

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۸

جمعه ۹۸/۰۷/۱۹



آزمون‌های سراسری گاج

گزیند دروس را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۹۹-۱۳۹۸

پاسخ‌های تشریحی

پایه دهم تجربی

دوره‌ی دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۱۳۵ دقیقه	تعداد کل سوالات: ۱۲۰

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال از تا	مدت پاسخگویی
۱	فارسی ۱	۱۰	۱۰	۱۰ دقیقه
۲	عربی، زبان قرآن ۱	۱۰	۱۱	۱۰ دقیقه
۳	دین و زندگی ۱	۱۰	۲۱	۱۰ دقیقه
۴	زبان انگلیسی ۱	۱۰	۳۱	۱۰ دقیقه
۵	ریاضی ۱	۲۰	۴۱	۳۰ دقیقه
۶	زیست‌شناسی ۱	۲۰	۶۱	۲۰ دقیقه
۷	فیزیک ۱	۲۰	۸۱	۲۵ دقیقه
۸	شیمی ۱	۲۰	۱۰۱	۲۰ دقیقه

حق چاپ و تکثیر پاسخ‌های آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع می‌باشد و پیگرد قانونی دارد.



فارسی

زبان عربی

■ درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه یا تعریب مشخص کن (۱۶-۱۱):

۱۱) ۳ آنفؤ: می‌نگرم؛ فعل مضارع است. [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]

الغابة التي: جنگلی که؛ اگر قبل از «التي، الّذي» اسم «ال» دار بیاید به صورت (که) ترجمه می‌شوند. [رد سایر گزینه‌ها]

۱۲) ۲ تعافؤ: آشنایی [رد سایر گزینه‌ها]

فؤحني: مرا خوشحال کرد [رد گزینه‌های (۱) و (۳)]

أخذ الموظفین: یکی از کارمندان [رد سایر گزینه‌ها]

۱۳) ۴ كان ... یکتبون: می‌نوشتند؛ «كان» به همراه فعل مضارع به

صورت مضارع استمراری ترجمه می‌شود. [رد سایر گزینه‌ها]

جهدهم الكثير: تلاش بسیارشان؛ ترکیب وصفی و اضافی است. [رد سایر گزینه‌ها]

۱۴) ۱ تعلمین: می‌دانی؛ فعل مضارع دوم شخص مفرد است.

[رد سایر گزینه‌ها]

فن ذا الّدي ...: این کسی که ... چه کسی است (کیست) [رد گزینه‌های (۳) و (۴)]

أنتعمه المنهمرة: نعمت‌های ریزانش [رد سایر گزینه‌ها]

۱۵) ۱ من: کسی که / یخرؤ: بیرون می‌آورد

ترجمه صحیح: کسی که درخت را پدید آورد از آن میوه را بیرون می‌آورد!

۱۶) ۲ درس نمی‌خوانند: لا یدرسون، لا یدرسن، لا تدرسان،

لا یدرسان؛ چون فعل سوم شخص جمع و منفی است، هر چهار شکل تعریب صحیح است، اما نمی‌تواند به صورت نهی «لا تدرسون» تعریب شود.

■ گزینه مناسب را در پاسخ به سوالات زیر مشخص کن (۲۰-۱۷):

۱۷) ۱ «عبد» مفرد است و «الصالحین» جمع مذكر سالم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) «الأیام» جمع مکسر است.

(۳) «أصوات» جمع مکسر است.

(۴) «إخوان» و «الشیاطین» جمع مکسر هستند.

۱۸) ۴ «سَبَّوْا» فعل مستقبل (آینده) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) «سافرناء» فعل ماضی است.

(۲) «فَلَّنا» و «سجدوا» فعل ماضی‌اند.

(۳) «سمعتن» فعل ماضی است.

۱۹) ۳ در پاسخ ضمیر «کَنْ» از ضمیر «نا» استفاده می‌کنیم.

ترجمه عبارت: خانه‌تان کجاست؟ خانه‌مان نزدیک باغ است.

۲۰) ۴ «إخوان» جمع مکسر «أخ» است، پس اسم اشاره مناسب آن

«هؤلاء» یا «أولئك» است.

۱) ۴ معنی درست واژه‌ها: زهی؛ واژه‌ای است که هنگام اظهار

خشنودی یا شگفتی از چیزی یا تشویق و تحسین کسی گفته می‌شود، خوشا، آفرین، شگفتا / خیره: سرگشته، حیران، فرامانده / شکیدت: مکر، حيله / ورطه: گرداب، گودال، مهلکه، گرفتاری

۲) ۲ معنی درست واژه‌ها: هنگامه: غوغا، دادو فریاد، شلوغی،

جمعیت مردم / مفتاح: کلید

۳) ۴ املاي درست واژه: حزم: دوراندیشی

(هضم: تحلیل و گوارش غذا)

۴) ۳ واژه «زهره» در این گزینه با تلفظ «زُهره» و در معنی «ستاره

زهره» به کار رفته است و در بیت سؤال و سایر گزینه‌ها با تلفظ «زهره» و در معنی «شهامت، جرأت»

۵) ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کباب شدن دل و خون جگر خوردن کنایه از رنج بسیار دیدن

(۲) دست در چیزی زدن کنایه از بهره بردن یا متوسل شدن / یامال شدن کنایه از بی‌ارزش و نابود شدن / پریشان‌روزرگار بودن کنایه از ناکامی و اندوه و تشویش

(۴) پای در گل بودن کنایه از گرفتاری

۶) ۲ در این گزینه آرایه حس آمیزی وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سخن رنگین

(۲) تلخ نستسن / شیرین‌کار بودن

(۴) سخن تلخ / شیرینی جان

۷) ۲ در این گزینه واژه «ترگس» در معنای حقیقی خود (نوعی گل)

به کار رفته، اما در سایر گزینه‌ها «ترگس» مجاز از «چشم» است، با علاقه مشابهت.

۸) ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): توصیه به رازپوشی

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) افشاکری عشق مانع عشق‌ورزی عاشق نیست.

(۲) هُشاری و پندپذیری

(۳) خودآتهامی و عیب‌جویی از خود

۹) ۴ مفهوم گزینه (۴): نکوهش ظاهرین

مفهوم مشترک عبارت سؤال و سایر گزینه‌ها: ضرورت عاقبت‌اندیشی و آینده‌نگری

۱۰) ۴ مفهوم گزینه (۴): فروتنی موجب بی‌بهرگی و ناسازگاری روزگار

است.

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: توصیه به تواضع و فروتنی



دین و زندگی

۲۹ ۲ عیب به معنای بیهوده و بازیچه می‌باشد و خداوند در آیه «و ما خَلَقْنَا السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ وَ ما بَیْنَهُما لِاعِیْنٍ» می‌گوید آسمان‌ها و زمین و آنچه بین آن‌هاست را بازیچه نیافریدیم، یعنی نظام آفرینش بیهوده و بازیچه نیست.

گزیده (۱) هدفداری جهان را بیان می‌کند. (کلمه حق ← حق بودن آفرینش) گزیده (۲) صحیح است.

۳۰ ۲ طبق آیه ۲۰۱ و ۲۰۲ سورة بقره طالبان نیکی در دنیا و آخرت خواستار دوری از عذاب آتش هستند و سرانجام آنان بهره‌مندی از کار خود (اینان از کار خود نصیب و بهره‌ای دارند...) می‌باشد.

زبان انگلیسی

۳۱ ۴ همان‌طور که در موارد بسیاری برای جوانان در کشور ما صادق است، او توجه زیادی به سلامتی‌اش ندارد.

(۱) فهم، درک، دریافت

(۲) محافظت؛ حمایت

(۳) تغییر، دگرگونی؛ بی‌ثباتی

(۴) توجه، دقت

۳۲ ۱ شرکت تلفن اعلان کرده است که هزینه تماس‌های راه دور، امسال ۷۳٪ افزایش خواهد یافت.

(۱) افزایش یافتن؛ افزایش دادن

(۲) عمل کردن؛ کاربرد داشتن

(۳) توسعه دادن، گسترش دادن

(۴) تبادل کردن، معاوضه کردن

۳۳ ۲ افراد بسیاری در سرتاسر جهان از دولت‌ها می‌خواهند تا قوانینی را برای محافظت از حیوانات و گیاهان در معرض خطر تصویب کنند.

(۱) ملی

(۲) در معرض خطر

(۳) امکان‌پذیر، بالقوه؛ شدنی

(۴) فوق‌العاده؛ تک

۳۴ ۴ یک ویروس کامپیوتری نوعی نرم‌افزار است که می‌تواند سیستم شما را آلوده کند و شاید حتی اطلاعات شما را از بین ببرد.

(۱) در آوردن [لباس]؛ بلند شدن [هواپیما]

(۲) کامل کردن؛ به پایان رساندن

(۳) خاموش کردن [آتش و ...]؛ بیرون گذاشتن

(۴) از بین بردن، نابود کردن

۳۵ ۳ بزرگ‌ترین جنگل دنیا در آمریکای جنوبی است، در امتداد کرانه‌های رودخانه آمازون.

(۱) طبیعت؛ ذات

(۲) نکته؛ هدف، مقصود؛ نقطه

(۳) جنگل

(۴) موضوع؛ [گرامر] فاعل

۲۱ ۳ هر کس اندکی تأمل کند (تأمل‌کننده) می‌بیند که در ذات خود در جست‌وجوی سرچشمه خوبی‌ها و زیبایی‌هاست و تا به آن نرسد (عدم وصول) آرامش نیافته و از پای نخواهد نشست.

اما قسمت دوم سؤال، چنان اختلافی در هدف‌ها وجود دارد که سردرگم می‌شویم کدام انتخاب درست و همسو با میل بی‌نیاهت طلب است.

۲۲ ۳ هر کس با بینش و نگرش خاص خود به سراغ هدفی می‌رود، پس اختلاف در هدف‌ها ریشه در نوع نگاه و اندیشه انسان دارد. هم‌چنین روحیه بی‌نیاهت طلب انسان علت افزایش یافتن عطش انسان در رسیدن به خواسته‌هایش می‌باشد که باید سیراب شود. هم‌چنین به میزانی که هدف‌ها برتر و جامع‌تر باشند، هدف‌های بیش‌تری را در برمی‌گیرند که مبین آن مصرع شعر مولوی «چون که صد آمد نود هم پیش ماست» می‌باشد.

۲۳ ۴ طبق آیه «مَنْ كَانَ يُرِيدُ ثَوَابَ الدُّنْيَا...» افراد زیرک با انتخاب خدا به عنوان هدف اصلی و با اصل یک تیر چند نشان زدن هم از بهره‌های دنیا استفاده می‌کنند و هم با انجام کارها برای رضای خدا (اخلاص) جان و دل را به خدا نزدیک‌تر می‌کنند و هم سرای آخرت را آبادتر می‌سازند.

۲۴ ۴ اهداف انسان‌ها، حیوانات و گیاهان متفاوت است. با توجه به حرکت طبیعی گیاه و حرکت غریزی حیوان در مقابل حرکت آگاهانه انسان به سوی هدف، چون حیوانات و گیاهان هدف‌های محدود دارند با رسیدن به سر حدی از رشد و کمال متوقف می‌شوند، اما انسان با توجه به ویژگی بی‌نیاهت‌طلبی‌اش عطش او در رسیدن به اهداف و خواسته‌هایش روزبه‌روز افزایش می‌یابد.

۲۵ ۱ این شعر با واژه‌های «شکرساز» و «قمرساز» اشاره بی‌پایان بودن دارد و از آن‌جا که روح انسان بی‌نیاهت‌طلب است و خوبی‌ها را به صورت بی‌پایان می‌خواهد، تنها قرب و نزدیکی به خدا جز اهداف اصلی و کامل است.

۲۶ ۲ هدفی کامل‌تر است که بتواند به صورت بهتر پاسخگوی دو ویژگی متنوع بودن استعداد‌های انسان و بی‌نیاهت‌طلبی او باشد. هدفی برتر و جامع‌تر است که هدف‌های بیش‌تری درون خود جای دهد و هدف نهایی ما خدا و قرب و نزدیکی به او می‌باشد.

۲۷ ۱ در تدریب صفحه ۱۷ کتاب درسی، آیه آخر که خطاب به انسان‌های اندیشمند می‌باشد، می‌فرماید: «آن‌چه به شما داده شده، کالای زندگی دنیا و آرایش آن است و آنچه نزد خداست بهتر و پایدار است؛ آیا اندیشه نمی‌کنید؟ (اندیشمندان)»

طبق این آیه برخی هدف پایان‌ناپذیر و همیشگی و پایدارتر هستند و پاسخگوی استعداد‌های مادی و معنوی بیش‌تری در وجود ما می‌باشند که این‌ها همان هدف‌های اخروی هستند.

۲۸ ۳ با توجه به آیه ۱۹ سورة اسراء: «و آن کس که سرای آخرت را طلبد و برای آن سعی و کوشش کند و مؤمن باشد، پاداش داده خواهد شد.» زندگی آدمی آن‌گاه نتیجه‌بخش و پرثمر خواهد بود که هدف اخروی را انتخاب کرده و برای آن تلاش کند سرانجام به پاداش الهی می‌رسد که در این آیه نیز به همین موضوع اشاره شده است.

ریاضیات

۴۱) بررسی گزینه‌ها:

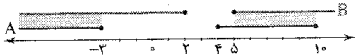
۱) Q و Q' هیچ اشتراکی با هم ندارند، پس $Q \cap Q' = \emptyset$. هم‌چنین می‌دانیم \emptyset زیرمجموعه هر مجموعه‌ای است، پس $\emptyset \subseteq Z$ و این گزینه صحیح است.

۲) در حالت کلی اگر A زیرمجموعه‌ای از اعداد حقیقی باشد، $A \cup A' = \mathbb{R}$ می‌شود. پس $\mathbb{N} \cup \mathbb{N}' = \mathbb{R}$ و می‌دانیم $Q \subseteq \mathbb{R}$ ، نه $\mathbb{R} \subseteq Q$. پس این گزینه نادرست است.

۳) می‌دانیم W مجموعه اعداد حسابی $\{0, 1, 2, 3, \dots\}$ و N مجموعه اعداد طبیعی $\{1, 2, 3, \dots\}$ می‌باشند، پس $W - N = \{0\}$ می‌شود.

۴) Q' (مجموعه اعداد گنگ) و N (مجموعه اعداد طبیعی)، هیچ اشتراکی با هم ندارند، پس $Q' - N = \emptyset$ می‌شود.

۴۲) برای یافتن جواب از محور کمک می‌گیریم:



$\rightarrow \emptyset \rightarrow (-\infty, -2] \cup [5, +\infty)$

۴۳) ۱) طبق فرض $[y, 5] = [-2, x]$ شده است.

دقت کنید: حاصل اجتماع با عدد -3 شروع می‌شود، پس x یا y باید -3 باشند، اما x نمی‌تواند -3 باشد (چرا؟)، بنابراین $y = -3$. به همین ترتیب مشخص است که $x = 8$ می‌باشد، پس $x + y = 8 + (-3) = 5$ می‌شود.

$[-2, 8] \cup [-3, 5] = [-2, 8]$

۴۴) ۴ با توجه به صورت سؤال داریم:

$A_p = \{x \in \mathbb{R} \mid 0 < x - 5 < 3^2\} = \{5 < x < 22\}$

$A_q = \{x \in \mathbb{R} \mid 0 < x - 5 < 4^3\} = \{5 < x < 69\}$

$\Rightarrow A_p \cap A_q = \{5 < x < 22\}$

این مجموعه ۲۶ - ۵ - ۱ = ۲۰ عدد طبیعی دارد.

۴۵) تنها در گزینه ۲) پس از ساده کردن به عدد $\frac{9}{8}$ می‌رسیم که در آن، صورت یک واحد بیشتر از مخرج است و لذا این عدد در متمم مجموعه قرار دارد. در بقیه گزینه‌ها در نهایت پس از ساده کردن به اعدادی می‌رسیم که شرط بودن در داخل مجموعه را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) $\frac{5}{6}$ ✓

۳) $\frac{6}{8} = \frac{3}{4}$ ✓

۴) $\frac{3^0}{3^2} = \frac{1}{11}$ ✓

۴۶) ابتدا مجموعه‌های A و B را مشخص می‌کنیم:

$A = \{1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \dots\}$ نامتناهی

$B = \{\frac{1}{6}, \frac{2}{6}, \frac{3}{6}, \frac{4}{6}, \frac{5}{6}, \frac{6}{6}, \frac{7}{6}, \dots\}$ نامتناهی

$\Rightarrow A \cap B = \{\frac{1}{6}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}\}$

بنابراین $A \cap B$ مجموعه‌ای متناهی است.

یک گورخر با راه‌راه‌های افقی و پاهای شطرنجی را تصور کنید. یک گاو قرمز با بدن مربعی بزرگ و پاهای سبز روشن را مجسم کنید. در مورد زرافه‌ای فکر کنید که شبیه یک مدام بزرگ، فریه و زرد است. این حیوانات در واقع وجود دارند. این‌ها تنها برخی از اشکال بر روی یک چرخ و فلک عجیب و غریب، یا گردانه، در پارکی در هارلم نیویورک هستند.

این وسیله سواری چرخ و فلک کاملاً بیجان نامیده می‌شود، زیرا حیوانات توسط کودکان طراحی شدند. یک هنرمند به نام مایلو موتولا استخدام شد تا این گردانه را بسازد. او کودکان را به پارک دعوت کرد. او [در حالی که] یک زره از جنس اسفنج لاستیکی پوشیده بود، توضیح داد که چرخ و فلک‌ها به زمان شوالیه‌ها باز می‌گردند. او درس‌هایی از طراحی به بچه‌ها داد و به آن‌ها گفت که اجازه دهند تخیلشان آزاد باشد.

مایلو دوره دشواری در انتخاب نقاشی‌های برنده داشت. هنگامی که او [این کار را] انجام داد، او ظاهر پیکره‌های حیوانات را دقیقاً همان‌طور که کشیده شده بودند، ساخت. موتولا گفت: «می‌خواستم گردانه به اندازه بچه‌هایی که سوار آن می‌شوند، جادویی باشد.» هر نقاشی اصلی در قابی در بالای پیکره حیوانی آن بر روی چرخ و فلک آویزان است و امضاهای کودکان بر روی فنک چوبی [چرخ و فلک] حک شده است.

پس اگر شما از این چرخ و فلک دیدن کنید، از نیزه‌ماهی نارنجی روشن بالا بروید یا سیبل‌های بزرگ بنفش گربه‌ صورتی را قلقلک دهید. چرخ و فلک کاملاً بیجان یک وسیله سواری کاملاً جذاب است.

۲۶) ۴ این متن عمدتاً در چه موردی است؟

- ۱) کودکانی که به هنر علاقه دارند
- ۲) کودکانی که یک چرخ و فلک را ساختند
- ۳) هنرمندی به نام مایلو موتولا
- ۴) چرخ و فلکی که توسط کودکان طراحی شد

۲۷) ۲ کدام یک در مورد چرخ و فلک درست است؟

- ۱) هیچ‌کس نمی‌داند چه کسی نقاشی‌ها را کشید.
- ۲) پیکره‌های حیوانات، رنگارنگ و خلاقانه هستند.
- ۳) حیوانات واقعی به نظر می‌رسند.
- ۴) موتولا پیکره‌ها را از [جنس] لاستیک ساخت.

۲۸) ۴ واژه "their" (آن‌ها) در پاراگراف دوم [که] زیر آن خط

کشیده شده است به اشاره دارد.

- ۱) چرخ و فلک‌ها
- ۲) شوالیه‌ها
- ۳) درس‌ها
- ۴) کودکان

۲۹) ۴ پاراگراف دوم عمدتاً در چه موردی است؟

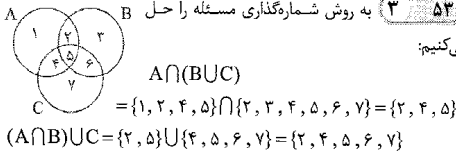
- ۱) چگونه این چرخ و فلک نامش را به دست آورد
- ۲) برای ساختن پیکره‌ها از چه چیزی استفاده شد
- ۳) حیوانات چگونه انتخاب شدند
- ۴) چگونه موتولا کودکان را [در این کار] دخیل کرد

۴۰) ۱ حیوانات این چرخ و فلک

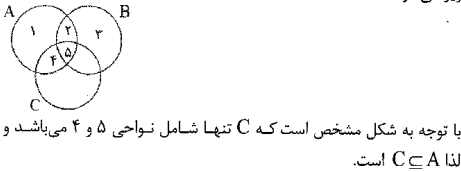
- ۱) دقیقاً شبیه نقاشی‌های کودکان هستند
- ۲) می‌توانند جادو کنند
- ۳) همگی [به رنگ] نارنجی روشن هستند
- ۴) از دوره شوالیه‌ها می‌آیند

۷ ریاضیات

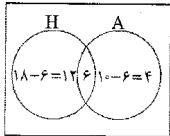
۵۳ ۳ به روش شماره‌گذاری مسئله را حل می‌کنیم:



پس برای برقراری تساوی باید ۶ و ۷ خالی باشند، پس نمودار ون به صورت زیر می‌شود.



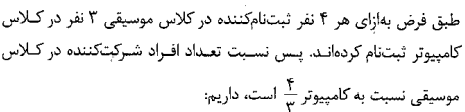
۵۴ ۲ اطلاعات سؤال را در نمودار ون وارد می‌کنیم. شرکت‌کنندگان برای اولین بار را با A و هنرمندان را با H نشان می‌دهیم.



با توجه به نمودار ون تعداد شرکت‌کنندگانی که نه هنرمند بوده و نه برای اولین بار آمده‌اند، برابر است با:

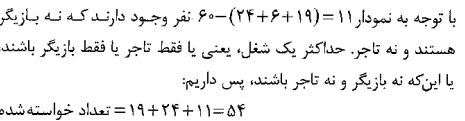
$65 - (12 + 6 + 4) = 43$

۵۵ ۳ ابتدا اطلاعات داده‌شده را در نمودار ون نشان می‌دهیم. ثبت‌نام‌کنندگان در کلاس موسیقی را با M نشان می‌دهیم؛ و در کلاس کامپیوتر را با K نشان می‌دهیم:



$\frac{Y5 + X}{50 + X} = \frac{4}{3} \Rightarrow 225 + 3X = 200 + 4X \Rightarrow X = 25$
 \Rightarrow در هیچ کلاسی نیستند.
 $\Rightarrow 190 - (75 + 25 + 50) = 60$
 $= 190 - 150 = 40$

۵۶ ۳ اطلاعات داده‌شده را در نمودار ون وارد می‌کنیم. تاجران را با T و بازیگران را با B نشان می‌دهیم:



$19 + 24 + 11 = 54$ تعداد خواسته‌شده
 اگر A و B دو مجموعه جدا از هم باشند، داریم:

$n(A \cup B) = n(A) + n(B)$
 $\frac{n(A) = n(K) - n(A')}{n(B) = n(L) - n(B')}$
 $50 - n(A') + 50 - n(B') = 100 - (n(A') + n(B')) = 100 - 60 = 40$

دقت کنید: $A - B = A - (A \cap B)$ که در واقع با برداشتن چهار عضو مشترک، مجموعه هم‌چنان نامتناهی باقی می‌ماند. به همین ترتیب $B - A$ نیز مجموعه‌ای نامتناهی است. هم‌چنین می‌دانیم اگر A یا B نامتناهی باشند، $A \cup B$ نیز نامتناهی است.

۴۷ ۳ بررسی گزینه‌ها:

(۱) به‌ازای تمام $n > 100$ حاصل $\frac{100}{n}$ کوچک‌تر از ۱ می‌شود. پس این مجموعه نامتناهی است.

(۲) بی‌شمار دایره می‌توان از یک نقطه مشخص رسم نمود.
 (۳) مجموعه تمام مولکول‌های کره زمین مجموعه‌ای متناهی است، زیرا تمام این مولکول‌ها قابل شمارش است، پس همین گزینه جواب است.
 (۴) اعداد زوج طبیعی بزرگ‌تر از هر چیزی، مجموعه‌ای نامتناهی هستند، مثلاً در این‌جا داریم:

نامتناهی است. $\Rightarrow \{10^V + 2, 10^V + 4, \dots\} =$ مجموعه مورد نظر

۴۸ ۳ بررسی گزینه‌ها:

(۱) در این گزینه A و B نامتناهی هستند، ولی $A \cap B = \emptyset$ متناهی می‌شود.
 (۲) در این گزینه A و B نامتناهی هستند و (اعداد مضرب ۴) $A \cap B =$ نامتناهی است، ولی $B \subseteq A$ که خلاف فرض اولیه سؤال است.
 (۳) در این گزینه A و B نامتناهی و (اعداد مضرب ۱۲) نامتناهی بوده و $B \subseteq A$ و $A \not\subseteq B$. پس این گزینه جواب است.
 (۴) در این گزینه A نامتناهی و $B = \{0\}$ متناهی می‌باشد، پس این گزینه نیز جواب نیست.

۴۹ ۱

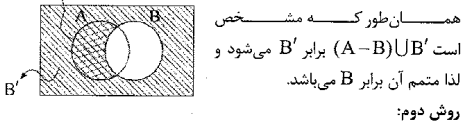
$A \cap (A' \cup B) = (A \cap A') \cup (A \cap B) = \emptyset \cup (A \cap B) = A \cap B$

۵۰ ۲ یا توجه به این‌که $B - A = B \cap A'$ ، داریم:

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

چون طبق صورت سؤال، $A \cup B = B$ شده است، پس می‌توان گفت $A \subseteq B$ می‌باشد.

۵۱ ۴ روش اول: از نمودار ون کمک می‌گیریم:



$A - B = A \cap B' \Rightarrow (A - B) \cup B' = (A \cap B') \cup B' = B'$
 $A \cap B' \subseteq B'$

بنابراین متمم مجموعه خواسته‌شده برابر B می‌شود.

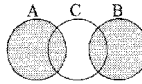
۵۲ ۴ $n(A \cap B') = n(A - B) = n(A) - n(A \cap B)$ (*)

با توجه به این‌که $n(A') = 14$ و $n(U) = 20$ ، پس $n(A) = 6$ می‌باشد. داریم:

$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$
 $\Rightarrow 9 = 6 + 5 - n(A \cap B) \Rightarrow n(A \cap B) = 2$
 $\xrightarrow{(*)} n(A \cap B') = 6 - 2 = 4$



۵۸ ۲ ابتدا نمودار ون را به کمک اطلاعات داده شده رسم می‌کنیم:



طبق صورت سؤال، تعداد اعضای قسمت رنگی برابر ۱۳ می‌باشد.

برای محاسبه تعداد اعضای که فقط در C هستند، کافی است ۱۳ را از تعداد اعضای AUBUC کم کنیم، پس:

$$20 - 13 = 7 = \text{تعداد اعضای که فقط در C هستند.}$$

۵۹ ۴ با توجه به گزینه‌ها، تنها در گزینه‌های (۲) و (۳)، $C - (A \cup B)$ درست نمایش داده شده است. اما با توجه به این‌که A

بیانگر اعداد فرد طبیعی و B بیانگر اعداد زوج طبیعی هستند، پس A و B نباید اشتراکی با هم داشته باشند و بنابراین گزینه (۴) جواب است.

۶۰ ۲ می‌دانیم A, B, C دو به دو مجزا هستند، بنابراین داریم:

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) \Rightarrow n(A) + n(B) = 7$$

دقت کنید: $n(A)$ و $n(B)$ هر دو باید اعداد طبیعی باشند زیرا مجموعه‌ها غیرتهی هستند، پس تنها انتخاب این است که $n(A) = 1$ و $n(B) = 1$ باشد.

$$n(A \cup C) = 5 \Rightarrow n(A) + n(C) = 5 \xrightarrow{n(A)=1} 1 + n(C) = 5$$

$$\Rightarrow n(C) = 4$$

$$n(A \cup B \cup C) = n(A) + n(B) + n(C) = 1 + 1 + 4 = 6$$

زیست‌شناسی

۶۱ ۴ منظور عبارت صورت سؤال، پروانه‌های مونارک است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) جمعیت (نه اجتماع) پروانه‌های مونارک هر ساله هزاران کیلومتر را از مکزیک تا جنوب کانادا و بالعکس می‌پیمایند.

نکته: پروانه‌های مونارک همگی از یک گونه هستند، بنابراین یک جمعیت محسوب می‌شوند.

(۲) در بدن پروانه‌های مونارک، یاخته‌های عصبی (نورون‌هایی) وجود دارد که به کمک آن‌ها، جایگاه خورشید در آسمان و جهت مقصد را تشخیص می‌دهند و به سمت مقصد (نه خورشید) حرکت می‌کنند.

(۳) بخشی از انرژی دریافتی جانور به صورت گرما از دست می‌رود.

(۴) پاسخ به محرک‌های محیطی از ویژگی‌های اساسی در همه جانداران است.

۶۲ ۴ در علوم تجربی (مانند زیست‌شناسی) فقط پدیده‌هایی مورد

بررسی قرار می‌گیرند که دارای سه ویژگی زیر باشند:

- طبیعی باشند.

- به طور مستقیم یا غیرمستقیم قابل مشاهده باشند.

- قابل اندازه‌گیری باشند.

هم‌چنین در علم زیست‌شناسی به بررسی علمی جانداران و فرایندهای زیستی پرداخته می‌شود. زیست‌شناسان سعی می‌کنند تا علاوه بر پی بردن به رازهای آفرینش به حل مشکلات و مسائل زندگی بشری کمک کنند.

گزینه‌های (۱)، (۲) و (۳) جزو توضیحات بالا قرار می‌گیرند، اما گزینه (۴) به دلیل این‌که پدیده‌هایی مانند خوب یا بد بودن قابل اندازه‌گیری نیستند، در علم زیست‌شناسی بررسی نمی‌شوند.

۶۳ ۲ **بررسی گزینه‌ها:**

(۱) به طور کلی علم تجربی (مانند زیست‌شناسی) دارای محدودیت‌هایی می‌باشد و نمی‌تواند به همه پرسش‌های ما پاسخ دهد و از حل برخی مسائل جامعه بشری ناتوان است.

(۲) امروزه بسیاری از بیماری‌ها (نه همه آن‌ها) مانند قند و افزایش فشار خون که حدود صدسال پیش به مرگ منجر می‌شدند، مهار شده‌اند و به علت روش‌های درمانی و دارویی جدید، دیگر مرگ‌آور نیستند.

(۳) مشاهده، اساس علوم تجربی است و در زیست‌شناسی، فقط ساختارها و یا فرایندهایی را بررسی می‌کنیم که برای ما به طور مستقیم یا غیرمستقیم قابل مشاهده و اندازه‌گیری‌اند.

(۴) غذای انسان به طور مستقیم یا غیرمستقیم از گیاهان به دست می‌آید.

۶۴ ۲ موارد «ب» و «د» عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل

می‌کنند. کربوهیدرات‌ها، لیپیدها، پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها چهار گروه اصلی مولکول‌های تشکیل‌دهنده یاخته‌اند و در جانداران ساخته می‌شوند. این مولکول‌ها، مولکول‌های زیستی نامیده می‌شوند.

بررسی موارد:

(الف) فسفولیپیدها بخش اصلی تشکیل‌دهنده غشای یاخته‌ای می‌باشند. این مولکول‌ها زیرمجموعه لیپیدها هستند، نه چربی‌ها.

(ب) نشاسته در سیب‌زمینی و غلات وجود دارد. این پلی‌ساکارید از تعداد فراوانی مونوساکارید گلوکز تشکیل شده است.

(ج) آنزیم‌ها مولکول‌های پروتئینی هستند که سرعت واکنش شیمیایی را افزایش می‌دهند. اطلاعات وراثتی در مولکول دنا ذخیره می‌شود. در ساختار هر دو نوع مولکول نیتروژن یافت می‌شود.

(د) گلیکوز در جانوران و قارچ‌ها ساخته می‌شود و در کبد و ماهیچه ذخیره می‌گردد.

۶۵ ۳ الکل، نوعی سوخت زیستی و نفت، نوعی سوخت فسیلی است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) انرژی حاصل از الکل برخلاف نفت، نوعی انرژی تجدیدپذیر است.

(۲) نفت همانند الکل، منشأ زیستی دارد.

(۳) سوخت‌های زیستی مانند الکل برخلاف سوخت‌های فسیلی مانند نفت، میزان آلودگی کم‌تری دارند.

(۴) گازوئیل زیستی، نوعی سوخت زیستی محسوب می‌شود.

۶۶ ۲ منظور عبارت صورت سؤال، بافت پوششی است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) بین یاخته‌های بافت پوششی، فضای بین یاخته‌ای اندکی وجود دارد.

(۲) در زیر یاخته‌های بافت پوششی، غشای پایه قرار می‌گیرد که این یاخته‌ها را به یک‌دیگر و به بافت‌های زیرین متصل می‌کند. غشای پایه شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است و ساختار یاخته‌ای ندارد.

(۳) به عنوان مثال یاخته‌های موجود در بافت سنگفرشی چندلایه به تاج به شکل مقابل در لایه‌های سطحی و لایه‌های زیرین با هم متفاوت هستند (از لحاظ اندازه).

(۴) این ویژگی مربوط به بافت پیوندی است.

۶۷ ۲ شکل صورت سؤال، دریاچه ارومیه را به عنوان نوعی بوم‌سازگان

نشان می‌دهد.



**بررسی گزینه‌ها:**

- (۱) میزان خدمات هر بوم‌سازگان به میزان تولیدکنندگان آن بستگی دارد.
- (۲) بوم‌سازگان شامل عوامل زنده و غیرزنده محیط و تأثیرات متقابل آن‌ها بر یک‌دیگر است.
- (۳) دریاچه ارومیه چندین سال است که در خطر خشک شدن قرار گرفته است.
- (۴) انسان می‌تواند با پایدار کردن بوم‌سازگان‌ها حتی در صورت تغییر اقلیم از کاهش تولیدکنندگی آن‌ها جلوگیری کند.

۶۸ ۲ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) افراد یک گونه که در زمان و مکان خاص زندگی می‌کنند، یک جمعیت را به وجود می‌آورند، مانند انسان‌های شهر تهران در سال ۱۳۹۸.
- (۲) عوامل زنده (اجتماع) و غیرزنده محیط و تأثیرهایی که بر هم می‌گذارند، بوم‌سازگان را تشکیل می‌دهند، مانند رودخانه‌ای که چند گونه ماهی دارد.
- (۳) ← عامل غیرزنده / چند گونه ماهی ← اجتماع.
- (۴) جمعیت فقط شامل یک گونه است.
- (۴) استخوان نوعی اندام است.

۶۹ ۳ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) در جانداران مولکول‌هایی وجود دارند که در دنیای غیرزنده دیده نمی‌شوند. کربوهیدرات‌ها، لیپیدها، پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها چهار گروه اصلی مولکول‌های تشکیل‌دهندهٔ یاخته‌اند و در جانداران ساخته می‌شوند.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) در ساختار غشای یاخته، لیپید، پروتئین و کربوهیدرات وجود دارد (نوکلئیک اسید دیده نمی‌شود).
- (۲) مولکول‌های زیستی دارای سه عنصر کربن، هیدروژن و اکسیژن به نسبت غیریکسان (متفاوت) در ساختار خود هستند.
- (۳) هر مولکول از پیوند میان اتم‌ها تشکیل شده است، بنابراین تمامی مولکول‌های زیستی حداقل یک نوع پیوند (کووالانسی) در ساختار خود دارند.
- (۴) برخی از انواع مولکول‌های زیستی (مانند قندها، چربی و...) در ذخیرهٔ انرژی نقش دارند.

۷۰ ۴ کل نگرشی روشی است که در آن:

- علاوه بر مطالعهٔ اجزای سازندهٔ یک سامانه (مانند یاخته) به ارتباط میان اجزا نیز دقت می‌شود.
- می‌توان گفت کل در یک سامانه چیزی بیش از اجتماع اجزای سامانه است.
- می‌توان به نمای کلی و معنادار از یک سامانه رسید.

بررسی گزینه‌ها:

- ۱ و ۲) به توضیحات داده‌شده توجه کنید.
- ۳) مربوط به نگرش بین رشته‌ای است.
- ۴) با توجه به توضیحات گفته‌شده درست است.

۷۱ ۲ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) اسمز (گذردندگی)، انتشار آب از عرض یک غشا با نفوذپذیری انتخابی است.
- (۲) مدتی پس از قرار دادن یک تخم‌مرغ فاقد پوستهٔ آهکی درون محلول غلیظ آب‌نمک، به دلیل این‌که آب درون تخم‌مرغ نسبت به محلول بیش‌تر است، مولکول‌های آب در جهت شیب غلظت از تخم‌مرغ خارج می‌شوند، بنابراین می‌توان گفت در اثر کاهش غلظت آب درون تخم‌مرغ، فشار اسمزی درون آن افزایش می‌یابد.
- (۳) آیا ممکن است ورود آب به درون یاخته در اثر اسمز باعث ترکیدن یاخته‌های بدن ما شود؟ خیر، فشار اسمزی مایع اطراف یاخته‌ها، تقریباً مشابه فشار درون آن‌ها است.
- (۴) اسمز، جابه‌جایی خالص آب از محیطی با فشار اسمزی کم‌تر به محیطی با فشار اسمزی بالاتر است.

۷۲ ۱ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) در هر دو مورد از اطلاعات مولکول دنا استفاده می‌شود.
- (۲) سلاح زیستی می‌تواند یک عامل زنده (مانند عامل بیماری‌زا) یا یک فرآوردهٔ دارویی یا غذایی (عامل غیرزنده) با عواقب زیان‌بار باشد.
- (۳) محرمانه بودن اطلاعات ژنی و نیز اطلاعات پزشکی افراد و حقوق جانوران از موضوعات اخلاقی زیستی هستند.
- (۴) یکی از راه‌های افزایش کیفیت و کمیت غذای انسان، شناخت روابط گیاهان و محیط زیست است.

۷۳ ۴ همهٔ موارد:

- (الف) بوم‌سازگان بلافاصله قبل از زیست‌بوم قرار دارد و دارای اجتماعی (نه اجتماعات) از جانداران مختلف است.
- (ب) از کنار هم قرار گرفتن تعدادی یاخته، بافت ایجاد می‌شود. جانداران تک‌یاخته‌ای و گروهی از جانداران پریاخته‌ای، بافت ندارند.
- (ج) سطحی که بین بوم‌سازگان و زیست‌کره قرار دارد، زیست‌بوم است که از چند بوم‌سازگان تشکیل می‌شود که از نظر اقلیم (آب و هوا) و پراکندگی جانداران مشابه‌اند.
- (د) یاخته، پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات است و در همهٔ (نه اغلب) جانداران دیده می‌شود.

۷۴ ۳ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) درون‌بری روشی برای ورود مولکول‌ها و ذره‌های درشت (نه همهٔ مولکول‌های زیستی) به درون یاخته است.
- (۲) حرکت مواد در خلاف جهت شیب غلظت براساس انتقال فعال انجام می‌شود. انتقال فعال همراه با مصرف انرژی زیستی (مانند ATP) است.
- نکته:** در فرایند انتشار، حرکت مواد فقط براساس انرژی جنبشی آن‌ها امکان‌پذیر است.
- (۳) نتیجهٔ انتشار هر ماده، یکسان شدن غلظت آن در دو محیط است، بنابراین می‌توان گفت پروتئین‌های مؤثر در انتشار تسهیل‌شده باعث کاهش شیب غلظت ماده‌ای می‌شوند که از خود عبور می‌دهند.
- (۴) نتیجهٔ انتشار، برابر شدن غلظت (نه تعداد مولکول‌ها) ماده در دو طرف غشای یاخته است.

۷۵ ۳ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) در بافت عصبی، یاخته‌های عصبی (نورون‌ها) به عنوان یاخته‌های اصلی و یاخته‌های غیرعصبی دیده می‌شوند. برخی از یاخته‌های عصبی می‌توانند با یاخته‌های ماهیچه‌ای (دارای توانایی انقباض) در ارتباط باشند.
- (۲) بافت پوششی مری از نوع سنگشیری چندلایه است. در این بافت با توجه به شکل فقط یاخته‌های لایهٔ زیرین در تماس با غشای پایه هستند.



- (۳) یاخته‌های موجود در بافت چربی، همگی دارای ویژگی‌های مربوط به حیات هستند.
- (۴) با توجه به شکل ۱۷ قسمت (الف) صفحهٔ ۱۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، بافت پیوندی سست دارای رشته‌های کتسلان و کلاژن می‌باشد که ضخامت‌های متفاوتی دارند.



بررسی گزینہ‌ها:

- بخش لیپیدی غشای یک یاخته پوششی روده انسان شامل فسفولیپیدها و کسترول است. فقط فسفولیپیدها می‌توانند در بخش‌هایی به زنجیره‌های قندی متصل شوند.
- کربوهیدرات‌های غشا فقط در سطح لایه خارجی وجود دارند.
- فقط گروهی از پروتئین‌های غشایی از رایج‌ترین شکل انرژی در یاخته (ATP) استفاده می‌کنند.
- بخش اعظم غشا از مولکول‌های فسفولیپیدی تشکیل شده است که در دو لایه خارجی و داخلی قرار گرفته‌اند. فسفولیپیدهای لایه خارجی در تماس با مایع بین یاخته‌ای و فسفولیپیدهای لایه داخلی در تماس با سیتوپلاسم هستند.

۸۰ ۳ بررسی گزینہ‌ها:

- بافت چربی، بزرگ‌ترین ذخیره انرژی در بدن است. این بافت نقش ضربه‌گیری دارد و به عنوان عایق حرارتی نیز عمل می‌کند.
 - بافت پیوندی سست، ماده زمینه‌ای شفاف، بی‌رنگ و چسبنده دارد. این بافت معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند.
 - بافت پیوندی متراکم در زردپی و رباط دیده می‌شود.
- نکته:** مقایسه بافت پیوندی متراکم و بافت پیوندی سست:

مستط	متراکم	سست
تعداد یاخته	کم‌تر	بیش‌تر
ماده زمینه‌ای	کم‌تر	بیش‌تر
کلاژن	بیش‌تر	کم‌تر
استحکام	بیش‌تر	کم‌تر
انعطاف پذیری	کم‌تر	بیش‌تر

- بافت چربی، عایق حرارتی است و ذخیره‌کننده مولکول‌های چربی می‌باشد. مولکول‌های چربی از گلیسرول و سه اسید چرب تشکیل شده‌اند.

فیزیک

- ۸۱ ۳** آزمایش و مشاهده در فیزیک، اهمیت زیادی دارد؛ اما آنچه بیش از همه در پیشبرد و تکامل علم فیزیک نقش ایفا کرده و می‌کند، تفکر نقادانه و اندیشه‌ورزی فعال فیزیک‌دانان نسبت به پدیده‌هایی است که با آن‌ها مواجه می‌شوند.

- ۸۲ ۱** به ترتیب از راست به چپ، بور مدل سیاره‌ای را به عنوان مدل اتمی پیشنهاد کرد و رادرفورد مدل هسته‌ای را ارائه نمود.

- ۸۳ ۲** در مدل‌سازی حرکت جعبه روی سطح شیبدار می‌توان از شکل و ابعاد جعبه و هم‌چنین مقاومت هوا به علت کم بودن تندی جعبه و در نتیجه کوچک بودن نیروی مقاومت هوا صرف‌نظر کرد، اما نیروی دست شخص، اصطکاک و گرانث را باید در نظر گرفت.

- ۸۴ ۲** جابه‌جایی، شتاب و نیرو هر سه کمیت‌هایی برداری هستند و برای بیان آن‌ها، علاوه بر عدد و یکا باید جهت را نیز مشخص کنیم. اما طول یک کمیت نرده‌ای است.

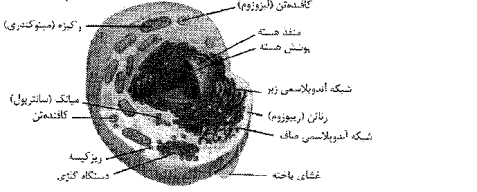
- ۸۵ ۴** در بیان تمام کمیت‌های فیزیکی، ذکر عدد و یکای مناسب اجباری است و در کمیت‌های برداری علاوه بر آن بیان جهت هم اجباری است.

- ۹۶ ۳** شکل (۱) ← تری‌گلیسرید، شکل (۲) ← مولکول DNA، شکل (۳) ← پروتئین و شکل (۴) ← دی‌ساکارید را نشان می‌دهد.

بررسی گزینہ‌ها:

- در ساختار انواع بافت پیوندی، بیش از یک نوع پروتئین (کلاژن و کلسان) وجود دارد.
- فسفولیپیدها فراوان‌ترین مولکول‌های سازنده غشا هستند (نه تری‌گلیسریدها).
- در یاخته جانوری، هسته جایگاه مولکول دنا می‌باشد و از دو غشا (بیرونی و داخلی) تشکیل شده است (۴ لایه فسفولیپیدی).
- این ویژگی مربوط به سلولز (نوعی پلی‌ساکارید) است. در حالی‌که شکل (۴) یک دی‌ساکارید را نمایش می‌دهد.

- ۹۷ ۱** فقط مورد «ج» عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند. منظور از واحد ساختار و عملکرد بدن انسان، یاخته است.



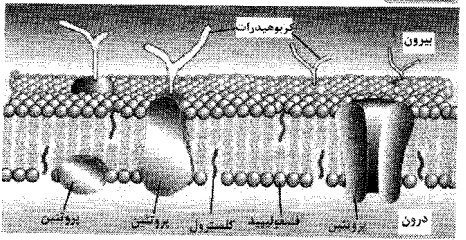
بررسی موارد:

- الف) هسته، اندازه و کار یاخته را تعیین می‌کند. در برخی از یاخته‌ها (مانند یاخته‌های بافت چربی و یاخته‌های مخاطی روده و معده)، هسته در بخش حاشیه‌ای سیتوپلاسم قرار گرفته است.
- ب) شبکه آندوپلاسمی زبر، متصل به غشای خارجی هسته و دارای ریبوزوم است. پروتئین‌های ساخته‌شده توسط شبکه آندوپلاسمی ابتدا به دستگاه گلژی ارسال شده و سپس توسط این دستگاه به بیرون از یاخته ترشح می‌شوند.
- ج) میتوکندری در تولید انرژی نقش دارد و می‌تواند به تعداد بیش از یک عدد در یاخته حضور داشته باشد.
- د) دستگاه گلژی و شبکه آندوپلاسمی هر دو ساختار کیسه‌ای دارند. دستگاه گلژی در اتصال فیزیکی با اندامک غشادار دیگری قرار ندارد.

۹۸ ۲ بررسی گزینہ‌ها:

- جانداران ممکن است تک‌یاخته‌ای یا پریاخته‌ای باشند.
 - تولیدمثل در جانداران مختلف به شیوه‌های متنوع انجام می‌شود.
 - خم شدن ساقه گیاه به سمت نور، مثالی از پاسخ به محیط است.
 - عبور از یک مرحله زندگی به مرحله بعد، مثالی از نمو است.
- نکته:** رشد، افزایش غیرقابل بازگشت تعداد یا ابعاد یاخته‌ها است.

۹۹ ۲



۱ ۹۷ با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$15 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} = 15 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ L}}{10^3 \text{ cm}^3} = 900 \frac{\text{L}}{1000 \text{ min}} = 0.9 \frac{\text{L}}{\text{min}}$$

۴ ۹۸ با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$374 \text{ mm}^3 = 374 \text{ mm}^3 \times \frac{(10^{-3})^3 \text{ m}^3}{1 \text{ mm}^3} = 374 \times 10^{-9} \text{ m}^3 \\ = 3.74 \times 10^{-7} \text{ m}^3$$

۳ ۹۹ می‌دانیم که باید بین یکاهای دو طرف سازگاری وجود داشته

باشد. از طرف دیگر تنها یکاهای یکسان را می‌توان با هم جمع و تفریق کرد (چرا؟) در نتیجه:

$$\frac{\text{kg}}{\text{s}^2} = [\text{B}] \times \text{kg}^2 + [\text{C}] \times \text{kg}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} [\text{B}] \times \text{kg}^2 = \frac{\text{kg}}{\text{s}^2} \Rightarrow [\text{B}] = \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^{-2} \\ [\text{C}] \times \text{kg} = \frac{\text{kg}}{\text{s}^2} \Rightarrow [\text{C}] = \text{s}^{-2} \end{cases}$$

۳ ۱۰۰ حجم کره برابر است با:

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \times \pi \times (5\sqrt{10})^3 = 5000 \text{ cm}^3$$

حجم ثابت مانده است، پس حجم هر مکعب یک پنجم حجم کره است:

$$V_{\text{مکعب}} = \frac{V}{5} = \frac{5000}{5} = 1000 \text{ cm}^3$$

برای حجم مکعب داریم:

$$V_{\text{مکعب}} = a^3 \Rightarrow a = \sqrt[3]{V_{\text{مکعب}}} = \sqrt[3]{1000} = 10 \text{ cm} = 100 \text{ mm}$$

شیمی

۳ ۱۰۱ عبارتهای «ب» و «پ» نادرست هستند. ستاره‌ها متولد

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

۲ ۱۰۲ سیاره زمین در مقایسه با مشتری در فاصله نزدیک‌تری از

خورشید قرار دارد.

۱ ۱۰۳ آهن (Fe) فراوان‌ترین عنصر سازنده سیاره زمین است.

۱ ۱۰۴ انرژی گرمایی و نور خیره‌کننده خورشید به دلیل تبدیل

هیدروژن به هلیوم در واکنش‌های هسته‌ای است.

۴ ۱۰۵ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آخرین تصویری که **ویجر ۱** از زمین گرفت، از فاصله تقریبی ۷ میلیارد کیلومتری بود.

(۲) **ویجرها** مأموریت داشتند شناسنامه‌های فیزیکی و شیمیایی مشتری، زحل، اورانوس و نپتون را تهیه کنند و بفرستند.

(۳) فضاپیماهای **ویجر ۱** و ۲، هر دو در سال ۱۹۷۷ مأموریت خود را آغاز کردند.

۱ ۱۰۶ شکل زیر روند تشکیل عنصرها را نشان می‌دهد:



۳ ۸۶ بررسی گزینه‌ها:

(۱) متر، کیلوگرم و ثانیه، یکاهای کمیت‌های اصلی هستند و نه کمیت‌های اصلی. *

(۲) کندلا یکای کمیت اصلی است و نیوتون و ژول یکاهای کمیت‌های فرعی هستند. *

(۳) دما، مقدار ماده و شدت روشنایی هر سه از کمیت‌های اصلی هستند. ✓

(۴) زمان، کمیت اصلی و فشار و انرژی کمیت‌های فرعی می‌باشند. *

۲ ۸۷ نماد یکای مول، mol و نماد یکای شمع، cd می‌باشند. پس

دو مورد نادرست در جدول سؤال وجود دارد.

۴ ۸۸ دستگاه SI، شامل هفت کمیت اصلی است؛ طول، جرم، زمان،

دما، مقدار ماده، جریان الکتریکی و شدت روشنایی.

۱ ۸۹ یکای SI، پاسکال طبق جدول کتاب درسی برابر $\frac{\text{kg}}{\text{ms}^2}$ است.

۳ ۹۰ متر، یکای نجومی و سال نوری هر سه برای اندازه‌گیری کمیت طول استفاده می‌شوند، اما ثانیه، یکای اندازه‌گیری کمیت زمان است.

با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$843 \text{ ng} = 843 \text{ ng} \times \frac{10^{-9} \text{ g}}{1 \text{ ng}} \times \frac{1 \text{ Mg}}{10^6 \text{ g}} = 843 \times 10^{-15} \text{ Mg} \\ = 8.43 \times 10^{-13} \text{ Mg}$$

۳ ۹۱ بررسی گزینه‌ها:

$$1) 0.25 \times 10^{-4} \text{ km} = 0.25 \times 10^{-4} \text{ km} \times \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \times \frac{10^3 \text{ cm}}{1 \text{ m}} \\ = 2.5 \text{ cm} > 1.5 \text{ cm} \quad \checkmark$$

$$2) 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \checkmark$$

$$3) 5 \times 10^5 \text{ ns} = 5 \times 10^5 \text{ ns} \times \frac{10^{-9} \text{ s}}{1 \text{ ns}} \times \frac{10^3 \text{ ms}}{1 \text{ s}} = 0.5 \text{ ms} \neq 5 \text{ ms} \quad *$$

$$4) 3 \times 10^{12} \text{ pm} = 3 \times 10^{12} \text{ pm} \times \frac{10^{-12} \text{ m}}{1 \text{ pm}} = 3 \text{ m}$$

با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$10^5 \text{ ft} = 10^5 \text{ ft} \times \frac{12 \text{ in}}{1 \text{ ft}} \times \frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ in}} \times \frac{1 \text{ m}}{10^2 \text{ cm}} = 304.8 \text{ m}$$

با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$\Delta \frac{\text{km}}{\text{s}} = \Delta \frac{\text{km}}{\text{s}} \times \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \times \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = 1.8 \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{h}}$$

دقت کنید که گزینه (۳) هم همین مقدار را نمایش می‌دهد، اما نمادگذاری علمی نیست.

۲ ۹۵ با استفاده از یک تناسب ساده، داریم:

$$1 \text{ s} \quad 15 \text{ cm}^3 \Rightarrow t = \frac{900 \times 1}{15} = 60 \text{ s} = 1 \text{ min} \\ t \quad 900 \text{ cm}^3$$

با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$70 \text{ cm}^3 = 70 \text{ cm}^3 \times \frac{10^{-6} \text{ m}^3}{1 \text{ cm}^3} \times \frac{1 \text{ pm}^3}{10^{-24} \text{ m}^3} = 7 \times 10^{21} \text{ pm}^3$$

- ۱-۱۱۸ هنگامی که مقدار یک ایزوتوپ را در مخلوط ایزوتوپ‌های یک عنصر افزایش می‌دهیم، فرایند «غنی‌سازی ایزوتوپی» رخ داده است.
- ۲-۱۱۹ نیم‌عمر ایزوتوپ ${}^3\text{H}$ که شمار نوترون‌های آن، دو برابر شمار پروتون‌های آن است، بیش‌تر از ۱۰ سال است.
- ۳-۱۲۰ هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

- ۱-۱۰۷ پسماند راکتورهای اتمی خاصیت پرتوزایی دارند.
- ۲-۱۰۸ از تکنسیم (${}^{99}\text{Tc}$) برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود، زیرا یون پدید با یونی که حاوی ${}^{99}\text{Tc}$ است، اندازه مشابهی دارد و غده تیروئید هنگام جذب پدید، این یون را نیز جذب می‌کند.
- ۳-۱۰۹ اغلب در یک نمونه طبیعی از عنصری معین، اتم‌های سازنده جرم یکسانی ندارند.
- ۴-۱۱۰ لیتیم دارای ۲ ایزوتوپ طبیعی (${}^6\text{Li}$ ، ${}^7\text{Li}$) بوده که ایزوتوپ ${}^7\text{Li}$ آن فراوان‌تر و در نتیجه پایدارتر است.

۲-۱۱۱ بررسی گزینه‌ها:

$$1) \begin{cases} p=29 \\ e=29-2=27 \Rightarrow n-e=35-27=8 \\ n=64-29=35 \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} p=24 \\ e=24-3=21 \Rightarrow n-e=28-21=7 \\ n=52-24=28 \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} p=35 \\ e=35+1=36 \Rightarrow n-e=45-36=9 \\ n=80-35=45 \end{cases}$$

$$4) \begin{cases} p=34 \\ e=34+2=36 \Rightarrow n-e=45-36=9 \\ n=79-34=45 \end{cases}$$

۳-۱۱۲ اورانیم (U) شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزایی است که یکی از ایزوتوپ‌های آن، اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود.

۳-۱۱۳ بررسی عبارتهای نادرست:

آ) برخی از دانشمندان بر این باورند که سرآغاز کیهان با انفجاری مهیب (مهبانگ) همراه بوده است.

پ) طی مهبانگ، انرژی عظیمی آزاد شده است.

۲-۱۱۴ از ۱۱۸ عنصر شناخته‌شده، تنها ۹۲ عنصر در طبیعت یافت می‌شود و ۲۶ عنصر دیگر ساخته شده است، بنابراین نسبت مورد نظر برابر است با:

$$\frac{92}{26} \approx 3.5$$

۲-۱۱۵ ایزوتوپ‌های یک عنصر دارای عدد اتمی (Z) یکسان، اما عدد جرمی (A) متفاوت هستند. هم‌چنین این ایزوتوپ‌ها در خواص فیزیکی وابسته به جرم، مانند چگالی یا یک‌دیگر تفاوت دارند.

۱-۱۱۶ یک نمونه طبیعی از عنصر هیدروژن، مخلوطی از ۳ ایزوتوپ (${}^1\text{H}$ ، ${}^2\text{H}$ ، ${}^3\text{H}$) بوده که یک مورد آن (${}^3\text{H}$) ناپایدار است.

۲-۱۱۷ عبارتهای «آ» و «ب» درست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

پ و ت) نخستین عنصر ساخت بشر، تکنسیم (${}^{99}\text{Tc}$) است که در راکتور هسته‌ای ساخته شد و نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌های آن کم‌تر از ۱/۵ است.