

آزمون شماره ۸

جمعه ۱۴۰۲/۰۷/۲۱



آزمون‌های سراسری کاج

گزینه درسیه را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

سؤالات آزمون دفترچه شماره (۱)

پایه دهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۸۰	مدت پاسخگویی: ۹۵ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	ریاضیات	۲۰	۱	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی	۲۰	۲۱	۴۰	۲۰ دقیقه
۳	فیزیک	۲۰	۴۱	۶۰	۲۵ دقیقه
۴	شیمی	۲۰	۶۱	۸۰	۲۰ دقیقه

ریاضیات



DriQ.com

-۱ کدام گزینه نادرست است؟

$$\left(\frac{1}{2} + \frac{2}{3} - \frac{5}{6}\right) \notin \mathbb{N} \quad (۴) \quad \left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right)^2 \in \mathbb{Z} \quad (۳) \quad \sqrt{0.25} - \frac{1}{4} \in \mathbb{Q} \quad (۲) \quad -\frac{189}{21} \in \mathbb{Z} \quad (۱)$$

-۲ تعداد زیرمجموعه‌های ناتهی مجموعه $A = \{\emptyset, \{\emptyset, \{\}\}, \{\emptyset\}\}$ چندتا است؟

$$۸ \quad (۱) \quad ۴ \quad (۲) \quad ۷ \quad (۳) \quad ۳ \quad (۴)$$

-۳ کدام یک از مجموعه‌های زیر نامتناهی است؟

$$\mathbb{Z} - \mathbb{Q} \quad (۱) \quad \mathbb{Q} \cap [0, 1] \quad (۲) \quad \mathbb{W} - \mathbb{N} \quad (۳) \quad \text{اعداد اول زوج} \quad (۴)$$

-۴ اگر $A \cap B = B$ باشد، کدام گزینه صحیح است؟

$$(۱) \text{ اگر } A \text{ نامتناهی باشد، } B \text{ هم نامتناهی است.} \quad (۲) \text{ اگر } A \text{ متناهی باشد، } B \text{ نامتناهی است.}$$

$$(۳) \text{ اگر } B \text{ متناهی باشد، } A \text{ متناهی است.} \quad (۴) \text{ اگر } B \text{ نامتناهی باشد، } A \text{ نامتناهی است.}$$

-۵ اگر A زیرمجموعه‌ای متناهی و B زیرمجموعه‌ای نامتناهی از اعداد صحیح باشد، در این صورت کدام گزینه لزوماً برقرار است؟

$$(۱) A' \text{ متناهی است.} \quad (۲) B' \text{ نامتناهی است.}$$

$$(۳) B - A \text{ نامتناهی است.} \quad (۴) A - B \text{ نامتناهی است.}$$

-۶ اگر x عضوی از مجموعه $\mathbb{Z} - \mathbb{W}$ باشد، کدام گزینه صحیح است؟

$$x^2 - x \in \mathbb{N} \quad (۴) \quad -x < x \quad (۳) \quad x \in \mathbb{N} \quad (۲) \quad \frac{1}{x} \in (-1, 0) \quad (۱)$$

-۷ حاصل $(\mathbb{Z} \cup (\mathbb{R} \cap \mathbb{Q})) - (\mathbb{R} \cap \mathbb{Q}')$ کدام است؟

$$\mathbb{Z} \quad (۱) \quad \emptyset \quad (۲) \quad \mathbb{R} \quad (۳) \quad \mathbb{Q} \quad (۴)$$

-۸ چند عدد حسابی وجود دارد که طبیعی نیست؟

$$۱ \quad (۱) \quad ۲ \quad (۲) \quad ۳ \text{ بی‌شمار} \quad (۳) \quad ۴ \text{ صفر} \quad (۴)$$

-۹ اگر A مجموعه مضارب طبیعی عدد ۵ باشد و $B = \{x \in A \mid \frac{x}{6} \in \mathbb{Z}\}$ و $B \subseteq C \subseteq A$ باشد، کدام گزینه لزوماً صحیح است؟

$$(۱) \text{ اعضای } A \text{ همگی زوج هستند.} \quad (۲) \text{ اعضای } C \text{ همگی صفر هستند.}$$

$$(۳) \text{ اعضای } C \text{ همگی فرد هستند.} \quad (۴) \text{ اعضای } A \text{ همگی بر } ۳۰ \text{ بخش پذیر هستند.}$$

-۱۰ کدام گزینه اعداد حقیقی نامنفی در بازه $(2, -3]$ را نشان می‌دهد؟

$$[-3, 0] \quad (۱) \quad [-3, 0) \quad (۲) \quad [0, 2) \quad (۳) \quad (0, 2) \quad (۴)$$

-۱۱ اگر A اعداد حقیقی مثبت، $B = \{x \in \mathbb{R} \mid x \leq -1\}$ و $C = (-2, 1]$ باشد، حاصل $C - (A \cup B)$ کدام است؟

$$\emptyset \quad (۱) \quad [-1, 0) \quad (۲) \quad [-1, 0) \quad (۳) \quad [0, 1) \quad (۴)$$

-۱۲ اگر A مجموعه اعداد طبیعی فرد و B مجموعه اعداد اول باشد، کدام مجموعه متناهی است؟

$$A - B \quad (۱) \quad A \cap B \quad (۲) \quad B - A \quad (۳) \quad A \cup B \quad (۴)$$

-۱۳ کدام گزینه با بقیه متفاوت است؟

$$A - B \quad (۱) \quad (A' \cup B)' \quad (۲) \quad A - (A \cap B) \quad (۳) \quad A' - B' \quad (۴)$$

محل انجام محاسبات



۱۴- اگر مجموعه مرجع U ، نامتناهی باشد، کدام مجموعه وجود ندارد؟

- (۱) مجموعه‌ای متناهی که متمم‌اش نامتناهی باشد.
 (۲) مجموعه‌ای نامتناهی که متمم‌اش نامتناهی باشد.
 (۳) مجموعه‌ای متناهی که متمم‌اش متناهی باشد.
 (۴) مجموعه‌ای نامتناهی که متمم‌اش متناهی باشد.

۱۵- اگر A و B دو مجموعه مجزا باشد، حاصل $(A-B) \cup (B-A) - A$ کدام است؟

- (۱) B (۲) A (۳) \emptyset (۴) A'

۱۶- اگر A و B دو مجموعه مجزا باشند، کدام گزینه صحیح نیست؟

- (۱) $A \subseteq B'$ (۲) $A' \subseteq B'$ (۳) $A' \cup B' = U$ (۴) $A - B = A$

۱۷- اگر $\frac{1}{5}n(U) = n(A) = \frac{1}{4}n(B) = 3$ و $n(A \cap B) = 2$ باشد، چند عضو از مجموعه مرجع نه در A است و نه در B ؟

- (۱) ۸ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۵

۱۸- اگر $n(A \cap B) = n(A \cup B)$ باشد، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) $A \cup B = \emptyset$ (۲) $A - B = A$ (۳) $A \subseteq B'$ (۴) $A = B$

۱۹- در یک باشگاه ورزشی با ظرفیت ۳۰ نفر، ۲۱ نفر به ورزش زومبا و ۱۹ نفر به ورزش بدنسازی علاقه‌مندند. حداقل چند نفر به هر دو رشته ورزشی علاقه دارند؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۱۰ (۴) ۵

۲۰- مجموعه A و B به ترتیب دارای ۱۳ و ۱۰ و $A \cup B$ دارای ۱۷ عضو است. اگر ۴ عضو از مجموعه A حذف کنیم، سه عضو از اشتراک حذف می‌شود، اجتماع مجموعه‌های جدید دارای چند عضو است؟

- (۱) ۱۳ (۲) ۱۹ (۳) ۱۵ (۴) ۱۷

سایت کنکور



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

«با توجه به متن کتاب زیست‌شناسی (۱)، پروانه‌های مونا رک بالغ»

الف) جمعیت - هر فصل، مسافتی طولانی و رفت و برگشتی را به صورت گروهی می‌پیماید.

ب) هر فرد از - ضمن جهت یابی به کمک نور خورشید، توانایی پاسخ به محرک‌های محیطی را دارد.

ج) جمعیت - در شب برخلاف روزهای آفتابی، توانایی پرواز ندارد.

د) هر فرد از - نوعی سامانه محسوب می‌شود که در محیطی پیچیده شامل عوامل زنده و غیرزنده زندگی می‌کند.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۲۲- طبق مطالب کتاب زیست‌شناسی (۱)، چند مورد در حیطه تلاش‌های زیست‌شناسان جهت یافتن راه‌حل مسائل و مشکلات انسان امروزی است؟

الف) پیشگیری همانند درمان بیماری‌های ارثی

ب) جایگزینی سوخت‌های زیستی با سوخت‌های فسیلی

ج) شناسایی و نابودی یاخته‌های سرطانی در مراحل پایانی سرطانی شدن

د) اثبات خوشمزه بودن شیر همانند تولید گیاهانی با بازدهی بالاتر

۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۲۳- می‌توان گفت که یکی از شاخه‌های می‌باشد که در آن

۱) کل‌نگری - زیست‌شناسی نوین - ارتباط بین اجزا برخلاف خود اجزا در سامانه بررسی می‌شود.

۲) فناوری‌های نوین - فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی - امکان انجام محاسبات در کوتاه‌ترین زمان ممکن فراهم شده است.

۳) نگرش بین رشته‌ای - زیست‌شناسی نوین - زیست‌شناسان از اطلاعات رشته‌های دیگر برای شناخت بیشتر سامانه‌های زنده و غیرزنده کمک می‌گیرند.

۴) مهندسی ژنتیک - فناوری‌های نوین - زیست‌شناسان می‌توانند ژن‌های عنکبوت را به بز منتقل کنند.

۲۴- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«گازوئیل زیستی و نفت از نظر با یک‌دیگر دارند.»

الف) داشتن منشأ زیستی - تفاوت

ب) تجدیدپذیری و مقدار پایداری - شباهت

ج) تأثیر بر افزایش دما و آلودگی کره زمین - تفاوت

د) میزان نیازمندی جهان به این نوع انرژی - شباهت

۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۲۵- کدام گزینه در رابطه با همه جانداران سالم و بالغی 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 محدوده ثابتی نگه دارند.

۳) می‌توانند با افزایش برگشت‌ناپذیر تعداد یاخته‌های پیکر خود، رشد و با عبور از مرحله‌ای به مرحله دیگر زندگی، نمو داشته باشند.

۴) دارای ویژگی‌هایی می‌باشند که برای ماندگاری در هر محیطی به آن‌ها کمک می‌کند.

۲۶- همه جانداران طبیعی و بالغ دارای هفت ویژگی مشابه می‌باشند. در رابطه با این ویژگی‌ها می‌توان اذعان داشت که مثالی از می‌باشد.

۱) افزایش دفع سدیم از طریق ادرار به دنبال افزایش سدیم خون در همه جانداران - هم‌ایستایی

۲) خم شدن ساقه گیاه نرگس به سمت نور - سازش با محیط

۳) افزایش تعداد و یا ابعاد یاخته‌های اجزای گل در گیاه داوودی - نمو

۴) داشتن برگ‌هایی با پوستک ضخیم در گیاهان بومی مناطق خشک - سازش با محیط



۲۷- شکل زیر، یکی از سطوح سازمان‌یابی حیات را نشان می‌دهد. می‌توان گفت در سطحی که بلافاصله از آن قرار دارد،



- (۱) قبل - جمعیت‌های گوناگونی که با هم تعامل دارند، یک اجتماع را به وجود می‌آورند.
- (۲) بعد - عوامل زنده و غیرزنده محیط و تأثیرهایی که بر هم می‌گذارند، مشاهده می‌شود.
- (۳) بعد - چندین بوم‌سازگان مشابه از نظر اقلیم و پراکندگی جانوران قابل مشاهده است.
- (۴) قبل - تنها در جاندارانی یافت می‌شود که فرایند رشد فقط با افزایش ابعاد یاخته همراه است.

۲۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در بین سطوح سازمان‌یابی حیات، در سطحی قرار دارد که در سطح بالاتر از آن، را به وجود می‌آورند.»

- (۱) استخوان ران - ۴ - افراد یک گونه که در زمان و مکانی خاص زندگی می‌کنند، یک جمعیت
- (۲) پروانه موناک - ۴ - عوامل زنده و غیرزنده محیط که بر هم اثر می‌گذارند، یک بوم‌سازگان
- (۳) پروانه موناک - ۳ - جمعیت‌های گوناگونی که با هم تعامل دارند، یک اجتماع
- (۴) استخوان ران - ۶ - چندین بوم‌سازگان که از نظر اقلیم و پراکندگی جانوران مشابه‌اند، یک زیست‌بوم

۲۹- 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 |
| (۱) صفر | (۲) ۱ |
| (۳) ۲ | (۴) ۳ |

۳۰- گروهی از مولکول‌های زیستی بدن انسان که نسبت به کربوهیدرات‌ها، انواع عناصر بیشتری ، ممکن

- (۱) ندارند - است باعث افزایش سرعت واکنش‌های شیمیایی شوند.
- (۲) دارند - نیست به عنوان مولکول ذخیره‌کننده اطلاعات وراثتی محسوب شوند.
- (۳) ندارند - نیست در ساختار غشای یاخته‌های جانوری مشاهده شوند.
- (۴) دارند - است در انقباض ماهیچه‌ها و انتقال مواد در خون، نقش مهمی داشته باشند.

۳۱- شکل زیر نوعی مولکول زیستی را نشان می‌دهد. چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«این مولکول»

- (الف) همانند قند شکر، دارای ۱۲ اتم کربن می‌باشد.
- (ب) همانند نشاسته، از زیرواحدهای یکسانی تشکیل شده است.
- (ج) برخلاف سلولز، در گیاه سیب‌زمینی سنتز می‌شود.
- (د) نسبت به گلیکوژن، تنوع کم‌تری در زیرواحدهای سازنده خود دارد.

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

۳۲- 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.



۳۳- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول، می‌توان گفت هر می‌باشد.»

(الف) مونوساکارید، شش‌کربنی

(ج) هورمون، از جنس کلسترول

(ب) پروتئین، آنزیم

(د) پلی‌ساکارید غلات، نشاسته

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۳۴- چند مورد، از نظر درستی یا نادرستی با جمله زیر در تضاد است؟

«انتقال پروتئین انسولین انسانی به باکتری‌ها، توسط زیست‌شناسان، مهندسی ژنتیک محسوب می‌شود.»

(الف) امروزه زیست‌شناسی ویژگی‌هایی دارد که آن را به رشته‌ای مترقی، پویا، توانا و امیدبخش تبدیل کرده است.

(ب) امروزه بسیاری از بیماری‌ها مانند بیماری قند و افزایش فشار خون که حدود صدسال پیش به مرگ منجر می‌شدند درمان شده و دیگر مرگ‌آور نیستند.

(ج) امروزه زیست‌شناسان برای شناخت هر چه بیشتر سامانه‌های زنده از اطلاعات رشته‌های دیگر نیز کمک می‌گیرند.

(د) امروزه پزشکان در حیطه پزشکی شخصی به تشخیص و درمان بیماری‌ها می‌پردازند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در غشای یاخته‌های عصبی انسان، فقط بعضی از می‌باشند.»

(۱) پروتئین‌ها، دارای منفذی برای عبور مواد

(۳) لیپیدها، در تماس با کربوهیدرات‌ها

(۲) کربوهیدرات‌ها، به بزرگ‌ترین مولکول‌های غشا متصل

(۴) پروتئین‌ها، در تماس با بیشترین مولکول‌های غشا

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

«بعضی از یون‌های معدنی می‌توانند در شیب غلظت، غشا به یاخته‌های کبدی انسان وارد شوند.»

(الف) جهت - بدون مصرف انرژی زیستی و از طریق بعضی پروتئین‌های

(ب) خلاف جهت - با کمک انرژی جنبشی خود و بدون دخالت پمپ‌های موجود در

(ج) خلاف جهت - در پی مصرف انرژی زیستی و از طریق فراوان‌ترین مولکول‌های

(د) جهت - با کمک انرژی جنبشی خود و بدون دخالت پروتئین‌های کانالی

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در بدن انسان، هر بافت که به طور حتم»

(۱) پوششی - در سطح داخلی لوله گوارش یافت می‌شود - دارای یاخته‌هایی است که همگی با غشای پایه در تماس هستند.

(۲) پیوندی - همواره بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند - دارای ماده زمینه‌ای شفاف و بی‌رنگ می‌باشد.

(۳) ماهیچه‌ای - نمای تیره و روشن دارد - می‌تواند به واسطه نوعی بافت پیوندی به استخوان‌ها متصل شود.

(۴) پیوندی - به عنوان ضربه‌گیر و عایق حرارتی ایفای نقش می‌کند - از یاخته‌هایی با نسبت اندازه هسته به سیتوپلاسم کم تشکیل شده است.

۳۸- 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



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

«بافت پیوندی به کار رفته در ساختار زردپی نسبت به بافت پیوندی دارای مادهٔ زمینه‌ای شفاف و بی‌رنگ، دارد.»

(ب) استحکام بیشتری

(الف) مادهٔ زمینه‌ای کم‌تری

(د) فاصلهٔ بین یاخته‌ای کم‌تری

(ج) رشته‌های کشسان بیشتری

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۰- در یک یاختهٔ جانوری فعال، اندامک غشاداری که نقش دارد، ممکن نیست

(۱) در بسته‌بندی و ترشح مواد - دارای بخش مقعر به سمت غشای یاخته باشد.

(۲) دو غشا دارد و در تأمین انرژی یاخته - اندازه‌های بزرگ‌تر از ساختارهای استوانه‌ای شکل مؤثر در تقسیم یاخته‌ای داشته باشد.

(۳) با انواع آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ خود، در تجزیهٔ مواد و گوارش درون یاخته‌ای - دارای چهار لایهٔ فسفولیپید اطراف خود باشد.

(۴) در تولید پروتئین - دارای ساختارهای کیسه‌مانند و متصل به هم با تحذب به سمت غشای یاخته‌ای باشد.



سایت کنکور



۴۵- در کدام گزینه یکای SI و یکای کمیت فرعی داده شده یکسان هستند؟

- (۱) نیرو (۲) فشار (۳) سرعت (۴) انرژی

۴۶- مخزن آبی به شکل مکعب مستطیل با مساحت قاعده‌ای به ابعاد $۴۴\text{m} \times ۲۰\text{m}$ پر از آب است. اگر توسط شیری با آهنگ ۲ گالن بر دقیقه آب این مخزن را تخلیه کنیم، آهنگ کاهش ارتفاع آب این مخزن چند میکرومتر بر ثانیه است؟ (حجم هر گالن، $۴/۴$ لیتر است.)

- (۱) ۶ (۲) $\frac{۵۰۰}{۳}$ (۳) $\frac{۱}{۶}$ (۴) ۶۰۰

۴۷- دو اتومبیل (۱) و (۲) همزمان از شهر A با تندی‌های ثابت $v_1 = 1/8 \frac{\text{mm}}{\mu\text{min}}$ و v_2 شروع به حرکت کرده و با طی کردن مسیرهای مشابه به

شهر B می‌رسند. اگر اتومبیل (۲) بعد از $\frac{۳t}{۲}$ ثانیه به مقصد برسد و اتومبیل (۱)، $\frac{t}{۲}$ ثانیه بعد از متحرک (۲) به مقصد برسد، v_2 چند

کیلومتر بر ساعت بوده است؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۳۶ (۳) ۱۴۴ (۴) ۱۰

۴۸- سرعت نور در داخل الماس برابر با $1/2 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است. این سرعت چند یکای نجومی بر ساعت است؟ ($1\text{AU} = 1/5 \times 10^{11} \text{m}$)

- (۱) $0/8 \times 10^{-3}$ (۲) $2/88$ (۳) $2/88 \times 10^{-3}$ (۴) $0/8$

۴۹- اگر مساحت کل مخروطی که شعاع قاعده آن برابر با r و ارتفاع آن برابر با $\sqrt{3}r$ است، برابر با $2/25 \text{m}^2$ باشد، حجم این مخروط چند inch^3

است؟ (هر اینچ (inch) برابر با ۲/۵cm است، $\sqrt{3} = 2$ و $\pi = 3$)

- (۱) 16×10^3 (۲) 48×10^3 (۳) 48×10^{-3} (۴) 16×10^{-3}

۵۰- کدام گزینه درست است؟

$$1 \frac{\mu\text{g} \cdot \mu\text{m}}{\text{ns}^2} = 10^3 \text{N} \quad (۲)$$

$$1 \frac{\text{cg} \cdot \text{mm}^2}{\text{hs}^2} = 10^{-7} \text{J} \quad (۱)$$

$$10^6 \frac{\text{g} \cdot \text{m}^2}{\text{ms}^3} = 10^{11} \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3} \quad (۴)$$

$$100 \frac{\text{mm}^3}{\mu\text{s}} = 10^{-2} \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \quad (۳)$$

۵۱- سه کمیت فیزیکی متفاوت A، B و C را در نظر بگیرید. چه تعداد از روابط زیر می‌تواند رابطه درستی بین این کمیت‌ها در فیزیک را بیان کند؟

$$(A^2 + B^2) \times \sqrt{C} \quad (ب)$$

$$2A + \frac{B}{2} + C \quad (الف)$$

$$\frac{A^2 + C^2 + 2AC}{BC} \quad (د)$$

$$\frac{\sqrt{A}}{\sqrt{B}} + C^2 \quad (ج)$$

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۵۲- در رابطه فیزیکی $U \cdot \rho \cdot y = \frac{1}{2} \rho x^2 + \frac{U}{V}$ و V به ترتیب نمادهای کمیت‌های چگالی، انرژی پتانسیل و حجم هستند. کمیت‌های x و y به

ترتیب از راست به چپ چه نوع کمیت‌هایی هستند؟

- (۱) فرعی - فرعی (۲) اصلی - فرعی (۳) فرعی - اصلی (۴) اصلی - اصلی

محل انجام محاسبات



۵۳- نیروی وارد بر یک جسم به صورت $F = b^{\alpha} c^{\beta} d^{\gamma}$ است که یکای کمیت‌های c ، b و d به ترتیب m ، kg و $\frac{1}{s}$ است. اعداد α ، β و γ به

ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟

(۴) ۲ و ۱

(۳) ۱، ۱ و ۲

(۲) ۱، ۲ و ۱

(۱) ۱، ۱ و ۱

۵۴- در رابطه زیر، فشار حاصل از یک جسم بر سطح زیرینش با دو یکای مختلف بیان شده است. کدام گزینه جای خالی عبارت زیر را به درستی

کامل می‌کند؟

$$P = 10^{15} \frac{Pg}{dm \cdot ms^2} = 10^{-11} \frac{kg}{m \cdot \square}$$

(۲) ps^2

(۱) Ms^2

(۴) μs^2

(۳) Gs^2

۵۵- اولین توافق انجام‌شده برای یکای SI کمیت زمان و آخرین توافق انجام‌شده برای یکای SI کمیت طول به ترتیب از راست به چپ در کدام

گزینه به درستی آمده‌اند؟

(۱) تعریف براساس دقت بسیار زیاد ساعت‌های اتمی - یک ده میلیونیم فاصله استوا تا قطب شمال.

(۲) $\frac{1}{86400}$ میانگین روز خورشیدی - مسافتی که نور در مدت زمان $\frac{1}{299792458}$ ثانیه در خلأ طی می‌کند.

(۳) تعریف براساس دقت بسیار زیاد ساعت‌های اتمی - مسافتی که نور در مدت زمان $\frac{1}{299792458}$ ثانیه در خلأ طی می‌کند.

(۴) $\frac{1}{86400}$ میانگین روز خورشیدی - یک ده میلیونیم فاصله استوا تا قطب شمال.

۵۶- یکای SI معادل یکاهای فرعی $\frac{kg}{m \cdot s^2}$ ، $\frac{kg \cdot m^2}{s^2}$ و $\frac{kg \cdot m}{s^2}$ زیر به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟

(۲) نیوتون، ژول و پاسکال

(۱) پاسکال، نیوتون و ژول

(۴) ژول، نیوتون و پاسکال

(۳) پاسکال، ژول و نیوتون

۵۷- کدام یک از مقایسه‌های زیر نادرست است؟

(۲) $2/7 \times 10^{25} pm < 9/8 \times 10^6 Mm$

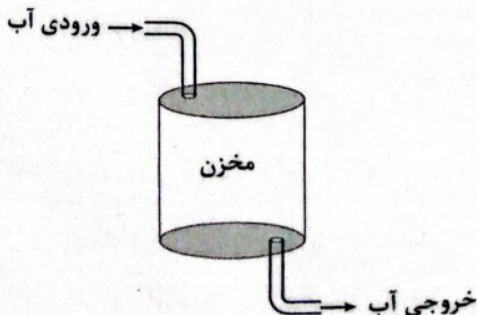
(۱) $540 dm > 3/8 \times 10^{-4} km$

(۴) هزار کیلومتر مربع > یک کیگامتر مربع

(۳) ده هزار دکامتر مربع = صد هکتار

۵۸- یک مخزن خالی از آب در اختیار داریم. آب با آهنگ ۴ لیتر بر ثانیه به این مخزن وارد و با آهنگ ۱۲۰ لیتر بر دقیقه از آن خارج می‌شود. اگر

پس از مدت ۳۰ دقیقه مخزن آب سرریز شود، حجم مخزن چند متر مکعب است؟



(۱) $1/8$

(۲) $3/6$

(۳) $5/4$

(۴) $7/2$

محل انجام محاسبات



۵۹- حاصل اندازه‌گیری چه تعداد از کمیت‌های زیر کامل و درست بیان نشده است؟

الف) فشار: $۱۲Pa$ به سمت پایین

ج) تندی: $۵ \frac{m}{s}$

ه) نیرو: $۵۰N$ به سمت غرب

ب) جریان الکتریکی: $۵A$ به سمت چپ

د) کار نیروی وزن: $۵J$ به سمت پایین

۴) صفر

۳) ۳

۲) ۲

۱) ۱

۶۰- کدام گزینه در ارتباط با یک کمیت فیزیکی، نادرست است؟

۱) همه کمیت‌ها قابل اندازه‌گیری هستند.

۳) یکای هر کمیت، مقدار معینی از همان کمیت است.

۲) یک کمیت ممکن است چند یکا داشته باشد.

۴) همه کمیت‌ها یکای مستقل دارند.



سایت کنکور



- ۶۱- کدام یک از عنصرهای زیر درصد بیشتری از جرم سیاره زمین را تشکیل می‌دهد؟
 (۱) اکسیژن (۲) سیلیسیم (۳) منیزیم (۴) گوگرد
- ۶۲- انرژی گرمایی و نور خیره‌کننده خورشید به دلیل تبدیل به در واکنش‌های است.
 (۱) هیدروژن - هلیوم - شیمیایی (۲) هیدروژن - هلیوم - هسته‌ای
 (۳) هلیوم - هیدروژن - شیمیایی (۴) هلیوم - هیدروژن - هسته‌ای
- ۶۳- با توجه به ایزوتوپ‌های هفت‌گانه هیدروژن، چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟
 • شمار ایزوتوپ‌های پایدار برابر با شمار نوترون‌های هسته ناپایدارترین ایزوتوپ طبیعی است.
 • شمار رادیوایزوتوپ‌ها برابر با عدد جرمی پایدارترین رادیوایزوتوپ ساختگی است.
 • عدد جرمی پایدارترین رادیوایزوتوپ، نصف شمار نوترون‌های هسته ناپایدارترین رادیوایزوتوپ است.
 • بیش از ۹۹/۹۰٪ هیدروژن‌های موجود در طبیعت فاقد نوترون هستند.
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۶۴- تفاوت شمار عنصرهای طبیعی و ساختگی موجود در جدول دوره‌ای کدام است؟
 (۱) ۵۸ (۲) ۶۸ (۳) ۵۶ (۴) ۶۶
- ۶۵- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با سیاره مشتری درست است؟
 • فراوانی هیدروژن در آن بیشتر از مجموع فراوانی عنصرهای هلیوم، کربن، نیتروژن، نئون و آرگون است.
 • سیاره مشتری بیشتر از جنس گاز بوده و در مقایسه با زمین در فاصله نزدیک‌تری از خورشید قرار دارد.
 • در سیاره مشتری همانند سیاره زمین، گوگرد رتبه ششم فراوانی را در بین عنصرهای سازنده دارد.
 • مشتری جزو سیاره‌های چهارگانه‌ای است که وویجرها مأموریت داشتند شناسنامه فیزیکی و شیمیایی آن‌ها را تهیه کنند و بفرستند.
 (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱
- ۶۶- کدام یک از مطالب زیر درست است؟
 (۱) برخی از دانشمندان بر این باورند که تکامل کیهان با انفجاری مهیب همراه بوده که طی آن انرژی عظیمی آزاد شده است.
 (۲) هنگامی که هر ستاره‌ای می‌میرد، انفجاری بزرگ رخ داده و عنصرهای تشکیل شده در آن در فضا پراکنده می‌شوند.
 (۳) درون ستاره‌ها همانند خورشید در دماهای بسیار بالا، واکنش‌های هسته‌ای رخ می‌دهد.
 (۴) انرژی آزاد شده در برخی واکنش‌های شیمیایی آن قدر زیاد است که می‌تواند صدها میلیون تن فولاد را ذوب کند.
 ۶۷- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با ایزوتوپ‌های طبیعی لیتیم درست است؟
 • یک نمونه طبیعی از لیتیم شامل دو ایزوتوپ است.
 • برای تمامی ایزوتوپ‌های لیتیم، مقدار $A - N$ یکسان دارند.
 • ایزوتوپ‌های لیتیم در چگالی با یکدیگر تفاوت دارند.
 • ایزوتوپی از لیتیم که شمار ذره‌های زیر اتمی آن با هم برابر است، پایدارترین ایزوتوپ این فلز به شمار می‌رود.
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۶۸- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با تکنسیم نادرست است؟

- همه تکنسیم - ۹۹ موجود در جهان باید به طور مصنوعی و با استفاده از واکنشهای شیمیایی پیشرفته ساخته شود.
- از آنجا که واکنشپذیری آن زیاد است، نمی توان مقادیر زیادی از این عنصر را تهیه و برای مدت طولانی نگهداری کرد.
- نسبت شمار نوترونها به پروتونهای تکنسیم - ۹۹ بیش از ۱/۵ است.
- از تکنسیم - ۹۹ برای درمان کم کاری غده تیروئید استفاده می شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۹- هنگام عکسبرداری از دندانها در رادیولوژی، برای محافظت از غده تیروئید در برابر پرتوهای پرنرژی و خطرناک از پوشش ویژه ای استفاده می شود. جنس این پوششها از کدام فلز است؟

۱ (۱) طلا ۲ (۲) سرب ۳ (۳) مس ۴ (۴) قلع

۷۰- فراوانی ایزوتوپ در مخلوط طبیعی در حدود درصد است.

۱ (۱) ^{238}U ، ۰/۷ ۲ (۲) ^{238}U ، ۷ ۳ (۳) ^{235}U ، ۰/۷ ۴ (۴) ^{235}U ، ۷

۷۱- در ارتباط با تصویربرداری غده تیروئید با استفاده از رادیوایزوتوپ تکنسیم - ۹۹ چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

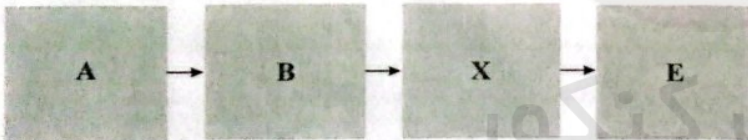
- یون یدید با یونی که حاوی تکنسیم - ۹۹ است، جرم مشابهی دارد.
- غده تیروئید به جای یون یدید، یون حاوی تکنسیم - ۹۹ را جذب می کند.
- با افزایش مقدار یون حاوی تکنسیم - ۹۹ از حد مجاز، امکان تصویربرداری از بین می رود.

۱ (۱) صفر ۲ (۲) ۱ ۳ (۳) ۲ ۴ (۴) ۳

۷۲- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- ۱) هر دو فضاپیمای وویجر ۱ و ۲ در یک سال برای شناخت بیشتر سامانه خورشیدی به فضا فرستاده شدند.
- ۲) آخرین تصویری که وویجر ۱ بیش از خروج از سامانه خورشیدی از زمین گرفت، از فاصله تقریبی ۷ میلیارد کیلومتری بود.
- ۳) مطالعه کیهان به ویژه سامانه خورشیدی کمک زیادی به چگونگی پیدایش عنصرها کرده است.
- ۴) مریخ، عطارد و نپتون جزو سیارههایی بودند که وویجرها مأموریت داشتند، شناسنامههای فیزیکی و شیمیایی آنها را تهیه کنند و بفرستند.

۷۳- شکل زیر روند تشکیل عنصرها را نشان می دهد. به جای A, X, B, E به ترتیب از راست به چپ کدام عنصرها را می توان قرار داد؟



- ۱) Li, Fe, He, H
- ۲) Au, C, He, H
- ۳) Fe, C, H, He
- ۴) Au, Li, H, He

۷۴- برای پرکردن چه تعداد از عبارتهای پیشنهاد شده، واژه «همانند» مناسب است؟

- رادیوایزوتوپ تکنسیم، رادیوایزوتوپ فسفر از جمله رادیوایزوتوپهای تولید شده در ایران است.
- نیم عمر رادیوایزوتوپ ^4H رادیوایزوتوپ ^3H کم تر از یک ثانیه است.
- ایزوتوپ منیزیم - ۲۴ ایزوتوپ منیزیم - ۲۶ دارای ۱۲ الکترون است.
- ایزوتوپ اورانیوم - ۲۳۵ ایزوتوپ اورانیوم - ۲۳۸ خاصیت پرتوزایی دارد.

۱ (۱) ۴ ۲ (۲) ۳ ۳ (۳) ۲ ۴ (۴) ۱

۷۵- اگر اختلاف شمار الکترونها و نوترونها در یون $^{119}\text{A}^{2+}$ ، $5/25$ برابر این اختلاف در یون $^{27}\text{D}^{3+}$ باشد، بین A و D چند عنصر دیگر در

جدول دوره ای جای دارد؟

۱ (۱) ۳۷ ۲ (۲) ۳۶ ۳ (۳) ۴۳ ۴ (۴) ۴۴

محل انجام محاسبات



۷۶- ۳۲۰ گرم از رادیوایزوتوپ فرضی X در دسترس است. اگر پس از گذشت ۱۲ شبانه روز، تفاوت جرم باقیمانده و جرم متلاشی شده آن برابر ۳۰۰ گرم باشد، نیم عمر آن چند ساعت بوده است؟

- (۱) ۵۷/۶ (۲) ۴۸ (۳) ۷۲ (۴) ۳۶

۷۷- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- تکنسیم نخستین عنصری بود که در آزمایشگاه شیمی ساخته شد.
- ایزوتوپهای یک عنصر، همگی یک خانه از جدول دوره‌ای را اشغال می‌کنند.
- با پیشرفت فیزیک و شیمی، انسان توانسته عنصرهای دیگر را به طلا تبدیل کند، اما صرفه اقتصادی ندارد.
- منظور از عنصر، ماده‌ای است که تنها از یک اتم تشکیل شده باشد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۸- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با رادیوایزوتوپها درست است؟

- رادیوایزوتوپها اغلب بر اثر تلاشی افزون بر ذره‌های پرانرژی، مقدار زیادی انرژی آزاد می‌کنند.
- با پیشرفت دانش و فناوری، امروزه رادیوایزوتوپها دیگر خطرناک نیستند.
- در حال حاضر کاربرد رادیوایزوتوپها محدود به پزشکی، سوخت نیروگاه‌های اتمی و صنایع نظامی است.
- منظور از «غنی‌سازی ایزوتوپی»، تبدیل ایزوتوپهای پایدار یک عنصر به رادیوایزوتوپی از همان عنصر است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۹- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

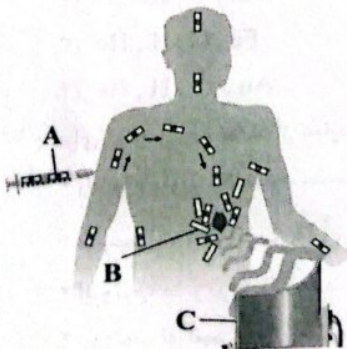
- اتم‌های منیزیم - ۲۴، منیزیم - ۲۵ و منیزیم - ۲۶، همگی خواص شیمیایی یکسانی دارند.
- بررسی‌ها نشان می‌دهد که اغلب در یک نمونه طبیعی از عنصری معین، اتم‌های سازنده، جرم یکسانی ندارند.
- دفع پسماند راکتورهای اتمی یکی از چالش‌های صنایع هسته‌ای است زیرا هنوز خاصیت پرتوزایی دارند.
- اورانیم شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزایی است که هر کدام از رادیوایزوتوپهای آن، اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌روند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) صفر (۴) ۳

۸۰- شکل زیر استفاده از رادیوایزوتوپها را برای تشخیص توده سرطانی نشان می‌دهد. چه تعداد از مطالب پیشنهادشده در ارتباط با آن درست است؟

- A به گلوکز نشان‌دار معروف بوده و هر کدام از اتم‌های آن، پرتوزا است.
- B همان توده سرطانی بوده و در واقع یاخته‌هایی هستند که رشد آن‌ها غیرعادی و کندتر از یاخته‌های سالم است.

- استفاده از دستگاه C، موجب جلوگیری از پخش پرتوهای رادیوایزوتوپها در محیط می‌شود.
- B، گلوکز معمولی را کم‌تر از A جذب می‌کند.



- (۱) صفر (۲) ۱

- (۳) ۲ (۴) ۳

۲) $x \in \{-1, -2, -3, \dots\} \Rightarrow x \notin \mathbb{N} (-x \in \mathbb{N} \text{ واقع})$ *

۳) $x < 0, -x > 0 \Rightarrow -x > x$ *

۴) $x^2 - x = \underbrace{x^2}_{+} + \underbrace{(-x)}_{+} > 0 \Rightarrow x^2 - x \in \mathbb{N}$

به عبارت دیگر

$$x \in \{-1, -2, -3, \dots\} \Rightarrow \begin{cases} x^2 \in \mathbb{N} \\ -x \in \mathbb{N} \end{cases} \Rightarrow x^2 + (-x) = x^2 - x \in \mathbb{N}$$

۴ ۷

$$\left. \begin{aligned} Z \cup (\overline{R \cap Q}) &= Z \cup Q \xrightarrow{Z \subseteq Q} Q \\ R \cap Q' &= Q' \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{حاصل} = Q - Q' = Q$$

Q و Q' دو مجموعه مجزا هستند.

۱ ۸ عددی که حسابی باشد و طبیعی نباشد عضو (W-N) است:

$$W - N = \{0, 1, 2, \dots\} - \{1, 2, \dots\} = \{0\} \Rightarrow \text{فقط یک عضو دارد}$$

۴ ۹

اعضای A می‌توانند فرد هم باشند. $A = \{\delta k | k \in \mathbb{N}\} = \{0, 10, 15, \dots\}$ (نادرستی گزینه ۱)

B = {مضارب ۵} = {مضارب ۶ در اعضای A} = {مضارب ۳۰} = {۳۰, ۶۰, ۹۰, ...}

همگی بر ۳۰ بخش پذیرند. (ددرستی گزینه ۴)

$$\{30, 60, 90, \dots\} \subseteq C \subseteq \{0, 10, 15, \dots\}$$

اگر $C = \{15, 30, 45, 60, \dots\} = \{15k | k \in \mathbb{N}\} \Rightarrow$

گزینه ۲ و ۳ نادرست است.

۳ ۱۰

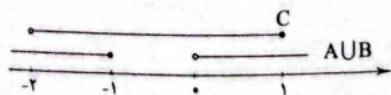
اعداد حقیقی نامنفی

$$[-3, 2) \cap [0, +\infty) = [0, 2)$$

۲ ۱۱

$$\left. \begin{aligned} A &= (0, +\infty) \\ B &= (-\infty, -1] \end{aligned} \right\} \Rightarrow A \cup B = (-\infty, -1] \cup (0, +\infty) = \mathbb{R} - (-1, 0]$$

C = (-2, 1]



$$\Rightarrow C - (A \cup B) = (-1, 0]$$

$$A = \{1, 3, 5, 7, 9, \dots\}$$

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

۳ ۱۲

بررسی گزینه‌ها:

۱) $A - B = \{1, 9, 15, 21, \dots\} \Rightarrow$ نامتناهی *
(به طور مثال همه مضارب فرد و غیر اول عدد ۳ (که شامل بی‌شمار عضو است) در $A - B$ حضور دارند)

۲) $A \cap B = \{3, 5, 7, 11, \dots\} \Rightarrow$ نامتناهی *
تنها عدد اول زوج یعنی {۲} را از مجموعه B برداریم، حاصل می‌شود که نامتناهی است.

۳) $B - A = \{2\} \Rightarrow$ متناهی ✓
اعداد اول زوج = اعداد اول غیرفرد

۴) $A \cup B = \{2, 1, 3, 5, 7, 9, \dots\} = A \cup \{2\} \Rightarrow$ نامتناهی *

ریاضیات

بررسی گزینه‌ها، ۳ ۱

۱) $\frac{-189}{21} = -9 \in \mathbb{Z} \checkmark$

۲) $\sqrt{0/25} - \frac{1}{2} = \frac{1}{\sqrt{4}} - \frac{1}{2} = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} = 0 \in \mathbb{Q} \checkmark$

۳) $(\frac{\sqrt{2}}{3})^2 = \frac{(\sqrt{2})^2}{9} = \frac{2}{9} = \frac{1}{3} \notin \mathbb{Z} *$

۴) $(\frac{1}{2} + \frac{2}{3} - \frac{7}{6}) = \frac{3+4-7}{6} = \frac{0}{6} = 0 \in \mathbb{N} \checkmark$

۴ ۲ چون $\emptyset = \{\}$ است، پس داریم:

$$A = \{\emptyset, \{\emptyset, \{\}\}, \{\emptyset\}\} = \{\emptyset, \{\emptyset\}, \{\emptyset\}\} = \{\emptyset, \{\emptyset\}\}$$

تکراری تکراری

پس A دارای دو عضو و در نتیجه $2^2 = 4$ زیرمجموعه است که یکی از آنها تهی و ۳ تای دیگر ناتهی است.

بررسی گزینه‌ها، ۲ ۳

۱) $\mathbb{Z} \subseteq \mathbb{Q} \Rightarrow \mathbb{Z} \cap \mathbb{Q} = \mathbb{Z} \Rightarrow \mathbb{Z} - \mathbb{Q} = \mathbb{Z} - (\mathbb{Z} \cap \mathbb{Q}) = \mathbb{Z} - \mathbb{Z} = \emptyset$
 \Rightarrow متناهی

۲) $\mathbb{Q} \cap [0, 1]$ نامتناهی \Rightarrow بازه $[0, 1]$ شامل بی‌شمار عدد گویا است:

(به طور مثال همه $\frac{1}{n}$ که n عددی طبیعی است در این بازه قرار دارند، پس این مجموعه نامتناهی عضو دارد.)

۳) $W - N = \{0, 1, 2, 3, \dots\} - \{1, 2, 3, \dots\} = \{0\} \Rightarrow$ متناهی

۴) متناهی \Rightarrow {۲} = اعداد اول زوج

$$A \cap B = B \Rightarrow B \subseteq A$$

بنابراین اگر B (مجموعه کوچک‌تر) نامتناهی باشد، آن‌گاه A (مجموعه بزرگ‌تر) هم نامتناهی است.

۳ ۵

متناهی نامتناهی

۱) $A' = \mathbb{Z} - A \Rightarrow$ نامتناهی *

نامتناهی نامتناهی

۲) $B' = \mathbb{Z} - B \Rightarrow$ متناهی یا نامتناهی است. *

(به طور مثال اگر B اعداد صحیح زوج باشد، B' اعداد صحیح فرد، بنابراین B' نامتناهی است و اگر $B = \mathbb{Z} - \{0\}$ باشد، B' برابر با {0} و متناهی است.)

متناهی نامتناهی

۳) $B - A =$ نامتناهی ✓

نامتناهی متناهی

۴) $A - B =$ متناهی *

(در واقع $A - B \subseteq A$ و A (مجموعه بزرگ‌تر) متناهی است پس $A - B$ نیز متناهی است.)

۴ ۶

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

بررسی گزینه‌ها:

۱) $\frac{1}{x} \in \{-1, -\frac{1}{2}, -\frac{1}{3}, \dots\} \Rightarrow \frac{1}{x} \in [-1, 0) *$

(یعنی، $\frac{1}{x}$ می‌تواند (-1) هم باشد)

بنابراين، نادرست است، زيرا اگر:

$$\frac{x \in B \Rightarrow x \notin A \Rightarrow x \in A' (x \in A', x \notin B' \Rightarrow A' \not\subseteq B')}{x \in B'}$$

۳) $A' \cup B' \stackrel{\text{دمورگان}}{=} (A \cap B)' = (\emptyset)' = U \checkmark$

۴) $A - B = A - (A \cap B) = A - \emptyset = A \checkmark$

۱ ۱۷

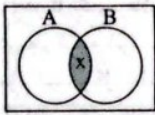
$$\begin{cases} n(U) = 5 \times 3 = 15 \\ n(A) = 3 \\ n(B) = 2 \times 3 = 6 \end{cases}$$

$$n(A' \cap B') = n((A \cup B)') = n(U) - n(A \cup B)$$

$$n(U) - (n(A) + n(B) - n(A \cap B))$$

$$= 15 - \underbrace{(3 + 6 - 2)}_7 = 15 - 7 = 8$$

۴ ۱۸



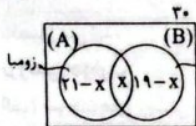
$$\begin{aligned} n(A \cap B) &= n(A \cup B) = x \\ \Rightarrow n(A - B) &= n(B - A) = 0 \\ \Rightarrow A &= B = A \cap B \end{aligned}$$

بنابراين $A = B$ و داريم:

۱) $A \cup B = A \cup A = A \times$ ۲) $A - B = A - A = \emptyset \times$

۳) $A \subseteq B' \Rightarrow A \subseteq A' \times$

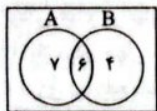
۳ ۱۹



$$\begin{aligned} n(A \cup B) &= 40 - x \leq 30 \\ \Rightarrow x &\geq 40 - 30 \Rightarrow x \geq 10 \end{aligned}$$

پس حداقل ۱۰ نفر به هر دو رشته ورزشي علاقه مندند.

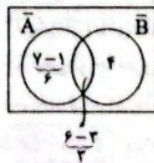
نمودار ون در حالت اول به صورت مقابل است: ۱ ۲۰



زيرا داريم:

$$\begin{aligned} n(A \cup B) &= n(A) + n(B) - n(A \cap B) \\ 17 &= 7 + 4 - n(A \cap B) \Rightarrow n(A \cap B) = 23 - 17 = 6 \end{aligned}$$

وقتي ۴ عضو از A حذف كنيم، ۳ عضو از اشتراك و ۱ عضو از $A - B$ حذف مي شود، پس داريم:



$$\bar{A} \cup \bar{B} = 6 + 4 + 4 = 14$$

زيست شناسي

۳ ۲۱ موارد «ب» و «د» عبارت سوال را به درستي تکميل مي کنند.

بررسي موارد:

الف) جمعيت پروانه هاي موناك، هر سال (نه هر فصل) هزاران كيلومتر را از مكزيك تا جنوب كانادا و بالعكس مي پيمايد.

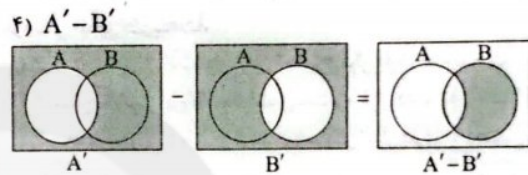
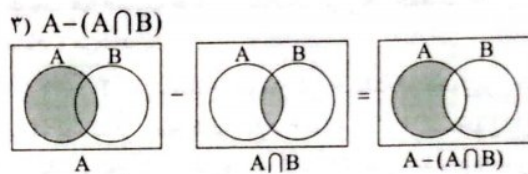
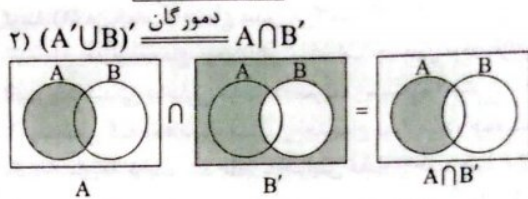
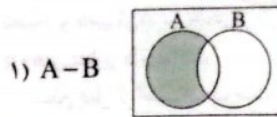
ب) پروانه هاي موناك به كمك نور خورشيد مسيريابي کرده و مانند همه جانداران ديگر توانايي پاسخ به محرک های محيطي را دارند.

ج) جمعيت پروانه هاي موناك در شب توانايي مسيريابي را ندارد، اما توانايي پرواز دارد.

د) همه جانداران نوعي سامانه محسوب مي شوند که در محيطي پيچيده شامل عوامل زنده و غيرزنده زندگي مي کنند.

بررسي گزینه ها، ۴ ۱۳

نمودار ون مربوط به هر يك از گزینه ها را رسم مي كنيم:



گزینه (۴) با بقيه متفاوت است. در واقع داريم:

$$A' - B' = A' \cap B = B \cap A' = B - A \neq A - B$$

۳ ۱۴ اگر U نامتناهي باشد و A مجموعه اي دلخواه آن گاه $A' = U - A$ است.

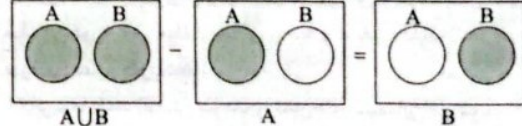
۱ و ۲ اگر A متناهي باشد $(U - A)$ نامتناهي است (از نامتناهي عضو تعداد متناهي عضو برداريم باز هم نامتناهي عضو باقي مي ماند) پس A' نامتناهي مي باشد. بنابراين گزینه (۱) همواره صحيح است و گزینه (۳) همواره نادرست است.

۳ و ۴ اگر A نامتناهي باشد، $A' = U - A$ مي تواند متناهي يا نامتناهي باشد. پس گزینه هاي (۲) و (۴) مي تواند درست باشد.

۱ ۱۵

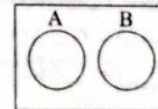
$$\begin{aligned} A - B &= A - (A \cap B) = A \\ B - A &= B - (B \cap A) = B \end{aligned}$$

پس داريم:

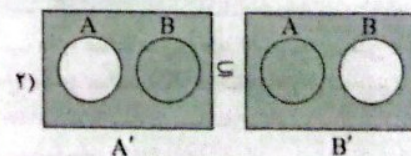
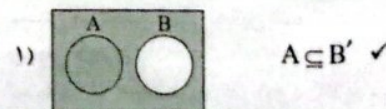


مجزا $B, A \Rightarrow A \cap B = \emptyset$

۲ ۱۶



بررسي گزینه ها،





۲۷ ۲ تصویر صورت سؤال، اجتماع را نشان می‌دهد که در سطح بعد از آن، بوم‌سازگان حضور دارد. در بوم‌سازگان عوامل زنده (اجتماع) و غیرزنده محیط و تأثیر آن‌ها بر یک‌دیگر در نظر گرفته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سطح قبل از اجتماع، جمعیت است؛ در حالی که توصیف به کار رفته در گزینه (۱) در رابطه با اجتماع صدق می‌کند.

(۳) سطح بعد از اجتماع، بوم‌سازگان است، اما چندین بوم‌سازگان که از نظر اقلیم و پراکندگی جانداران مشابه‌اند، تعریف زیست‌بوم است.

(۴) سطحی که بلافاصله قبل از اجتماع قرار دارد، جمعیت است. در تک‌یاخته‌هایها، فرایند رشد فقط با افزایش ابعاد یاخته همراه است، اما در طبیعت هم جمعیت جانداران تک‌یاخته‌ای و هم جمعیت جانداران پریاخته‌ای مشاهده می‌شود.

۲۸ ۴ در سطوح سازمان‌یابی حیات، استخوان ران در سطح ۳ و پروانه مونارک در سطح ۵ قرار دارد. ۶ سطح بالاتر از استخوان ران، زیست‌بوم قرار دارد که توصیف به کار رفته در گزینه (۴) برای زیست‌بوم صدق می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ۴ سطح بالاتر از استخوان ران، اجتماع قرار دارد، نه جمعیت.

(۲) ۴ سطح بالاتر از پروانه مونارک، زیست‌بوم قرار دارد، نه بوم‌سازگان.

(۳) ۳ سطح بالاتر از پروانه مونارک، بوم‌سازگان قرار دارد، نه اجتماع.

۲۹ 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.

۳۰ ۴ بیشتر انواع لیبیدها از نظر نوع عناصر سازنده با کربوهیدرات‌ها یکسان هستند، اما فسفولیپیدها، پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها انواع عناصری بیشتری نسبت به کربوهیدرات‌ها دارند. پروتئین‌ها در انقباض ماهیچه‌ها، انتقال مواد در خون، عبور مواد از غشای یاخته و ... نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آنزیم‌ها باعث افزایش سرعت واکنش‌های شیمیایی می‌شوند.

(۲) دنا نوعی نوکلئیک اسید است که اطلاعات وراثتی در آن ذخیره می‌شود.

(۳) کلاسترول و فسفولیپیدها انواعی از لیبیدها هستند که در غشای یاخته‌های جانوری یافت می‌شوند. کلاسترول مانند کربوهیدرات‌ها نوع عنصر دارد.

۳۱ ۲ موارد «الف» و «ب» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند. تصویر صورت سؤال، شکل مولکول مالتوز را نشان می‌دهد که از به هم پیوستن دو مولکول گلوکز تشکیل شده است.

بررسی موارد:

(الف) مالتوز همانند ساکارز (دی‌ساکارید موجود در قند و شکر) از دو مونوساکارید شش‌کربنه تشکیل شده است.

(ب) مالتوز همانند نشاسته فقط از مونوساکاریدهایی به نام گلوکز تشکیل شده است.

(ج) مالتوز همانند سلولز در گیاهان (برخلاف جانوران) تولید می‌شود.

(د) تعداد واحدهای ساختاری گلیکوزن از مالتوز بیشتر است، اما تنوع زیرواحدهای سازنده آن‌ها برابر است، زیرا هر دو از گلوکز تشکیل شده‌اند.

۲۲ ۲ تنها مورد «الف» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

بررسی موارد:

(الف) طبق مطالب صفحه ۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)، می‌توان به این نتیجه رسید که زیست‌شناسان در تلاش برای پیشگیری و درمان بیماری‌های ارثی می‌باشند.

(ب) طبق مطالب کتاب زیست‌شناسی (۱)، می‌توان به این نتیجه رسید که زیست‌شناسان به دنبال جایگزینی سوخت‌های زیستی به جای سوخت‌های فسیلی می‌باشند، نه بالعکس.

(ج) می‌توان گفت که زیست‌شناسی توانایی شناسایی و نابود کردن یاخته‌های سرطانی در مراحل اولیه (نه مراحل نهایی) را دارد.

(د) علم زیست‌شناسی توانایی اثبات خوشمزه بودن شیر را ندارد، اما توانایی تولید گیاهان با بازدهی بالاتر را دارد.

۲۳ ۴ فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی و مهندسی ژنتیک، زیرشاخه‌های فناوری‌های نوین می‌باشند که در مهندسی ژنتیک، زیست‌شناسان می‌توانند با انتقال ژن بین گونه‌های جانوری مختلف، در جانداران تغییر ایجاد کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در کل‌نگری، علاوه بر مطالعه اجزای سازنده، ارتباط آن‌ها با یک‌دیگر نیز باید در نظر گرفته شود، زیرا ارتباط بین اجزا همانند خود اجزا در تشکیل جاندار مؤثر است و کل سامانه، چیزی بیشتر از مجموع اجزای آن محسوب می‌شود.

(۲) فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی یکی از زیرمجموعه‌های فناوری‌های نوین محسوب می‌شود، نه بالعکس.

(۳) زیست‌شناسان در نگرش بین رشته‌ای برای شناخت بیشتر سامانه‌های زنده (نه سامانه‌های غیرزنده) از اطلاعات رشته‌های دیگر کمک می‌گیرند.

۲۴ ۴ موارد «الف»، «ب» و «د» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) سوخت‌های زیستی همانند سوخت‌های فسیلی منشأ زیستی دارند.

(ب) سوخت‌های زیستی برخلاف سوخت‌های فسیلی، تجدیدپذیر و پایدارتر می‌باشند.

(ج) سوخت‌های فسیلی برخلاف سوخت‌های زیستی باعث افزایش CO_2 ، آلودگی هوا و در نهایت موجب گرمایش زمین می‌شوند.

(د) نیاز مردم جهان به انرژی در حال افزایش است. بیشترین نیاز کنونی جهان به انرژی از منابع فسیلی، مانند نفت، گاز و بنزین تأمین می‌شود.

۲۵ 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 پریاخته‌ای صحیح است و جانداران تک‌یاخته‌ای، فقط از یک یاخته 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.

۲۶ ۴ ویژگی سازش با محیط باعث می‌شود جمعیتی از جانداران با محیطی که در آن زندگی می‌کنند، متناسب و در آن ماندگار باشند؛ مثلاً گیاهانی که بومی مناطق خشک هستند، برای حفظ آب، برگ‌هایی با پوستک ضخیم دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) افزایش دفع سدیم از طریق ادرار نوعی هم‌ایستایی است که تنها در انسان و بسیاری از جانوران دیده می‌شود، نه در همه جانداران، هم‌چنین همه جانداران خون ندارند، مثلاً باکتری خون ندارد.

(۲) خم شدن ساقه گیاهان به سمت نور، ویژگی پاسخ به محیط است، نه سازش با محیط.

(۳) تشکیل گل، نمو محسوب می‌شود، ولی افزایش برگشت‌ناپذیر تعداد و یا ابعاد یاخته‌های گل، نوعی رشد محسوب می‌گردد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) بافت پوششی سنگفرشی چندلایه و استوانه‌ای یک‌لایه در سطح داخلی لوله گوارش مشاهده می‌شوند. دقت کنید که در بافت سنگفرشی چندلایه، فقط عمقی‌ترین یاخته‌ها در تماس با غشای پایه می‌باشند.

(۲) بافت پیوندی سست معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند، نه همواره.

(۳) ماهیچه‌های قلبی و اسکلتی دارای نمای تیره و روشن می‌باشند. دقت کنید که ماهیچه‌های قلبی برخلاف ماهیچه‌های اسکلتی، توانایی اتصال به استخوان را ندارند.

۴ ۲۸ ماهیچه‌های اسکلتی و قلبی می‌توانند دارای یاخته‌هایی با بیش از یک هسته باشند. فقط یاخته‌های ماهیچه اسکلتی، هسته‌هایی در نزدیک غشا دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ماهیچه‌های اسکلتی و قلبی دارای یاخته‌هایی با سیتوپلاسم تیره و روشن می‌باشند، اما یاخته‌هایی با چندین هسته فقط ویژه یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی است.

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

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

۲ ۳۹ موارد «الف» و «ب» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند. بافت پیوندی رشته‌ای نسبت به بافت پیوندی سست، کلاژن و استحکام بیشتر و نیز فاصله بین یاخته‌های بیشتر (تعداد یاخته‌های کم‌تر) دارد، اما انعطاف‌پذیری، رشته‌های کشسان و ماده زمینه‌ای کم‌تری دارد.

۳ ۴۰ کافنده‌تن اندامکی است که با انواع آتریم‌های تجزیه‌کننده خود، در تجزیه مواد و گوارش درون یاخته‌های نقش دارد. کافنده‌تن نوعی اندامک تک‌غشایی است که دو لایه فسفولیپیدی در اطراف خود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دستگاه گلزی از کیسه‌هایی تشکیل شده که می‌توانند دارای بخش مقعر به سمت غشای یاخته باشند.

(۲) راکیزه در یاخته، تعداد و اندازه‌های بزرگ‌تر از سانتیبول‌هایی دارد که در تقسیم یاخته‌ای نقش دارند.

(۴) این ویژگی در رابطه با شبکه آندوپلاسمی زبر صدق می‌کند.

فیزیک**۲ ۴۱ بررسی عبارت‌هاک نادرست:**

(الف) آزمایش و مشاهده در فیزیک، اهمیت زیادی دارند اما آن چه بیش از همه در پیشبرد و تکامل علم فیزیک نقش ایفا می‌کند، تفکر نقادانه و اندیشه‌ورزی فعال فیزیک‌دانان نسبت به پدیده‌هایی است که با آن‌ها مواجه می‌شوند.

(ه) مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی در طول زمان همواره معتبر نیستند.

۲ ۴۲ هنگام مدل‌سازی یک پدیده فیزیکی، باید اثرهای جزئی‌تر را نادیده بگیریم نه اثرهای مهم و تعیین کننده را.

برای مدل‌سازی آرمانی معمولاً با چشم‌پوشی از اندازه و شکل جسم، آن را به صورت یک جسم نقطه‌ای در نظر می‌گیریم. اگر نیروی اصطکاک وارد بر شخص را نادیده بگیریم، شخص نمی‌تواند کمد را هل دهد، در واقع همین نیروی وارد بر شخص است که باعث می‌شود شخص روی سطح سر نخورد. از نیروی اصطکاک بین کمد و سطح هم نمی‌توان صرف‌نظر کرد چون اگر نیروی اصطکاک نباشد، تندی کمد با گذشت زمان به طور نامتناهی زیاد می‌شود. هم‌چنین صرف‌نظر کردن از نیروی وزن جسم هم موجب نادیده گرفتن نیروی اصطکاک وارد بر کمد می‌شود.

۲ ۴۳ با توجه به این‌که برگ به سمت پایین در حال حرکت است، بنابراین باید نیروی وزن از نیروی مقاومت هوا بیشتر باشد.

دقت کنید: اگر نیروی مقاومت هوا به برگ وارد نمی‌شد، برگ در مسیر مستقیم با سرعت بیشتری سقوط می‌کرد.

۳ ۳۲ سلولز از پلی‌ساکاریدهای مهم در طبیعت است. سلولز ساخته‌شده 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 یاخته‌های 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) کلسترول نوعی لیپید است که در ساخت غشای یاخته‌های 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 کلسترول فاقد عناصر P و N در ساختار خود می‌باشد.

۱ ۳۳ همه موارد، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) مونوساکاریدها ساده‌ترین کربوهیدرات‌ها می‌باشند. گلوکز و فروکتوز، مونوساکارید شش‌کربنی و ریبوز، مونوساکارید پنج‌کربنی می‌باشند.

(ب) گروهی از پروتئین‌ها نقش آنزیمی دارند، نه همه پروتئین‌ها.

(ج) کلسترول در ساختار انواعی از هورمون‌ها به کار می‌رود، نه همه هورمون‌ها. در غلات علاوه بر نشاسته، پلی‌ساکاریدهای دیگری مانند سلولز نیز وجود دارد.

۳ ۳۴ عبارت صورت سؤال و مورد «ب» نادرست؛ اما سایر گزینه‌ها صحیح می‌باشند. در مهندسی ژنتیک، بین دو جاندار باید ژن جابه‌جا شود، نه پروتئین. طبق متن کتاب زیست‌شناسی (۱)، مهندسی ژنتیک مجموعه‌ای از روش‌ها و فنون آزمایشگاهی است که به منظور تغییر در محتوای دنا جانداران و ایجاد صفت جدید به کار می‌رود (نادرستی عبارت صورت سؤال).

امروزه بسیاری از بیماری‌ها مانند بیماری قند و افزایش فشار خون که حدود صدسال پیش به مرگ منجر می‌شدند، مهار شده‌اند (نه درمان) و به علت روش‌های درمانی و داروهای جدید، دیگر مرگ‌آور نیستند (نادرستی مورد «ب»). موارد «الف» و «ج» و «د» طبق متن صریح کتاب زیست‌شناسی (۱)، به درستی بیان شده‌اند.

۴ ۳۵ همه پروتئین‌های غشا توسط فسفولیپیدها (بیشترین مولکول‌های غشا) احاطه شده و با آن‌ها در تماس می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به شکل ۱۰ صفحه ۱۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)، فقط گروهی از پروتئین‌ها دارای منفذ برای عبور مواد می‌باشند.

(۲) گروهی از کربوهیدرات‌های غشا به پروتئین‌ها (بزرگ‌ترین مولکول غشا) و گروهی دیگر به فسفولیپیدها متصل هستند.

(۳) در غشا، فقط گروهی از فسفولیپیدها در تماس با کربوهیدرات‌ها می‌باشند.

۱ ۳۶ فقط مورد «الف» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

بررسی موارد:

(الف) در انتشار تسهیل‌شده، مواد از طریق کانال‌های پروتئینی و بدون مصرف انرژی زیستی از غشا عبور می‌کنند.

(ب و ج) جابه‌جایی در خلاف جهت شیب غلظت از طریق پمپ‌های پروتئینی و همراه با مصرف انرژی زیستی صورت می‌گیرد.

نکته: فراوان‌ترین مولکول‌های غشا، فسفولیپید است.

(د) یون‌های معدنی به علت داشتن بار الکتریکی نمی‌توانند از بخش فسفولیپیدی غشا و به روش انتشار ساده عبور کنند، این یون‌ها در جهت شیب غلظت و با انتشار تسهیل‌شده از طریق کانال‌های پروتئینی و یا در خلاف جهت شیب غلظت و با انتقال فعال از غشا عبور می‌کنند.

۴ ۳۷ بافت چربی که نقش ضربه‌گیری و عایق حرارتی دارد، دارای یاخته‌هایی با هسته کوچک می‌باشد. در این یاخته‌ها، نسبت هسته به سیتوپلاسم بسیار پایین است.



بنابراین حجم مخروط برابر است با:

$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 h \xrightarrow{h=\sqrt{3}r} V = \frac{1}{3} \sqrt{3} \pi r^3$$

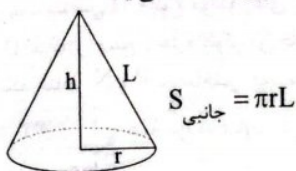
$$\Rightarrow V = \frac{1}{3} \times \sqrt{3} \times 2 \times (0.5)^3 = 250 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$V = 250 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \times \frac{10^6 \text{ cm}^3}{1 \text{ m}^3} \times \frac{1 \text{ inch}^3}{(2.5)^3 \text{ cm}^3}$$

$$\Rightarrow V = 16 \times 10^3 \text{ inch}^3$$

دقت کنید؛ مساحت جانبی مخروط از رابطه زیر به دست می‌آید:



۵۰ بررسی گزینه‌ها:

$$1) \frac{1 \text{ cg} \cdot \text{mm}^2}{\text{hs}^2} \times \frac{10^{-2} \text{ g}}{1 \text{ cg}} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} \times \frac{10^{-6} \text{ m}^2}{1 \text{ mm}^2} \times \frac{1 \text{ hs}^2}{10^4 \text{ s}^2}$$

$$= 10^{-15} \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = 10^{-15} \text{ J} \quad (*)$$

$$2) \frac{1 \mu\text{g} \cdot \mu\text{m}}{\text{ns}^2} \times \frac{10^{-6} \text{ g}}{1 \mu\text{g}} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} \times \frac{10^{-6} \text{ m}}{1 \mu\text{m}} \times \frac{1 \text{ ns}^2}{10^{-18} \text{ s}^2}$$

$$= 10^2 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 10^2 \text{ N} \quad (\checkmark)$$

$$3) \frac{100 \text{ mm}^2}{\mu\text{s}} \times \frac{1 \mu\text{s}}{10^{-6} \text{ s}} \times \frac{10^{-9} \text{ m}^2}{1 \text{ mm}^2} = 0.1 \frac{\text{m}^2}{\text{s}} \quad (*)$$

$$4) \frac{10^6 \text{ g} \cdot \text{m}^2}{\text{ms}^2} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} \times \frac{10^9 \text{ ms}^2}{1 \text{ s}^2} = 10^{12} \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} \quad (*)$$

۵۱ در فیزیک، کمیت‌های مختلف را نمی‌توان با هم جمع و تفریق کرد.

اما کمیت‌های مختلف ممکن است بر طبق روابط و قوانین فیزیکی در هم ضرب و برهم تقسیم شده و کمیت جدیدی به وجود آید، بنابراین هر جا که کمیت‌های متفاوت به طور مستقیم با هم جمع شده یا از هم کم شده باشند، رابطه نادرست است و اگر کمیت‌ها بر هم تقسیم یا ضرب شده باشند ممکن است که رابطه درست باشد.

بررسی عبارت‌ها:

الف) کمیت‌ها در یک عدد ثابت ضرب شده‌اند، بنابراین یکای آن‌ها تغییر نکرده است، بنابراین نمی‌توان آن‌ها را با هم جمع کرد. (*)

ب) کمیت‌های A^2 و B^2 حتماً یکاهای متفاوت دارند، بنابراین نمی‌توان آن‌ها را با هم جمع کرد. (*)

ج) این عبارت می‌تواند درست باشد زیرا ممکن است یکای عبارت $\frac{\sqrt{A}}{\sqrt{B}}$ با یکای عبارت C^2 یکسان باشد، بنابراین می‌توان این دو کمیت را با هم جمع کرد. (✓)

د) کمیت‌های A^2 و C^2 حتماً یکاهای متفاوت دارند، بنابراین نمی‌توان آن‌ها را با هم جمع کرد. (*)

۵۲ می‌دانیم دو کمیت فیزیکی در صورتی با هم جمع می‌شوند که یکاهای برابر داشته باشند و حاصل مجموع آن‌ها نیز، کمیتی است با همان یکا، بنابراین:

$$y = \frac{1}{\rho} \rho x^2 + \frac{U}{V} \Rightarrow$$

۴۴ گلوله‌ای به جرم (کمیت اصلی و نرده‌ای) 50 g با سرعت (کمیت

فرعی و برداری) اولیه $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سمت بالا شلیک می‌شود و پس از 4 ثانیه (کمیت اصلی و نرده‌ای) 18 m به سمت بالا جابه‌جا (کمیت اصلی و برداری) می‌شود. نیروی (کمیت فرعی و نرده‌ای) مقاومت هوا که در خلاف جهت حرکت گلوله به آن اثر می‌کند، بخشی از انرژی (کمیت فرعی و نرده‌ای) جنبشی اولیه گلوله را به گرما (کمیت فرعی و نرده‌ای) تبدیل می‌کند.

دقت کنید؛ انرژی و گرما هم نوع هستند.

۴۵ بررسی گزینه‌ها:

۱) یکای SI نیرو، نیوتون و یکای فرعی آن $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$ است.

۲) یکان SI فشار، پاسکال و یکای فرعی آن $\frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$ است.

۳) یکای SI و فرعی سرعت، یکسان و برابر با $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ است.

۴) یکای SI انرژی، ژول و یکای فرعی آن $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$ است.

۴۶ تغییر حجم آب از رابطه $\Delta V = A \Delta h$ محاسبه می‌شود.

بنابراین برای محاسبه آهنگ تغییر حجم آب از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$\Delta V = A \Delta h \xrightarrow{\text{ثابت } A} \frac{\Delta V}{\Delta t} = A \frac{\Delta h}{\Delta t}$$

در رابطه فوق، $\frac{\Delta V}{\Delta t}$ آهنگ کاهش حجم آب و $\frac{\Delta h}{\Delta t}$ آهنگ کاهش ارتفاع آب است، بنابراین:

$$\frac{\Delta h}{\Delta t} = \frac{1}{A} \times \frac{\Delta V}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta h}{\Delta t} = \frac{1}{44 \times 20 \text{ m}^2} \times \frac{2 \times 4 / 4 \times 10^{-3} \text{ m}^3}{60 \text{ s}} = \frac{1}{6} \times 10^{-6} \frac{\text{m}}{\text{s}} = \frac{1 \mu\text{m}}{6 \text{ s}}$$

۴۷ ابتدا تندی اتومبیل (۱) را با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای

بر حسب متر بر ثانیه به دست می‌آوریم:

$$v_1 = 1/8 \frac{\text{mm}}{\mu\text{min}} \times \frac{10^{-3} \text{ m}}{1 \text{ mm}} \times \frac{1 \mu\text{min}}{10^{-6} \text{ min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

دو اتومبیل مسیرهای یکسانی را طی کرده‌اند، بنابراین با توجه به رابطه تندی متوسط که از سال نهم به خاطر دارید، داریم:

$$l_1 = l_2 \xrightarrow{l=v\Delta t} v_1 \Delta t_1 = v_2 \Delta t_2$$

$$\frac{v_1 = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{\Delta t_2 = \frac{2}{3} t, \Delta t_1 = 2t} \rightarrow 30 \times 2t = v_2 \times \frac{2}{3} t \Rightarrow v_2 = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

حال با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$v_2 = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times \frac{1 \text{ km}}{10^3 \text{ m}} \times \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = 144 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

۴۸ یکای نجومی برابر با میانگین فاصله زمین تا خورشید است، بنابراین:

$$v = 1/2 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times \frac{1 \text{ AU}}{1.5 \times 10^{11} \text{ m}} \times \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}}$$

$$= 2880 \times 10^{-3} \frac{\text{AU}}{\text{h}} = 2/88 \frac{\text{AU}}{\text{h}}$$

۴۹ مساحت کل مخروط از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$S_{\text{کل}} = S_{\text{قاعده}} + S_{\text{جانبی}}$$

$$\Rightarrow 2/25 = \pi r L + \pi r^2 \xrightarrow{L=2r} 2/25 = 3\pi r^2 \Rightarrow 2/25 = 9r^2$$

$$\Rightarrow r^2 = 0/25 \Rightarrow r = 0/5 \text{ dm}$$



شیمی | ۷

$$۲) \left\{ \begin{aligned} ۲/۷ \times ۱۰^{۲۵} \text{ pm} \times \frac{۱۰^{-۱۲} \text{ m}}{۱ \text{ pm}} &= ۲/۷ \times ۱۰^{۱۳} \text{ m} \\ ۹/۸ \times ۱۰^۶ \text{ Mm} \times \frac{۱۰^۶ \text{ m}}{۱ \text{ Mm}} &= ۹/۸ \times ۱۰^{۱۲} \text{ m} \end{aligned} \right. (*)$$

$$۳) \left\{ \begin{aligned} ۱۰^۲ \text{ هکتار} \times \frac{۱۰^۴ \text{ m}^۲}{۱ \text{ هکتار}} &= ۱۰^۶ \text{ m}^۲ \\ ۱۰^۴ \text{ dam}^۲ \times \frac{۱۰^۲ \text{ m}^۲}{۱ \text{ dam}^۲} &= ۱۰^۶ \text{ m}^۲ \end{aligned} \right. (\checkmark)$$

$$۴) \left\{ \begin{aligned} ۱ \text{ Gm}^۲ \times \frac{۱۰^{۱۸} \text{ m}^۲}{۱ \text{ Gm}^۲} &= ۱۰^{۱۸} \text{ m}^۲ \\ ۱۰^۳ \text{ km}^۲ \times \frac{۱۰^۶ \text{ m}^۲}{۱ \text{ km}^۲} &= ۱۰^۹ \text{ m}^۲ \end{aligned} \right. (\checkmark)$$

۵۸ ۲ ابتدا آهنگ خروجی آب را بر حسب لیتر بر ثانیه به دست می آوریم:

$$\text{آهنگ خروجی آب} = \frac{۱۲۰ \text{ L}}{\text{min}} \times \frac{۱ \text{ min}}{۶۰ \text{ s}} = ۲ \frac{\text{L}}{\text{s}}$$

آب با آهنگ ۴ $\frac{\text{L}}{\text{s}}$ وارد مخزن و با آهنگ ۲ $\frac{\text{L}}{\text{s}}$ از آن خارج می شود و به اندازه اختلاف این دو عدد، یعنی ۲ $\frac{\text{L}}{\text{s}}$ در مخزن آب جمع می شود و حجم مخزن برابر حجم آبی است که در مدت نیم ساعت در مخزن جمع می شود، بنابراین:

$$۲ \frac{\text{L}}{\text{s}} \times ۱۸۰۰ = ۳۶۰۰ \text{ L}$$

از طرفی هر ۱۰۰۰ L برابر ۱ $\text{m}^۳$ می باشد، پس داریم:

$$۳۶۰۰ \text{ L} \times \frac{۱ \text{ m}^۳}{۱۰۰۰ \text{ L}} = ۳/۶ \text{ m}^۳$$

۵۹ ۳ بررسی عبارتهای نادرست:

- الف) فشار، یک کمیت نرده ای است، بنابراین برای گزارش نتیجه اندازه گیری آن، بیان جهت لازم نیست.
- ب) جریان الکتریکی، یک کمیت نرده ای است، بنابراین برای گزارش نتیجه اندازه گیری آن، بیان جهت لازم نیست.
- د) کار (نیروی وزن)، یک کمیت نرده ای است، بنابراین برای گزارش نتیجه اندازه گیری آن، بیان جهت لازم نیست.

۶۰ ۴ تعداد کمیت های فیزیکی آن چنان زیاد است که تعیین یکای مستقل برای همه آن ها در عمل ممکن نیست.

شیمی

۶۱ ۱ مقایسه میان فراوانی عنصرهای مورد نظر در سیاره زمین به صورت مقابل است: $O > Si > Mg > S$

۶۲ ۲ انرژی گرمایی و نور خیره کننده خورشید به دلیل تبدیل هیدروژن به هلیوم در واکنش های هسته ای است.

۶۳ ۴ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست است.

داده های جدول زیر مربوط به ایزوتوپ های هفت گانه هیدروژن است.

نماد ایزوتوپ	${}^1_1\text{H}$	${}^2_1\text{H}$	${}^3_1\text{H}$	${}^4_1\text{H}$	${}^5_1\text{H}$	${}^6_1\text{H}$	${}^7_1\text{H}$
ویژگی ایزوتوپ	پایدار	پایدار	۱۲/۳۲ ثانیه	$۱/۴ \times ۱۰^{-۲۲}$ ثانیه	$۹/۱ \times ۱۰^{-۲۲}$ ثانیه	$۲/۹ \times ۱۰^{-۲۲}$ ثانیه	$۲/۳ \times ۱۰^{-۲۲}$ ثانیه
درصد فراوانی در طبیعت	۹۹/۹۸۸۵	۰/۰۱۱۴	ناچیز	(ساختگی)	(ساختگی)	(ساختگی)	(ساختگی)

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{[U]}{[V]} = [y] &\Rightarrow [y] = \frac{\text{kg.m}^۲}{\text{m}^۲ \cdot \text{s}^۲} \Rightarrow [y] = \frac{\text{kg.m}^۲}{\text{m}^۲ \cdot \text{s}^۲} = \frac{\text{kg}}{\text{m.s}^۲} \\ [\rho][x]^۲ = \frac{[U]}{[V]} &\Rightarrow \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^۳}\right) \times [x]^۲ = \frac{\text{s}^۲}{\text{m}^۲} \\ \Rightarrow [x]^۲ = \frac{\text{m}^۲}{\text{s}^۲} &\Rightarrow [x] = \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{aligned} \right.$$

یکای کمیت y همان یکای فرعی کمیت فشار است. بنابراین کمیت y یک کمیت فرعی است.
یکای کمیت x همان یکای کمیت سرعت (تندی) است، بنابراین کمیت x یک کمیت فرعی است.

۵۳ ۳ با توجه به سازگاری یکاها در دو طرف تساوی داریم:

$$\left\{ \begin{aligned} [F] = N = \frac{\text{kg.m}}{\text{s}^۲} \\ [F] = [b]^\alpha [c]^\beta [d]^\gamma &\Rightarrow N = (\text{kg})^\alpha \times (\text{m})^\beta \times \left(\frac{1}{\text{s}}\right)^\gamma \\ \Rightarrow \frac{\text{kg.m}}{\text{s}^۲} = (\text{kg})^\alpha \times (\text{m})^\beta \times \left(\frac{1}{\text{s}}\right)^\gamma &\Rightarrow \begin{cases} \alpha = 1 \\ \beta = 1 \\ \gamma = 2 \end{cases} \end{aligned} \right.$$

۵۴ ۱ با استفاده از روش تبدیل زنجیره ای داریم:

$$P = ۱۰^{-۱۵} \frac{\text{pg}}{\text{dm.ms}^۲} \times \frac{۱۰^{-۱۲} \text{ g}}{۱ \text{ pg}} \times \frac{۱ \text{ kg}}{۱۰^۳ \text{ g}} \times \frac{۱ \text{ dm}}{۱۰^{-۱} \text{ m}} \times \frac{۱ \text{ ms}^۲}{۱۰^{-۶} \text{ s}^۲} = ۱۰^{-۲۳} \frac{\text{kg}}{\text{ms}^۲}$$

بنابراین: $۱۰^{-۲۳} \frac{\text{kg}}{\text{ms}^۲} = ۱۰^{-۱۱} \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \square} \Rightarrow \square = ۱۰^{۱۲} \text{ s}^۲ \Rightarrow \square = \text{Ms}^۲$

۵۵ ۲ اولین توافق انجام شده برای یکای SI کمیت زمان (ثانیه) به صورت $\frac{1}{۸۶۴۰۰}$ میانگین روز خورشیدی است. آخرین توافق انجام شده برای یکای SI کمیت طول (متر) به صورت مسافتی که نور در مدت زمان $\frac{1}{۲۹۹۷۹۲۴۵۸}$ ثانیه در خلأ طی می کند، است.

۵۶ ۳ با توجه به جدول زیر، گزینه (۳) درست است.

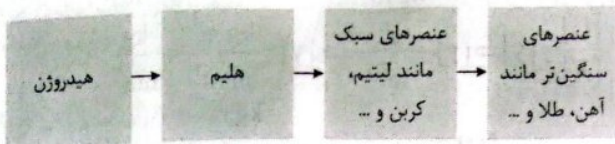
کمیت	یکای اصلی	یکای فرعی
فشار	پاسکال	$\frac{\text{kg}}{\text{m.s}^۲}$
انرژی	ژول	$\frac{\text{kg.m}^۲}{\text{s}^۲}$
نیرو	نیوتون	$\frac{\text{kg.m}}{\text{s}^۲}$

۵۷ ۲ بررسی گزینه ها:

$$۱) \left\{ \begin{aligned} ۵۴۰ \text{ dm} \times \frac{۱۰^{-۱} \text{ m}}{۱ \text{ dm}} &= ۵۴ \text{ m} \\ ۳/۸ \times ۱۰^{-۴} \text{ km} \times \frac{۱۰^۳ \text{ m}}{۱ \text{ km}} &= ۳/۸ \times ۱۰^{-۱} \text{ m} \end{aligned} \right. (\checkmark)$$



۷۳ ۲ شکل زیر روند تشکیل عنصرها را نشان می‌دهد.



۷۴ ۲ به‌جز مورد دوم، برای پر کردن سایر عبارتها می‌توان از واژه

«همانند» استفاده کرد. نیم‌عمر رادیوایزوتوپ ${}^4\text{H}$ کم‌تر از یک ثانیه بوده در حالی‌که نیم‌عمر رادیوایزوتوپ ${}^2\text{H}$ بیشتر از 10^8 سال است.

۷۵ ۲

$${}^{27}_{13}\text{D}^{3+} \begin{cases} p=13 \\ e=13-3=10 \Rightarrow n-e=14-10=4 \\ n=27-13=14 \end{cases}$$

$${}^{119}_{Z}\text{A}^{2+} \begin{cases} p=Z \\ e=Z-2 \Rightarrow n-e=(119-Z)-(Z-2)=121-2Z \\ n=119-Z \end{cases}$$

$$=5/25(4) \Rightarrow Z=50$$

$Z_A - Z_D - 1 = 50 - 13 - 1 = 36$: شمار عنصرهای بین A و D

۷۶ ۱ مطابق داده‌های سؤال واضح است که جرم متلاشی شده نمونه

برابر 310 گرم و جرم باقیمانده آن برابر 10 گرم بوده است.

* هر فلش نشان‌دهنده یک نیم‌عمر است.

$$5(نیم‌عمر) = 12 \times 24h \Rightarrow نیم‌عمر = 57/6h$$

۷۷ ۲ عبارتهای دوم و سوم درست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

- تکنسیم نخستین عنصری بود که در واکنشگاه (راکتور) هسته‌ای ساخته شد.
- منظور از عنصر، ماده‌ای است که تنها از یک نوع اتم تشکیل شده باشد.

۷۸ ۱ فقط عبارت نخست درست است.

بررسی عبارتهای نادرست:

- رادیوایزوتوپ‌ها بسیار خطرناک هستند.
- از رادیوایزوتوپ‌ها در کشاورزی نیز استفاده می‌شود.
- منظور از غنی‌سازی ایزوتوپی، افزایش مقدار یک ایزوتوپ در مخلوط ایزوتوپ‌های یک عنصر است.

۷۹ ۱ فقط عبارت آخر نادرست است.

اورانیم شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزایی است که یکی از ایزوتوپ‌های آن (${}^{235}\text{U}$) اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به‌کار می‌رود.

۸۰ ۱ هر چهار عبارت پیشنهادشده نادرست است.

بررسی عبارتهای نادرست:

- A (گلوکز نشان‌دار) حاوی اتم پرتوزا بوده ولی لزوماً تمامی اتم‌های آن پرتوزا نیست.
- B (توده سرطانی) یاخته‌هایی هستند که رشد غیرعادی و سریع‌تری دارند.
- C همان دستگاه آشکارساز پرتو است.
- توده سرطانی هر دو نوع گلوکز معمولی و نشان‌دار را با یک احتمال جذب می‌کند.

بررسی عبارتهای:

• ایزوتوپ‌های ${}^1\text{H}$ و ${}^2\text{H}$ پایدار بوده و هسته ناپایدارترین ایزوتوپ طبیعی (${}^3\text{H}$) شامل ۲ نوترون است.

• ایزوتوپ‌های ${}^3\text{H}$ تا ${}^9\text{H}$ جزو رادیوایزوتوپ‌ها بوده و عدد جرمی پایدارترین رادیوایزوتوپ ساختگی (${}^5\text{H}$) برابر با ۵ است.

• عدد جرمی پایدارترین رادیو ایزوتوپ (${}^3\text{H}$) برابر با ۳ بوده و شمار نوترون‌های هسته ناپایدارترین رادیوایزوتوپ (${}^9\text{H}$) شامل ۶ نوترون است.

• ${}^1\text{H}$ فاقد نوترون بوده و فراوانی آن در طبیعت بیش از ۹۹/۹۰٪ است.

۶۴ ۴ از ۱۱۸ عنصر شناخته شده، تنها ۹۲ عنصر در طبیعت یافت می‌شود. این بدان معناست که ۲۶ عنصر دیگر ساختگی است:

$$92 - 26 = 66$$

۶۵ ۲ به‌جز عبارت دوم سایر عبارتها درست هستند.

سیاره مشتری در مقایسه با زمین در فاصله دورتری از خورشید قرار دارد.

۶۶ ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) برخی از دانشمندان بر این باورند که سرآغاز کیهان با انفجاری مهیب همراه بوده که طی آن انرژی عظیمی آزاد شده است.

۲) مرگ ستاره اغلب با یک انفجار بزرگ همراه است که سبب می‌شود عنصرهای تشکیل شده در آن در فضا پراکنده شود.

۴) انرژی آزاد شده در واکنش‌های هسته‌ای آن قدر زیاد است که می‌تواند صدها میلیون تن فولاد را ذوب کند.

۶۷ ۳ به‌جز مورد آخر، سایر عبارتها درست هستند.

فراوانی و پایداری ایزوتوپ ${}^6\text{Li}$ که شمار ذره‌های زیر اتمی آن با هم برابر می‌باشد، کم‌تر از ایزوتوپ ${}^7\text{Li}$ است.

۶۸ ۴ هر چهار عبارت پیشنهادشده نادرست هستند.

بررسی عبارتهای:

• همه ${}^{99}\text{Tc}$ موجود در جهان باید به طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای ساخته شود.

• از آنجا که نیم‌عمر تکنسیم کم است، نمی‌توان مقادیر زیادی از این عنصر را تهیه و برای مدت طولانی نگهداری کرد.

• نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌های ${}^{99}\text{Tc}$ کم‌تر از ۱/۵ است.

• از ${}^{99}\text{Tc}$ برای تصویربرداری از غده تیروئید استفاده می‌شود.

۶۹ ۲ هنگام عکس‌برداری از دندان‌ها در رادیولوژی باید با استفاده از پوشش‌های سربی از غده تیروئید در برابر پرتوهای پرنرژی و خطرناک محافظت کرد.

۷۰ ۳ فراوانی ایزوتوپ ${}^{235}\text{U}$ در مخلوط طبیعی از ۰/۷ درصد کم‌تر است.

۷۱ ۱ هر سه عبارت پیشنهادشده نادرست است.

از تکنسیم - ۹۹ برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود زیرا یون یدید با یونی که حاوی تکنسیم - ۹۹ است، اندازه مشابهی دارد و غده تیروئید هنگام جذب یدید، این یون را نیز جذب می‌کند. با افزایش مقدار این یون در غده تیروئید، امکان تصویربرداری فراهم می‌شود.

۷۲ ۴ مأموریت وویجرها تهیه شناسنامه‌های فیزیکی و شیمیایی

سیاره‌های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون بود.