

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۷/۲۰

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

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

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



- ۱- چه تعداد از گزاره‌های زیر صحیح است؟
 الف) همه بازه‌های بسته در اعداد حقیقی، بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین عضو دارند.
 ب) اگر اجتماع دو بازه $(-\infty, a-1)$ و $[3, +\infty)$ برابر \mathbb{R} شود، آن‌گاه $a=4$ است.
 ج) اگر $n(A)=7$ و $n(A \cup B)=13$ ، آن‌گاه $6 \leq n(B) \leq 13$.
- ۲- فرض کنید a و b دو عدد صحیح و اجتماع دو بازه جدا از هم $(a+b, 2b-4)$ و $(2a-1, 3a+2b)$ به صورت یک بازه باشد به طوری که طول آن ۵ باشد، حاصل $3a+3b$ کدام است؟
- ۳- اگر $n(U)=240$ و $n(A)=n(B)=n(A' \cap B')=3n(A \cap B)$ باشد، تعداد اعضایی که فقط در یکی از دو مجموعه باشند، چندتاست؟
- ۴- اگر $B' \subseteq A$ باشد، حاصل $(A-B)' \cup (B \cap A)$ کدام است؟
- ۵- فرض کنید A مجموعه مضارب طبیعی دو رقمی عدد ۶ و B مجموعه مضارب طبیعی دو رقمی عدد ۴ باشند. تعداد اعضایی که فقط در یکی از این دو مجموعه قرار دارند، چقدر است؟
- ۶- اگر $\frac{3}{4}$ اعضای مجموعه A با $\frac{2}{5}$ اعضای مجموعه B مشترک باشند و $n(A \cup B)=170$ باشد، تعداد اعضای $A-B$ چقدر است؟
- ۷- A, B, C سه زیرمجموعه از مجموعه مرجع M و $C-A$ و $(C-B) \cup A$ متناهی باشند، آن‌گاه در مورد A, B و C کدام گزینه صحیح است؟
 (۱) A, B و C متناهی هستند.
 (۲) A متناهی و B و C می‌توانند متناهی یا نامتناهی باشند.
 (۳) A و C متناهی و B می‌تواند متناهی یا نامتناهی باشد.
 (۴) A و C متناهی و B نامتناهی است.
- ۸- اگر $[5, 2a+3b] \cap (-\infty, 4] = (3, 4]$ باشد، حاصل $a+2b$ کدام است؟
- ۹- اگر $(A \cap B') \subseteq (A' \cup B)$ باشد، متمم $[(A-B) \cap (A' \cap B')] \cap (B-A)$ کدام است؟
- ۱۰- اگر $B_n = [1-n, \frac{1}{n}]$ باشد و $A = B_1 \cup B_2 \cup \dots \cup B_n$ و $B = B_1 \cap B_2 \cap \dots \cap B_n$ باشد، حاصل $A-B$ کدام گزینه است؟

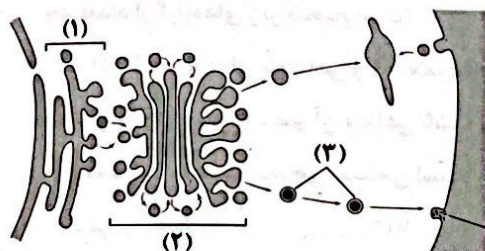
محل انجام محاسبات

- ۱۱- اگر مجموعه $A = [-1, 7]$ و مجموعه $B = (a, b)$ طوری باشند که $A \cup B$ بازه‌ای شامل ۱۰ عدد صحیح باشد. حاصل ضرب حداکثر مقدار b و حداقل مقدار a کدام است؟
- (۱) ۲۷ (۲) -۲۷ (۳) ۱۸ (۴) -۱۸
- ۱۲- چه تعداد از گزاره‌های زیر صحیح است؟
- الف) اگر A مجموعه‌ای نامتناهی و B مجموعه‌ای متناهی باشد، آن‌گاه $(A-B) - A$ نامتناهی است.
 ب) اگر یک مجموعه و متمم آن متناهی باشد، مجموعه مرجع متناهی است.
 ج) متمم یک مجموعه متناهی، متناهی است.
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳
- ۱۳- در یک کلاس ۳۵ دانش‌آموز حضور دارند که ۲۴ نفر فوتبالیست و ۱۵ نفر والیبالیست هستند. اگر حداقل و حداکثر افرادی که هم فوتبال بازی می‌کنند و هم والیبال به ترتیب a و b باشند، حاصل $\frac{a}{b}$ کدام است؟
- (۱) $\frac{4}{15}$ (۲) $\frac{15}{4}$ (۳) $\frac{2}{5}$ (۴) $\frac{5}{2}$
- ۱۴- دو مجموعه A و B را در نظر بگیرید. اگر $n(B') - n(A') = 24$ و تعداد اعضای که فقط در یکی از دو مجموعه A و B قرار دارند، ۸ باشد، $n(A-B)$ کدام است؟
- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴) ۱۶
- ۱۵- اگر $A = [1, c]$ ، $B = [b, 3]$ و $A \cap B = [1, 2]$ ، در مورد b و c چه می‌توان گفت؟
- (۱) $c > 3, b \leq 1$ (۲) $c > 3, b < 1$ (۳) $c \geq 3, b \leq 1$ (۴) $c \geq 3, b < 1$
- ۱۶- اگر A و B دو مجموعه دلخواه از مجموعه مرجع U و تعداد اعضای که در A نباشند یا در B نباشند ۶۴ عضو و تعداد اعضای که فقط در مجموعه A باشند، ۶ عضو باشد، و $n(U) = 100$ ، تعداد عضوهای مجموعه A چند است؟
- (۱) ۳۶ (۲) ۶۲ (۳) ۴۲ (۴) ۱۶
- ۱۷- چه تعداد از گزاره‌های زیر صحیح است؟
- الف) دو مجموعه نامتناهی وجود دارد که در ۲ عضو مشترک باشند.
 ب) اگر A و B نامتناهی باشند، $A-B$ نامتناهی است.
 ج) متمم یک مجموعه نامتناهی لزوماً نامتناهی نیست.
 د) اجتماع دو مجموعه نامتناهی می‌تواند کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین عضو داشته باشد.
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳
- ۱۸- اگر $n(A-B) = 16$ ، $n(B-A) = 30$ و $n(A) + n(B) = 92$ باشد، $n(A \cup B)$ چند است؟
- (۱) ۲۶ (۲) ۵۶ (۳) ۴۶ (۴) ۳۶
- ۱۹- اگر مجموعه $A = [-a-1, 2a+2]$ شامل ۱۰ عدد صحیح باشد، حاصل $a^2 + a$ کدام گزینه است؟ ($a \in \mathbb{Z}$)
- (۱) ۱۸ (۲) ۱۶ (۳) ۱۴ (۴) ۱۲
- ۲۰- اگر $n(A \cap B) = 3$ ، $(n(A))^2 - (n(B))^2 = 180$ ، $n(A \cup B) = 15$ و $n(U) = 50$ باشد، $n(A')$ کدام است؟
- (۱) ۳۶ (۲) ۱۵ (۳) ۲۵ (۴) ۴۰

زیست‌شناسی



۲۱- شکل زیر بخشی از یک یاخته جانوری را نشان می‌دهد. کدام گزینه، ویژگی‌های بخش مورد نظر را نادرست بیان می‌کند؟



(۱) بخش «۱»: گسترش یافتن در سراسر سیتوپلاسم یاخته - مرتبط بودن فضای

درونی آن با فضای بین دو غشای هسته یاخته

(۲) بخش «۲»: دریافت کیسه‌های غشادار از شبکه آندوپلاسمی صاف - قرارگیری

بخش مقعر همه کیسه‌های آن به سمت هسته

(۳) بخش «۳»: نوعی کیسه غشادار حاوی مواد ترشحي - منشأ گرفتن از بخش‌های

طرفی و میانی آخرین کیسه گلزی

(۴) بخش «۴»: فرایند تغییر در موقعیت قرارگیری برخی پروتئین‌ها - مصرف شکل رایج انرژی توسط اجزای یاخته

۲۲- کدام گزینه، ویژگی مشترک همه جانداران سالم و بالغی را که در یک زیست‌بوم زندگی می‌کنند، به درستی بیان کرده است؟

(۱) دومین سطح حیات در آن‌ها، می‌تواند شکل‌ها و وظایف مختلفی را انجام دهد.

(۲) با دادن پاسخ به محرک‌های محیطی مختلف، بخشی از انرژی دریافتی خود را مصرف می‌کنند.

(۳) موجوداتی کم و بیش شبیه خود را طی برخورد یاخته‌های جنسی نر و ماده به وجود می‌آورند.

(۴) می‌توانند وضع درونی یاخته‌های خود را به واسطه انجام مجموعه اعمالی در محدوده ثابتی نگه دارند.

۲۳- کدام عبارت، در خصوص بخش‌های مشخص شده در شکل زیر، درست است؟

(۱) بخش (۳) همانند بخش (۱)، فقط به یک گروه از مولکول‌های زیستی مستقر در غشا

اتصال دارد.

(۲) بخش (۱) برخلاف بخش (۲)، توسط کیسه‌های غشایی که در سراسر سیتوپلاسم

گسترش دارند، ساخته می‌شود.

(۳) بخش (۴) همانند بخش (۲)، توسط اندامک‌های لوله‌مانند ساخته شده و در همه انواع

یاخته‌ها قابل مشاهده است.

(۴) بخش (۴) برخلاف هر مولکول دارای عنصر نیتروژن در این ساختار، توانایی جابه‌جایی

مواد در دو سوی آن را ندارد.

۲۴- با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۱)، کدام موارد به صورت صحیح بیان شده‌اند؟

الف) فقط گروهی از افراد موجود در هر بوم‌سازگان، جزء یک اجتماع می‌باشند.

ب) همه افراد یک جمعیت جزء یک گونه از جانداران می‌باشند.

ج) همه افراد یک اجتماع جزء یک جمعیت و یک گونه می‌باشند.

د) فقط گروهی از افراد یک گونه، جزء یک جمعیت و یک اجتماع می‌باشند.

(۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د» (۲) «الف»، «ب» و «د» (۳) «ب» و «د» (۴) «ب»، «ج» و «د»

۲۵- نوعی مولکول زیستی مطرح شده در فصل ۱ کتاب زیست‌شناسی (۱)، جزء پلی‌ساکاریدهای مهم طبیعت معرفی شده و علاوه بر کاغذسازی،

در تولید انواعی از پارچه‌ها نیز به کار می‌رود. کدام گزینه در رابطه با این مولکول زیستی به درستی بیان شده است؟

(۱) نسبت به قند موجود در جوانه جو، تنوع بیشتری در زیرواحدهای سازنده خود دارد.

(۲) برخلاف گلیکوزن، در یاخته‌های کبدی انسان، آنزیم سازنده این ترکیب یافت نمی‌شود.

(۳) همانند قند شکر و قند شیر، در ساختار خود حاوی ۱۲ اتم کربن می‌باشد.

(۴) برخلاف پلی‌ساکارید ذخیره‌شده در سیب‌زمینی، از تک‌پاره‌های کاملاً یکسانی تشکیل شده است.

۲۶- کدام گزینه در رابطه با یکی از ویژگی‌های زیست‌شناسی، که توانسته آن را به رشته‌ای مترقی، پویا و امیدبخش تبدیل کند، صحیح است؟

- (۱) کل‌نگری: استفاده از اطلاعات رشته‌های علوم رایانه و آمار برای بررسی در پزشکی شخصی
- (۲) فناوری‌های نوین: انتقال نوعی پروتئین از یک فرد به فردی از هفتمین سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات
- (۳) اخلاق زیستی: حقوق جانوران به هنگام تولید پروتئین‌های انسانی به کمک دام‌های دستکاری‌شده ژنتیکی
- (۴) نگرش بین رشته‌ای: می‌توان تنها با مشاهده اجزای یک سامانه به توضیح ویژگی‌های آن پرداخت.

۲۷- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر بافتی در بدن یک انسان سالم و بالغ که قطعاً»

- (۱) یاخته‌های دوکی شکل دارد - به کمک رناتن‌های آزاد و رناتن‌هایی که به شبکه آندوپلاسمی متصل هستند، مولکول‌های پروتئینی متنوعی در یاخته‌های خود می‌سازند.
- (۲) یاخته‌هایی در تماس با غشای پایه دارد - بین یاخته‌های خود فضای بسیار اندکی دارد و به عنوان پوششی برای سطح حفرات بدن یا مجرا عمل می‌کند.
- (۳) یاخته‌های استوانه‌ای شکل دارد - به کمک یاخته‌های زنده به پوشاندن بخشی از حفرات یا مجاری بدن می‌پردازد و یاخته‌های آن توسط غشای پایه به یکدیگر متصل هستند.
- (۴) یاخته‌های آن هسته خود را در مجاورت غشا سازماندهی می‌کنند - دارای یاخته‌هایی متنوع است که در تشکیل دومین سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات نقش دارند.

۲۸- با توجه به مطالب فصل ۱ کتاب زیست‌شناسی (۱) کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در همه بخش‌های سازنده یک اجتماع،»

- (۱) همه گونه‌ها حداقل در دوره‌ای از زندگی در پی تولیدمثل، جانداران مشابه ایجاد می‌کنند.
- (۲) همه مولکول‌های زیستی طی نوعی واکنش آنزیمی ایجاد می‌شوند.
- (۳) در پی تجمع یاخته‌های مشابه یا متفاوت، ساختارهای بافتی ایجاد می‌شود.
- (۴) بخشی از اجزای سازنده غشا به کمک گروهی از اندامک‌های فاقد غشا ایجاد می‌شود.

۲۹- گروهی از مولکول‌های زیستی اصلی مطرح شده در فصل ۱ کتاب زیست‌شناسی (۱) آب‌گریزترین دسته از مولکول‌های زیستی هستند. کدام

گزینه ویژگی مشترک این مولکول‌ها را به درستی بیان می‌کند؟

(۱) در ساختار غشای یاخته‌های جانوری یافت می‌شوند.

(۲) در همه یاخته‌ها در پی فعالیت شبکه آندوپلاسمی صاف تولید می‌شوند.

(۳) حاصل عملکرد گروهی از مولکول‌های زیستی واجد نیتروژن و فاقد فسفر هستند.

(۴) از یک مولکول گلیسرول همراه با تعدادی زنجیره اسید چرب تشکیل شده‌اند.

۳۰- در علم زیست‌شناسی به جای تعریف حیات، ویژگی‌های آن و یا ویژگی‌های جانداران را بررسی می‌کنیم. جانداران دارای هفت ویژگی هستند.

با توجه به این هفت ویژگی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در جانداران، مثالی از ویژگی است.»

(۱) دفع بیشتر سدیم از ادرار در پی خوردن غذای پرزنجیر برای ثابت نگه داشتن میزان آن در یک نقطه ثابت - هومئوستازی

(۲) سفید بودن موهای خرس قطبی برای جلوگیری از شکار شدن در محیط زندگی آن - پاسخ به محیط

(۳) گرم شدن بدن گنجشک با از دست دادن بخشی از انرژی دریافتی از غذا - جذب و استفاده از انرژی

(۴) ایجاد دو یاخته در پی تقسیم دوتایی نوعی باکتری در روده انسان - رشد و نمو

۳۱- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در زیست‌شناسی امروزی به واسطه می‌توان»

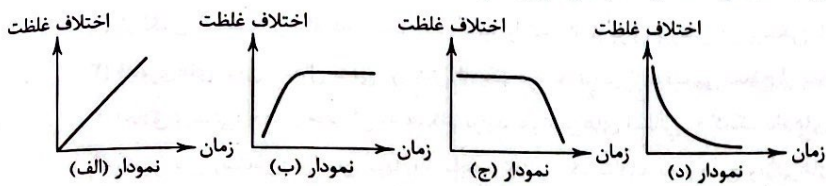
(الف) کل‌نگری - ارتباطات بین اجزای تشکیل‌دهنده پیکر جانداران را کشف کرد.

(ب) روش‌های درمانی جدید - فقط بعضی از بیماری‌های منجر به مرگ را مهار کرد.

(ج) اصول علمی بازسازی - از نابودی بوم‌سازگان‌های در معرض خطر جلوگیری کرد.

(د) فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی - حجم زیادی از محاسبات را در کوتاه‌ترین زمان ممکن انجام داد.

۳۲- در بین نمودارهای داده‌شده، کدام نمودار بیانگر فرایند انتشار ساده و کدام نمودار بیانگر انتقال فعال است؟ (از راست به چپ)



(۱) - (الف) (ج)

(۲) - (ب) (ج)

(۳) - (د) (الف)

(۴) - (د) (ج)

۳۳- نوعی ساختار قابل مشاهده درون یک بخش غشادار از یاخته جانوری، در ساخت فراوان‌ترین اندامک یاخته‌ای مؤثر است. کدام گزینه در

ارتباط با این بخش غشادار، صحیح نمی‌باشد؟

(۱) پروتئین‌های سازنده منافذ ساختار آن، با چهار لایه فسفولیپیدی در تماس می‌باشند.

(۲) محتویات بین دو غشای آن، با ترکیبات قابل مشاهده درون برخی ریزکیسه‌ها، در تماس می‌باشند.

(۳) به منظور طراحی روش‌های درمانی و دارویی خاص هر فرد، مولکول‌هایی از آن قابل استفاده می‌باشند.

(۴) در حد فاصل بین آن و جسم گلژی، ساختار استوانه‌ای شکل مؤثر در تقسیم یاخته‌ای، غیرقابل مشاهده می‌باشد.

۳۴- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در صورتی که یاخته زیر، از یاخته‌های نوعی بافت باشد، می‌توان گفت که این بافت برخلاف بافت»



(۱) سازنده زردپی - سازنده ماهیچه بازو، همواره در یاخته‌های خود، واجد هسته مرکزی می‌باشد.

(۲) واجد گلیکوپروتئین در ماده زمینه شفاف - ماهیچه‌ای روده باریک، فاقد رشته کلانن می‌باشد.

(۳) منقبض‌شونده - ذخیره‌کننده انرژی در بخش‌های مختلفی از بدن، واجد ساختار مخطط می‌باشد.

(۴) حاضر در ساختار رباط - ماهیچه قلبی، از یاخته‌های غیرمنشعب در ساختار خود تشکیل شده است.

۳۵- مطابق با مطالب مطرح‌شده در فصل ۱ کتاب زیست‌شناسی (۱)، چند مورد صحیح می‌باشد؟

(الف) یکی از شرایط اتصال یاخته‌های گردیزه به یک‌دیگر، فعالیت بیشتر جسم گلژی در آن‌ها می‌باشد.

(ب) یکی از شرایط افزایش شیب غلظت هر ماده در طرفین غشای یاخته، مصرف شکل رایج انرژی توسط یاخته می‌باشد.

(ج) یکی از شرایط افزایش سرعت عبور آب از غشای زیستی، بیشتر بودن تفاوت تعداد آن‌ها در واحد حجم در دو سوی غشا می‌باشد.

(د) یکی از شرایط شناخت بیشتر مولکول حاوی اطلاعات لازم برای ساخت پروتئین تار عنکبوت در بز، استفاده از فنون و مفاهیم مهندسی می‌باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۶- سوخت‌هایی که امروزه، جایگزین سوخت‌هایی با بیشترین توانایی در تأمین نیاز کنونی جهان به انرژی شده است، چه مشخصه‌ای دارند؟

(۱) توانایی تولید مولکول‌های کربن دی‌اکسید را ندارند.

(۲) از تجزیه پیکر جانداران در زمان‌های دور ایجاد شده‌اند.

(۳) تنها با ایجاد واکنش‌هایی به روی دانه‌های روغنی به دست می‌آیند. (۴) نسبت به سوخت‌های گذشته، پاک‌تر بوده و منابع پایدارتری دارند.

۳۷- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام گزینه در مورد نوعی روش عبور مواد که همواره موجب جابه‌جایی فقط یک نوع ماده از خلال غشاهای

زیستی می‌شود، صحیح است؟

(۱) تنها در یاخته‌های واجد کلاسترول در غشا موجب تغییر حجم درون یاخته می‌شود.

(۲) به منظور وقوع آن، همواره عبور ماده از فاصله بین فسفولیپیدهای غشا صورت می‌گیرد.

(۳) موجب افزایش تعداد فسفات آزاد درون سیتوپلاسم یاخته انجام‌دهنده این فرایند می‌شود.

(۴) ماده‌ای (مایعی) که موجب تعادل فشار دو طرف غشا می‌شود، به صورت دوطرفه حرکت می‌کند.

۳۸- سطحی از سطوح سازمان‌یابی حیات، که تنها در بردارنده یک عدد از سطح قبلی خود است، چه ویژگی‌ای دارد؟

(۱) برای نخستین بار موجب تعامل بین جانداران زنده و غیرزنده در طبیعت می‌شود.

(۲) به دنبال تجمع این سطح از سازمان‌یابی حیات در کنار هم، بلافاصله زیست‌کره تشکیل می‌شود.

(۳) همه جانداران موجود در این سطح، به طور حتم ویژگی ظاهری یکسانی با هم دارند.

(۴) همه افراد تشکیل‌دهنده این سطح، به یک گونه واحد تعلق داشته و در یک مکان واحد زندگی می‌کنند.

۳۹- مطابق با مطالب مطرح شده در فصل ۱ کتاب زیست‌شناسی (۱)، کدام گزینه صحیح می‌باشد؟

- (۱) به منظور توضیح ویژگی‌های سامانه در زیست‌شناسی نوین، بررسی ارتباط بین اجزای سامانه همانند بررسی خود آن‌ها ضروری می‌باشد.
- (۲) به منظور انجام محاسبات در حداکثر زمان ممکن در زیست‌شناسی، بهره‌گیری از فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی ضروری می‌باشد.
- (۳) به منظور پی بردن به رازهای آفرینش و حل مسائل زندگی توسط زیست‌شناسان، انجام آزمایش به عنوان اساس علم تجربی ضروری می‌باشد.
- (۴) به منظور توصیف هر پدیده قابل مشاهده توسط زیست‌شناسان، اندازه‌گیری و مشاهده آن پدیده به طور مستقیم یا غیرمستقیم ضروری می‌باشد.

۴۰- با در نظر گرفتن بافت‌های پیوندی در بدن انسان، چند مورد، مقایسه نادرستی را مطرح می‌کند؟

- (الف) رشته‌های کشسان برخلاف رشته‌های کلاژن، ضمن داشتن انشعاب در ساختار خود، آرایش منسجم‌تری دارند.
- (ب) در بزرگ‌ترین بافت ذخیره انرژی برخلاف بافت پشتیبانی‌کننده از بافت پوششی، تنها یک نوع یاخته مشاهده می‌شود.
- (ج) در بافت پیوندی دارای ماده زمینه شفاف برخلاف بافت پیوندی متراکم، تعداد رشته‌های کشسان بیشتر از کلاژن می‌باشد.
- (د) در نزدیکی یاخته‌های بافت پیوندی سست برخلاف یاخته‌های ماهیچه اسکلتی، حداقل دو نوع بافت پیوندی دیگر یافت می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

فیزیک



- ۴۱- کدام گزینه نادرست است؟
 (۱) آن چه 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.
 (۲) از ویژگی‌های علم فیزیک این است که مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی در طول زمان همواره معتبر هستند.
 (۳) ویژگی آزمون‌پذیری و اصلاح نظریه‌های فیزیکی، نقطه قوت دانش فیزیک است.
 (۴) فیزیک، پایه و اساس تمام مهندسی‌ها و فناوری‌ها است.
- ۴۲- جسمی مطابق شکل زیر، روی سطح صافی با یک طناب کشیده می‌شود. کدام یک از مدل‌سازی‌های زیر را در مورد این جسم نمی‌توان انجام داد؟
 (۱) صرف‌نظر کردن از نیروی کشش طناب.
 (۲) صرف‌نظر کردن از نیروی اصطکاک جنبشی.
 (۳) صرف‌نظر کردن از نیروی مقاومت هوا.
 (۴) نقطه‌ای در نظر گرفتن جسم.
- ۴۳- کدام گزینه در مدل‌سازی یک پدیده فیزیکی صحیح است؟
 (۱) صرف‌نظر کردن از نیروی مقاومت هوا در سقوط یک برگ از درخت.
 (۲) صرف‌نظر کردن از نیروی اصطکاک هنگام راه رفتن.
 (۳) صرف‌نظر کردن از نیروی پیشران خودرو هنگام حرکت.
 (۴) ثابت در نظر گرفتن شتاب گرانش با تغییر ارتفاع برای یک توپ بسکتبال پرتاب‌شده.
- ۴۴- در کدام گزینه همه کمیت‌های نام برده شده جزء کمیت‌های اصلی هستند؟
 (۱) طول، وزن و دما
 (۲) جرم، سرعت و دما
 (۳) طول، جرم و مقدار ماده
 (۴) جرم، مقدار ماده و سرعت
- ۴۵- چه تعداد از کمیت‌های زیر برداری هستند؟
 «طول، جابه‌جایی، وزن، تندی، کار و شدت جریان الکتریکی»
 (۱) ۲
 (۲) ۳
 (۳) ۴
 (۴) ۶
- ۴۶- در کدام گزینه تمام کمیت‌های نام برده شده فرعی و نرده‌ای هستند؟
 (۱) جرم، فشار و زمان
 (۲) مقاومت الکتریکی، تندی و زمان
 (۳) کار، توان و فشار
 (۴) وزن، تندی و توان
- ۴۷- یکای فرعی ژول، برحسب یکاهای اصلی در کدام گزینه به درستی آمده است؟
 (۱) $\frac{kg \cdot m}{s^2}$
 (۲) $\frac{kg \cdot m^2}{s^2}$
 (۳) $\frac{kg \cdot s^2}{m}$
 (۴) $\frac{kg \cdot s^2}{m^2}$
- ۴۸- یکای فرعی وات، برحسب یکاهای اصلی در کدام گزینه به درستی آمده است؟
 (۱) $\frac{kg}{m \cdot s^2}$
 (۲) $\frac{kg}{m^2 \cdot s}$
 (۳) $\frac{kg \cdot m^3}{s^2}$
 (۴) $\frac{kg \cdot m^2}{s^3}$
- ۴۹- در رابطه $A = -2BC^2$ ، اگر A کمیت فشار و C کمیت شتاب باشد، یکای کمیت B برحسب یکاهای اصلی در کدام گزینه به درستی آمده است؟
 (۱) $\frac{kg \cdot s^4}{m^4}$
 (۲) $\frac{kg^2 \cdot s^2}{m^2}$
 (۳) $\frac{kg \cdot m^2}{s^2}$
 (۴) $\frac{kg^2 \cdot s^4}{m^4}$

محل انجام محاسبات

۵۰- در رابطه $v = -2At^2 + \frac{Bt}{3}$ ، v کمیت سرعت و t کمیت زمان است. یکای کمیت های A و B به ترتیب (از راست به چپ) برحسب یکای

کمیت های اصلی در SI در کدام گزینه به درستی آمده است؟

(۱) $\frac{m}{s^3}$ و $\frac{m}{s^2}$ (۲) $\frac{m}{s^2}$ و $\frac{m}{s}$ (۳) $\frac{m}{s}$ و $\frac{m}{s^4}$ (۴) $\frac{m}{s^2}$ و $\frac{m}{s^3}$

۵۱- ۷۰۰ پیکوگرم برابر کدام یک از گزینه های زیر است؟

(۱) $7 \times 10^{-24} \text{ Tg}$ (۲) $7 \times 10^{-17} \text{ Mg}$ (۳) $7 \times 10^{-6} \text{ mg}$ (۴) $7 \times 10^{-9} \text{ dg}$

۵۲- $120 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ چند میکرومتر بر دقیقه است؟

(۱) 2×10^9 (۲) 2×10^{10} (۳) 3×10^9 (۴) 3×10^{10}

۵۳- یک کیلوگرم بر متر مکعب چند دکاگرم بر میلی لیتر است؟

(۱) 10^{-1} (۲) 10^{-2} (۳) 10^{-3} (۴) 10^{-4}

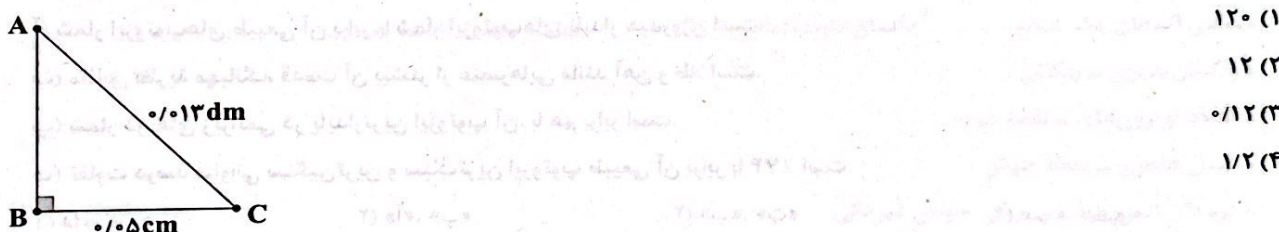
۵۴- جرم جسمی ۱۰ خروار است. جرم این جسم تقریباً چند تن است؟ (۱ خروار = ۱۰۰ من تبریز، ۱ من تبریز = ۶۴۰ مثقال و ۱ مثقال = ۴/۶g)

(۱) ۳ (۲) ۳۰ (۳) ۲ (۴) ۲۰

۵۵- کار انجام شده بر روی جسمی برابر با $\frac{\text{ng} \cdot \text{cm}^2}{\text{min}^2}$ است. این کار معادل چند ژول است؟

(۱) 18×10^{-19} (۲) 3×10^{-20} (۳) 18×10^{-17} (۴) 3×10^{-18}

۵۶- در شکل زیر، طول ضلع AB برابر با چند میلی متر است؟



(۱) ۱۲۰

(۲) ۱۲

(۳) ۰/۱۲

(۴) ۱/۲

۵۷- اگر حجم ظرف استوانه ای شکلی $2L$ و مساحت سطح مقطع آن 200 cm^2 باشد، ارتفاع ظرف چند هکتومتر است؟

(۱) 10^{-1} (۲) 10^{-2} (۳) 10^{-3} (۴) 10^{-4}

۵۸- هر سال نوری، تقریباً معادل چند کیلومتر است؟ (سرعت نور در خلأ برابر با $3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است.)

(۱) 9×10^9 (۲) 9×10^{12} (۳) 10^{16} (۴) 10^{18}

۵۹- کدام پیشوند جای خالی عبارت مقابل را به درستی تکمیل می کند؟

(۱) dm^2 (۲) hm^2 (۳) dam^2 (۴) mm^2

۶۰- چه تعداد از عبارات های زیر درست است؟

(الف) $2 \frac{\text{m}^2}{\text{min}} > 300 \frac{\text{cm}^2}{\text{s}}$ (ب) $10^2 \frac{\text{g}}{\text{L}} > 10^2 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3}$ (ج) $5 \frac{\text{g} \cdot \text{mm}}{\text{ms}^3} > 0.5 \frac{\text{N}}{\text{ms}}$ (د) $1.4 \frac{\text{nm}}{\text{ms}^2} > 1.2 \frac{\text{Tm}}{\text{Ms}^2}$

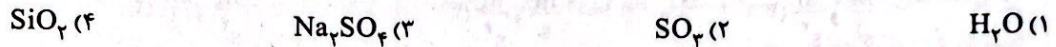
(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

محل انجام محاسبات

شیمی



۶۱- عنصرهای سازنده کدام ترکیب، جزو هشت عنصر فراوان و مشترک سیاره‌های زمین و مشتری هستند؟



۶۲- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با هیدروژن و هلیم نادرست است؟

- (۱) هیدروژن و هلیم فراوان‌ترین عنصرهای سیاره مشتری به شمار می‌آیند.
 (۲) مطابق نظریه مهبانگ، نخست هیدروژن و سپس هلیم پا به عرصه جهان گذاشتند.
 (۳) انرژی گرمایی و نور خیره‌کننده خورشید، به دلیل تبدیل هیدروژن به هلیم در واکنش‌های شیمیایی است.
 (۴) سحابی‌ها؛ مجموعه‌های گازی متراکم شده شامل هیدروژن و هلیم هستند.

۶۳- اگر تفاوت شمار الکترون‌های یون‌های A^{2-} و X^{3+} برابر با ۱۵ باشد، تفاوت عدد اتمی این دو یون کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۱۶ (۴) ۲۰

۶۴- با توجه به داده‌های زیر، مجموع ذره‌های درون هسته ایزوتوپ A و ذره‌های باردار ایزوتوپ B، چند برابر شمار نوترون‌های ایزوتوپ C است؟

A: سنگین‌ترین ایزوتوپ پایدار هیدروژن

B: ناپایدارترین رادیوایزوتوپ هیدروژن

C: پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن

- (۱) ۱/۳۳ (۲) ۱ (۳) ۱/۲۵ (۴) ۱/۶۷

۶۵- کدام مطالب زیر در ارتباط با لیتیم درست است؟

- (آ) شمار ایزوتوپ‌های طبیعی آن برابر با شمار ایزوتوپ‌های پایدار هیدروژن است.
 (ب) مطابق نظریه مهبانگ، قدمت آن بیشتر از عنصرهایی مانند آهن و طلا است.
 (پ) شمار ذره‌های زیراتمی در پایدارترین ایزوتوپ آن، با هم برابر است.
 (ت) تفاوت درصد فراوانی سنگین‌ترین و سبک‌ترین ایزوتوپ طبیعی آن برابر با ۷۴٪ است.

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

۶۶- کدام مطالب زیر در ارتباط با تکنسیم درست است؟

- (آ) نخستین عنصری است که بشر موفق شد آن را در آزمایشگاه شیمی بسازد.
 (ب) نماد شیمیایی آن به صورت Te بوده و عدد اتمی آن کم‌تر از ۵۰ است.
 (پ) نیم‌عمر تکنسیم - ۹۹، کم است و نمی‌توان مقادیر زیادی از این عنصر را تهیه و برای مدت طولانی نگهداری کرد.
 (ت) همه تکنسیم - ۹۹ موجود در جهان باید به طور مصنوعی ساخته شود.

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

۶۷- با توجه به داده‌های زیر، حاصل $\frac{x}{y+z}$ به طور دقیق یا تقریبی در کدام گزینه آمده است؟

x: شمار عنصرهایی از جدول تناوبی که در طبیعت یافت می‌شوند.

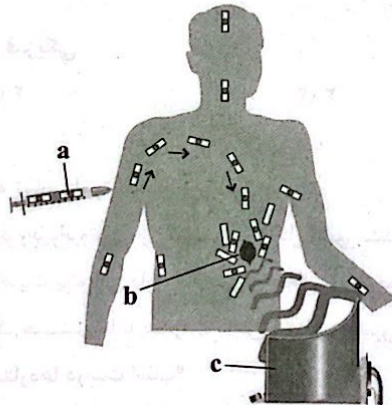
y: شمار عنصرهای گازی شکل در بین هشت عنصر فراوان سیاره زمین

z: شمار ایزوتوپ‌های منبزم در یک نمونه طبیعی از آن

- (۱) ۲۴ (۲) ۱۶/۴ (۳) ۲۳ (۴) ۱۸/۴

محل انجام محاسبات

- ۷۴- برای تصویربرداری از غده تیروئید، از رادیوایزوتوپی از تکنسیم استفاده می‌شود، زیرا
 (۱) مولکول ید با یون تک‌اتمی تکنسیم، اندازه مشابهی دارد.
 (۲) یون یدید با یون حاوی تکنسیم، اندازه مشابهی دارد.
 (۳) یون یدید با یون تک‌اتمی حاوی تکنسیم، جرم مشابهی دارد.
 (۴) مولکول ید با یون حاوی تکنسیم، جرم مشابهی دارد.
- ۷۵- اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار پروتون‌ها به نوترون‌های آن‌ها برابر یا از باشد، ناپایدارند و با گذشت زمان متلاشی می‌شوند.
 (۱) کم‌تر، ۰/۶۶
 (۲) بیشتر، ۰/۶۶
 (۳) کم‌تر، ۱/۵۰
 (۴) بیشتر، ۱/۵۰
- ۷۶- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟
 (۱) برای تمام ایزوتوپ‌های یک عنصر، مقدار تفاوت عدد جرمی و شمار نوترون‌ها، مقداری یکسان است.
 (۲) تمام ایزوتوپ‌های یک عنصر، یک خانه از جدول تناوبی را اشغال می‌کنند.
 (۳) شیمی‌دان‌ها ماده‌ای را عنصر می‌نامند که از یک اتم تشکیل شده باشد.
 (۴) نیم‌عمر هر ایزوتوپ نشان می‌دهد که آن ایزوتوپ تا چه اندازه پایدار است.
- ۷۷- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟
 (۱) یک نمونه طبیعی از عنصر هیدروژن مخلوطی از سه ایزوتوپ است.
 (۲) اگر ۱g از رادیوایزوتوپ طبیعی هیدروژن در دسترس باشد، بیش از ۱۰ سال زمان لازم است تا جرم آن به ۰/۵g برسد.
 (۳) ۵ نوع از انواع ایزوتوپ‌های هیدروژن، ناپایدار بوده و هسته آن‌ها با گذشت زمان، متلاشی می‌شود.
 (۴) فراوانی ایزوتوپ پایداری از هیدروژن که هسته آن شامل نوترون است، ۱۱۴/۰٪ می‌باشد.
- ۷۸- اگر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون‌های $^{108}X^{+}$ و $^{75}Y^{3-}$ به ترتیب برابر با ۵a و ۲a باشد، حاصل $5Z_y - 2Z_x$ کدام است؟
 (۱) ۷۱
 (۲) ۶۷
 (۳) ۷۵
 (۴) ۷۳
- ۷۹- اگر در ۱۰۰ ثانیه، ۹۶/۸۷۵٪ از جرم یک نمونه ۳۰۰ گرمی از یک رادیوایزوتوپ متلاشی شود، نیم‌عمر این ماده چند ثانیه است؟
 (۱) ۱۲/۵
 (۲) ۲۰
 (۳) ۱۶/۶۷
 (۴) ۲۵
- ۸۰- شکل زیر، اساس استفاده از رادیوایزوتوپ‌ها را برای تشخیص نوعی توده سرطانی نشان می‌دهد. کدام یک از مطالب درباره آن نادرست است؟



- (۱) در اطراف b (توده سرطانی) هر دو نوع گلوکز (معمولی و تزریق شده) تجمع می‌کنند.
 (۲) a همان گلوکز نشان‌دار است که حاوی اتم پرتوزا می‌باشد.
 (۳) دستگاه c مانع از پخش شدن پرتوهای خطرناک و پرتوزایی در محیط می‌شود.
 (۴) با این روش، رشد غیرعادی و سریع سلول‌ها و تشکیل توده‌های سرطانی در قسمتی از بدن، با مصرف سریع و غیرعادی گلوکز آشکار می‌شود.

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۷/۲۰

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

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

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

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

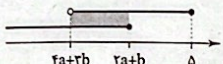
$$n(A \cup B) = \frac{2}{15}y + \frac{2}{5}y + \frac{2}{5}y = \frac{2+9+6}{15}y = \frac{17}{15}y = 17 \Rightarrow y = 15$$

$$n(A - B) = \frac{2}{15} \times 15 = 2$$

متناهی $(C-B) \cup A \Rightarrow$ متناهی A و $C-B$ ۳ ۷

متناهی $A \Rightarrow$ متناهی $(C-A)$ و C

B می تواند متناهی یا نامتناهی باشد \Rightarrow متناهی $(C-B) \Rightarrow$ متناهی C ۳ ۸



$$\begin{cases} fa+rb=2 \\ ra+b=4 \end{cases} \Rightarrow b=-5, a=\frac{9}{2}$$

$$a+rb = \frac{9}{2} + 2(-5) = \frac{9}{2} - \frac{20}{2} = -\frac{11}{2}$$

می دانیم اگر $A \subseteq A'$ ، آنگاه $A = \emptyset$ ، بنابراین داریم: ۴ ۹

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

$$[(A-B) \cap (A' \cap B')] \cap (B-A) = \emptyset \xrightarrow{\text{متمم}} \emptyset' = U$$

$$B_n = [1-n, \frac{1}{n}]$$

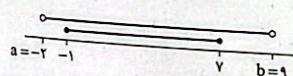
$$B_1 = [0, 1] \quad B_2 = [-1, \frac{1}{2}] \quad B_3 = [-2, \frac{1}{3}]$$

$$B_4 = [-3, \frac{1}{4}] \quad B_5 = [-4, \frac{1}{5}]$$

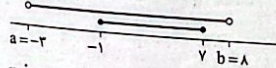
$$A = B_1 \cup B_2 \cup \dots \cup B_n = [-4, 1]$$

$$B = B_1 \cap B_2 \cap \dots \cap B_n = [0, \frac{1}{5}]$$

$$\Rightarrow A - B = [-4, 0) \cup (\frac{1}{5}, 1]$$



$$\max b = 9$$



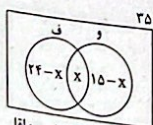
$$\min a = -2$$

$$\max b \times \min a = -2 \times 9 = -18$$

۲ ۱۲ الف نادرست

ب صحیح

ج نادرست؛ متمم یک مجموعه متناهی، می تواند متناهی یا نامتناهی باشد.



$$\text{حداقل: } 24 + 15 - x = 35 \Rightarrow x = 4 = a$$

$$\text{حداکثر: } x = 15 \Rightarrow b = 15$$

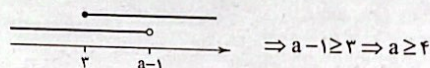
$$\frac{a}{b} = \frac{4}{15}$$

ریاضیات

۳ ۱ بررسی عبارت ها:

الف صحیح

ب نادرست

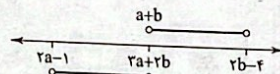


$$\Rightarrow a-1 \geq 2 \Rightarrow a \geq 3$$

ج صحیح

$$\begin{aligned} n(A \cup B) &= n(A) + n(B) - n(A \cap B) \\ \Rightarrow n(A \cup B) &\leq n(A) + n(B) \Rightarrow n(B) \geq 6 \quad (1) \\ n(B) &\leq n(A \cup B) \Rightarrow n(B) \leq 12 \quad (2) \\ \xrightarrow{(1), (2)} &6 \leq n(B) \leq 12 \end{aligned}$$

۴ ۲



$$ra+rb = a+b \Rightarrow ra = -b$$

$$(ra-1, rb-4) = (ra-1, -4a-4)$$

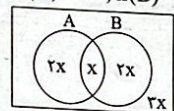
اجتماع دو بازه برابر است با:

$$\begin{cases} a = -\frac{f}{2} \\ b = \frac{\Delta}{2} \end{cases} \Rightarrow -6a = 8 \Rightarrow a = -\frac{4}{3}$$

$$ra+rb = -4 + 8 = 4$$

۲ ۳ اگر $n(A \cap B) = x$ در نظر بگیریم، داریم:

$$n(A) = 2x, n(B) = 2x, n(A \cup B)' = n(A' \cap B') = 2x$$



$$\Rightarrow 4x = 24 \Rightarrow x = 3$$

$$n(A-B) + n(B-A) = 4x = 4 \times 3 = 12$$

فقط در A یا فقط در B

۴ ۴ از آن جا که $B' \subseteq A$ است، پس $A \cap B' = B'$ پس داریم:

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

$$A = \{12, 18, \dots, 96\}$$

$$B = \{12, 16, \dots, 96\}$$

$$A \cap B = \{12, 24, 36, 48, \dots, 96\}$$

$$n(A) = \frac{96-12}{6} + 1 = 15$$

$$n(B) = \frac{96-12}{4} + 1 = 22$$

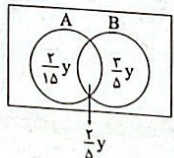
$$n(A \cap B) = \frac{96-12}{12} + 1 = 8$$

$$n(A-B) + n(B-A) = n(A) + n(B) - 2n(A \cap B)$$

$$= 15 + 22 - 16 = 21$$

$$n(A) = x \quad n(B) = y$$

$$\Rightarrow \frac{2}{4}x = \frac{2}{5}y \Rightarrow x = \frac{2}{5}y$$



(۳) ریزکیسه‌های خارج شده از گلزی می‌تواند حاوی مواد ترش‌ی (پروتئینی یا لیپیدی) باشد. این ریزکیسه‌ها از بخش‌های طرفی و میانی آخرین کیسه دستگاه گلزی منشأ می‌گیرند.

(۴) شماره (۴) فرایند برون‌رانی است که با تغییر در موقعیت قرارگیری برخی پروتئین‌های غشایی همراه است و برای انجام این فرایند انرژی زیستی لازم است.

همه جانداران به محرک‌های محیطی پاسخ می‌دهند؛ مثلاً ساقه گیاهان به سمت نور خم می‌شود. این عبارت در مورد همه جانداران پریاخته‌ای و تک‌یاخته‌ای درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دومین سطح حیات، بافت است که از تعدادی یاخته تشکیل شده است؛ دقت کنید که جانداران تک‌یاخته‌ای، بافت ندارند.

(۳) یاخته‌های جنسی در تک‌یاخته‌ای‌ها مانند باکتری‌ها وجود ندارد؛ در تولیدمثل غیرجنسی هر جاندار، جاندارانی کاملاً (نه کم و بیش) شبیه خود را به وجود می‌آورند.

(۴) مجموعه اعمالی را که برای پایدار نگه داشتن وضعیت درونی جاندار انجام می‌شود، هم‌ایستایی (هومئوستازی) می‌نامند. هم‌ایستایی از ویژگی‌های اساسی همه جانداران است. دقت کنید با توجه به جانداران تک‌یاخته‌ای، واژه «یاخته‌های خود»، این گزینه را نادرست کرده است.

با توجه به شکل سؤال، بخش (۱) ← پروتئین، بخش (۲) ← فسفولیپید، بخش (۳) ← کربوهیدرات و بخش (۴) ← کلسترول را نشان می‌دهد. پروتئین‌های غشایی یاخته توسط شبکه آندوپلاسمی زبر (کیسه‌های غشایی) و لیپیدهای آن توسط شبکه آندوپلاسمی صاف (لوله‌های غشایی) ساخته می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کربوهیدرات‌ها به پروتئین‌ها و فسفولیپیدها و پروتئین‌ها نیز به فسفولیپیدها و کربوهیدرات‌ها اتصال دارند.

(۳) کلسترول همانند فسفولیپیدها توسط شبکه آندوپلاسمی صاف (لوله‌های غشایی) ساخته می‌شوند اما دقت کنید که کلسترول فقط در یاخته‌های جانوری وجود دارند.

(۴) بعضی از پروتئین‌ها (پروتئین‌های سطحی) توانایی جابه‌جایی مواد بین دو سوی غشا را ندارند؛ فقط برخی پروتئین‌های سراسری مواد را جابه‌جا می‌کنند.

موارد «ب» و «د» صحیح هستند.

بررسی موارد:

الف) در هر بوم‌سازگان، فقط یک اجتماع وجود دارد و همه افراد موجود در یک بوم‌سازگان، جزء یک اجتماع می‌باشند.

ب) همه افراد یک جمعیت قطعاً جزء یک گونه می‌باشند.

ج) در یک اجتماع می‌توان چندین جمعیت و چندین گونه از جانداران را مشاهده کرد.

د) افراد هم‌گونه فقط در صورتی جزء یک جمعیت محسوب می‌شوند که در مکان و زمانی خاص با هم زندگی کنند، بنابراین افرادی که از یک گونه محسوب می‌شوند، ممکن است در یک جمعیت و اجتماع نباشند.

منظور، سلولز است. سلولز برخلاف گلیکوژن که در کبد و ماهیچه انسان ساخته می‌شود، فقط در یاخته‌های گیاهی سنتز می‌شود.

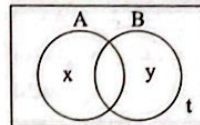
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سلولز همانند مالتوز (قند جو)، فقط از گلوکز تشکیل شده است. دقت کنید تعداد زیرواحدهای سازنده سلولز از مالتوز بیشتر است، اما تنوع زیرواحدها در هر دو مولکول برابر است.

(۳) سلولز یک پلی‌ساکارید است و از تعداد زیادی گلوکز (شش‌کربنی) تشکیل شده است.

(۴) سلولز همانند نشاسته، فقط از گلوکز تشکیل شده است.

تعداد اعضای هر مجموعه را درون ناحیه نوشته‌ایم.



$$n(B') - n(A') = 24 \Rightarrow (x+t) - (y+t) = 24$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x - y = 24 \\ x + y = 8 \end{cases} \Rightarrow 2x = 32 \Rightarrow x = 16$$

$$\Rightarrow n(A - B) = 16$$

۱ ۱۵

۳ ۱۶

$$n(A - B) = 6$$

$$n(A' \cup B') = 64 \Rightarrow n(A \cap B)' = 64$$

$$\Rightarrow n(U) - n(A \cap B) = 64 \Rightarrow n(A \cap B) = 26$$

$$n(A - B) = n(A) - n(A \cap B) \Rightarrow 6 = n(A) - 26$$

$$\Rightarrow n(A) = 42$$

اگر A و B نامتناهی باشد، A - B ممکن است منتهای یا نامتناهی باشد.

۴ ۱۷

۲ ۱۸

$$\begin{cases} n(A - B) = n(A) - n(A \cap B) = 16 \\ n(B - A) = n(B) - n(A \cap B) = 30 \end{cases} \Rightarrow n(B) - n(A) = 14$$

$$\begin{cases} 2n(A) + n(B) = 92 \\ 2(-n(A) + n(B)) = 14 \end{cases} \Rightarrow 2n(B) = 120 \Rightarrow n(B) = 60$$

$$\Rightarrow n(A) = 26 \Rightarrow n(A \cap B) = 10$$

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 26 + 60 - 10 = 76$$

با شرط آن که a, b اعداد صحیح باشند، باز بسته [a, b] به طول b - a دارای b - a + 1 عدد صحیح است.

$$2a + 2 + a + 1 = 9 \Rightarrow 3a = 6 \Rightarrow a = 2$$

$$a^2 + a = 18$$

۱ ۲۰

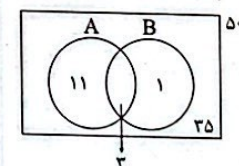
$$(n(A))^2 - (n(B))^2 = 180 \Rightarrow (n(A) - n(B))(n(A) + n(B)) = 180$$

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

$$\Rightarrow 15 = n(A) + n(B) - 3 \Rightarrow n(A) + n(B) = 18$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n(A) - n(B) = 10 \\ n(A) + n(B) = 18 \end{cases} \Rightarrow 2n(A) = 28$$

$$\Rightarrow n(A) = 14, n(B) = 4$$



$$\Rightarrow n(A') = 26$$

زیست‌شناسی



بخش (۲) مربوط به دستگاه گلزی می‌باشد که مطابق شکل ۹

صفحه ۱۱ کتاب زیست‌شناسی (۱)، می‌تواند از شبکه آندوپلاسمی صاف، ریزکیسه‌هایی را دریافت کند؛ اما مطابق شکل گفته شده، بخش مقعر بیشتر کیسه‌های آن به سمت غشای پلاسمایی اطراف یاخته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

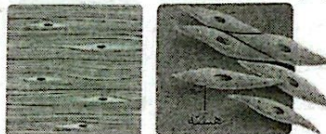
(۱) شبکه آندوپلاسمی در سراسر سیتوپلاسم یاخته گسترش یافته است و فضای درونی آن مطابق شکل گفته شده به فضای بین دو غشای هسته مرتبط است.

۲۶ | ۳ بررسی گزینه‌ها:

(۱) در مورد نگرش بین رشته‌ای صحیح است، نه در مورد کل‌نگری
(۲) در مهندسی ژنتیک می‌توان صفت (ژن) را از فردی به فردی دیگر منتقل کرد و نمی‌توان پروتئین را منتقل کرد. اجتماع هفتمین سطح حیات است و امکان انتقال صفات از فردی به فردی از همان گونه یا گونه‌های دیگر وجود دارد.
(۳) حقوق حیوانات در تولید و فرآوری مواد غذایی به روش مهندسی ژنتیک و یا انتقال نوعی ژن به حیوانات از موضوعات مطرح‌شده در اخلاق زیستی است.
(۴) در کل‌نگری، نه نگرش بین رشته‌ای بیان می‌گردد که نمی‌توان تنها با مشاهده اجزا به توضیح ویژگی‌های یک سامانه پرداخت و کل سامانه، چیزی بیشتر از مجموع اجزای آن است.

۲۷ | ۱ بررسی گزینه‌ها:

(۱) طبق شکل، یاخته‌های بافت پیوندی متراکم و نیز ماهیچه صاف دوکی شکل هستند. همه یاخته‌ها دارای انواع پروتئین‌های مختلف هستند که توسط رناتن‌ها ساخته می‌شوند. البته در سال‌های آینده خواهید خواند که بخش کوچکی از این پروتئین‌ها توسط رناتن‌های راکیزه نیز ساخته می‌شود. در درون هر یاخته دارای هسته، پروتئین‌ها توسط ریبوزوم‌ها ساخته می‌شوند، این ریبوزوم‌ها بر روی شبکه آندوپلاسمی زبر، به صورت آزاد در سیتوپلاسم (یا در درون میتوکندری و کلروپلاست) قرار دارند.

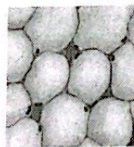


(۲) یاخته‌های بافت پوششی و نیز پیوندی می‌توانند به گونه‌ای با غشای پایه در تماس باشند (طبق شکل ۱۶ صفحه ۱۵ و شکل ۱۷ صفحه ۱۶ کتاب زیست‌شناسی (۱))، در بیشتر بافت‌های پیوندی فضای بین یاخته‌های زیادی وجود دارد. فضای اندک ویژگی کلی بافت پوششی است اما در آینده خواهید خواند که مویرگ‌های ناپیوسته دارای فاصله زیاد بین یاخته‌های پوششی خود هستند (کنکور ۹۸).

(۳) بافت پوششی و ماهیچه‌ای اسکلتی و قلبی می‌توانند استوانه‌ای باشند. تنها بافت پوششی نقش پوششی دارد.



(۴) یاخته‌های بافت چربی و ماهیچه اسکلتی، هسته خود را در مجاورت غشای سازماندهی می‌کنند. بافت مجموعه‌ای از یاخته‌هاست که با یکدیگر در تعامل هستند و لزوماً با یکدیگر متفاوت نیستند و می‌توانند شبیه یکدیگر باشند، مثل بافت چربی و ماهیچه اسکلتی.



۲۸ | ۳ اجتماع تنها از عوامل زنده تشکیل شده است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) همه انواع یا گونه‌های جانداران توانایی تولیدمثل پس از بالغ شدن را دارند.
(۲) همه مولکول‌های زیستی بدون استثنا در پی واکنش آنزیمی تولید می‌شوند.
(۳) همه جانداران توانایی تولید بافت ندارند، برای مثال تک‌یاخته‌ای‌ها.
(۴) در همه جانداران موجود در یک اجتماع، یاخته وجود دارد. پروتئین‌های موجود در غشای همه یاخته‌ها توسط اندامک ریبوزوم ساخته می‌شود. ریبوزوم همانند سانتیریول فاقد غشا می‌باشد.

۲۹ | ۳

لیپیدها آب‌گریزترین گروه مولکول‌های زیستی هستند. همه لیپیدها حاصل عملکرد گروهی از آنزیم‌ها هستند. آنزیم‌ها معمولاً مولکول‌های پروتئینی‌اند. پروتئین‌ها عنصر نیتروژن دارند، ولی فسفر ندارند.
نکته: تنها مولکول آنزیمی غیرپروتئینی که در آینده خواهید خواند، نوعی مولکول RNA است که در تولید لیپید نقش ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تری‌گلیسرید در ساختار غشا یافت نمی‌شود.
(۲) در یاخته‌های پروکاریوتی (باکتری‌ها) که فاقد اندامک غشادار هستند، تولید لیپیدها در شبکه آندوپلاسمی صاف نیست.
(۴) در مورد کلاسترول صادق نیست.

۳۰ | ۳

همه جانداران بخشی از انرژی جذب‌شده خود را به صورت گرما از دست می‌دهند. گنجشک از این انرژی برای گرم کردن بدن خود استفاده می‌کند. این موضوع مربوط به ویژگی فرایند جذب و استفاده از انرژی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بدن، سدیم را در یک محدوده ثابت نگه می‌دارد، نه در یک نقطه ثابت!
تله تستی: گاهی تغییر یک کلمه در متن کتاب درسی می‌تواند موجب اشتباه شدن گزینه شود. پس تسلط زیاد روی متن کتاب خیلی مهمه! مثل همین چیزی که تو این گزینه دیدی.

(۲) سفید بودن موهای خرس قطبی برای استتار مربوط به سازش با محیط است، نه پاسخ به محیط.

(۴) باکتری جاندار تک‌یاخته‌ای است. تقسیم جاندار تک‌یاخته‌ای مربوط به فرایند تولیدمثل است. رشد در این جانداران تنها با افزایش ابعاد رخ می‌دهد.
نکته: رشد به دو صورت ابعادی و تعدادی انجام می‌شود. پریاخته‌ای‌ها از هر دو روش رشد می‌کنند، اما تک‌یاخته‌ای‌ها تنها رشد ابعادی دارند.

۳۱ | ۱

همه موارد، عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) پیکر هر یک از جانداران از اجزای بسیاری تشکیل شده است. هر یک از این اجزا، بخشی از یک سامانه بزرگ را تشکیل می‌دهد که در نمای کلی برای ما معنی پیدا می‌کند که به واسطه کل‌نگری است.

(ب) امروزه بسیاری از بیماری‌ها مانند بیماری قند و افزایش فشار خون که حدود صدسال پیش به مرگ منجر می‌شدند، مهار شده‌اند و به علت روش‌های درمانی و داروهای جدید، دیگر مرگ‌آور نیستند.

(ج) زیست‌شناسان با استفاده از اصول علمی بازسازی بوم‌سازگان‌ها، راهکارهای لازم را برای احیای آن ارائه کرده‌اند و امید دارند که در آینده از نابودی این میراث طبیعی جلوگیری کنند.

(د) فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی امکان انجام محاسبات را در کوتاه‌ترین زمان ممکن فراهم کرده است.

۳۲ | ۳

با توجه به سؤال، نمودار «د» بیانگر انتشار ساده و نمودار «الف» بیانگر انتقال فعال است.

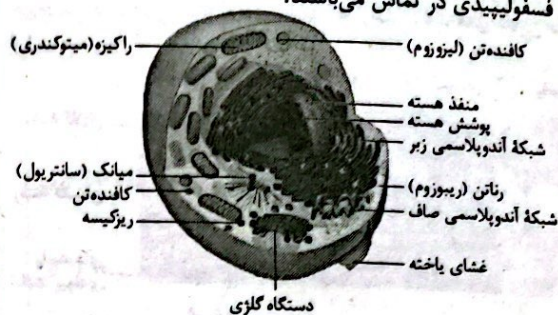
در انتشار چون هر چقدر جلوتر می‌رویم، اختلاف غلظت کم‌تر می‌شود پس سرعت انتشار هم کم‌تر می‌شود و شیب تغییر غلظت یکنواخت نیست، ولی در انتقال فعال شیب اختلاف غلظت بستگی به سرعت فعالیت پمپ دارد که مقداری ثابت است، پس شیب نمودار باید ثابت باشد. در انتشار با گذشت زمان اختلاف غلظت کاهش و در انتقال فعال با گذشت زمان اختلاف غلظت افزایش می‌یابد.

۳۳ | ۴

رناتن، فراوان‌ترین اندامک یاخته‌ای است. از طرفی هستک درون هسته قرار دارد و در ساختن رناتن مؤثر است. پس این سؤال در خصوص هسته می‌باشد. در حد فاصل بین هسته و جسم گلژی، طبق شکل، امکان مشاهده سانتیریول وجود دارد. سانتیریول، ساختار استوانه‌ای شکل مؤثر در تقسیم سلولی می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها،

(۱) هسته دارای دو غشا می‌باشد و هر غشا دو لایه فسفولیپید دارد. طبق شکل، پروتئین‌های سازنده در منافذ هسته با هر دو غشا تماس دارند، بنابراین با چهار لایه فسفولیپیدی در تماس می‌باشند.



(۲) فضای بین دو غشای هسته با فضای درونی شبکه آندوپلاسمی زیر در تماس است. از طرفی، طبق شکل، ریزکسه‌های آبی‌رنگی را می‌بینید که از شبکه آندوپلاسمی زیر منشأ می‌گیرند و به سمت جسم گلژی می‌روند در نتیجه، محتویات بین دو غشای هسته با ترکیبات قابل مشاهده درون برخی ریزکسه‌ها، در تماس می‌باشند.

(۳) به منظور طراحی روش‌های درمانی و دارویی خاص هر فرد، از دنا استفاده می‌کنند که درون هسته قرار دارد.

بررسی نکاتی از ساختار یاخته:

۱- راکیزه دارای غشای درونی چین‌خورده و غشای بیرونی صاف است. در نتیجه غشای درونی آن، وسعت بیشتری نسبت به غشای بیرونی دارد.

۲- هر چه فعالیت ترشحی یک یاخته بیشتر باشد، شبکه آندوپلاسمی زیر آن نیز گسترده‌تر بوده و تعداد دستگاه گلژی آن نیز بیشتر است.

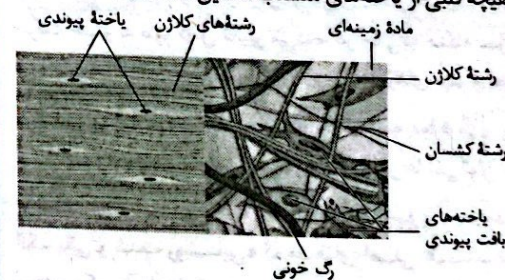
۳- سانتریول ممکن است، بین شبکه آندوپلاسمی زیر و جسم گلژی مشاهده شود.

۴- کوچک‌ترین و حتی فراوان‌ترین اندامک یاخته، رتائن است.

۵- شبکه آندوپلاسمی صاف نسبت به زیر، از هسته دورتر می‌باشد.

۶- درون هسته ساختار کرووی و متراکمی دیده می‌شود که هستک نام دارد.

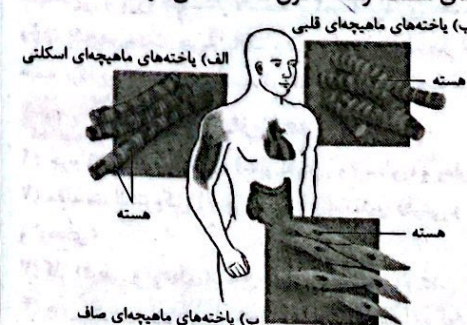
۳۴ ۴ یاخته نمایش داده‌شده در شکل سؤال، یاخته دوکی شکل است که در بافت پیوندی متراکم (زردی - رباط) - ماهیچه صاف و حتی بافت پیوندی سست (واجد گلیکوپروتئین در ماده زمینه شفاف) وجود دارد. بافت پیوندی متراکم، یاخته منشعب ندارد ولی ماهیچه قلبی از یاخته‌های منشعب تشکیل شده است.



بررسی سایر گزینه‌ها،

(۱) بافت پیوندی متراکم لزوماً قرار نیست که در همه یاخته‌های خود، هسته مرکزی داشته باشد! این موضوع از شکل فوق (پایینی‌ترین یاخته) قابل برداشت است. طبق شکل، بافت سازنده ماهیچه بازو، ماهیچه اسکلتی است که هسته جانبی در یاخته‌های خود دارد.

(۲) بافت ماهیچه‌ای روده باریک طبق شکل، ماهیچه صاف است، ولی دقت کنید که درون بافت پیوندی سست، رشته کلزون مشاهده می‌شود.



(۳) بافت ماهیچه صاف، همانند بافت پیوندی چربی (ذخیره‌کننده انرژی)، ساختار منقطع ندارد.

مقایسه برخی از بافت‌های بدن انسان:

بافت پیوندی سست	بافت پیوندی متراکم	بافت پیوندی چربی	بافت ماهیچه‌ای اسکلتی	بافت ماهیچه‌ای قلبی	بافت ماهیچه‌ای صاف
پوشاندن سطح مجاری و حفرات بدن	-	-	-	-	-
داشتن غشای پایه	-	-	-	-	-
داشتن گلیکوپروتئین (زمینه‌ای)	+ (برای مثال در غشا و ماده)	+ (برای مثال در غشا)	+ (برای مثال در غشا)	+ (برای مثال در غشا)	+ (برای مثال در غشا)
داشتن ماده زمینه در سیتوپلاسم	+	+	+	+	+
داشتن ماده زمینه‌ای در فضای بین یاخته‌ای	+ (شفاف)	+	+	-	-
شکل یاخته	گروهی و منشعب و دوکی شکل	تقریباً کرووی	غیرمنشعب	استوانه‌ای منشعب	دوکی شکل
وضعیت هسته	ساختار کشیده دارد و اغلب مرکزی است.	ساختار کشیده دارد و کناری است.	هسته کناری دارد.	مرکزی جای بحث دارد (فصل ۴)	هسته مرکزی و کشیده دارد.
تعداد کلزون در آن بیشتر است یا رشته کشسان؟! (متراکم دارد)	کلزون (ولی کشسان بیشتری نسبت به متراکم دارد)	کلزون	مطح نشده است.	-	-
ساختار منقطع	-	-	-	+	-
بزرگ‌ترین بافت ذخیره انرژی بدن است؟	-	-	+	-	-
فعالیت (آرادی/غیرآرادی)	غیرآرادی	قابل بحث نیست.	هم آرادی و هم غیرآرادی	غیرآرادی	غیرآرادی

۳۵ ۳ موارد «الف»، «ج» و «د» صحیح می‌باشند.

بررسی موارد:

(الف) یکی از شرایط اتصال یاخته‌های گردبزه به یکدیگر وجود غشای پایه است که توسط همین یاخته‌ها ترشح می‌شود. ترشح مواد برعهده جسم گلژی است، پس در این یاخته‌ها فعالیت جسم گلژی زیاد است.

(ب) افزایش شیب غلظت توسط انتقال فعال رخ می‌دهد ولی دقت کنید که در هر انتقال فعالی لزوماً قرار نیست که ATP مصرف گردد! این موضوع از این متن کتاب درسی قابل برداشت است «این انرژی می‌تواند از مولکول ATP به دست آید»

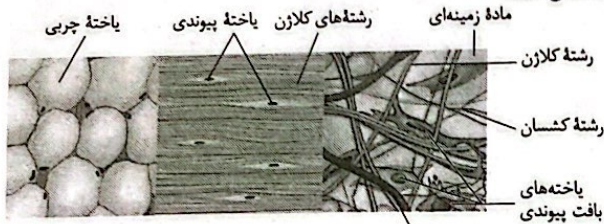
(ج) یکی از شرایط افزایش سرعت عبور آب، بیشتر بودن تفاوت تعداد آن‌ها در واحد حجم در دو سوی غشا می‌باشد. به عبارت دیگر هر قدر اختلاف غلظت دو محلول در دو سوی غشای زیستی بیشتر باشد، سرعت اسمز یا گذرندگی آب نیز بیشتر می‌شود.

(د) منظور از مولکول حاوی اطلاعات لازم برای ساخت پروتئین تار عنکبوت در بز، ژن است. دانشمندان برای شناخت بیشتر ژن، از فنون و مفاهیم مهندسی (نگرش بین رشته‌ای) استفاده می‌کنند.

۴۰ همه موارد نادرست هستند. ۴

بررسی موارد:

الف) طبق شکل کتاب درسی، رشته‌های کشسان ساختار منشعب دارند. همچنین در شکل مشاهده می‌نمایید که آرایش رشته‌های کلاژن منسجم‌تر از کشسان است!



رگ خونی

ب) بزرگ‌ترین بافت ذخیره‌کننده انرژی، بافت چربی است. بافت پشتیبانی‌کننده از بافت پوششی نیز بافت پیوندی سست است. بافت پیوندی سست انواعی از باخته‌ها را دارد. بافت پیوندی چربی نیز طبق شکل کتاب درسی، در بین باخته‌های ذخیره‌کننده انرژی، بخش‌های صورتی‌رنگی است که می‌تواند مویرگ‌های حاوی خون باشد، بنابراین باخته‌های پوششی و بافت پیوندی خون نیز در بافت چربی وجود دارند.

ج) بافت پیوندی دارای ماده زمینه شفاف، بافت پیوندی سست است. طبق شکل، هم در بافت پیوندی سست و هم در بافت پیوندی متراکم، رشته‌های کلاژن تعداد بیشتری نسبت به رشته‌های کشسان دارند.

د) در نزدیکی باخته‌های ماهیچه اسکلتی، به سبب نزدیکی به زردپی، بافت پیوندی متراکم و به خاطر دریافت مواد غذایی از خون، بافت پیوندی خون دیده می‌شود. از طرفی در مجاورت باخته‌های بافت پیوندی سست، باخته‌های چربی و بافت پیوندی خون قابل مشاهده می‌باشد.

فیزیک

۴۱ مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی در طول زمان همواره معتبر نیستند و ممکن است دستخوش تغییر شوند. ۲

۴۲ با صرف نظر کردن از نیروی کشش طناب، جسم حرکت نمی‌کند و حرکت جسم به طور کامل تغییر می‌کند، در حالی که هنگام مدل‌سازی یک پدیده فیزیکی باید اثرهای جزئی را نادیده بگیریم، نه اثرهای مهم و تعیین‌کننده را. ۱

۴۳ گزینه‌های (۱)، (۲) و (۳) همه موارد مهم و تعیین‌کننده‌ای در نوع حرکت هستند، بنابراین در مدل‌سازی از آن‌ها نمی‌توان صرف نظر کرد. ۴

۴۴ هفت کمیت «طول، جرم، زمان، دما، مقدار ماده، جریان الکتریکی و شدت روشنایی» کمیت‌های اصلی هستند. سایر کمیت‌ها که برحسب کمیت‌های اصلی نوشته می‌شوند، کمیت‌های فرعی محسوب می‌شوند. ۳

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) وزن (نیرو) جزء کمیت‌های فرعی است.

(۲) سرعت جزء کمیت‌های فرعی است.

۴۵ کمیت‌های برداری، کمیت‌هایی هستند که علاوه بر مقدار و یکای مناسب، جهت نیز دارند. ۱

جابه‌جایی و وزن جهت‌دار هستند و کمیت برداری محسوب می‌شوند.

دقت کنید: شدت جریان الکتریکی با این‌که جهت‌دار است، اما چون از قاعده جمع برداری تبعیت نمی‌کند، کمیت نرده‌ای محسوب می‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) جرم (اصلی و نرده‌ای)، فشار (فرعی و نرده‌ای) و زمان (اصلی و نرده‌ای)

(۲) مقاومت الکتریکی (فرعی و نرده‌ای)، تند (فرعی و نرده‌ای) و زمان (اصلی و نرده‌ای)

(۳) کار (فرعی و نرده‌ای)، توان (فرعی و نرده‌ای) و فشار (فرعی و نرده‌ای)

(۴) وزن (فرعی و برداری)، تند (فرعی و نرده‌ای) و توان (فرعی و نرده‌ای)

۳۶ منظور صورت سؤال، سوخت‌های زیستی است. با توجه به کتاب درسی، زیست‌شناسان به دنبال منابع پاک و پایدارتر انرژی هستند. نمونه‌ای از این منابع، سوخت‌های زیستی هستند. در نتیجه سوخت‌های زیستی باعث آلودگی هوا و گرمایش زمین نمی‌شوند و همواره می‌توانند توسط انسان تولید شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سوخت‌های زیستی نیز می‌توانند منجر به تولید کربن دی‌اکسید شوند، اما میزان تولید کربن دی‌اکسید آن‌ها نسبت به سوخت‌های فسیلی کم‌تر است.

(۲) سوخت‌های فسیلی (نه سوخت‌های زیستی)، از تجزیه پیکر جانداران ساکن در زمان‌های دور ایجاد شده‌اند.

(۳) نمونه‌ای از سوخت‌های زیستی از دانه‌های روغنی تولید می‌شوند، بنابراین منابع دیگری نیز می‌توانند به عنوان سوخت زیستی مورد استفاده قرار گیرند.

۳۷ منظور صورت سؤال، اسمز است، زیرا می‌دانید که در فرایند اسمز، تنها مولکول‌های آب جابه‌جا می‌شوند. با توجه به کتاب درسی، در فرایند اسمز، آب هم از محلی که فشار اسمزی بیشتری دارد به سمت محلی که فشار اسمزی کم‌تری دارد، حرکت می‌کند و هم به صورت بالعکس، با این تفاوت که سرعت عبور آب از محیط رقیق به غلیظ خیلی بیشتر بوده و در نهایت، محیط غلیظ‌تر از محیط رقیق‌تر، آب جذب می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) باخته‌های جانوری برخلاف باخته‌های گیاهی، دارای کلاسترول هستند. دقت داشته باشید که اسمز هم در باخته گیاهی و هم در باخته جانوری صورت می‌گیرد.

(۲) عبور آب در فرایند اسمز هم از فواصل بین مولکول‌های فسفولیپیدی و هم از درون برخی پروتئین‌های سراسری غشا انجام می‌شود. در فصل‌های آینده خواهید خواند که در باخته‌های گیاهی، فرایند اسمز توسط گروهی از پروتئین‌های غشایی نیز انجام می‌شود.

(۳) اسمز فرایندی غیرفعال است و به منظور وقوع اسمز، مولکول ATP مصرف نمی‌شود، در نتیجه تعداد گروه فسفات آزاد درون سیتوپلاسم افزایش نمی‌یابد.

۳۸ دقت داشته باشید که بوم‌سازگان، تنها از یک اجتماع تشکیل شده است. در بوم‌سازگان برای نخستین بار، ارتباط بین عوامل زنده و غیرزنده مشاهده می‌شود.

توجه: به جز باخته و بوم‌سازگان، بقیه سطوح سازمان‌یابی حیات قطعاً باید از چند عدد سطح پایین‌تر خود تشکیل شوند. مثلاً هر بافت باید چندین باخته داشته باشد و یا هر جمعیت باید چندین فرد داشته باشد، اما باخته از هیچ سطح قبلی خود تشکیل نمی‌شود و بوم‌سازگان فقط از یک سطح قبلی خود یعنی یک اجتماع به همراه عوامل غیرزنده محیط به وجود می‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) با قرارگیری تعدادی بوم‌سازگان در کنار یکدیگر، زیست‌بوم (نه زیست‌کره) تشکیل می‌شود.

(۳) همان‌طور که می‌دانید، جانداران از گونه‌های مختلف در تشکیل یک بوم‌سازگان نقش دارند. حتی جاندارانی که به یک گونه تعلق دارند، ویژگی‌های ظاهری متفاوتی با یکدیگر دارند.

(۴) تعبیر این گزینه، مربوط به جمعیت (نه بوم‌سازگان) است.

۳۹ به منظور توضیح ویژگی‌های سامانه در زیست‌شناسی نوین، بررسی ارتباط بین اجزای سامانه همانند بررسی خود آن‌ها ضروری می‌باشد. این موضوع در کل‌نگری مطرح شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در زیست‌شناسی نوین، به منظور انجام محاسبات در کم‌ترین یا حداقل (نه حداکثر) زمان ممکن، بهره‌گیری از فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی ضروری می‌باشد.

(۳) برای رد این گزینه باید حواستان باشد که مشاهده، اساس علم تجربی است نه آزمایش!

(۴) درست است که در زیست‌شناسی، اندازه‌گیری و مشاهده آن پدیده به طور مستقیم یا غیرمستقیم انجام می‌شود ولی زیست‌شناسان فقط پدیده‌های زیستی را مشاهده و اندازه‌گیری می‌کنند. پدیده‌های قابل مشاهده در نجوم، زمین‌شناسی، فیزیک و ... توسط زیست‌شناسان مطالعه نمی‌شود.

۴ ۵۲ با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times \frac{10^3 \text{g}}{1 \text{kg}} \times \frac{1 \text{dag}}{10 \text{g}} \times \frac{1 \text{m}^3}{10^3 \text{L}} \times \frac{10^{-3} \text{L}}{1 \text{mL}} = 10^{-4} \frac{\text{dag}}{\text{mL}}$$

۱ ۵۴ با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$10 \times \frac{10^3 \text{g}}{1 \text{kg}} \times \frac{1 \text{dag}}{10 \text{g}} \times \frac{1 \text{m}^3}{10^3 \text{L}} \times \frac{10^{-3} \text{L}}{1 \text{mL}} = 10^{-4} \frac{\text{dag}}{\text{mL}}$$

$$1 \text{J} \equiv 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} \quad \text{داریم: } ۴ \quad ۵۵$$

بنابراین با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$10.8 \frac{\text{ng} \cdot \text{cm}^2}{\text{min}^2} \times \frac{10^{-9} \text{g}}{1 \text{ng}} \times \frac{1 \text{kg}}{10^3 \text{g}} \times \frac{10^{-4} \text{m}^2}{1 \text{cm}^2} \times \frac{1 \text{min}^2}{3600 \text{s}^2} \\ = 3 \times 10^{-18} \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$$

۴ ۵۶ ابتدا طول اضلاع AC و BC را بر حسب میلی‌متر به دست

می‌آوریم:

$$\text{AC}: 0.012 \text{dm} \times \frac{10^{-1} \text{m}}{1 \text{dm}} \times \frac{1 \text{mm}}{10^{-3} \text{m}} = 1.2 \text{mm}$$

$$\text{BC}: 0.05 \text{cm} \times \frac{10^{-2} \text{m}}{1 \text{cm}} \times \frac{1 \text{mm}}{10^{-3} \text{m}} = 0.5 \text{mm}$$

بنابراین طبق رابطه فیثاغورس داریم:

$$\text{AB} = \sqrt{\text{AC}^2 - \text{BC}^2} \Rightarrow \text{AB} = 1.12 \text{mm}$$

۳ ۵۷ با توجه به رابطه حجم استوانه داریم:

$$\begin{cases} \text{حجم: } V = \pi L = 2 \times 10^{-2} \text{m}^3 \\ \text{مساحت: } A = 200 \text{cm}^2 \times \frac{10^{-4} \text{m}^2}{1 \text{cm}^2} = 2 \times 10^{-2} \text{m}^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow h = \frac{V}{A} = \frac{2 \times 10^{-2}}{2 \times 10^{-2}} = 10^{-1} \text{m} \times \frac{1 \text{hm}}{10^2 \text{m}} = 10^{-3} \text{hm}$$

۲ ۵۸ بنابراین با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times \frac{1 \text{km}}{10^3 \text{m}} \times \frac{3600 \text{s}}{1 \text{h}} \times \frac{24 \text{h}}{1 \text{day}}$$

$$\times \frac{30 \text{day}}{1 \text{month}} \times \frac{12 \text{month}}{1 \text{year}} = 9 \times 10^{12} \text{km}$$

۲ ۵۹ با توجه به روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$7 \times 10^6 \text{cm}^2 = 7 \times 10^{-2} \dots A \dots$$

$$\Rightarrow A = \frac{7 \times 10^6}{7 \times 10^{-2}} \text{cm}^2 = 10^8 \text{cm}^2 \times \frac{10^{-4} \text{m}^2}{1 \text{cm}^2}$$

$$\Rightarrow A = 10^4 \text{m}^2 = (10^2 \text{m})^2 = 1 \text{hm}^2$$

۳ ۶۰ بررسی عبارت‌ها:

$$\text{الف) } 2 \frac{\text{m}^2}{\text{min}} \times \frac{10^4 \text{cm}^2}{1 \text{m}^2} \times \frac{1 \text{min}}{60 \text{s}} = 222 \frac{\text{cm}^2}{\text{s}} > 200 \frac{\text{cm}^2}{\text{s}} \quad (\checkmark)$$

$$\text{ب) } 10^2 \frac{\text{g}}{\text{L}} \times \frac{1 \text{L}}{10^3 \text{cm}^3} \times \frac{1 \text{kg}}{10^3 \text{g}} = 10^{-2} \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3} < 10^2 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3} \quad (\times)$$

۲ ۴۷

$$\begin{cases} \text{کار: } [W] = [\vec{F}] \cdot [\vec{d}] \cdot \cos \theta \Rightarrow J \equiv \text{N} \cdot \text{m} \\ [F] = [m] \cdot [\vec{a}] \Rightarrow N \equiv \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} \Rightarrow J \equiv \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} \end{cases}$$

۴ ۴۸

$$\begin{cases} \text{توان: } [P] = \frac{[W]}{[\Delta t]} \Rightarrow W \equiv \frac{J}{\text{s}} \\ \text{کار: } [W] = [\vec{F}] \cdot [\vec{d}] \cdot \cos \theta \Rightarrow J \equiv \text{N} \cdot \text{m} \Rightarrow J \equiv \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} \\ \text{نیرو: } [\vec{F}] = [m] \cdot [\vec{a}] \Rightarrow N \equiv \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow W \equiv \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$$

۱ ۴۹ یکای کمیت‌های A و C بر حسب یکاهای اصلی برابر است با:

$$[A]: [P] = \frac{[F]}{[A]} \Rightarrow \text{Pa} \equiv \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \equiv \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}^2} = \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$$

$$[C]: [a] = \frac{[\Delta v]}{[\Delta t]} \Rightarrow [a] \equiv \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

بنابراین با توجه به سازگاری یکاها داریم:

$$[A] \equiv [B][C]^2 \Rightarrow \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2} \equiv [B] \times \left[\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right]^2$$

$$\Rightarrow [B] \equiv \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2} \times \frac{\text{s}^4}{\text{m}^2} \Rightarrow [B] \equiv \frac{\text{kg} \cdot \text{s}^2}{\text{m}^3}$$

۴ ۵۰ با توجه به سازگاری یکاها، یکای کمیت‌های At²، Bt و v

باید یکسان باشند، بنابراین:

$$[v] \equiv [A] \times [t]^2 \Rightarrow \frac{\text{m}}{\text{s}} \equiv [A] \times \text{s}^2 \Rightarrow [A] \equiv \frac{\text{m}}{\text{s}^3}$$

$$[v] \equiv [B] \times [t] \Rightarrow \frac{\text{m}}{\text{s}} \equiv [B] \times \text{s} \Rightarrow [B] \equiv \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۴ ۵۱ بررسی گزینه‌ها:

$$۱) 700 \text{pg} \times \frac{10^{-12} \text{g}}{1 \text{pg}} \times \frac{1 \text{Tg}}{10^{12} \text{g}} = 7 \times 10^{-22} \text{Tg} \quad (\times)$$

$$۲) 700 \text{pg} \times \frac{10^{-12} \text{g}}{1 \text{pg}} \times \frac{1 \text{Mg}}{10^6 \text{g}} = 7 \times 10^{-16} \text{Mg} \quad (\times)$$

$$۳) 700 \text{pg} \times \frac{10^{-12} \text{g}}{1 \text{pg}} \times \frac{1 \text{mg}}{10^{-3} \text{g}} = 7 \times 10^{-9} \text{mg} \quad (\times)$$

$$۴) 700 \text{pg} \times \frac{10^{-12} \text{g}}{1 \text{pg}} \times \frac{1 \text{dg}}{10^{-1} \text{g}} = 7 \times 10^{-9} \text{dg} \quad (\checkmark)$$

۱ ۵۲ با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$120 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{10^3 \text{m}}{1 \text{km}} \times \frac{1 \mu\text{m}}{10^{-6} \text{m}} \times \frac{1 \text{h}}{60 \text{min}} = 2 \times 10^9 \frac{\mu\text{m}}{\text{min}}$$

۷۰) اورانیم (^{238}U) شناخته شده ترین فلز پرتوزایی است که یکی از

ایزوتوپ های آن (^{235}U)، اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می رود. فراوانی این ایزوتوپ در مخلوط طبیعی آن از ۷٪ درصد کم تر است. در فرایند غنی سازی اورانیم، با کاهش ^{238}U ، درصد ^{235}U را افزایش می دهند.

۷۱) به جز مورد دوم، بقیه موارد مناسب هستند. شمار نوترون های

اتم های یک عنصر می تواند متفاوت باشد که به آن ایزوتوپ می گویند.

۷۲) بررسی سایر گزینه ها،

۱) دست کم یک رادیوایزوتوپ از فسفر در ایران تولید شده است.

۲) رادیوایزوتوپی از تکنسیم در ایران تولید شده است.

۳) پسماند راکتورهای اتمی هنوز خاصیت پرتوزایی دارد و خطرناک است.

۷۳) هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

۷۴) از تکنسیم - ۹۹ برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده

می شود، زیرا یون یدید با یونی که حاوی ^{99}Tc است، اندازه مشابهی دارد و غده تیروئید هنگام جذب یدید، این یون را نیز جذب می کند. با افزایش مقدار این یون در غده تیروئید، امکان تصویربرداری فراهم می شود.

۷۵) اغلب هسته هایی که شرط زیر را داشته باشند، ناپایدارند و با

گذشت زمان متلاشی می شوند:

$$\frac{n}{p} \geq 1/5 \text{ یا } \frac{p}{n} \leq 0/66$$

۷۶) شیمی دان ها ماده ای را عنصر می نامند که از یک نوع اتم

تشکیل شده باشد.

۷۷) فراوانی ایزوتوپ پایداری از هیدروژن که هسته آن شامل نوترون است،

۰/۱۱۴٪ می باشد.

۷۸) اگر عدد اتمی یون های $^{108}\text{X}^+$ و $^{75}\text{Y}^{2-}$ را به ترتیب با x

و y نشان دهیم، می توان نوشت:

$$(108-x) - (x-1) = 5a \Rightarrow 109 - 2x = 5a \text{ (I)}$$

$$(75-y) - (y+2) = 2a \Rightarrow 72 - 2y = 2a \text{ (II)}$$

اگر طرفین معادله (II) را در ۲/۵ ضرب کنیم، خواهیم داشت:

$$180 - 5y = 5a$$

بنابراین می توان نوشت:

$$109 - 2x = 180 - 5y \Rightarrow 5y - 2x = 71$$

۷۹) جرم نمونه را ۱۰۰ گرم فرض می کنیم. پس از متلاشی شدن

۹۶/۸۷۵ گرم از آن، جرم نمونه به ۳/۱۲۵ گرم می رسد. این زمان معادل ۵

نیم عمر است:

$$100 \xrightarrow{50} 50 \xrightarrow{25} 25 \xrightarrow{12.5} 12.5 \xrightarrow{6.25} 6.25 \xrightarrow{3.125} 3.125$$

$$5T^* = 100s \Rightarrow T^* = 20s$$

۸۰) همان دستگاه آشکارساز پرتو است.

$$\text{ج) } N \equiv \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\Rightarrow \Delta \frac{\text{g} \cdot \text{mm}}{\text{ms}^2} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} \times \frac{10^{-3} \text{ m}}{1 \text{ mm}} \times \frac{1 \text{ ms}^2}{10^{-6} \text{ s}^2} = \Delta \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = \Delta N$$

$$\Rightarrow \Delta \frac{N}{\text{ms}} > 0/5 \frac{N}{\text{ms}} \quad (\checkmark)$$

$$\text{د) } \begin{cases} 10^4 \frac{\text{nm}}{\text{ms}^2} \times \frac{10^{-9} \text{ m}}{1 \text{ nm}} \times \frac{1 \text{ ms}^2}{10^{-6} \text{ s}^2} = 10^1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \\ 10^2 \frac{\text{Tm}}{\text{Ms}^2} \times \frac{10^{12} \text{ m}}{1 \text{ Tm}} \times \frac{1 \text{ Ms}^2}{10^{12} \text{ s}^2} = 10^2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 10^1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} < 10^2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad (\times)$$

شیمی



۶۱) در بین هشت عنصر فراوان سیاره های زمین و مشتری، دو عنصر S و O مشترک هستند.

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

۶۳) ۱

$$Z_A - Z_X = (e_{A^{2-}} - 2) - (e_{X^{2+}} + 2)$$

$$= (e_{A^{2-}} - e_{X^{2+}}) - 5 = 15 - 5 = 10$$

۶۴) ایزوتوپ های A، B و C به ترتیب ^1_1H ، ^2_1H و ^3_1H

هستند. هسته ^2_1H شامل ۲ ذره است. شمار ذره های باردار ایزوتوپ ^1_1H برابر با ۲ بوده و ایزوتوپ ^3_1H شامل ۴ نوترون است. بنابراین می توان نوشت:

$$\frac{2+2}{4} = 1$$

۶۵) بررسی عبارت های نادرست:

پ) پایدارترین (فراوان ترین) ایزوتوپ لیتیم، همان ^6_3Li بوده که شامل ۳ پروتون (الکترون) و ۴ نوترون است.

ت) درصد فراوانی ایزوتوپ های طبیعی لیتیم یعنی ^6_3Li و ^7_3Li به ترتیب برابر با ۶٪ و ۹۴٪ بوده و تفاوت درصد فراوانی آن ها ۸۸٪ است.

۶۶) تکنسیم (Tc) در واکنشگاه (راکتور) هسته ای ساخته شد.

۶۷) x، y و z به ترتیب برابر با ۱، ۹۲ و ۳ هستند:

$$\frac{x}{y+z} = \frac{92}{1+3} = 23$$

۶۸) وویجرها به فاصله ۱۵ روز به فضا فرستاده شدند و پس از

گذشت بیش از چهار دهه هم چنان فعال هستند. وویجرها مأموریت داشتند با گذر از کنار سیاره های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون، شناسنامه فیزیکی و شیمیایی آن ها را تهیه کنند و بفرستند.

۶۹) عبارت های اول و آخر درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

• هنگام عکس برداری از دندان ها در رادیولوژی، با استفاده از پوشش هایی از جنس سرب، از این غده در برابر پرتوهای خطرناک محافظت می کنند.

• از ایزوتوپی از تکنسیم برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده می شود که شمار نوترون های آن، کم تر از ۱/۵ برابر شمار پروتون های آن است:

$$^{99}_{43}\text{Tc}: \frac{n}{p} = \frac{99-43}{43} = 1/3 < 1/5$$