
پروسی سایر گزینه‌ها،

۱) از مطالعه اجزای سازنده همانند ارتباط بین اجزا می‌توان اطلاعات درستی به دست آورد، اما مطالعه اجزای سازنده، اطلاعات کاملی به ما نمی‌دهد.  
۲) مهندسی ژنتیک و انتقال ژن ژ مدت‌ها قبل قبل انجام بوده است، نه به تازگی  
۳) این گزینه نیز درست است، اما مربوط به تیترو زیست‌شناسی در خدمت انسان است، نه زیست‌شناسی نوین.

۵۹) ۴) انتقال فعال و انتشار تسهیل شده هر دو به واسطه پروتئین‌ها (مولکول‌هایی با واحدهای آمینواسیدی) صورت می‌گیرند.

پروسی سایر گزینه‌ها،

۱) انتشار ساده برخلاف انتشار تسهیل شده نیاز به حضور پروتئین‌ها ندارد.  
۲) در روش انتشار تسهیل شده، مولکول‌ها از طریق پروتئین‌ها جابه‌جا می‌شوند نه از بین فسفولیپیدها.  
۳) در روش انتشار تسهیل شده همانند انتشار ساده، مواد در جهت شیب غلظت عبور می‌کنند.

۶۰) ۲) برعکس بیان شده است. جایگزینی سوخت‌های فسیلی (ناشی از تجزیه پیکر جانداران) با سوخت‌های زیستی (سوخت به دست آمده از دانه‌های روغنی) جزئی از خدمات زیست‌شناسی است.

پروسی سایر گزینه‌ها،

۱) شناخت تعاملات بین جانداران مرتبط با گیاهان (مثلاً قارچ‌ها که قادر به ساخت گلیکوزن بوده و فاقد دستگاه گوارش مواد هستند)، می‌تواند به افزایش تولید محصول کمک کند.

۲ و ۳) تشخیص بیماری‌های ژنتیکی و سرطانی و پیشگیری از بروز آن‌ها، از جمله سوالاتی است که زیست‌شناسی سعی در پاسخ به آن دارد.

۶۱) ۲) به جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند.  
سیاره زمین در مقایسه با مشتری، در فاصله نزدیک‌تری نسبت به خورشید قرار دارد.

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

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

۶۳) ۲) مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\text{I) } e + p + n = 2/6n \Rightarrow e + p = 1/6n \xrightarrow{e=p} p = 0.18n$$

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

$$\Rightarrow n = \frac{40}{0.18} = 222$$

$$\frac{\text{عدد جرمی (A)}}{\text{عدد اتمی (Z)}} = \frac{p+n}{p} = \frac{40+222}{40} = 2/25$$

۶۴) ۲) مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

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

دقت کنید که شمار الکترون‌های دو یون با هم برابر است:

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