

مقدمه ناشر

به بسته فیزیک کنکور ۳۶۰ خوش آمدید. این بسته شامل سه بخش است:

۱) نسخه کاغذی این کتاب شامل ۲۵۳۰ تست منتخب فیزیک، پوشش کامل کتاب درسی و کنکورهای سراسری است. این

تست‌ها به ترتیب مباحث کتاب درس‌نامه طبقه‌بندی و مرتب شده است.

۲) کتاب درس‌نامه را در یک فایل pdf قرار دادیم و شما می‌توانید بدون پرداخت حتی ۱ ریال آن را از QR-code پشت جلد

کتاب تست دانلود کنید و حالش را ببرید!

۳) کتاب پاسخ‌های تشریحی هم به صورت فایل pdf در اختیار شماست. مثل کتاب درس‌نامه کافی است QR-code

پشت جلد کتاب تست را اسکن کنید و فایل pdf پاسخ تشریحی را هم ملاقات کنید.

نحوه استفاده از این بسته آسان است:

🔸 اول درس‌نامه درس مورد نظر را از فایل pdf بخوانید.

🔸 دوم تست‌های مرتبط با آن درس را بزنید.

🔸 سوم پاسخ‌های تشریحی را با پاسخ‌های خودتان مطابقت دهید.

براتون آرزوی موفقیت‌های بزرگ داریم

فهرست

صفحه

پایه دهم

- ۵ فصل اول: فیزیک و اندازه‌گیری
- ۱۳ فصل دوم: ویژگی‌های فیزیکی مواد و فشار
- ۳۴ فصل سوم: کار، انرژی و توان
- ۵۴ فصل چهارم: دما و گرما

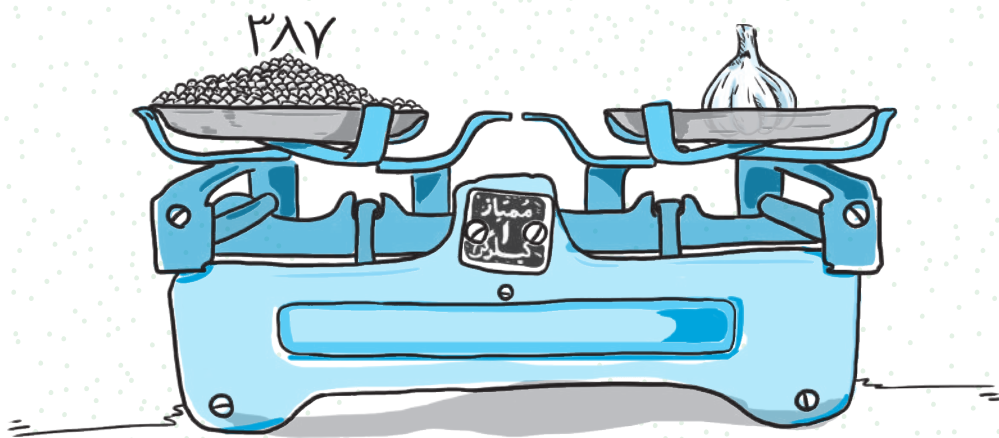
پایه یازدهم

- ۷۳ فصل پنجم: الکتریسته ساکن
- ۱۰۳ فصل ششم: جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم
- ۱۳۳ فصل هفتم: مغناطیس و القای الکترومغناطیسی

پایه دوازدهم

- ۱۶۳ فصل هشتم: حرکت‌شناسی
- ۲۰۱ فصل نهم: دینامیک
- ۲۳۲ فصل دهم: نوسان و امواج
- ۲۷۵ فصل یازدهم: آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای
- ۲۹۰ پاسخ‌نامه کلیدی

فصل اول



فیزیک و اندازه‌گیری

صفحه

۶

۱۰

بخش ۱: اندازه‌گیری

بخش ۲: چگالی

فهرست فصل

بخش ۱ | اندازه‌گیری

درس ۱: فیزیک علمی تجربی و آزمون پذیر

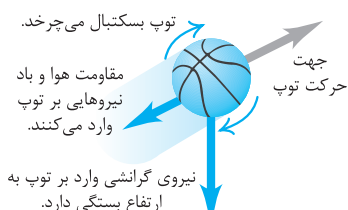
کتاب رو با تستی درباره تغییر مدل اتمی در طول زمان شروع می‌کنیم. با خواندن درس‌نامه درس (۱) به راحتی به این تست جواب می‌دین.

- ۱- مدل اتمی بور نتیجه بازنگری مدل است. همچنین با بازنگری مدل بور، مدل ارائه شد.
(۱) هسته‌ای، ابر الکترونی (۲) سیاره‌ای، ابر الکترونی (۳) سیاره‌ای، هسته‌ای (۴) هسته‌ای، سیاره‌ای

درس ۲: مدل سازی در فیزیک

حالا وقتشه که دو نمونه مدل سازی ببینین. تا یاد بگیرین که توی مدل سازی پدیده‌های مختلف، کدوم عوامل مهمن و کدوم عوامل قابل چشم پوشی.

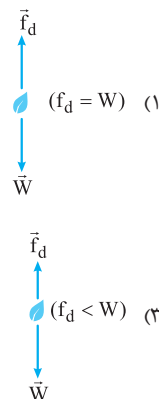
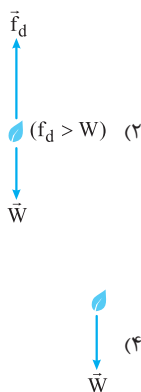
- ۲- چند مورد از موارد زیر در مدل سازی آرمانی حرکت پرتابی توپ بسکتبال قابل چشم پوشی است؟



- (الف) مقاومت هوا و اثر وزش باد
(ب) نیروی گرانشی وارد بر توپ
(پ) تغییر نیروی گرانش به دلیل تغییر ارتفاع توپ
(ت) چرخش توپ در هنگام حرکت
(ث) اندازه و شکل توپ

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

- ۳- شکل زیر یک برگ را نشان می‌دهد که به صورت تندشونده سقوط می‌کند. کدام گزینه حرکت سقوط برگ به طرف زمین را بهتر مدل سازی کرده است؟
(برگرفته از کتاب راهنمای معلم)



درس ۳: کمیت و یکا

تست زیر شما رو با مفهوم کمیت و یکای تعریف شده برای اون آشنا می‌کنه.

- ۴- وجب یکی از یکاهای قدیمی طول است. یک وجب برابر فاصله نوک انگشت شست تا نوک انگشت کوچک دست باز شده است. مزیت و ایراد این یکا به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



- (۱) قابلیت بازتولید دارد، تغییرپذیر است.
(۲) تغییرناپذیر است، قابلیت بازتولید دارد.
(۳) قابلیت بازتولید دارد، تغییرناپذیر است.
(۴) تغییرناپذیر است، قابلیت بازتولید ندارد.

تشخیص این که کدام کمیت اصلی و کدام کمیت فرعی کاری ندارد. ۷ کمیت اصلی رو حفظ باشید. همه کمیت ها به جز این ۷ فرعی اند.

- ۵- کدام کمیت ها، همگی از کمیت های اصلی هستند؟
 (۱) دما، نیرو، فشار (۲) فشار، زمان، سرعت (۳) جریان الکتریکی، جرم، نیرو (۴) دما، جریان الکتریکی، جرم
 (تجربی خارج ۹۸)
- ۶- کدام یکاها، همگی مربوط به کمیت های اصلی هستند؟
 (۱) ژول، کولن و مول (۲) کیلوگرم، آمپر و مول (۳) کیلوگرم، کولن و کندلا (شمع) (۴) ژول، آمپر و کندلا (شمع)
 (ریاضی نوبت اول ۱۴۰۲، برگرفته از کتاب درسی)
- ۷- در کدام یک از موارد زیر، همه کمیت ها فرعی هستند؟
 (۱) جرم، زمان، فشار (۲) چگالی، تندی، انرژی (۳) چگالی، جریان الکتریکی، حجم (۴) شدت روشنایی، مقدار ماده، زمان
 (تجربی ۹۸)
- حالا وقت تشخیص کمیت های نرده ای و برداریه. اگه درس نامه رو خونده باشید، می دونید که کمیت های برداری که شما باید در حد کنکور سراسری بلد باشید ۸ تا ست. به جز این ها، بقیه کمیت ها نرده ای اند.

- ۸- کدام کمیت ها همگی فرعی و نرده ای هستند؟
 (۱) نیرو، جرم، گرمای ویژه (۲) انرژی جنبشی، شار مغناطیسی، شتاب (۳) فشار، جرم، میدان مغناطیسی (۴) انرژی جنبشی، شار مغناطیسی، فشار
 (ریاضی ۹۷)
- ۹- در کدام یک از گزینه های زیر، کمیت اصلی یا کمیت برداری وجود ندارد؟
 (۱) جریان الکتریکی، شتاب گرانشی، سرعت، زمان (۲) کار، میدان الکتریکی، چگالی، فشار (۳) تندی، توان صوتی، شدت روشنایی، اختلاف پتانسیل الکتریکی (۴) نیروی محرکه الکتریکی، بار الکتریکی، فشار، انرژی پتانسیل الکتریکی
 (آزمون های آزمایشی خیلی سبز)
- موضوع تست های بعدی سازگاری یکاها است. این جا باید بتونید یکای کمیت های فرعی رو بر حسب یکای کمیت های اصلی به دست بیارین.

- ۱۰- یکای فرعی فشار کدام است؟
 (۱) Pa (۲) $\frac{kg}{m.s^2}$ (۳) $\frac{kg.m}{s^2}$ (۴) $\frac{N}{m.s}$
 (ریاضی خارج ۱۴۰۰)
- ۱۱- یکای فرعی انرژی، کدام است؟
 (۱) $\frac{kg.m^2}{s^2}$ (۲) $\frac{kg.m^2}{s}$ (۳) $\frac{kg.m^2}{s}$ (۴) $\frac{kg.m^2}{s}$
 (تجربی کنکور مجدد ۱۴۰۱)
- ۱۲- یکای فرعی کدام کمیت، است؟
 (۱) میدان مغناطیسی (۲) شار مغناطیسی (۳) میدان الکتریکی (۴) نیروی محرکه القایی
 (تجربی ۱۴۰۱)
- ۱۳- در رابطه $mgx + \frac{1}{2}Ax$ اگر m جرم، x ارتفاع و g شتاب گرانشی زمین باشد، کمیت مجهول A بر حسب یکاهای اصلی کدام و از جنس چه کمیتی است؟
 (۱) $\frac{kg.m^2}{s}$ ، انرژی (۲) $\frac{kg.m^2}{s}$ ، توان (۳) $\frac{kg.m^2}{s^2}$ ، توان (۴) $\frac{kg.m^2}{s^2}$ ، انرژی
 (تجربی ۱۴۰۱)

درس ۴: تبدیل یکا و نمادگذاری علمی

ابتدا تبدیل زنجیره ای یکاهایی رو بررسی می کنیم که بر اتون نا آشنا هستن و برای تبدیلشون به اطلاعاتی نیاز دارید که در صورت تست داده می شه و لازم نیست که این اطلاعات رو حفظ باشید.

- ۱۴- ۴۸ فرسنگ تقریباً برابر با چند سانتی متر است؟ (۱۰۴ cm = ۱ ذرع و ۶۰۰۰ ذرع = ۱ فرسنگ)
 (۱) 25×10^6 (۲) 30×10^6 (۳) $3 / 5 \times 10^6$ (۴) 3×10^6
 (برگرفته از کتاب درسی)
- ۱۵- در یک سوله $3 / 5$ خوروا گندم انبار شده است. مقدار این گندم بر حسب مثقال برابر کدام گزینه است؟
 (۱) خوروا = ۱۰۰ من تبریز، ۱ من تبریز = ۴ چارک، ۱ چارک = ۱۰ سیر، ۱ سیر = ۱۶ مثقال
 (۱) $1 / 5 \times 3 \times 10^4$ (۲) $2 / 24 \times 10^5$ (۳) 224×10^4 (۴) 103×10^4
 (برگرفته از کتاب درسی)

حالا باید با پیشوندهای یکاها و یکاهای پیشوند دار آشنا بشید و تبدیل زنجیره ای این یکاها رو بررسی کنید.

- ۱۶- جرم یک گیره کاغذ تقریباً 10^{-4} kg است. این مقدار بر حسب میلی گرم کدام است؟
 (۱) 10^1 (۲) 10^2 (۳) 10^{-1} (۴) 10^{-2}
 (برگرفته از کتاب درسی)
- ۱۷- اگر فشار در یک نقطه روی یک رشته کوه ۲۰ kPa باشد، این فشار بر حسب سانتی متر جیوه (cmHg) تقریباً چه قدر است؟ (۱ cmHg = ۱۳۶۰ Pa)
 (۱) ۱۲ (۲) ۱۴ / ۷ (۳) ۱۳ / ۷ (۴) ۱۱ / ۸
 (برگرفته از کتاب درسی)

در تست های بعدی هم یکاهای نا آشنا که در صورت تست اطلاعاتش داده می شه، هم یکاهای پیشوند دار و هم یکاهای نا آشنا (مثل دقیقه و سال که باید اطلاعات اون رو بلد باشید) رو داریم و باید تبدیل زنجیره ای اون رو بررسی کنیم.

- ۱۸- یکی از بزرگ ترین الماس های موجود در ایران، دریای نور به جرم ۱۸۲ قیراط است. جرم این الماس در SI چه قدر است؟ (هر قیراط معادل ۲۰۰ میلی گرم است.)
 (۱) $36 / 4$ (۲) $9 / 1$ (۳) $9 / 1 \times 10^{-2}$ (۴) $3 / 64 \times 10^{-2}$
 (ریاضی خارج ۱۴۰۱، مشابه ریاضی خارج ۹۸ و برگرفته از کتاب درسی)

۱۹- ارتفاع هواپیمایی که در فاصله ۳۰۰۰۰ پا از سطح آزاد دریاها در حال پرواز است، به ترتیب برحسب متر و یارد کدام است؟ (هر پا ۱۲ اینچ، هر یارد ۳ پا و هر اینچ تقریباً ۲/۵ سانتی متر است.)

- (۱) ۱۰۰۰، ۹۰۰ (۲) ۱۰۰۰، ۹۰۰۰ (۳) ۱۰۰۰۰، ۹۰۰۰ (۴) ۱۰۰۰۰، ۹۰۰

۲۰- تندی ۲۱۶ کیلومتر بر ساعت، معادل چند مایل بر دقیقه است؟ (یک مایل را ۱۸۰۰ متر فرض کنید.)

- (۱) ۳ (۲) ۳/۶ (۳) ۲ (۴) ۲/۵

۲۱- طول جزیره قشم حدود ۱۲۰ km است. این طول برحسب فرسنگ تقریباً کدام است؟ (هر ذرع ۱۰۴ cm و هر فرسنگ ۶۰۰۰ ذرع است.)

- (۱) ۱۹ (۲) ۶۹ (۳) ۱۹۰ (۴) ۶۹۰

۲۲- یک کشتی حمل کالا با تندی ۱۸ گره حرکت می کند. تندی کشتی برحسب کیلومتر بر ساعت و مایل بر ساعت به ترتیب کدام است؟ (هر گره دریایی را برابر ۱/۵ m/s و هر مایل دریایی را برابر ۱۸۰۰ متر فرض کنید.)

- (۱) ۴/۵، ۲۵ (۲) ۱۸، ۳۲/۴ (۳) ۱۸، ۲۵ (۴) ۴/۵، ۳۲/۴

۲۳- اگر فاصله زمین تا زحل برابر ۱/۲ Tm باشد، این فاصله چند یکای نجومی (AU) است؟ (فاصله زمین تا خورشید $1/5 \times 10^{11}$ m است.)

- (۱) ۱/۸ (۲) ۸ (۳) ۱۸ (۴) ۸۰

۲۴- تندی چرخش زمین به دور خورشید تقریباً ۳۰ km/s است. تندی چرخش زمین برحسب AU/min (یکای نجومی بر دقیقه) برابر کدام گزینه است؟ (یکای نجومی، فاصله متوسط زمین تا خورشید و تقریباً ۱۵۰ میلیون کیلومتر است.)

- (۱) 12×10^{-6} (۲) $1/2 \times 10^{-6}$ (۳) $\frac{1}{3} \times 10^{-6}$ (۴) 3×10^{-5}

۲۵- یکی از یکاهای پرکاربرد انرژی که در صنایع برق از آن استفاده می شود، کیلووات ساعت (kW.h) است. اگر انرژی مصرفی توسط یک دستگاه الکتریکی برابر با ۱ kW.h باشد، این مقدار انرژی برابر با چند ژول است؟

- (۱) ۳۶۰۰ (۲) ۳/۶ (۳) $3/6 \times 10^6$ (۴) 36×10^4

توان بعضی یکاهای بیشتر از یک، مثل m^3 ، حالا می خواهم تبدیل این جور یکاهارو بررسی کنیم.

۲۶- کدام یک از تبدیل یکاهای زیر نادرست است؟

- (۱) $5 \text{ g/cm}^3 = 5000 \text{ kg/m}^3$ (۲) $3 \times 10^3 \text{ N/m}^2 = 3 \text{ N/cm}^2$
(۳) $10 \text{ m/s}^2 = 3/6 \text{ km/min}^2$ (۴) $125 \text{ cm}^3/\text{s} = 7/5 \text{ L/min}$

بیشتر وقتا تو تست های فیزیک باید یکاهای متناسب با خواسته تست رو در فرمول قرار بدیم. مثلاً اگر در یک تست تندی رو برحسب متر بر ثانیه بخوان، باید در رابطه تندی، فاصله رو برحسب متر و زمان رو برحسب ثانیه قرار بدیم.

۲۷- اگر زمین را کره ای یکنواخت به شعاع ۶۴۰۰ km در نظر بگیریم، مساحت آن تقریباً چند هکتار است؟ ($\pi = 3$ و هر هکتار برابر ۱۰ هزار متر مربع است.)

- (۱) $7/7 \times 10^{10}$ (۲) 5×10^{10} (۳) $7/7 \times 10^{14}$ (۴) 5×10^{14}

۲۸- یک کشتی مسافری فاصله ۴۰۰۰ مایلی بین دو بندر را با تندی ۱۲۰ گره می پیماید. مدت زمان حرکت کشتی چند ثانیه است؟ (تقریباً هر گره دریایی ۱/۵ m/s و هر مایل در دریا برابر ۱۸۰۰ m است.)

- (۱) $4/8 \times 10^4$ (۲) $4/8 \times 10^5$ (۳) $1/2 \times 10^4$ (۴) $1/2 \times 10^5$

توی چندتا تست بعدی یاد می گیرین جواب آخر رو به صورت نمادگذاری علمی بنویسین!

۲۹- بار الکتریکی جسمی $16 \times 10^{-10} \mu\text{C}$ است. این مقدار بار برحسب کولن و برحسب نمادگذاری علمی، کدام است؟

- (۱) $1/6 \times 10^{-20}$ (۲) $1/6 \times 10^{-8}$ (۳) $1/6 \times 10^{-2}$ (۴) $1/6 \times 10^{-14}$

۳۰- جرم یک زنبور عسل (۱۵ g) و قطر میانگین یک گویچه (گلبول) قرمز ($7 \times 10^{-3} \text{ mm}$) به ترتیب برحسب کیلوگرم و نانومتر و با نمادگذاری علمی کدام اند؟

- (۱) 7×10^{-6} ، $1/5 \times 10^{-2}$ (۲) 7×10^{-6} ، $1/5 \times 10^{-4}$
(۳) 7×10^{-3} ، $1/5 \times 10^{-2}$ (۴) 7×10^{-3} ، $1/5 \times 10^{-4}$

۳۱- ظرف استوانه ای شکلی به قطر ۲۰ cm و ارتفاع ۴۰۰ mm را پر از آب می کنیم. حجم آب برحسب لیتر به صورت نمادگذاری علمی در کدام گزینه درست بیان شده است؟ ($\pi = 3/14$)

- (۱) 1256×10^3 (۲) 1256×10^{-3}
(۳) $1/256 \times 10^{-1}$ (۴) $1/256 \times 10^1$

در ۲ تست بعدی با مفهوم «آهنگ کمیت» آشنا می شین.

۳۲- سریع ترین رشد گیاه متعلق به گیاهی موسوم به هسپروئوکا است که در مدت ۱۴ روز، ۳/۷ m رشد می کند. آهنگ رشد این گیاه برحسب میکرومتر بر ثانیه تقریباً چه قدر است؟

- (۱) ۳/۰۶ (۲) ۱۸/۳۶ (۳) ۳۰/۶ (۴) ۱۸۳/۶

مقدمه ناشر

کتاب ریاضیات تجربی کنکور ۳۶۰ سه تا بخش دارد:

۱ کتاب کاغذی شامل بانک تست ریاضیات کنکور

در این قسمت:

- بیش از ۳۰۰۰ تست را به صورت موضوعی برایتان طبقه‌بندی کرده‌ایم.
- در هر موضوع تست‌ها را از آسان به سخت چیده‌ایم.
- تمام کنکورهای اخیر را پوشش داده‌ایم؛ حتی شبیه‌سازهایشان را هم تحت عنوان **(مثل کنکور)** آورده‌ایم.
- در انتهای تست‌های هر درس، بخشی آورده‌ایم به اسم **۱۰۰ شو**. این جا کلی تست جدید، ایده‌دار و خلاقانه دارد تا برای تست‌های خیلی سختی که جدیداً در کنکور زیاد شده‌اند، آماده بشوید.

۲ نسخه Ebook پاسخ‌های تشریحی

این جا پاسخ‌ها واقعاً آموزنده و تشریحی‌اند، چون:

- گام‌به‌گام همه چیز را توضیح داده‌ایم.
- روش‌های خلاقانه حل تست را در قسمت **تیزبازی** آورده‌ایم.
- در **شفاف‌سازی**، هر جا سؤال مبهم حرف زده، شفافش کرده‌ایم.
- بعضی اشتباه‌ها باعث می‌شوند گزینه نادرست را انتخاب کنید؛ تمام این اشتباه‌ها را در قسمت **تله** برایتان توضیح داده‌ایم.
- نکته‌های تکمیلی را آورده‌ایم.

۳ نسخه Ebook درس‌نامه

- درس‌نامه‌ها کامل، آموزنده و پرمثال‌اند.
- کاملاً با بانک تست هماهنگ‌اند، یعنی شما بعد از خواندن درس‌نامه هر درس می‌توانید به سراغ بانک تستتان بروید و تست‌های مربوط به آن درس را حل کنید.
- تمام نکته‌ها و ترفندهای لازم برای حل تست‌ها را برایتان آورده‌ایم و به تیپ‌های جدید کنکوری هم پرداخته‌ایم.

برای دیدن Ebook‌های درس‌نامه و پاسخ، QR-code پشت جلد را اسکن کنید.

فهرست

صفحه

۵	 تابع	فصل اول
۴۳	 مثلثات	فصل دوم
۷۲	 حد و پیوستگی	فصل سوم
۹۸	 مشتق	فصل چهارم
۱۲۲	 کاربرد مشتق	فصل پنجم
۱۳۶	 هندسه (تفکر تجسمی و مقاطع مخروطی)	فصل ششم
۱۴۵	 احتمال	فصل هفتم
۱۵۷	 قدرمطلق و جزء صحیح	فصل هشتم
۱۶۳	 معادله درجه دوم و سهمی	فصل نهم
۱۷۷	 معادله، نامعادله و تعیین علامت	فصل دهم
۱۸۶	 هندسه تحلیلی	فصل یازدهم
۱۹۳	 توابع نمایی و لگاریتمی	فصل دوازدهم
۲۰۴	 توان های گویا و عبارت های جبری	فصل سیزدهم
۲۱۱	 مجموعه و بازه	فصل چهاردهم
۲۱۵	 الگو و دنباله	فصل پانزدهم
۲۲۲	 شمارش، بدون شمردن	فصل شانزدهم
۲۲۹	 آمار	فصل هفدهم
۲۳۵	 هندسه	فصل هجدهم
۲۴۷	 پاسخ نامه کلیدی	

درس ۱: رابطه و بازنمایی‌های یک رابطه

رابطه

۱- رابطه $R = \{(x, y) \mid x, y \in \mathbb{Z}, |x| + |y| = 2\}$ چند عضو دارد؟

- ۸ (۱) ۷ (۲) ۶ (۳) ۴ (۴)

۲- فرض کنید رابطه f به صورت $f = \{(a, a^3); a = 0, 1, 2\} \cup \{(a, a+b) \mid a, b \in \{0, 1, 2\}\}$ توصیف شده باشد. تعداد عناصر f کدام است؟

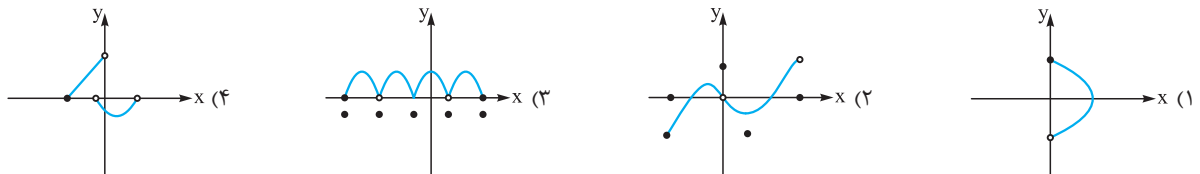
- ۸ (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴)

تابع و روش‌های نمایش آن

۳- کدام گزینه تابع نیست؟

- (۱) رابطه‌ای که به هر عدد طبیعی، تعداد مقسوم‌علیه‌هایش را نسبت می‌دهد.
(۲) رابطه‌ای که به هر عدد طبیعی یک رقمی، عددی را نسبت می‌دهد که با آن واحد اختلاف دارد.
(۳) رابطه‌ای که به هر عدد صحیح، مجذورش را نسبت می‌دهد.
(۴) رابطه‌ای که به هر عدد طبیعی، جذرش را نسبت می‌دهد.

۴- در کدام نمودار، با حذف تعداد نقطه کم‌تری به یک تابع می‌رسیم؟



(تجربی ۱۴۰۳)

۵- رابطه $f = \{(y, 1-3n^2), (1, -1), (2, n), (y, -2n), (\frac{1}{n}, 2)\}$ تابع است. مقدار تابع f در 2 کدام است؟

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

(تجربی ۱۴۰۲)

۶- حداقل چند عضو از مجموعه $f = \{(x, y) \mid x, y \in \mathbb{Z}, x = \frac{y^2}{y^2-1}\}$ حذف شود تا f یک تابع باشد؟

- ۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۷- در کدام گزینه، y تابعی از x است؟

- $[y] = x + 1$ (۱) $\sin y = x$ (۲) $y^4 + x^2 + 4 = 4x$ (۳) $y^3 - y = x$ (۴)

۸- در کدام گزینه، y تابعی از x نیست؟

- $x = \frac{y}{\sqrt{2+y^2}}$ (۱) $-2y + |y| = x$ (۲) $x = y + \sqrt{2+y^2}$ (۳) $x = y - \sqrt{4-y^2}$ (۴)

۹- با کدام انتخاب برای k ، ضابطه $y^2 - y = k - x^2$ مربوط به یک تابع غیرتهی است؟

- $-\frac{1}{4}$ (۱) $-\frac{1}{2}$ (۲) $-\frac{1}{3}$ (۳) $-\frac{1}{4}$ (۴)

۱۰- مجموعه‌های $A = \{1, 2, 3, 4\}$ و $B = \{5, 6, 7\}$ مفروض‌اند. از مجموعه A به B می‌توانیم n تابع و از مجموعه B به A می‌توانیم m تابع بنویسیم.

حاصل $n - m$ کدام است؟

- ۱۷ (۱) -17 (۲) 27 (۳) -27 (۴)

تابع‌نویسی

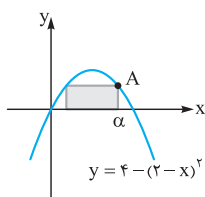
۱۱- یک تانکر گاز از یک استوانه به ارتفاع ۴ متر و دو نیم‌کره به شعاع r در دو انتهای استوانه تشکیل شده است. اگر تابع حجم تانکر برحسب شعاع را با $V(r)$ نشان دهیم، $\frac{V(r)}{4\pi r^3}$ کدام است؟

- $\frac{r+3}{3}$ (۱) $\frac{r+6}{3}$ (۲) $\frac{2r+3}{3}$ (۳) $\frac{2r+6}{3}$ (۴)

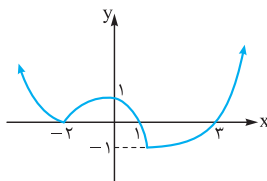
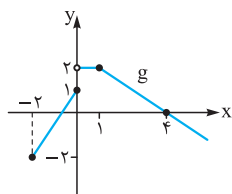
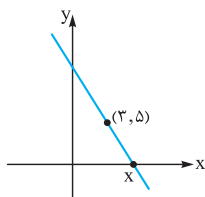
۱۲- سه نفر می‌خواهند زمین مستطیل‌شکلی را به سه قسمت مساوی تقسیم کرده و حصارکشی کنند، به طوری که یک حصار مشترک بین دو قسمت کشیده شود. اگر کم‌ترین حصارکشی ۱۹۰ متر باشد، ضابطه جبری مساحت زمین کدام است؟

(انسانی ۱۴۰۲)

- $S(x) = 95x - 2x^2$ و $0 < x < 47/5$ (۱) $S(x) = 190x - x^2$ و $0 < x < 95$ (۲)
 $S(x) = 95x - 2x^2$ و $0 < x < 95$ (۳) $S(x) = 190x - x^2$ و $0 < x < 47/5$ (۴)



(آزمون‌های آزمایشی خیلی سبز)



(مثل کتور)

۱۳- مطابق شکل، مساحت مستطیل مشخص شده، تابعی از طول نقطه A است. ضابطه این تابع کدام است؟

(۱) $f(\alpha) = 2(\alpha - 2)(4 - \alpha)$

(۲) $f(\alpha) = (\alpha - 2)(4 - \alpha)$

(۳) $f(\alpha) = \alpha(\alpha - 2)(4 - \alpha)$

(۴) $f(\alpha) = 2\alpha(\alpha - 2)(4 - \alpha)$

۱۴- مطابق شکل خطی گذرا از نقطه (۳، ۵)، محورها را در ربع اول قطع می‌کند. مساحت مثلث قائم‌الزاویه ایجاد شده، بر حسب

طول نقطه برخورد با محور xها کدام است؟

(۲) $\frac{\Delta x^2}{x - 3}$

(۴) $\frac{\Delta x^2}{4(x - 3)}$

(۱) $\frac{\Delta x^2}{2(x - 3)}$

(۳) $\frac{1 \cdot \Delta x^2}{x - 3}$

مقدار تابع در یک نقطه

۱۵- اگر $f = \{(1, 2), (-1, 4), (2, -3), (0, 1)\}$ و نمودار g به صورت مقابل باشد، حاصل $\frac{f(1) + g(4)}{g(0)}$ کدام است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۴

(۴) صفر

۱۶- نمودار تابع f رسم شده است. معادله $f(f(x)) = 0$ چند جواب دارد؟

(۱) ۵

(۲) ۴

(۳) ۳

(۴) ۶

۱۷- در تابع با ضابطه $f(x) = x^2 - 2x + 3$ ، حاصل $f(1 + \sqrt{2}) + f(1 - \sqrt{2})$ کدام است؟

(۳) ۹

(۲) ۸

(۱) ۷

۱۸- اگر $f(x) = \sqrt{1 + \sqrt{x}}$ باشد، مقدار a در تساوی $f(9) \times f(a) = f(64)$ کدام است؟

(۳) $\frac{9}{16}$

(۲) $\frac{9}{25}$

(۱) $\frac{9}{4}$

۱۹- در تابع با ضابطه $f(x) = x^2 - 2[x]$ ، مقدار $f(-\frac{1}{4}f(\sqrt{3}))$ کدام است؟

(۳) $\frac{2}{5}$

(۲) $\frac{2}{25}$

(۱) $-\frac{1}{75}$

۲۰- اگر $f(x) = x^2 - [x]$ و $f(af(\sqrt{5})) = 2$ باشد، مقدار a کدام می‌تواند باشد؟

(۳) $\frac{1}{5}$

(۲) $-\frac{1}{3}$

(۱) $\frac{1}{3}$

۲۱- اگر $f(x) = 2 - |x - 2|$ ، ضابطه تابع $f(f(x))$ برابر کدام است؟

(۲) $4 - x$

(۱) x

۲۲- اگر $f(3x - 1) = x^2 + 4x - 1$ باشد، حاصل $f(5)$ کدام است؟

(۲) ۱۳

(۱) ۱۱

۲۳- اگر $f(x^2 + x) = 2(x - 1) + 2^{1+x}$ ، آن‌گاه $f(7)$ کدام است؟

(۲) ۱۲

(۱) ۱۱

۲۴- اگر $f(x - 2) = x^2 + 1$ و $g(\frac{x}{4} + 1) = 2x$ ، مقدار $f(a)$ کدام است؟

(۳) ۲۶

(۲) ۱۰

(۱) ۵

۲۵- اگر $f(x + \frac{2}{x}) = x^2 - x^2 + \frac{1}{x^3} - \frac{4}{x^2}$ باشد، حاصل $f(4)$ کدام است؟

(۲) ۲۶

(۱) ۲۴

۲۶- اگر $f(1 - \sin x) = 2 + \cos^2 x$ باشد، مقدار $f(\frac{2}{3})$ کدام است؟

(۲) $\frac{1}{3}$

(۱) $\frac{1}{3}$

۲۷- اگر $f(\frac{\sqrt{x}}{1 + \sqrt{x}}) = \frac{1}{\sqrt{x} + \sqrt{x}}$ ، آن‌گاه $f(0/1)$ کدام است؟

(۲) ۲

(۱) $\frac{2}{25}$

(۴) 10

(۴) $\frac{25}{16}$

(۴) $\frac{2}{75}$

(۴) $-\frac{1}{5}$

(۴) $2 - f(x)$

(۴) ۴۶

(۴) ۱۴

(۴) ۳۷

(۴) ۳۰

(۴) $\frac{26}{9}$

(۴) $\frac{1}{5}$

(۳) $\frac{1}{75}$

۲۸- اگر $f(\tan x) = \cos^4 x$ باشد، ضابطه $f(\frac{1}{x})$ کدام است؟

(۱) $\frac{x^4+1}{x^4}$ (۲) $\frac{x^4}{x^4+1}$ (۳) $(\frac{x^2+1}{x^2})^2$ (۴) $(\frac{x^2}{x^2+1})^2$

۲۹- اگر $f(x) = 2x^2 - 2f(1) - f(3)$ باشد، مقدار $f(2)$ کدام است؟

(۱) $2/5$ (۲) $3/5$ (۳) $4/5$ (۴) $5/5$

۳۰- اگر $f(x) + xf(-x) = x^4 + x^3$ باشد، مقدار $f(2)$ کدام است؟

(۱) $1/2$ (۲) $1/4$ (۳) $1/6$ (۴) $1/8$

نقاط مهم برخورد یک تابع

۳۱- نقاط برخورد تابع $f(x) = \frac{x^2 - 2x - 24}{x^2 + 3}$ با محورهای مختصات را به هم وصل می‌کنیم. مساحت شکل حاصل کدام است؟

(۱) 40 (۲) 50 (۳) 60 (۴) 80

۳۲- تابع $f(x) = x^3 - 2x$ نیمساز ربع اول را در نقطه A و نیمساز ربع چهارم را در نقطه B قطع می‌کند. طول پاره خط AB کدام است؟ (A و B مبدأ مختصات نیستند).

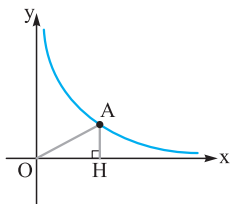
(۱) $\sqrt{2}(\sqrt{3}+1)$ (۲) $\sqrt{10}$ (۳) $2\sqrt{2}$ (۴) $2\sqrt{3}$

۱۰۰ شو

۳۳- مساحت چهارضلعی حاصل از اتصال نقاط رابطه $R = \{(x, y) | x, y \in \mathbb{Z}, y = \frac{x^2 - x}{x + 1}\}$ کدام است؟

(۱) $4/5$ (۲) 6 (۳) 8 (۴) 9

۳۴- مطابق شکل از نقطه A واقع بر تابع $y = \frac{1}{x}$ در ناحیه اول، عمود AH را بر محور طول‌ها وارد کرده‌ایم. ضابطه تابعی که فاصله نقطه H از OA را به طول نقطه A وابسته می‌کند، کدام است؟



(۲) $h(x) = \frac{x}{\sqrt{1+x^4}}$

(۱) $h(x) = \frac{x}{\sqrt{1+x^2}}$

(۴) $h(x) = \frac{1}{\sqrt{1+x^4}}$

(۳) $h(x) = \frac{1}{\sqrt{1+x^2}}$

۳۵- اگر $f(x) = \frac{4^x}{4^x + 2}$ باشد، حاصل $f(\frac{1}{9}) + f(\frac{2}{9}) + \dots + f(\frac{8}{9})$ کدام است؟

(۱) 16 (۲) 12 (۳) 8 (۴) 4

۳۶- اگر $f(x + \sqrt{x^2 + 1}) = \sqrt{x^2 + 1} - x$ باشد، مقدار α در تساوی $f(2) + f(3) + f(\alpha) = 1$ کدام است؟

(۱) 4 (۲) 5 (۳) 6 (۴) 12

۳۷- اگر $f(x+2) - f(x+1) = x^2 - 2x$ ، آنگاه حاصل $f(4) - f(1)$ کدام است؟

(۱) 11 (۲) 12 (۳) 13 (۴) 14

۳۸- اگر $f(\frac{x}{x^2 - x + 2}) = \frac{x}{x^2 + x + 2}$ باشد، ضابطه $f(x)$ کدام است؟

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

۳۹- تابع f با دامنه $\mathbb{R} - \{0, 1\}$ در رابطه $f(x) + f(\frac{x-1}{x}) = x+1$ صدق می‌کند. مقدار $f(2)$ کدام است؟

(۱) $\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{4}{5}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{3}{5}$

۴۰- تابع f به صورت $\begin{cases} x = 1 + 2^{-a} \\ f(x) = 4^a - 2 \end{cases}$ تعریف می‌شود. اگر این تابع و خط $y = 8x - 10$ در نقطه A متقاطع باشند، مجموع طول و عرض نقطه A کدام است؟

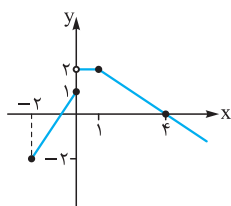
(۱) 1 (۲) $3/5$ (۳) 4 (۴) $4/5$

درس ۲: مفهوم دامنه و برد - تعیین دامنه - تساوی دو تابع

مفهوم دامنه و برد

۴۱- اشتراک دامنه و برد تابع مقابل کدام است؟

(۱) $[-4, 4]$ (۲) $[-2, 2]$ (۳) $[-4, 2) \cup (2, 4]$ (۴) $[-4, -2] \cup [2, 4]$



مقدمه ناشر

سلام به همهٔ خیلی‌سبزی‌ها!

واقعیت اینه که تو کنکورهای اخیر، شیمی حسابی سر و صدا کرده و بچه‌ها رو با چالش جدی روبه‌رو کرده! سؤالات مفهومی‌تر شدن و تحلیل بیشتری می‌خوان و از طرفی مسائل هم چون‌دارتر شدن!

به همین خاطر یک کتاب دم دستی و ناقص! کار شما رو راه نمی‌دازه! داشتن یک منبع درست و حسابی خیلی مهمه! منبعی که کمک کنه مفاهیم رو دقیق یاد بگیري و بتونی روی انواع تست‌ها مسلط بشی! اگر داری این مقدمه رو می‌خونی، بهت تبریک می‌گم! منبع درستی رو انتخاب کردی!

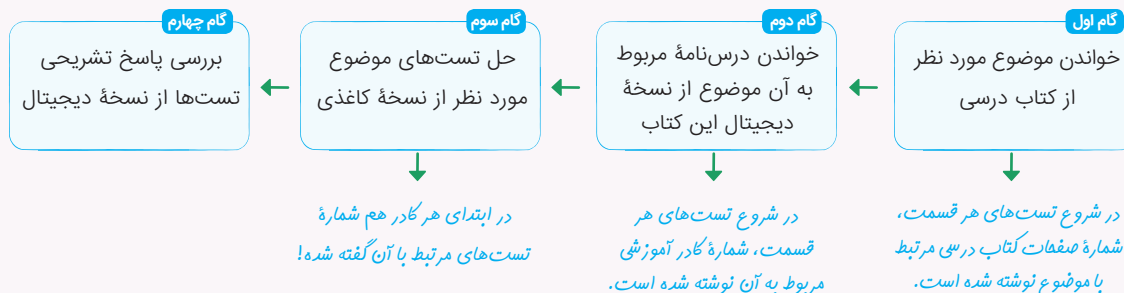
این مجموعه که کل شیمی کنکور یعنی شیمی هر سه پایهٔ دهم، یازدهم و دوازدهم رو پوشش می‌ده، شامل دو بخش کلی زیر است:

۱) نسخهٔ چاپی (کاغذی) که شامل ۳۰۰۰ تست است. هر فصل کتاب را به چند بخش تقسیم کرده‌ایم و در هر بخش، در کنار سؤال‌های کنکور سراسری و تمرین‌های کتاب درسی، سؤال‌های تألیفی جدید به اندازهٔ لازم و کافی براتون خلق کردیم تا حسابی آب‌دیده بشین! در هر مبحث، سؤالات رو کاملاً به صورت موضوعی و از آسان به دشوار براتون چیدیم تا پله‌پله با همه تیپ سؤالات آشنا بشین! در انتهای هر بخش، سؤال‌هایی با عنوان «۱۰۰ شو» وجود دارد که همان‌طور که از اسمش معلومه، توی این قسمت با تست‌های سطح بالاتر و چون‌دارتری روبه‌رو می‌شید که دیگه دغدغه‌ای برای سؤالات دشوارتر کنکور هم نداشته باشین!

۲) نسخهٔ دیجیتال یا QR Code که شامل درس‌نامه‌های آموزشی و پاسخ‌های واقعاً تشریحی تست‌ها است. کافیه QR Code ای که روی نسخهٔ کاغذی براتون گذاشتیم رو اسکن کنید تا به این محتواها دسترسی پیدا کنید. هم درس، هم تحلیل دقیق تست‌ها! دیگه چی از این بهتر!

خبر خوب این‌جاست که نسخهٔ کاغذی و دیجیتال این کتاب، کاملاً هماهنگ با هم طراحی شدن، یعنی قبل از شروع تست‌های هر بخش، براتون مشخص کردیم که کدوم درس‌نامه رو باید از جلد دوم بخونی! این‌طوری نه زمانت تلف می‌شه، نه سردرگم می‌شی! یه مسیر منظم و مرحله‌به‌مرحله برای یادگیری کامل! پیشنهاد ما به شما برای استفادهٔ بهینه‌تر از این کتاب، اینه:

سبزی بمانید



فهرست

صفحه

پایه دهم

- فصل ۱: کیهان، زادگاه الفبای هستی ۵
- فصل ۲: ردپای گازها در زندگی ۴۲
- فصل ۳: آب، آهنگ زندگی ۷۴

پایه یازدهم

- فصل ۴: قدر هدایای زمینی را بدانیم ۱۱۴
- فصل ۵: در پی غذای سالم ۱۶۲
- فصل ۶: پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر ۲۱۳

پایه دوازدهم

- فصل ۷: مولکول‌ها در خدمت تندرستی ۲۴۴
- فصل ۸: آسایش و رفاه در سایه شیمی ۲۹۲
- فصل ۹: شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری ۳۳۶
- فصل ۱۰: شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر ۳۶۶
- پاسخ‌نامه کلیدی ۴۰۱

بخش اول

صفحه ۹ تا کتاب درسی

مقدمه فصل و مهبانگ

۱- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) پاسخ پرسش «هستی چگونه پدید آمده است؟» برخلاف پاسخ پرسش «جهان کنونی چگونه شکل گرفته است؟» در قلمرو علم تجربی نمی‌گنجد.
- (۲) فضاپیماهای وویجر ۱ و ۲، با عبور از کنار سیاره‌های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون مأموریت داشتند نوع عنصرها و ترکیب شیمیایی اتمسفر این سیاره‌ها را بررسی کنند.
- (۳) برای درک بهتر از چگونگی تشکیل عنصرها، می‌توان نوع و مقدار عنصرهای سازنده برخی سیاره‌های سامانه خورشیدی را با عنصرهای سازنده خورشید مقایسه کرد.

(۴) در میان ۸ عنصر فراوان‌تر زمین و مشتری، اکسیژن و هیدروژن مشترک هستند.

۲- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- سیاره مشتری بیشتر از جنس گاز است و در بین ۸ عنصر فراوان‌تر آن، عنصر فلزی وجود ندارد.
 - دو عنصر آهن و اکسیژن، جزء فراوان‌ترین عناصر زمین هستند.
 - مشتری بزرگ‌ترین سیاره سامانه خورشیدی است و حدود ۵۰ درصد آن را هیدروژن تشکیل داده است.
 - افزون بر چگالی، درصد فراوانی عنصر سیلیسیم در سیاره مشتری کم‌تر از زمین است.
 - در میان سه عنصر فراوان‌تر دو سیاره مشتری و زمین، هیچ عنصر مشترکی وجود ندارد.
- (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۳- درستی یا نادرستی مطالب زیر، به ترتیب کدام است؟

(آ) دانشمندان با مقایسه نوع و میزان فراوانی عنصرها در سیاره‌های مختلف و با توجه به عدم توزیع همگون آن‌ها، توانستند چگونگی پیدایش عنصرها را توجیه کنند.

(ب) درون ستاره‌ها، واکنش‌های شیمیایی بسیار شدیدی انجام می‌شود؛ از این‌رو دمای آن‌ها بسیار بالا است.

(پ) سحابی‌ها، مجموعه‌های گازی و متراکم از گازهای هیدروژن و هلیوم هستند که بعدها سبب پیدایش ستاره‌ها و کهکشان‌ها می‌شوند.

(ت) با انجام واکنش‌های هسته‌ای درون ستاره‌ها، عنصرهای سنگین‌تر به عنصرهای سبک‌تر تجزیه می‌شوند.

(۱) درست - درست - درست - نادرست (۲) درست - نادرست - درست - نادرست

(۳) نادرست - درست - درست - درست (۴) درست - درست - نادرست - درست

۴- چه تعداد از مطالب زیر درباره مهبانگ، درست است؟

- انفجار بزرگی بوده است که امروزه، همه آن را سرآغاز پیدایش جهان هستی می‌دانند.
 - طی آن انرژی عظیمی آزاد شده و پس از آن ذره‌های زیراتمی الکترون، پروتون و نوترون به وجود آمده‌اند.
 - هیدروژن و هلیوم نخستین عناصری هستند که پس از مهبانگ پا به عرصه جهان گذاشته‌اند.
 - پس از آن با گذشت زمان و افزایش دما، گازهای هیدروژن و هلیوم متراکم شده‌اند و سحابی‌ها را ایجاد کرده‌اند.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۵- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

○ انرژی آزاد شده در واکنش‌های شیمیایی آن‌قدر زیاد است که می‌تواند صدها میلیون تن فولاد را ذوب کند.

○ ستارگان را می‌توان کارخانه تولید عنصرها دانست.

○ عنصرهایی مانند لیتیم و کربن پیش از عنصرهای آهن و طلا، پا به عرصه جهان هستی گذاشته‌اند.

○ پس از پیدایش ستاره‌ها و کهکشان‌ها، ذره‌های زیراتمی مانند الکترون، پروتون و نوترون در جهان پراکنده شدند.

○ انرژی گرمایی و نور خیره‌کننده خورشید به دلیل تبدیل هلیوم به هیدروژن در واکنش‌های هسته‌ای است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶- اگر شکل زیر، روند تشکیل عنصرها در جهان را نشان دهد، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) در قسمت A می‌توان ذرات زیراتمی الکترون، پروتون و نوترون را قرار داد.

(۲) B گازی است که از متراکم شدن آن با گاز هیدروژن، سحابی‌ها ایجاد می‌شوند.

(۳) ستاره‌ها می‌توانند پس از سال‌ها نورافشانی، در انفجاری بزرگ، عناصر قسمت X را در سرتاسر جهان پراکنده کنند.

(۴) در مرحله D، فلزهای سبک مانند لیتیم و کربن به وجود می‌آیند.

عدد اتمی و جرمی و مسائل آن

۷- اگر یون A^{2+} دارای ۱۲۱ نوترون و ۷۸ الکترون و یون B^{3-} دارای ۴۱ نوترون و ۳۶ الکترون باشد، تفاوت عدد اتمی و تفاوت عدد جرمی دو عنصر A و B به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟

(۱) ۴۷ - ۱۲۶ (۲) ۴۳ - ۱۲۶ (۳) ۴۷ - ۱۲۷ (۴) ۴۳ - ۱۲۷

۸- کدام مورد، نادرست است؟

- (۱) مقایسه شمار نوترون‌های $^{40}_{18}Ar$ ، $^{64}_{29}Cu$ و $^{64}_{24}Cr$ به صورت $Cu > Cr > Ar$ است.
 (۲) اگر در یون X^{2+} ، تعداد نوترون‌ها برابر با مجموع «تعداد پروتون‌ها و نصف تعداد الکترون‌ها» باشد، عدد اتمی X برابر ۵۲ است.
 (۳) مجموع شمار ذره‌های زیراتمی $^{88}_{38}Sr$ ، ۷ برابر شمار الکترون‌های یون $^{35}_{17}Cl^{-}$ است.
 (۴) شمار ذره‌های زیراتمی خنثی در $^{112}_{48}Cd$ ، دو برابر شمار ذرات زیراتمی باردار در $^{32}_{16}S$ است.
 ۹- اگر شمار نوترون‌ها و هم‌چنین شمار الکترون‌ها در دو یون Y^{-} و X^{3+} برابر باشد، عدد جرمی عنصر Y کدام است؟

(۱) ۵۲ (۲) ۵۰ (۳) ۵۱ (۴) ۵۴

۱۰- توریم (Thorium) با نماد Th، عنصری فلزی، نقره‌ای رنگ و سمی است که از نمک‌های آن در تهیه توری چراغ زنبوری استفاده می‌شود. اگر عدد جرمی (A) و عدد اتمی (Z) این عنصر از رابطه $A = 2/5Z + 7$ پیروی کند و مجموع شمار ذرات زیراتمی آن برابر ۳۲۲ باشد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- عدد جرمی توریم برابر ۲۳۲ است.
- یون Th^{4+} ، ۸۶ الکترون دارد.
- عدد جرمی این عنصر از رابطه $A = 3Z - 38$ نیز پیروی می‌کند.
- تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون Th^{2+} برابر ۵۴ است.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۱۱- اگر تفاوت تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون A^{3+} برابر با ۳۳ باشد، تعداد نوترون‌های این عنصر کدام است؟
 ۱۲- در اتم عنصر M، مجموع شمار ذره‌های زیراتمی برابر ۹۶ است. اگر نسبت شمار ذرات زیراتمی درون هسته این اتم برابر $\frac{6}{5}$ باشد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- شمار پروتون‌های عنصر M، دو برابر شمار این ذرات در یون X^{3-} است.
 - شمار ذرات زیراتمی خنثی اتم عنصر M، از شمار این ذرات در اتم A^{6+} ، یک واحد بزرگ‌تر است.
 - اگر شمار الکترون‌های یون پایدار M^q دو برابر شمار پروتون‌های عنصر $^{28}_{14}Si$ باشد، مقدار q برابر ۲- است.
 - تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در اتم عنصر M، نصف این تفاوت در اتم عنصر $^{84}_{36}Kr$ است.
- ۱۳- اگر عدد اتمی و عدد جرمی اتم عنصر X به ترتیب از رابطه‌های $Z = 16a + 5$ و $A = 4fa - 10$ پیروی کند و تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون X^{-} برابر ۳۹ باشد، نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها در اتم عنصر X به کدام عدد نزدیک‌تر است؟

(۱) ۱/۴۷ (۲) ۱/۴۰ (۳) ۱/۵۱ (۴) ۱/۳۰

ایزوتوپ‌ها و ایزوتوپ‌ها

۱۴- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- به اتم‌های یک عنصر که دارای Z یکسان، اما A متفاوت هستند، ایزوتوپ گفته می‌شود.
- هر عنصر را با نماد ویژه‌ای نشان می‌دهند که در آن شمار ذره‌های زیراتمی و تعداد ایزوتوپ‌های آن عنصر مشخص می‌شود.
- همه اتم‌های یک عنصر، شمار پروتون و خواص شیمیایی یکسانی دارند اما می‌توانند در چگالی، شمار نوترون‌ها و نقطه جوش متفاوت باشند.
- اگر یون X^{2+} دارای $a - 1$ الکترون باشد، اتم عنصرهای X^{a+4} و $^{2a+3}_{a+1}Z$ ایزوتوپ یکدیگر هستند.
- دلیل اصلی تفاوت در خواص فیزیکی وابسته به جرم ایزوتوپ‌های یک عنصر، تفاوت در شمار نوترون‌های آن‌ها است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۵- با توجه به روند تشکیل عنصرها در ستارگان، از به هم پیوستن حداقل چند اتم از فراوان‌ترین ایزوتوپ هلیوم، یک اتم ایزوتوپ $^{24}_{12}Mg$ ، می‌تواند به وجود آید؟ (از تبادل انرژی و تغییرات اندک جرم صرف‌نظر شود).

(۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۲

۱۶- اگر اتم‌های $^{m-1}_{n+1}Y$ و $^{n+5}_{m+2}X$ ایزوتوپ یکدیگر باشند و مجموع شمار ذرات زیراتمی در یون X^{-} برابر ۵۵ باشد، حاصل $m + n$ کدام است؟

(۱) ۲۳ (۲) ۲۹ (۳) ۳۴ (۴) ۴۸

۱۷- چند مورد از مطالب زیر، به یقین درست است؟

- بررسی‌ها نشان می‌دهد که همواره در یک نمونه طبیعی از عنصری معین، اتم‌های سازنده، جرم یکسانی ندارند.
- منیزیم، فلزی نقره‌ای‌رنگ است که در یک نمونه طبیعی آن ۳ نوع اتم با جرم‌های متفاوت وجود دارد.
- عنصر منیزیم با عدد اتمی ۱۲، تنها می‌تواند عددهای جرمی ۲۴، ۲۵ و ۲۶ داشته باشد.
- در ایزوتوپ‌های منیزیم، با افزایش عدد جرمی، فراوانی آن‌ها در طبیعت کاهش می‌یابد.
- در اتمی با نماد شیمیایی ${}^A_Z E$ ، تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها برابر با $A - Z$ است.

(۱) یک (۲) سه (۳) چهار (۴) دو

۱۸- اگر در یک نمونه طبیعی از عنصر منیزیم، به ازای ۴ اتم ${}^{24}\text{Mg}$ ، ۶ اتم ${}^{25}\text{Mg}$ و ۳۰ اتم ${}^{26}\text{Mg}$ وجود داشته باشد، کدام گزینه نادرست است؟
(۱) درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ منیزیم، برابر ۷۵٪ است.

(۲) اتم ایزوتوپ سنگین عنصر منیزیم، دارای ۳۸ ذره زیراتمی (الکترون، پروتون و نوترون) است.

(۳) در یک نمونه از عنصر منیزیم شامل ۱۰۰ اتم، در مجموع ۱۴۲۰ ذره زیراتمی خنثی وجود دارد.

(۴) درصد فراوانی ایزوتوپی که شمار نوترون‌های بیشتری دارد، برابر ۱۵٪ است.

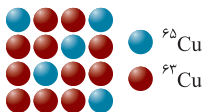
۱۹- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) در یک نمونه طبیعی از عنصر لیتیم، دو ایزوتوپ وجود دارد که ایزوتوپ سنگین‌تر فراوانی بیشتری دارد.

(۲) ایزوتوپ‌های یک عنصر جرم یکسانی ندارند اما در جدول دوره‌ای عناصرها، تنها یک مکان را اشغال می‌کنند.

(۳) در بین ایزوتوپ‌های طبیعی منیزیم، ایزوتوپی که عدد جرمی آن دو برابر عدد اتمی منیزیم است، فراوانی بیشتری دارد.

(۴) با توجه به شکل روبه‌رو که فراوانی ایزوتوپ‌های عنصر مس را در یک نمونه طبیعی نشان می‌دهد، درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر ۶۷/۸۵ درصد است.



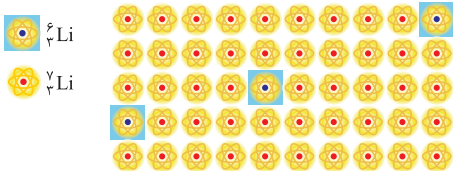
۲۰- با توجه به شکل زیر که شمار تقریبی اتم‌های لیتیم را در یک نمونه طبیعی از آن نشان می‌دهد، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

(آ) در ۹۴٪ از اتم‌های لیتیم، شمار نوترون‌ها بیشتر از شمار پروتون‌ها است.

(ب) مجموع شمار ذره‌های زیراتمی خنثی در این نمونه طبیعی، برابر ۱۹۷ است.

(پ) فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر لیتیم، بیش از ۱۶ برابر ایزوتوپ سبک‌تر این عنصر است.

(ت) در شرایط یکسان، سرعت واکنش ${}^7\text{Li}$ با آب، بیشتر از سرعت واکنش ${}^6\text{Li}$ با آب است.



(۱) پ و ت (۲) آ و پ

(۳) آ و ب (۴) ب و ت

۲۱- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

○ به ایزوتوپ‌های پرتوزا و ناپایدار یک عنصر، رادیوایزوتوپ گفته می‌شود که ماندگار نیستند و با گذشت زمان متلاشی می‌شوند.

○ همه هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌های آن‌ها برابر یا بیش از ۱/۵ باشد، ناپایدارند و با گذشت زمان متلاشی می‌شوند.

○ رادیوایزوتوپ‌ها اغلب بر اثر تلاشی، افزون بر ذره‌های پرانرژی، مقدار زیادی انرژی نیز آزاد می‌کنند.

○ اغلب اتم‌هایی که نسبت عدد جرمی به عدد اتمی آن‌ها برابر یا بزرگ‌تر از ۲/۵ باشد، پرتوزا محسوب می‌شوند.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

توجه: سوال بعدی، گیر داریم به ایزوتوپ‌های هیدروژن!

۲۲- نسبت مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در ${}^3\text{H}$ به مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در ${}^2\text{H}$ ، چند برابر مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در ${}^1\text{H}$ است؟
(تقریبی - اردیبهشت ۱۴۰۳)

(۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۵/۰ (۴) ۲۵/۰

۲۳- چند مورد از مطالب زیر، نادرست‌اند؟

○ هر نمونه طبیعی عنصر هیدروژن، مخلوطی از سه ایزوتوپ است.

○ در میان هفت ایزوتوپ هیدروژن (${}^1\text{H}$ تا ${}^7\text{H}$)، چهار ایزوتوپ، پرتوزا هستند.

○ هر چه نیم‌عمر ایزوتوپ عنصری کوتاه‌تر باشد، آن ایزوتوپ پایدارتر است.

○ در همه ایزوتوپ‌های هیدروژن، شمار ذره‌های زیراتمی باردار با یکدیگر برابر است.

○ در میان ایزوتوپ‌های هیدروژن (${}^1\text{H}$ تا ${}^7\text{H}$)، با افزایش شمار نوترون‌ها، نیم‌عمر آن‌ها به طور منظم، کاهش می‌یابد.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۲۴- درستی یا نادرستی کدام گزینه با دیگر گزینه‌ها متفاوت است؟

(۱) ممکن است نسبت شمار نوترون به پروتون در ایزوتوپ عنصری برابر یا بزرگ‌تر از ۱/۵ باشد، اما اتم آن عنصر پرتوزا نباشد.

(۲) در بین ایزوتوپ‌های هیدروژن، ایزوتوپی که فاقد ذره زیراتمی خنثی است، بیشترین درصد فراوانی را در طبیعت دارد.

(۳) ایزوتوپی از هیدروژن که شمار نوترون‌های آن سه برابر شمار پروتون‌های آن است، نیم‌عمری در حدود ۱۲ سال دارد.

(۴) در تمام ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن، نسبت شمار نوترون‌ها به شمار پروتون‌ها برابر یا بزرگ‌تر از ۳ است.

۲۵- چه تعداد از مطالب زیر درباره ایزوتوپ‌های هیدروژن (${}^1\text{H}$ تا ${}^3\text{H}$)، درست است؟

- ایزوتوپی با دو نوترون، یک رادیوایزوتوپ است و در یک نمونه طبیعی هیدروژن وجود ندارد.
- همه ایزوتوپ‌های با عدد جرمی بزرگ‌تر از ۳، ساختگی هستند و نیم‌عمر بسیار کوتاهی در حد یک تا چند ثانیه دارند.
- در یک نمونه طبیعی هیدروژن، کم‌ترین نیم‌عمر مربوط به ${}^3\text{H}$ است و بیش از ۹۹ درصد اتم‌ها فاقد نوترون هستند.
- در یک نمونه طبیعی هیدروژن، ایزوتوپ پرتوزا وجود ندارد و نسبت شمار نوترون به پروتون در پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن برابر ۴ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۲۶- با توجه به جدول زیر که برخی از ایزوتوپ‌های عنصر هلیوم را نشان می‌دهد، کدام مورد، نادرست است؟

نماد ایزوتوپ	${}^3\text{He}$	${}^4\text{He}$	${}^5\text{He}$	${}^6\text{He}$	${}^7\text{He}$	${}^8\text{He}$	${}^9\text{He}$
ویژگی							
نیم‌عمر	پایدار	پایدار	3×10^{-24} ثانیه	۸۰۰ میلی ثانیه	5×10^{-21} ثانیه	۱۰۰ میلی ثانیه	7×10^{-21} ثانیه
درصد فراوانی در طبیعت	۰/۰۰۱	۹۹/۹۹۹	ساختگی	ساختگی	ساختگی	ساختگی	ساختگی

- ۱) یک نمونه طبیعی عنصر هلیوم، مخلوطی از دو ایزوتوپ است.
- ۲) ایزوتوپی که در هسته خود سه نوترون دارد، از سایر ایزوتوپ‌ها ناپایدارتر است.
- ۳) از بین ایزوتوپ‌های داده شده، چهار ایزوتوپ، پرتوزا بوده و رادیوایزوتوپ محسوب می‌شوند.
- ۴) شمار نوترون‌های پایدارترین ایزوتوپ هلیوم با شمار نوترون‌های ایزوتوپ طبیعی و پرتوزای هیدروژن، برابر است.

تکنسیم، اورانیم و گلوکز نشان‌دار

۲۷- همه عبارت‌های زیر درست‌اند، به جز:

- ۱) از ۱۱۸ عنصر شناخته شده، ۲۶ عنصر تنها به طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای ساخته شده‌اند.
- ۲) رادیوایزوتوپ‌های تکنسیم و فسفر، از جمله رادیوایزوتوپ‌هایی هستند که در ایران تولید می‌شوند.
- ۳) تفاوت شمار عنصرهای طبیعی و عنصرهای ساختگی در بین ۱۱۸ عنصر شناخته شده، برابر ۶۶ است.
- ۴) یون یدید با یون تکنسیم اندازه مشابهی دارد و غده تیروئید هنگام جذب یدید، این یون را نیز جذب می‌کند.

(ریاضی - اردیبهشت ۱۴۰۳)

۲۸- کدام موارد زیر درست است؟

- آ) عنصر، ماده‌ای است که از ایزوتوپ‌های یکسان تشکیل شده باشد.
- ب) حدود ۷۸ درصد از عناصر شناخته شده، در طبیعت یافت می‌شوند.
- پ) حدود ۶ درصد از لیتیم موجود در طبیعت، از ایزوتوپ‌های سبک آن تشکیل شده است.
- ت) اتم‌هایی که نسبت شمار پروتون به نوترون در هسته آن‌ها، برابر یا بیش از ۱/۵ باشد، ناپایدارند.

۱) آ و ت ۲) آ و ب ۳) پ و ت ۴) ب و پ

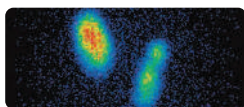
۲۹- چند مورد از مطالب زیر، درباره عنصر ${}^{99}\text{Tc}$ نادرست است؟

- رادیوایزوتوپی است که در طبیعت به فراوانی یافت می‌شود.
- به دلیل پرتوزا بودن، از آن می‌توان به عنوان سوخت در نیروگاه‌های اتمی استفاده کرد.
- نخستین عنصری است که توسط انسان در راکتورهای هسته‌ای ساخته شد.
- به دلیل پرتوزا بودن، نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها در آن بزرگ‌تر از ۱/۵ است.

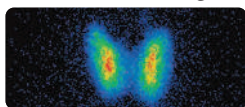
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۰- کدام عبارت درست است؟

- ۱) برای تصویربرداری از غده تیروئید، باید مقدار یونی که حاوی ${}^{99}\text{Tc}$ است، در این غده کاهش یابد.
- ۲) امروزه بیشتر ${}^{99}\text{Tc}$ موجود در جهان به طور مصنوعی ساخته می‌شود.
- ۳) نیم‌عمر نخستین عنصر ساخت بشر، کم است و تنها می‌توان مقادیر کمی از این عنصر را در طبیعت یافت.
- ۴) بین شکل‌های روبه‌رو، شکل (آ) غده تیروئید سالم را نشان می‌دهد.



(ب)



(آ)

۳۱- چند مورد از مطالب زیر، نادرست‌اند؟

- به دلیل کاربرد ویژه تکنسیم در پزشکی، امروزه مقادیر زیادی از این عنصر را تهیه و نگهداری می‌کنند.
- رادیوایزوتوپ‌ها بسیار خطرناک هستند و بشر هنوز قادر به مهار و بهره‌گیری از آن‌ها نشده است.
- غده تیروئید، یک غده پروانه‌ای شکل می‌باشد که در جلوی گردن انسان قرار گرفته است.
- اتم ${}^{235}\text{U}$ برخلاف ${}^3\text{H}$ ، تنها می‌تواند در راکتورهای اتمی ساخته شود.
- به منظور محافظت از غده تیروئید، امروزه استفاده از پوشش‌های فولادی هنگام عکس‌برداری از دندان‌ها، ضروری است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۲- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- اورانیوم ۲۳۵، فراوان ترین ایزوتوپ اورانیوم است.
 - اورانیوم، معروف ترین عنصر پرتوزای طبیعی است.
 - از اورانیوم ۲۳۵، در واکنشگاه های اتمی استفاده می شود.
 - غنی سازی ایزوتوپی، یکی از مراحل مهم چرخه تولید سوخت هسته ای می باشد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۳- چند مورد از مطالب زیر، نادرست اند؟

- امروزه از رادیوایزوتوپ های خطرناک در پزشکی، کشاورزی و حتی به عنوان سوخت در نیروگاه های اتمی استفاده می شود.
 - امروزه با پیشرفت علم شیمی و فیزیک و با استفاده از راکتورهای هسته ای، انسان می تواند با هزینه نسبتاً کمی، طلا تولید کند.
 - امروزه دانشمندان هسته ای ایران توانسته اند مقدار ایزوتوپ ^{238}U را در مخلوط ایزوتوپ های این عنصر افزایش دهند.
 - از آن جا که پسماند راکتورهای اتمی خاصیت پرتوایی ندارد، می توان آن ها را در مکان های مناسب زیر زمین دفن کرد.
- ۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۳۴- درستی یا نادرستی مطالب زیر، به ترتیب کدام است؟

- شمار عنصرهای شناخته شده، حدود ۴/۵ برابر شمار عنصرهای ساختگی است.
 - در یک نمونه طبیعی از عنصر اورانیوم، به ازای هر ۱۰۰۰ اتم اورانیوم، در حدود ۷۰ اتم ^{235}U وجود دارد.
 - امروزه با کمک راکتورهای اتمی، کیمیاگری، یعنی آرزوی تبدیل عنصرهای دیگر به طلا، به واقعیت تبدیل شده است.
 - غنی سازی ایزوتوپی فرایندی است که طی آن، نیم عمر یکی از ایزوتوپ های پرتوزای عنصر مورد نظر، افزایش می یابد.
- ۱) نادرست - درست - نادرست - درست ۲) درست - نادرست - درست - نادرست
۳) درست - درست - نادرست - نادرست ۴) نادرست - نادرست - درست - درست

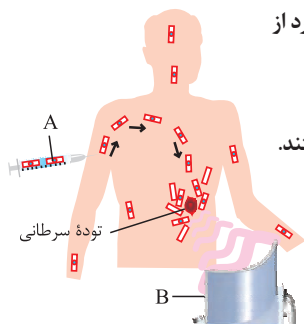
۳۵- کدام گزینه درست است؟

- ۱) توده های سرطانی، یاخته هایی هستند که رشد غیرعادی و آهسته دارند.
- ۲) دود سیگار برخلاف دود قلیان، مقدار قابل توجهی مواد پرتوزا دارد.
- ۳) با گسترش صنعت تولید سوخت هسته ای، می توان همه انرژی الکتریکی مورد نیاز کشور را تأمین کرد.
- ۴) بیش از ۹۹ درصد اتم های اورانیوم در یک نمونه طبیعی اورانیوم، قابلیت استفاده به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی را ندارند.

۳۶- با توجه به شکل مقابل که اساس استفاده از رادیوایزوتوپ ها را برای تشخیص توده سرطانی نشان می دهد، کدام موارد از مطالب داده شده، نادرست اند؟

آ ماده A می تواند گلوکز باشد که حاوی اتم پرتوزا است.

- ب) اعضای بدن با عدم جذب گلوکز معمولی و جذب گلوکز نشان دار، نشان می دهند که دارای یاخته هایی با رشد غیرعادی هستند.
- پ) دستگاهی است که پرتوهای حاصل از گلوکز نشان دار را آشکار می کند.
- ت) هدف از این آزمایش، جذب گلوکزهای نشان دار توسط یاخته های سرطانی و از بین بردن آن ها است.



- ۱) آ و ب ۲) ب و ت ۳) آ و پ ۴) پ و ت

مسائل نیم عمر جزء اهداف کتاب درسی نیست و قاعده تأیید در کنگور سراسری مطرح شود اما برای این که فیالتون راحت باشد، می توانید به نگاهی به این سه سؤال بنمایین!

○ با توجه به توضیح زیر، به سه سؤال بعد پاسخ دهید.

«نیم عمر یک ایزوتوپ، مدت زمانی است که طول می کشد تا نیمی از کل ایزوتوپ موجود متلاشی شود.»

۳۷- نیم عمر رادیوایزوتوپ طبیعی هیدروژن، حدود ۱۲ سال است. از نمونه ای به جرم ۱۶۰ گرم از این ایزوتوپ، پس از ۶۰ سال چند گرم باقی می ماند؟

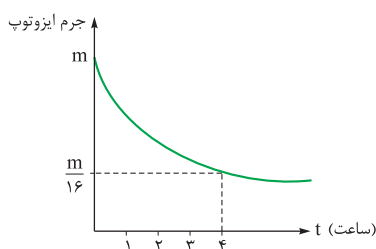
- ۱۰ (۱) ۵ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴)

۳۸- فرمیم - ۲۵۳ (^{253}Fm)، رادیوایزوتوپی است که نیم عمر آن در حدود ۳ دقیقه است. اگر پس از ۲۱ دقیقه، ۱۲۷ گرم فرمیم متلاشی شده باشد، جرم اولیه این رادیوایزوتوپ برحسب گرم کدام است؟

- ۲۵۶ (۱) ۳۸۴ (۲) ۱۲۸ (۳) ۶۴ (۴)

۳۹- با توجه به نمودار روبه رو، نیم عمر ایزوتوپ داده شده چند دقیقه است؟

- ۴۰ (۱) ۶۰ (۲) ۸۰ (۳) ۳۰ (۴)



۴۰- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- انرژی آزادشده در واکنش‌های هسته‌ای بیشتر از واکنش‌های شیمیایی است و این انرژی در ستاره‌ها باعث متلاشی شدن عناصر سنگین می‌شود.
- مقایسه فراوانی سه عنصر فراوان تر سیاره‌های زمین و مشتری به ترتیب به صورت $O < Fe < Si < H < He < C$ است.
- اتم عنصری که در مجموع ۱۳۲ ذره زیراتمی دارد و نسبت $\frac{A}{Z}$ آن برابر $\frac{2}{3}$ است، دارای ۵۲ ذره زیراتمی بدون بار است.
- همه ایزوتوپ‌ها در خواص شیمیایی مشابه و در خواص فیزیکی وابسته به جرم مانند چگالی، تفاوت دارند.
- از ۱۱۸ عنصر شناخته شده، تنها عنصرهایی با عددهای اتمی ۱ تا ۹۲ در طبیعت یافت می‌شوند.

۳ (۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴)

۴۱- چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

- بیش از نیمی از اتم‌های 3_1H ، ${}^{99}_{44}Te$ ، ${}^{24}_{12}Mg$ ، 5_1H ، ${}^{235}_{92}U$ ، 7_3Li ، ساختگی هستند و در واکنشگاه‌های هسته‌ای ساخته می‌شوند.
- اگر در یون فرضی X^{3-} ، شمار الکترون‌ها یک واحد از شمار نوترون‌ها بیشتر باشد، نسبت شمار الکترون‌ها به پروتون‌ها در این یون برابر $\frac{1}{2}$ است.
- شمار ایزوتوپ‌های طبیعی دو عنصر منیزیم و هیدروژن، برابر و یک واحد بیشتر از شمار ایزوتوپ‌های لیتیم است.
- در میان ایزوتوپ‌های هیدروژن (1_1H تا 3_1H)، نسبت شمار نوترون‌ها (a) به عدد جرمی از رابطه $\frac{a}{a+1}$ پیروی می‌کند.

۴ (۱) ۲ (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۴۲- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟ (1_1H ، ${}^{16}_8O$ ، ${}^{14}_7N$ ، ${}^{12}_6C$)

- آ) شمار کل الکترون‌ها در مولکول C_2N_2 ، با این مجموع در یون NO^- برابر است.
- ب) اختلاف شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون ${}^{56}_{26}Fe^{3+}$ ، بیشتر از این اختلاف در یون ${}^{80}_{35}Br^-$ است.
- پ) اگر در یون M^{2+} ، تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها، $\frac{5}{52}$ درصد شمار پروتون‌ها باشد، عدد اتمی عنصر M برابر 80 است.
- ت) شمار نوترون‌ها در یون H_3O^+ ، دو واحد کمتر از شمار الکترون‌های یون OH^- است.

۱ (۱) آ و ب ۲ (۲) آ و ت ۳ (۳) پ و ت ۴ (۴) ب و پ

۴۳- مجموع شمار ذرات زیراتمی اتم دو عنصر ${}^{65}_{28}M$ و ${}^{80}_{34}X$ برابر 210 است. اگر شمار الکترون‌های یون X^- ، هشت واحد بیشتر از شمار الکترون‌های یون M^{2+} باشد، کدام مطلب نادرست است؟

- ۱) شمار نوترون‌های اتم M با شمار پروتون‌های اتم X برابر است.
- ۲) عدد اتمی X، هفت برابر تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌های اتم عنصر M است.
- ۳) مجموع شمار نوترون‌های دو عنصر M و X، با عدد جرمی عنصر X برابر است.
- ۴) تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون X^- ، سه واحد بزرگ‌تر از این تفاوت در یون M^{2+} است.

صفحه ۹ تا ۱۵ کتاب درسی

بخش دوم

بررسی جدول دوره‌ای

۴۴- کدام گزینه درباره جدول دوره‌ای امروزی، نادرست است؟

- ۱) عنصرهای موجود در آن براساس افزایش جرم اتمی سازماندهی شده‌اند.
- ۲) شامل ۷ دوره و ۱۸ گروه است.
- ۳) با عنصر هیدروژن ($Z=1$) شروع و به عنصر شماره ۱۱۸ ختم می‌شود.
- ۴) هر ردیف افقی آن، دوره و هر ستون آن، گروه نامیده می‌شود.

۴۵- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- آ) در هر دوره جدول تناوبی، چیدمان عنصرها برحسب افزایش عدد اتمی از راست به چپ است.
- ب) برخی از دوره‌های جدول تناوبی، کمتر از ۱۰ عنصر دارند.
- پ) هر گروه جدول تناوبی، شامل عنصرهایی است که خواص فیزیکی و شیمیایی مشابه دارند.
- ت) در جدول دوره‌ای عنصرها، هر عنصر با نماد یک، دو یا سه حرفی نشان داده می‌شود.
- ث) خواص شیمیایی عنصرهایی که در یک دوره از جدول تناوبی جای دارند، متفاوت است.

۱ (۱) ب و ث ۲ (۲) آ و ب ۳ (۳) پ و ت ۴ (۴) آ، ب و ث

۴۶- چند مورد از مطالب زیر، نادرست‌اند؟

- در نماد شیمیایی عنصرها، حرف اول نام لاتین به صورت بزرگ نوشته می‌شود.
- دومین عنصر جدول دوره‌ای، عنصری است که به گروه ۱۸ تعلق دارد.
- با استفاده از جدول دوره‌ای عنصرها، می‌توان اطلاعاتی درباره شماره گروه، دوره و شمار ذره‌های زیراتمی باردار یک عنصر به دست آورد.
- خانه شماره هفت جدول دوره‌ای، به عنصر نیتروژن با نماد شیمیایی N تعلق دارد.

۴ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴)

مقدمه ناشر

سلام دوستان ...

کتابی که در دست دارید کامل‌ترین و به‌روزترین بانک تست زمین‌شناسی است. این کتاب شامل بیش از ۱۳۰۰ تست آموزشی، مفهومی، تصویری، ترکیبی، ... مطابق با تغییرات کتاب درسی و به‌روز شده براساس سبک کنکورهای اخیر است. نسخه‌ای که به صورت چاپی در دست شما است شامل بخش تست‌های این کتاب هست.

◀ کمی بیشتر در مورد ساختار کتاب:

🔴 تست‌ها؛ شامل سؤال‌های تألیفی استاندارد، کنکورهای برگزار شده داخل و خارج از کشور، آزمون‌های آزمایشی، برگزیده‌ای از تست‌های المپیادهای زمین‌شناسی است.

🔴 تست‌ها براساس مباحث کتاب درسی در هر فصل طبقه‌بندی شده‌اند.

🔴 در هر زیرمبحث، تست‌ها دارای چینش ساده به دشوار می‌باشند تا با شیب ملایمی با تست‌های سخت و چالشی روبه‌رو شوید.

🔴 در انتهای هر فصل تست‌های **۱۰۰ اشو** را می‌بینید. این تست‌ها، دشوار، ترکیبی، چالشی و مفهومی هستند و شما را برای روبه‌رو شدن با سخت‌ترین تست‌های کنکور و ۱۰۰٪ آزمون آماده می‌کنند.

درس‌نامه و پاسخ‌نامه این کتاب به صورت دیجیتال در QR-code کتاب قرار گرفته است.

درس‌نامه‌های کتاب بسیار کامل، کاربردی و یاددهنده و همگام با تغییرات کتاب درسی است.

درس‌نامه‌ها تمام مطالب و نکات آموزشی متن و تصاویر کتاب درسی را پوشش می‌دهند و شامل، جمع‌بندی مطالب برای مرور سریع، مثال‌های آموزشی، مشاوره، سؤال‌های آموزشی در قالب آگه‌گفتی! می‌باشند.

پاسخ‌نامه کتاب شامل پاسخ کاملاً تشریحی تک‌تک تست‌ها است. همچنین در بخش پاسخ‌نامه، مشاوره، بررسی گزینه‌ها، جداول مقایسه‌ای، جمع‌بندی و نکته برای آمادگی بیشتر شما برای شرکت در آزمون‌های آزمایشی و در نهایت کنکور قرار گرفته است.



✅ این کتاب شامل محتوای تکمیلی است.

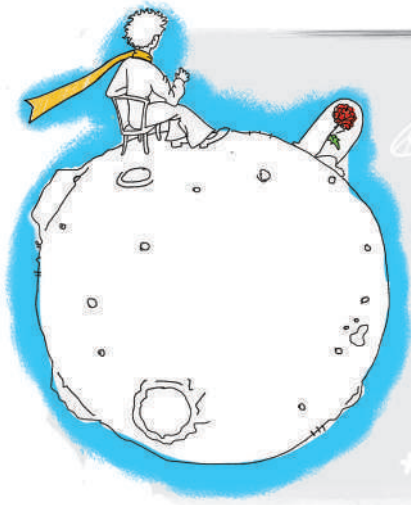
با اسکن  پشت جلد، محتواهای زیر رو می‌تونید دانلود کنید:

- ۱ خلاصه کاربردی برای شب امتحان و کنکور
- ۲ تلفظ واژه‌های دشوار
- ۳ سؤالات کنکور اخیر به همراه پاسخ تشریحی

فهرست

صفحه

۵	 آفرینش کیهان و تکوین زمین	فصل اول
۲۶	 منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه	فصل دوم
۴۴	 منابع آب و خاک	فصل سوم
۶۳	 پویایی زمین	فصل چهارم
۸۵	 زمین‌شناسی و سلامت	فصل پنجم
۱۰۰	 زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی	فصل ششم
۱۱۴	 زمین‌شناسی ایران	فصل هفتم
۱۲۷	 علم، زندگی، کارآفرینی	
۱۳۲	 پاسخ‌نامهٔ کلیدی	



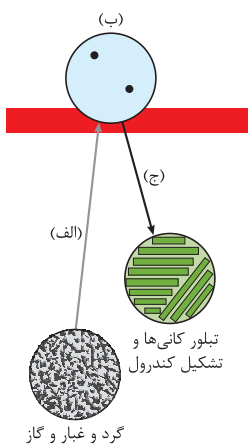
آفرینش کیهان و تکوین زمین

فصل اول

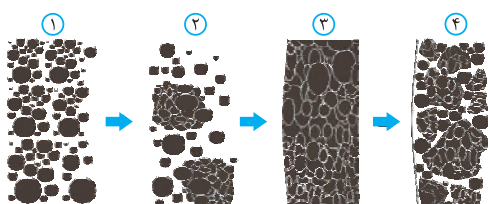
پرسش‌های چهارگزینه‌ای فصل اول

فرایند آفرینش جهان و تشکیل عناصر

- ۱- پس از مه‌بانگ کدام رویدادها برای جهان اتفاق افتاد؟
 - (۱) تشکیل عناصر و گرم شدن
 - (۲) توسعه به اطراف و سرد شدن
 - (۳) تبدیل انرژی به جرم و گرم شدن
 - (۴) چگال تر شدن جهان و سرد شدن
- ۲- کدام عبارت نادرست بیان شده است؟
 - (۱) ذرات بنیادی واحدهای اصلی تشکیل دهنده ماده هستند.
 - (۲) تابش پس‌زمینه کیهانی وقوع انفجار بزرگ (مه‌بانگ) را ثابت می‌کند.
 - (۳) اندازه‌گیری‌های نجومی نشان می‌دهند که کیهان در حال گسترش است.
 - (۴) جهان از نقطه‌ای بسیار کوچک، داغ و چگال در ۶ میلیارد سال پیش آغاز شده است.
- ۳- زمان وقوع کدام مورد نسبت به سایر موارد بیان شده مقدم است؟
 - (۱) تشکیل اولین ستاره در جهان هستی
 - (۲) تبلور کانی‌ها و تشکیل کندرول
 - (۳) شکل‌گیری حالت گاز در جهان برای نخستین بار
 - (۴) به دام افتادن الکترون‌ها در مدار پیرامون هسته‌های اتمی
- ۴- کدام یک از مراحل زیر در تشکیل سحابی‌ها نقش اساسی ندارد؟
 - (۱) تشکیل هیدروژن و ایجاد حالت گازی در جهان
 - (۲) تولید عناصر سنگین‌تر درون ستاره‌ها
 - (۳) تجمع ابرهای متنوعی از گرد و غبار
 - (۴) انفجار ستاره‌ها و ایجاد پلازما
- ۵- موارد مشخص شده در شکل مقابل، به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به درستی نام‌گذاری شده‌اند؟
 - (۱) کاهش دما - ذرات جامد - افزایش دما
 - (۲) کاهش دما - قطرات مذاب - افزایش دما
 - (۳) افزایش دما - ذرات جامد - کاهش دما
 - (۴) افزایش دما - قطرات مذاب - کاهش دما



- ۶- در طی مراحل تشکیل سیارات، کدام مورد مقدمه تشکیل سیارک‌ها بوده است؟
 - (۱) تجمعات کندرولی
 - (۲) گرمای شدید اولیه
 - (۳) تابش پس‌زمینه کیهانی
 - (۴) ترکیب ذرات بنیادی
- ۷- تمام موارد زیر دلیل گران‌قیمت بودن یک شهاب‌سنگ است، به جز:
 - (۱) کمیاب بودن
 - (۲) ظاهر زیبا
 - (۳) منشأ سیاره
 - (۴) وجود مقادیر زیاد نقره
- ۸- با توجه به شکل زیر، کدام فرایند را نمی‌توان توجیه کرد؟
 - (۱) تشکیل قطره‌های مذاب
 - (۲) تشکیل شهاب‌سنگ‌های کندریتی
 - (۳) تشکیل سیارک‌ها از کندریت
 - (۴) تشکیل سیارات سنگی



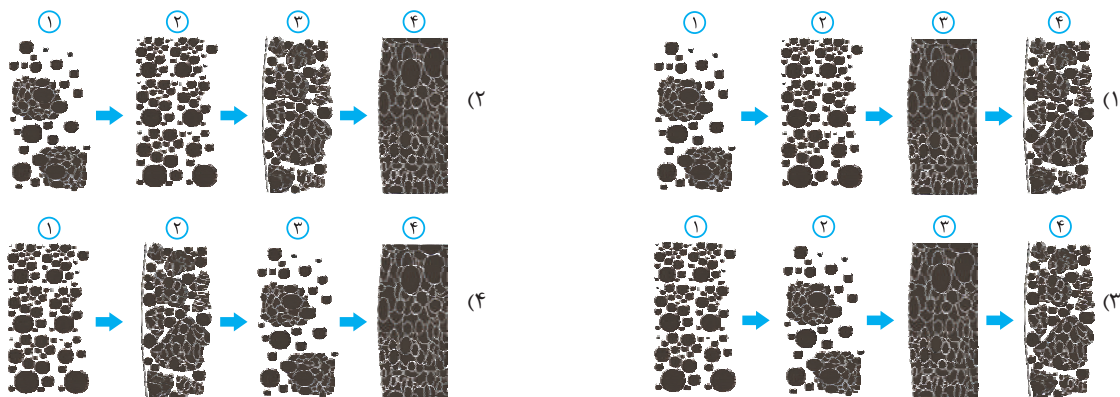
۹- کدام یک از مراحل زیر در تشکیل کندرول‌ها نقشی ندارد؟

- (۱) متبلور شدن نخستین کانی‌ها به صورت تیغه‌های موازی در قطعه‌های مذاب
- (۲) برخورد شدید اجسام کندریتی با یکدیگر و ذوب مجدد
- (۳) تجمع سولفیدهای Fe و Ni در قطره‌های مذاب
- (۴) ذوب شدن غبارها در اثر افزایش دما
- (۱۰) کدام گزینه، توصیف مناسب‌تری از یک شهاب‌سنگ کندریتی است؟
 - (۱) تجمعات کندرولی رسیده به سطح زمین
 - (۲) تجمعات کندریتی منهدم‌شده در هواکره
 - (۳) نور حاصل از سوختن کندریت‌ها در هواکره
 - (۴) رسیدن بقایای کندرول‌ها به سطح زمین
- (۱۱) کدام عبارت در مورد «گلوله‌های کندرول» به درستی بیان شده است؟
 - (۱) نخستین بار به صورت ابرهایی از غبار شکل گرفتند.
 - (۲) حاصل سرد شدن قطرات مذاب حاصل از ذوب غبارها هستند.
 - (۳) حاصل تشکیل عناصر، توزیع و سرد شدن آن‌ها در جهان هستند.
 - (۴) حاصل تجمع نخستین کانی‌ها همراه سولفیدهای Fe و Ni هستند.
- (۱۲) در کدام گزینه سخابی به درستی توصیف شده است؟
 - (۱) ابرهایی شامل نخستین جامدات مثل غبار و گازهای مختلف و شکل‌های متنوع
 - (۲) همان پلاسمای اولیه بعد از مه‌بانگ
 - (۳) محلی وقوع انفجار بزرگ کیهان
 - (۴) اجرام حاصل از به دام افتادن الکترون‌های در مدار پیرامون هسته
- (۱۳) با توجه به مراحل تجمع کندرول‌ها و تشکیل سیارات، کدام گزینه دو مرحله متوالی را به نادرستی نشان می‌دهد؟
 - (۱) تشکیل اولین تجمعات کندرولی → تشکیل سیارک‌ها
 - (۲) کندرول‌های آزاد داغ و شناور → تشکیل اولین تجمعات کندرولی
 - (۳) تجمع مجدد توده‌های کندرولی بعد از متلاشی شدن ناشی از برخوردها → تشکیل کهکشان‌ها
 - (۴) تشکیل سیارک‌ها → تجمع مجدد توده‌های کندرولی بعد از متلاشی شدن ناشی از برخوردها

۱۴- در کدام گزینه توصیف مناسبی از تابش پس‌زمینه کیهانی ارائه شده است؟

- (۱) نوعی امواج تابشی قوی در فضا که شدت آن در تمام جهات یکسان است.
- (۲) نوعی امواج تابشی قوی در فضا که شدت آن در جهات مختلف متفاوت است.
- (۳) نوعی امواج تابشی ضعیف در فضا که شدت آن در تمام جهات یکسان است.
- (۴) نوعی امواج تابشی ضعیف در فضا که شدت آن در جهات مختلف متفاوت است.

۱۵- مراحل تشکیل سیارات از کندرول‌ها، در کدام گزینه به درستی نشان داده شده است؟



کهکشان راه شیری و سامانه خورشیدی

۱۶- چند مورد از عبارت‌های زیر به درستی مطرح شده است؟

- (الف) با تشکیل اتم‌های هلیوم نخستین بار حالت گاز در جهان شکل گرفت.
- (ب) شهاب‌سنگ‌ها قطعاتی از اجرام کندریتی هستند که برخی مواقع با زمین برخورد می‌کنند.
- (ج) زمان بسیار کوچکی بعد از آغاز جهان، سیاره زمین به صورت کره‌ای مذاب، تشکیل و در مدار خود قرار گرفت.
- (د) سخابی‌ها از تجمع غبارهای ابرگونه به همراه گازهای مختلف در اشکالی بسیار متنوع تشکیل شده‌اند.
- (ه) کندریت‌ها بعد از تشکیل در فضا بارها با یکدیگر برخورد کرده، ذوب شده و مجدداً متبلور می‌شوند.

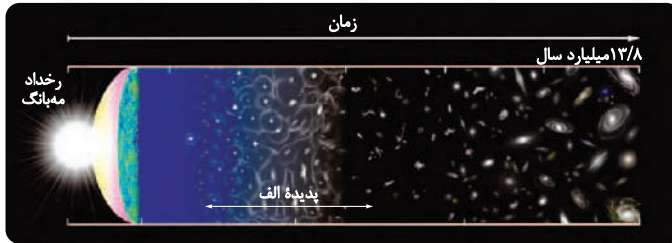
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷- طبق نظر دانشمندان، در ۱۳/۸ میلیارد سال پیش، جهان از نقطه‌ای بسیار کوچک، داغ و چگال تشکیل شد. با توجه به این موضوع کدام گزاره در زمان

(آزمون‌های آزمایشی شبی سبز)

بسیار کوچکی پس از آن وجود داشته است؟

- (۱) وجود تنها صورتی از ماده در جهان هستی
- (۲) آغاز دوره گسترش بسیار شدید به نام مه‌بانگ
- (۳) سرد شدن جهان و توسعه به اطراف
- (۴) وجود فقط صورتی از انرژی در جهان



۱۸- با توجه به مطالب کتاب درسی، پس از رخ دادن پدیده «الف» کدام رویداد در هستی به وقوع پیوست؟
(آزمون‌های آزمایشی فیلی سبز)

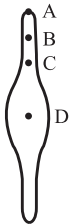
- (۱) هسته‌های اتمی در دریایی از الکترون‌های آزاد شناور می‌گردند.
- (۲) با تشکیل هیدروژن نخستین بار حالت گاز در جهان شکل می‌گیرد.
- (۳) با تبدیل هیدروژن به هلیوم نخستین ستاره در جهان به وجود می‌آید.
- (۴) نواحی چگال‌تر، بقیه ماده موجود در جهان را به سوی خود می‌کشند.

۱۹- در طی آفرینش جهان و تشکیل عناصر، کدام فرایند در تشکیل رویداد ذکر شده در مقابل آن نقش نداشته است؟
(آزمون‌های آزمایشی فیلی سبز)

- (۱) انجماد کندرول‌های مذاب: تشکیل نخستین کانی‌ها
 - (۲) سرد شدن و توزیع عناصر در جهان: تشکیل سحابی‌ها
 - (۳) افزایش واکنش‌های زنجیری: تشکیل عناصر سنگین‌تر از هلیوم در ستارگان
 - (۴) به دام افتادن الکترون پیرامون هسته اتم: تشکیل عنصر هیدروژن
- ۲۰- کدام دو حالت در یک منطقه، شرایط را برای تصویربرداری از کهکشان راه شیری تسهیل می‌کند؟
- (۱) ارتفاع زیاد محل - شب سرد و خشک
 - (۲) شب فاقد ابر - دمای هوا کم
 - (۳) عدم آلودگی نوری - شب بدون ابر
 - (۴) آلودگی هوا کم - رطوبت هوا زیاد
- ۲۱- کدام مورد زیر، از شرایط رصدگاه‌ها محسوب نمی‌شود؟
- (۱) مناطق کم‌ارتفاع
 - (۲) مناطق کویری
 - (۳) مکان بدون آلودگی نوری
 - (۴) آسمان صاف و بدون ابر

- ۲۲- نور خورشید حدوداً چه زمانی طول می‌کشد تا به مریخ برسد؟
- (۱) ۸ / ۳ دقیقه
 - (۲) ۸۳ ثانیه
 - (۳) ۱۳ / ۵ دقیقه
 - (۴) ۱۵۰ ثانیه
- ۲۳- اگر فاصله زمین تا خورشید نصف شود، حدوداً چند ثانیه طول می‌کشد تا نور خورشید به چشم ناظر زمینی برسد؟
- (۱) ۳۰۰
 - (۲) ۲۳۵
 - (۳) ۲۵۰
 - (۴) ۲۸۰
- ۲۴- با فرض این که ۲۴۹ دقیقه طول بکشد تا نور ستاره X به زمین برسد، فاصله این ستاره تا زمین چند کیلومتر است؟
- (۱) 45×10^8
 - (۲) 30×10^8
 - (۳) 60×10^8
 - (۴) 15×10^8
- ۲۵- فاصله سیارکی تا زمین ۲۲۵ میلیون کیلومتر است، تقریباً چند دقیقه طول می‌کشد تا نور خورشید به این سیارک برسد؟
- (۱) ۸ / ۳
 - (۲) ۱۶ / ۶
 - (۳) ۲۱
 - (۴) ۲۴ / ۳
- ۲۶- اگر جرمی آسمانی در فاصله ۳۰۰ میلیون کیلومتری زمین در حال چرخش به دور خورشید باشد، فاصله آن تا خورشید کدام است؟
(آزمون‌های آزمایشی فیلی سبز)
- (۱) ۲۵ دقیقه نوری
 - (۲) ۸ / ۳۳ دقیقه نوری
 - (۳) ۸ / ۳ سال نوری
 - (۴) ۲ / ۵ سال نوری

۲۷- با توجه به طرح شماتیک کهکشان راه شیری، جایگاه سیاره مریخ در کدام بخش است؟



- (۱) A
- (۲) B
- (۳) C
- (۴) D

۲۸- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«بعد از شکل‌گیری در جهان، برخی نواحی که گرانش قوی‌تری داشتند، بقیه ماده موجود در جهان را به سوی خود کشیده و نوعی تجمع کیهانی را شکل دادند که امروزه به نام نامیده می‌شوند.»

- (۱) ستارگان - کم‌چگال - سحابی
- (۲) سامانه خورشیدی - کم‌چگال - سحابی
- (۳) ستارگان - پرچگال - کهکشان
- (۴) سامانه خورشیدی - پرچگال - کهکشان

(آزمون‌های آزمایشی فیلی سبز)



۲۹- شکل مقابل، نمایی از یک کهکشان را نشان می‌دهد؛ کدام گزینه در رابطه با آن، درست است؟

- (۱) نشان‌دهنده بزرگ‌ترین کهکشان شناخته‌شده در کیهان است.
- (۲) نسبت ضخامت این کهکشان به قطر آن برابر ۱ / ۰ است.
- (۳) منظومه شمسی ما در میانه یکی از بازوهای آن قرار دارد.
- (۴) در تاریکی به صورت نوار مه‌مانند و پرنور دیده می‌شود.

۳۰- کدام عبارت در رابطه با کهکشان راه شیری، نادرست بیان شده است؟

- (۱) در شب‌های صاف و بدون ابر به صورت نواری کم‌نور و مه‌مانند دیده می‌شود.
- (۲) از تعداد زیادی سیاره، ستاره و فضای بین ستاره‌ای (گاز و ...) تشکیل شده است.
- (۳) شامل انبوهی از اجرام است که تحت اثر نیروی متقابل یکدیگر را نگه داشته‌اند.
- (۴) شکل مارپیچی دارد که منظومه شمسی ما در لبه یکی از بازوهای آن قرار دارد.

۳۱- با توجه به طرح شماتیک کهکشان شیری در تصویر مقابل، نسبت A به B برابر چند است؟

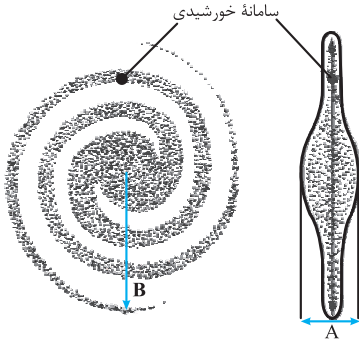
(آزمون‌های آزمایشی فیلی سبز)

(۱) ۲

(۲) ۵/۰

(۳) ۵

(۴) ۲/۰



(آزمون‌های آزمایشی فیلی سبز)

۳۲- کدام مورد (موارد) زیر درباره کهکشان راه شیری درست است؟

(الف) قطر کهکشان راه شیری دو برابر ضخامت آن است.

(ب) اجزای آن تحت تأثیر نیروی گرانش متقابل یکدیگر را نگه داشته‌اند.

(ج) بزرگ‌ترین کهکشان، کهکشان راه شیری است که در شب‌های صاف در آسمان دیده می‌شود.

(د) از بالا مارپیچی شکل و از پهلو شبیه عدسی محدب است.

(ه) سامانه خورشیدی در لبه یکی از بازوهای آن قرار دارد.

(۱) «ج»

(۲) «ج» و «د»

(۳) «الف» و «ب»

(۴) «ب»، «د» و «ه»

(آزمون‌های آزمایشی فیلی سبز)

۳۳- کدام گزینه در ارتباط با مشخصات کهکشان راه شیری درست بیان شده است؟

(۱) قطر: ۱۰ هزار سال نوری - دید از بالا: شکل عدسی محدب - موقعیت سامانه خورشیدی: در مرکز آن

(۲) قطر: ۱۰۰ هزار سال نوری - دید از پهلو: شکل عدسی محدب - موقعیت سامانه خورشیدی: در لبه یکی از بازوهای آن

(۳) ضخامت: ۱۰۰ هزار سال نوری - دید از پهلو: مارپیچی شکل - موقعیت سامانه خورشیدی: در لبه یکی از بازوهای آن

(۴) ضخامت: ۱۰ هزار سال نوری - دید از بالا: مارپیچی شکل - موقعیت سامانه خورشیدی: در مرکز آن

(سراسری ۹۸)

۳۴- اگر یک واحد نجومی را برابر با $1.5 \times 10^8 \text{ km}$ فرض کنیم، نور، فاصله متوسط زمین تا خورشید را در کدام زمان طی می‌کند؟

(۱) $8'20''$

(۲) $8'3''$

(۳) $480'20''$

(۴) $500'0''$

(فارج از کشور ۹۸)

۳۵- اجرام مختلف تشکیل دهنده یک کهکشان تحت تأثیر کدام نیروها در کنار هم قرار می‌گیرند؟

(۱) گرانش متقابل

(۲) گرانش هسته

(۳) حاصل از انفجار اولیه

(۴) الکتروستاتیک کولنی

(سراسری ۹۹)

۳۶- همه عبارات مفهوم درستی را از «ویژگی‌های کهکشان راه شیری» بیان می‌کنند، به جز:

(۱) خورشید در یکی از بازوهای مارپیچی آن قرار گرفته است.

(۲) از تعداد زیادی ستاره، سیاره و فضای بین ستاره‌ای تشکیل شده است.

(۳) براساس اندازه‌گیری‌های نجومی، احتمال دور شدن آن، از سایر کهکشان‌ها وجود دارد.

(۴) گرد و غبارهای بین ستاره‌ها و سیاره‌ها، تحت تأثیر نیروی گرانشی متقابل، استقرار یافته است.

تکوین زمین و آغاز زندگی در آن

۳۷- در کدام زمان، شرایط برای تشکیل زیست‌کره فراهم شد؟

(۱) با به وجود آمدن چرخه آب

(۲) با تبدیل بخار آب به مایع

(۳) در اثر اشباع هواکره با گازهای اساسی

(۴) با تشکیل اقیانوس‌ها

۳۸- پیدایش دو گاز H_2 و N_2 ، در هواکره زمین پس از و قبل از بوده است.

(۱) تشکیل زیست‌کره - انجماد کره مذاب

(۲) تشکیل سنگ‌کره - تشکیل آب‌کره

(۳) فعالیت باکتری بی‌هوازی - تجمعات ذرات کیهانی

(۴) تشکیل آب‌کره - تشکیل هواکره

۳۹- کدام گزینه، علت مناسبی برای عبارت زیر است؟

«در مراحل تکوین زمین، در مناطق مختلف، سنگ‌هایی مانند مرمر و شیست به وجود آمدند.»

(۱) به وجود آمدن چرخه آب

(۲) فوران آتشفشان‌های متعدد

(۳) حرکت ورقه‌های سنگ‌کره

(۴) تغییرات شرایط آب‌وهوایی

۴۰- کدام عبارت در ارتباط با استروماتولیت‌ها، نادرست بیان شده است؟

(۱) از آثار مربوط به سیانوباکتری‌ها بودند.

(۲) مقدمه ظهور پریاکته‌ای‌ها به حساب می‌آیند.

(۳) به فراوانی در دریاچه‌های عمیق زندگی می‌کردند.

(۴) قدیمی‌ترین نمونه فسیلی از آن در گرینلند یافت شده است.

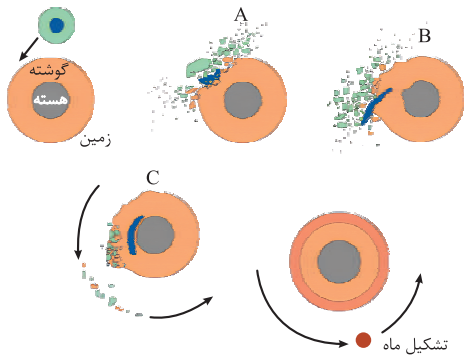
۴۱- به ترتیب علت ایجاد دومین و سومین اجزای سنگ‌کره کدام است؟

(۱) سرد شدن کره زمین - ایجاد چرخه آب

(۲) ایجاد چرخه آب - سرد شدن کره زمین

(۳) ایجاد چرخه آب - حرکت ورقه‌های سنگ‌کره

(۴) حرکت ورقه‌های سنگ‌کره - ایجاد چرخه آب



۴۲- با توجه به الگوی چگونگی شکل گیری ماه، در کدام مرحله هسته جسم خارجی به طور کامل داخل گوشته زمین قرار گرفت و در کدام مرحله حدود ۲۰ درصد از حجم زمین متلاشی شد؟

- (۱) C - B
(۲) A - B
(۳) A - C
(۴) B - C

۴۳- در طی تکوین زمین، کدام گروه از سنگ‌ها دیرتر تشکیل شدند و چه عاملی در تشکیل آن‌ها نقش اصلی را داشته است؟

- (۱) رسوبی - سرد شدن مواد مذاب
(۲) رسوبی - تشکیل چرخه آب
(۳) دگرگونی - تشکیل چرخه آب
(۴) دگرگونی - حرکت ورقه‌های سنگ‌کره

۴۴- در طی فرایند تکوین زمین، پس از آن که بخار آب به صورت مایع درآمد، کدام رویداد رخ داده است؟
(۱) تشکیل سنگ‌های آذرین (۲) خروج گازهای مختلف از داخل زمین (۳) فوران آتشفشان‌های متعدد (۴) فرسایش سنگ‌ها و تشکیل رسوبات

۴۵- مهم‌ترین شواهد جهت بررسی تغییرات اقلیمی و زیستی در طول تاریخ زمین، کدام است؟
(۱) تغییرات سنگ‌شناسی (۲) فسیل‌ها و آثار باقی‌مانده از جانداران (۳) تغییر جنس، رنگ و ضخامت لایه‌های رسوبی (۴) تغییر در اندازه و شکل دانه‌ها و کانی‌های تشکیل‌دهنده سنگ‌ها

۴۶- کدام عبارت به درستی بیان شده است؟

- (۱) استروماتولیت‌ها از قدیمی‌ترین آثار فسیلی مربوط به سیانوباکتری‌ها در دریاها عمیق می‌باشند.
(۲) در زمان کامبرین، فعالیت‌های حیاتی سیانوباکتری‌ها سبب افزایش میزان اکسیژن اتمسفر شده بود.
(۳) وجود فسیل مرجان در لایه رسوبی، نشان‌دهنده محیط دریایی گرم و کم‌عمق در گذشته آن منطقه است.
(۴) فرایند شکل‌گیری ماه، نتیجه برخورد تعداد بسیار زیادی از اجرام آسمانی در ۴/۴ میلیارد سال پیش با سیاره زمین است.
۴۷- کدام مورد را می‌توان عامل اصلی تشکیل سنگ‌های رسوبی (کنگلومرا، ماسه‌سنگ و ...) در تاریخچه تکوین زمین دانست؟ (آزمون‌های آزمایشی قبلی سبز)

- (۱) فوران آتشفشان‌های متعدد
(۲) حرکت نزدیک‌شونده ورقه‌های سنگ‌کره
(۳) به وجود آمدن چرخه آب
(۴) افزایش تک‌یاخته‌ای‌ها در سطح زمین

۴۸- در تاریخ تکوین زمین، کدام مورد قبل از خارج شدن گازهای مختلف از داخل زمین اتفاق افتاده است؟

- (۱) تشکیل سنگ‌هایی مانند شیل و ماسه‌سنگ
(۲) تشکیل سنگ‌هایی مانند گابرو و بازالت
(۳) آغاز زندگی تک‌یاخته‌ها در دریاها کم‌عمق
(۴) میعان بخار آب و تشکیل تدریجی اقیانوس‌ها

۴۹- در ارتباط با استروماتولیت‌ها همه موارد به نادرستی بیان شده‌اند به جز:

- (۱) آن‌ها نخستین خزندگان یافت‌شده در ابتدای دوره کربنیفر بودند.
(۲) از قدیمی‌ترین آثار فسیلی مربوط به سیانوباکتری‌ها در محیط‌های دریایی عمیق می‌باشند.
(۳) در زمان پرکامبرین فعالیت‌های حیاتی آن‌ها سبب افزایش میزان اکسیژن اتمسفر بوده است.
(۴) فعالیت‌های آن‌ها در زمان‌های قدیم موجب فراهم آمدن امکان زندگی تک‌سلولی‌ها در روی سطح زمین بوده است.

۵۰- در طی تکوین زمین، کدام رویدادهای زیر، قبل از تشکیل هواکره شکل گرفتند؟

- (۱) حرکت ورقه‌های سنگ‌کره - شکل‌گیری تنها قمر زمین
(۲) تشکیل انواع سنگ‌ها - قرارگیری زمین مذاب در مدار خود
(۳) خروج گاز حاصل از فوران آتشفشان‌ها - ایجاد زمین جامد
(۴) ایجاد چرخه آب و فرسایش سنگ‌ها - تشکیل سنگ‌های آذرین

(آزمون‌های آزمایشی قبلی سبز)

۵۱- زمین در بازه زمانی ۴/۶ تا ۴/۴ میلیارد سال قبل چه خصوصیتی داشته است؟

- (۱) کره‌ای مذاب - فاقد پوسته - بدون قمر
(۲) کره‌ای مذاب - تنها دارای هسته - بدون قمر
(۳) سنگی - تنها دارای هسته - دارای قمر
(۴) سنگی - تنها دارای سنگ‌های آذرین - دارای قمر

(سراسری ۹۸)

۵۲- در کدام زمان، سنگ‌های کره زمین شروع به دگرگون‌شدگی کرده‌اند؟

- (۱) پس از تشکیل سنگ‌کره
(۲) برخورد ورقه‌های سنگ‌کره به هم
(۳) جداسدن ورقه‌های سنگ‌کره از هم
(۴) فوران اولین آتشفشان‌ها بر روی زمین

(قارچ از کشور ۹۸)

۵۳- در کدام زمان، آتشفشان‌های فعال، در زمین فراوانی بیشتری داشته‌اند؟

- (۱) بعد از تشکیل سنگ‌کره
(۲) فاصله تشکیل هواکره و آب‌کره
(۳) شروع جدایی قطعات سنگ‌کره از هم
(۴) شروع برخورد ورقه‌های سنگ‌کره به هم

(سراسری ۹۹)

۵۴- کدام گزینه، علت مناسبی برای عبارت زیر است؟

«خزندگان در اوایل دوره کربنیفر ظاهر و طی ۸۰ - ۷۰ میلیون سال، جثه آن‌ها بزرگ‌تر شد.»

(۱) تغییرات شرایط آب‌وهوایی و تشکیل سنگ‌ها

(۳) حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و به وجود آمدن اقیانوس‌ها

۵۵- ترتیب تشکیل انواع سنگ‌های کره زمین از قدیم به جدید، کدام است؟

(۱) رسوبی، آذرین، دگرگونی

(۲) رسوبی، دگرگونی، آذرین

(۳) آذرین، رسوبی، دگرگونی

(۴) آذرین، دگرگونی، رسوبی

(فارج از کشور ۱۳۰)

سن زمین (ناپیوستگی‌ها)

۵۶- در ارتباط با رسوبات و سنگ‌های رسوبی می‌توان گفت

(۱) مهم‌ترین ویژگی آن‌ها، تنوع قرارگیری آن‌ها در نقاط مختلف می‌باشد.

(۲) تعیین سن آن‌ها در پیش‌بینی حوادث احتمالی آینده کمکی نمی‌کند.

(۳) هنگام ته‌نشینی رسوبات در دریا، ذرات ریز و سبک در نزدیکی ساحل بر جای می‌مانند.

(۴) طبقات رسوبی به طور افقی ته‌نشین می‌شوند، اما عواملی می‌توانند آن‌ها را از حالت افقی خارج کنند.

۵۷- توالی رسوبی زیر، مربوط به محیط دریایی و بدون برگشتگی در لایه‌ها است. کدام گزینه با توجه

به این توالی درست است؟

(۱) در این محیط رسوبی، پیشروی دریا رخ داده است.

(۲) سرعت رسوب‌گذاری در طی زمان افزایش یافته است.

(۳) انرژی محیط ابتدا کاهش و سپس افزایش یافته است.

(۴) عمق محیط رسوبی در طی زمان کاهش یافته است.

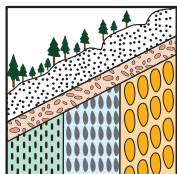
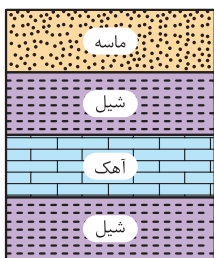
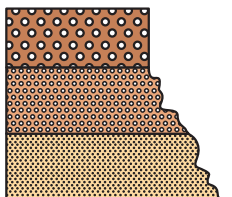
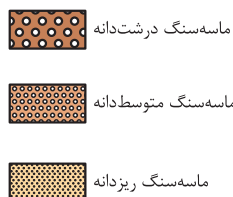
۵۸- در شکل مقابل آب دریا به ترتیب از راست به چپ چند بار پیشروی و چند بار پسروی داشته است؟

(۱) ۳، ۱

(۲) ۲، ۱

(۳) ۱، ۳

(۴) ۱، ۲



۵۹- شکل مقابل به ترتیب از راست به چپ چند بار چین‌خوردگی و چند بار عمل رسوب‌گذاری را نشان می‌دهد؟

(۱) ۱، ۱

(۲) ۲، ۱

(۳) ۱، ۲

(۴) ۲، ۲

۶۰- به ترتیب کدام ناپیوستگی‌ها فراوان‌تر و کدام نامشخص‌ترند؟

(۱) دگرشیب، آذرینی، دگرشیب، هم‌شیب

(۳) هم‌شیب، دگرشیب

(۴) هم‌شیب، هم‌شیب

۶۱- در دگرشیبی‌ها، سری رسوبات زیرین از حالت خارج می‌شوند و بر روی آن‌ها، سری رسوبات قرار می‌گیرند.

(۱) زاویه‌دار - موازی

(۲) موازی - افقی

(۳) افقی - جوان‌تر

(۴) لایه‌لایه - چین‌خورده

۶۲- در محل سطح ناپیوستگی به طور حتم

(۱) لایه بالایی و لایه زیرین رسوبی‌اند.

(۳) نوع سنگ قدیم و جدید از هم جدا می‌شوند.

۶۳- در ناپیوستگی، امکان مشاهده وجود دارد.

(۱) هم‌شیب، خروج رسوبات زیرین از حالت افقی

(۳) دگرشیب، موازی بودن لایه‌های رسوبی واقع در بالا و پایین سطح ناپیوستگی

۶۴- موارد A تا D به ترتیب بیانگر کدام نوع ناپیوستگی‌ها هستند؟

(A) تشخیص آن‌ها بسیار آسان است.

(C) گاهی فاقد شواهد فرسایش می‌باشند.

(۱) دگرشیب - دگرشیب - موازی - هم‌شیب

(۳) دگرشیب - موازی - هم‌شیب - دگرشیب

(B) نسبت به دیگر ناپیوستگی‌ها نامشخص‌ترند.

(D) سری رسوبات فوقانی در آن‌ها اغلب افقی‌اند.

(۲) موازی - زاویه‌دار - دگرشیب - دگرشیب

(۴) هم‌شیب - دگرشیب - زاویه‌دار - هم‌شیب

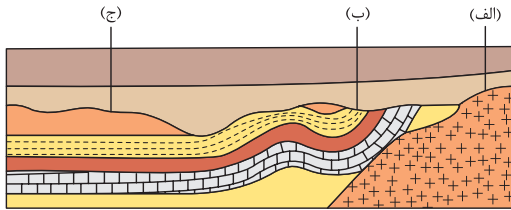
(۲) آذرینی، قرارگیری سنگ‌های رسوبی روی توده‌های آذرین به صورت مستقیم

(۴) زاویه‌دار، قرارگیری سری رسوبات جوان‌تر و اغلب عمودی روی رسوبات زیرین

۶۵- در دگرشیبی زاویه دار

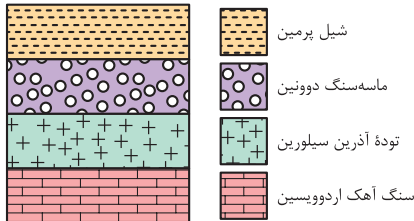
- (۱) چین خوردگی و ایجاد سطح فرسایشی هم‌زمان رخ داده است.
- (۲) حداقل دو مرحله رسوب‌گذاری و سپس خروج از آب رخ داده است.
- (۳) قدیمی‌ترین و جوان‌ترین پدیده زمین‌شناسی رسوب‌گذاری است.
- (۴) ممکن است گاهی وقفه در رسوب‌گذاری لایه‌ها نیز ایجاد شود.

۶۶- در شکل مقابل (الف)، (ب) و (ج) به ترتیب نشان‌دهنده کدام ناپیوستگی هستند؟



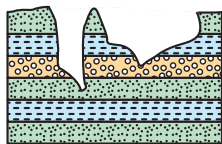
- (۱) آذرین پی - هم‌شیب - دگرشیب
- (۲) دگرشیب - آذرین پی - موازی
- (۳) هم‌شیب - زاویه دار - هم‌شیب
- (۴) آذرین پی - دگرشیب - موازی

۶۷- در شکل مقابل کدام ناپیوستگی (ها) قابل تشخیص است؟



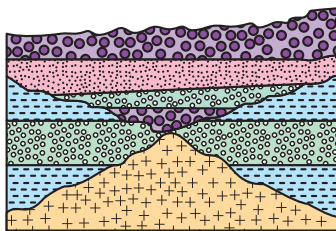
- (۱) آذرین پی
- (۲) هم‌شیب
- (۳) هم‌شیب و آذرین پی
- (۴) دگرشیب، هم‌شیب و آذرین پی

۶۸- در شکل مقابل چه نوع ناپیوستگی‌ای مشهود است؟



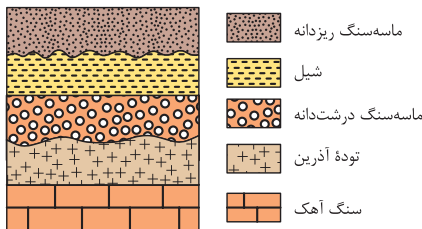
- (۱) دگرشیب
- (۲) هیچ نوع ناپیوستگی‌ای وجود ندارد.
- (۳) هم‌شیب
- (۴) هم‌شیب و آذرین پی

۶۹- در شکل مقابل، کدام ناپیوستگی‌ها قابل مشاهده است؟



- (۱) فقط یک آذرین پی
- (۲) یک آذرین پی و یک هم‌شیب
- (۳) یک آذرین پی و یک دگرشیب
- (۴) یک آذرین پی و یک زاویه دار

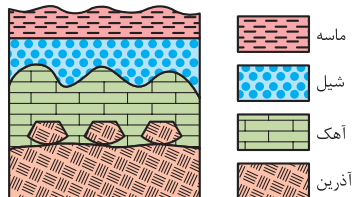
۷۰- در شکل مقابل، ناپیوستگی (ها)ی قابل تشخیص در کدام گزینه کامل‌تر بیان شده است؟



(آزمون‌های آزمایشی قبلی سبز)

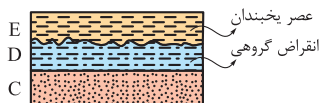
- (۱) آذرین پی
- (۲) هم‌شیب
- (۳) هم‌شیب و آذرین پی
- (۴) آذرین پی و دگرشیب

۷۱- در شکل مقابل ناپیوستگی و بار پیشروی آب صورت گرفته است.



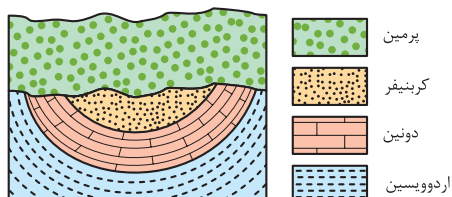
- (۱) ۲-۲
- (۲) ۱-۱
- (۳) ۲-۱
- (۴) ۱-۲

۷۲- با توجه به شکل مقابل، به ترتیب نوع و زمان ناپیوستگی بین دو لایه D و E کدام است؟



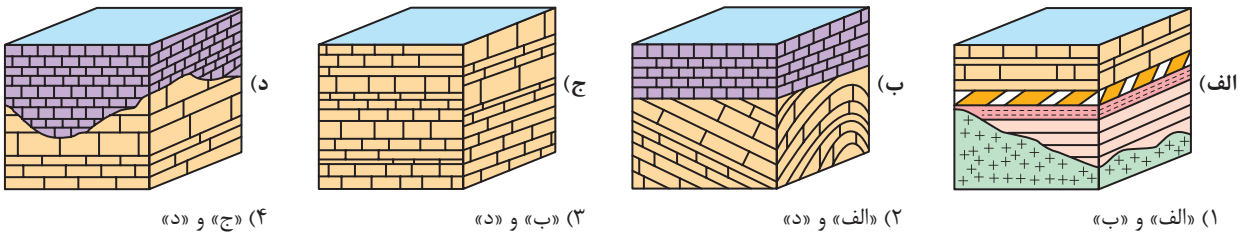
- (۱) هم‌شیب - پالتوزوئیک
- (۲) آذرین پی - سنوزوئیک
- (۳) هم‌شیب - مزوزوئیک
- (۴) آذرین پی - کواترنری

۷۳- در چه زمانی عقب‌نشینی دریا سبب ایجاد ناپیوستگی هم‌شیب در منطقه مقابل شده است؟



- (۱) اردووسین
- (۲) سیلورین
- (۳) دونین
- (۴) پرمین

۸۹- کدام ناپیوستگی‌های موجود در شکل‌های زیر، از نظر چگونگی تشکیل، شباهت بیشتری به هم دارند؟



(۱) «الف» و «ب»

(۲) «الف» و «د»

(۳) «ب» و «د»

(۴) «ج» و «د»

(فارج از کشور ۹۷)

۹۰- کدام عبارت، توصیف مناسب‌تری از ناپیوستگی موازی ارائه می‌دهد؟

(۱) قرارگرفتن لایه‌ای قدیمی بر روی یک لایه جدید

(۳) وقفه ایجادشده در توالی رسوبی بدون چین‌خوردگی

(۲) استقرار سنگ‌های آذرین بیرونی بر روی آذرین درونی

(۴) قرارگرفتن لایه‌هایی با رنگ یا بافت مختلف بر روی لایه‌های زیرین

سن زمین (تعیین سن نسبی)

۹۱- کدام مجموعه براساس ترتیب سن نسبی از قدیم به جدید مرتب شده است؟

(۱) شیل حاوی فسیل اولین پرنده - آهک حاوی فسیل اولین دایناسور

(۳) شیل حاوی فسیل اولین دوزیست - آهک حاوی فسیل اولین ماهی‌ها

(۲) آهک حاوی فسیل اولین گیاه گلدار - شیل حاوی فسیل اولین پستاندار

(۴) آهک حاوی فسیل اولین گیاه آونددار - شیل حاوی فسیل اولین خزنده

۹۲- کدام عبارت، به نوعی نشان‌دهنده سن نسبی است؟

(۱) در کربنیفر جنگل‌های وسیعی سطح زمین را پوشانده بودند که بعداً تبدیل به صخره‌های زغال‌سنگی شدند.

(۲) در نئوژن دمای جهان بسیار کاهش یافت و باعث پدیدآمدن چندین یخبندان قاره‌ای در دوره کواترنری شد.

(۳) در کرتاسه علاوه بر تمام دایناسورها، حجم زیادی از پلانکتون‌های دریایی، حشرات و گیاهان نیز منقرض شدند.

(۴) در دونین ابتدا ماهی‌های استخوان‌دار تکامل یافتند و سپس درختان و حشرات اولیه در خشکی پدیدار شدند.

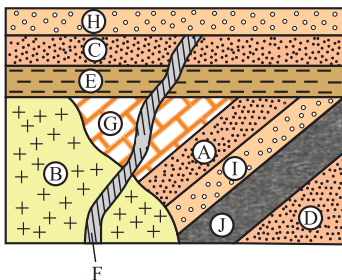
۹۳- ترتیب سن نسبی برای شکل مقابل از جدید به قدیم و به طور متوالی، در کدام گزینه به درستی رعایت شده است؟

(۱) G - E - C - F

(۲) A - G - F - B

(۳) A - G - B - E

(۴) D - J - I - B



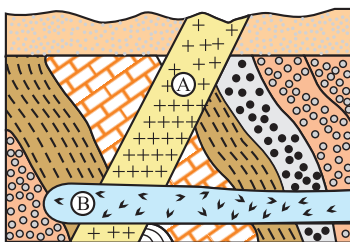
۹۴- کدام گزینه، سه پدیده زمین‌شناسی متوالی را از قدیم به جدید در شکل مقابل بهتر معرفی می‌کند؟

(۱) رسوب‌گذاری، فرسایش، چین‌خوردگی

(۲) نفوذ توده A، نفوذ توده B، فرسایش

(۳) رسوب‌گذاری، چین‌خوردگی، نفوذ توده B

(۴) شکستگی، رسوب‌گذاری مجدد، نفوذ توده B



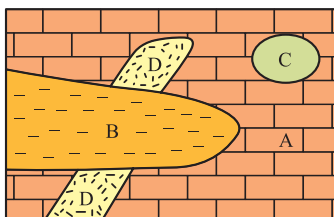
۹۵- در شکل مقابل، به ترتیب جوان‌ترین و قدیمی‌ترین پدیده زمین‌شناسی کدام است؟ (از راست به چپ)

(۱) A - B

(۲) A - D

(۳) C - B

(۴) C - D



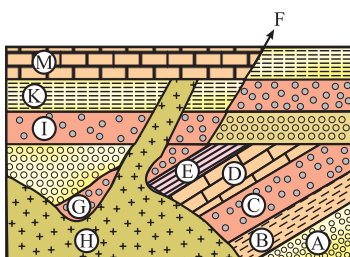
۹۶- کدام گزینه، سه پدیده زمین‌شناسی متوالی را از قدیم به جدید در شکل مقابل به درستی معرفی می‌کند؟

(۱) رسوب‌گذاری لایه I، نفوذ توده H، گسل F

(۲) گسل F، رسوب‌گذاری لایه K، نفوذ توده H

(۳) نفوذ توده H، رسوب‌گذاری لایه M، گسل F

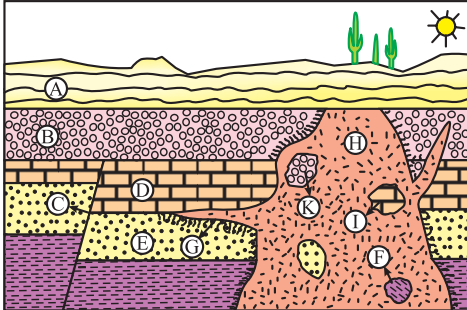
(۴) رسوب‌گذاری لایه G، گسل F، نفوذ توده H



(المپیاد علوم زمین ۱۴۰۰)

۱۰۹- با توجه به تصویر مقابل، کدام ترتیب سنی درست می باشد؟

- ۱) F جوان تر از H و H قدیمی تر از G
- ۲) C جوان تر از G و G قدیمی تر از D
- ۳) B جوان تر از G و G جوان تر از I
- ۴) G جوان تر از H و H جوان تر از K

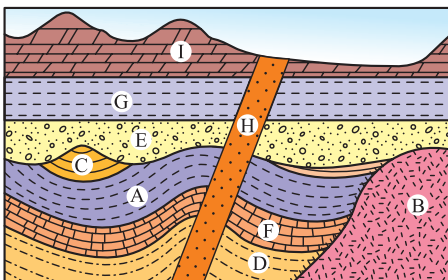


۱۱۰- چند مورد از توالی های زیر از قدیم به جدید، در رابطه با سن نسبی در شکل مقابل درست است؟

(آزمون های آزمایشی فیل سبز)

- الف) رسوب گذاری G، رسوب گذاری I، نفوذ توده H
- ب) رسوب گذاری A، رسوب گذاری C، چین خوردگی
- ج) چین خوردگی، ناپیوستگی دگرشیب، نفوذ توده B
- د) ناپیوستگی همشیب، رسوب گذاری E، نفوذ توده B

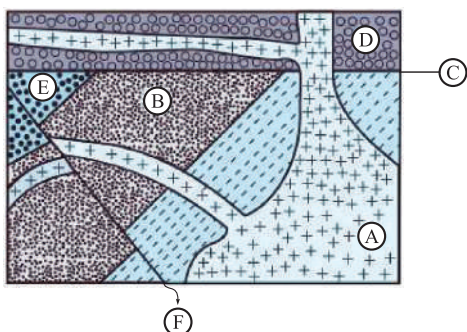
- ۱) ۱
- ۲) ۲
- ۳) ۳
- ۴) ۴



(سراسری ۹۶)

۱۱۱- کدام عبارت، برای شکل روبه رو درست است؟

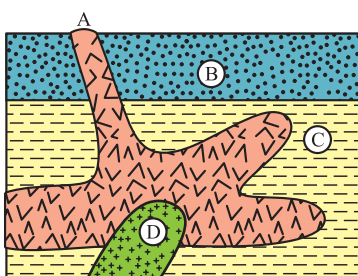
- ۱) B قدیمی تر از D و E جدیدتر از F
- ۲) C قدیمی تر از A و F جدیدتر از F
- ۳) C جدیدتر از A و B قدیمی تر از D
- ۴) F جدیدتر از C و D قدیمی تر از A



(فارج از کشور ۹۷)

۱۱۲- سن نسبی کدام لایه یا توده نفوذی از بقیه کم تر است؟

- ۱) A
- ۲) B
- ۳) C
- ۴) D



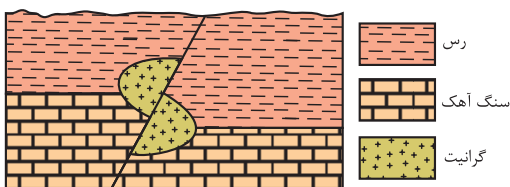
(سراسری ۹۸)

۱۱۳- کدام عبارت، نشان دهنده سن نسبی است؟

- ۱) دایناسورها، ۶۵ میلیون سال پیش از بین رفتند.
- ۲) در ژوراسیک ضخامت آهک ها بیشتر از ماسه سنگ است.
- ۳) در ژوراسیک ضخامت آهک ها بیشتر از ماسه سنگ است.

۱۱۴- در شکل مقابل، سن نسبی کدام یک از بقیه بیشتر است؟

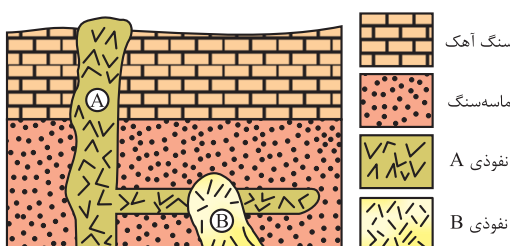
- ۱) رس
- ۲) گسل
- ۳) گرانیت
- ۴) سنگ آهک



(سراسری ۱۴۰۰)

۱۱۵- سن نسبی سنگ های شکل مقابل از قدیم به جدید، کدام است؟

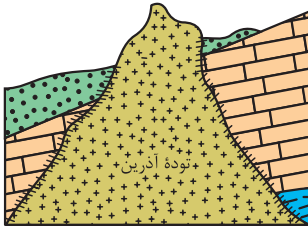
- ۱) نفوذی B، ماسه سنگ، سنگ آهک، نفوذی A
- ۲) ماسه سنگ، سنگ آهک، نفوذی A، نفوذی B
- ۳) ماسه سنگ، نفوذی B، سنگ آهک، نفوذی A
- ۴) ماسه سنگ، سنگ آهک، نفوذی B، نفوذی A



(فارج از کشور ۱۴۰۰)

۱۱۶- در شکل مقابل، ترتیب تشکیل سنگ‌های مختلف از قدیم به جدید کدام است؟

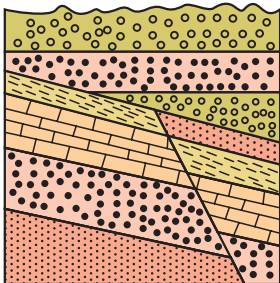
- (۱) آذرین، رسوبی، دگرگونی
- (۲) رسوبی، آذرین، دگرگونی
- (۳) آذرین، دگرگونی، رسوبی
- (۴) رسوبی، دگرگونی، آذرین



(سراسری ۱۴۰۱)

۱۱۷- در شکل مقابل، پس از رسوب‌گذاری اولیه به ترتیب از قدیم به جدید کدام رویدادهای زمین‌شناختی، اتفاق افتاده است؟

- (۱) رسوب‌گذاری - چین‌خوردگی - فرسایش - رسوب‌گذاری - ایجاد گسل
- (۲) رسوب‌گذاری - زلزله - فرسایش - چین‌خوردگی - رسوب‌گذاری مجدد
- (۳) چین‌خوردگی - فرسایش - زلزله - فرسایش - چین‌خوردگی مجدد
- (۴) چین‌خوردگی - فرسایش - زلزله - فرسایش - رسوب‌گذاری مجدد



(سراسری نوبت اول ۱۴۰۳)

سن زمین (تعیین سن مطلق)

۱۱۸- تخریب کدام عنصر پرتوزا با تولید گاز همراه است؟

- (۱) اورانیوم ۲۳۸
- (۲) اورانیوم ۲۳۵
- (۳) پتاسیم ۴۰
- (۴) توریم ۲۳۲

۱۱۹- کدام یک از فرایندهای تخریب و تبدیل زیر، در طبیعت امکان‌پذیر نیست؟

- (۱) پتاسیم ۴۰ → آرگون ۴۰
- (۲) کربن ۱۴ → نیتروژن ۱۴
- (۳) توریم ۲۳۲ → سرب ۲۰۸
- (۴) اورانیوم ۲۳۵ → سرب ۲۰۶

۱۲۰- کدام یک از عناصر پرتوزای زیر برای اندازه‌گیری سن سنگ‌های آذرین مانند گابرو و بازالت، کاربرد ندارد؟

- (۱) توریم ۲۳۲
- (۲) اورانیوم ۲۳۵
- (۳) کربن ۱۴
- (۴) پتاسیم ۴۰

۱۲۱- با توجه به جدول مقابل، کدام یک از موارد ستون سمت چپ با موارد ستون سمت راست ارتباط دارند؟

- (۱) a - C, b - B, c - A, d - A
- (۲) a - C, c - B, d - A, b - B
- (۳) a - C, d - B, b - A, c - C
- (۴) a - C, b - B, d - A, c - C

ماده حاصل	ماده رادیواکتیو اولیه
آرگون ۴۰	a اورانیوم ۲۳۵
سرب ۲۰۸	b اورانیوم ۲۳۸
سرب ۲۰۷	c توریم ۲۳۲
سرب ۲۰۶	d پتاسیم ۴۰

۱۲۲- کدام گزینه در رابطه با مفاهیم پرتوسنجی به درستی بیان شده است؟

- (۱) عناصر پایدار پس از واپاشی به عنصر ناپایدار تبدیل می‌شوند.
- (۲) برای تعیین سن مطلق یک سنگ، تعداد نیم‌عمر را به نیم‌عمر آن تقسیم می‌کنیم.
- (۳) در تعیین سن مطلق، تقدم زمانی یک پدیده نسبت به پدیده قدیمی‌تر با دقت بیان می‌شود.
- (۴) نیم‌عمر یک عنصر پرتوزا، مدت زمانی است که فقط نیمی از عنصر ناپایدار به پایدار تبدیل می‌شود.

۱۲۳- عدد جرمی کدام یک از جفت عناصر پرتوزای زیر هنگام تبدیل شدن به عنصر پایدار خود، کاهش پیدا می‌کند؟

- (۱) کربن ۱۴ - اورانیوم ۲۳۵
- (۲) اورانیوم ۲۳۸ - توریم ۲۳۲
- (۳) پتاسیم ۴۰ - کربن ۱۴
- (۴) اورانیوم ۲۳۵ - پتاسیم ۴۰

۱۲۴- با فرض سرعت ثابت در فرایند واپاشی در مدت ۲/۶ میلیارد سال، کدام ماده پرتوزا به یک‌چهارم مقدار اولیه خواهد رسید؟

- (۱) اورانیوم ۲۳۵
- (۲) سرب ۲۰۸
- (۳) پتاسیم ۴۰
- (۴) کربن ۱۴

۱۲۵- عنصر پرتوزایی در یک نمونه سنگ گرانیتی به $\frac{1}{33}$ رسیده، چند مرحله واپاشی را طی کرده است؟

- (۱) ۴
- (۲) ۵
- (۳) ۶
- (۴) ۳

۱۲۶- میزان عنصر پایدار تولیدشده در یک قطعه عاج ماموت پس از ۱۷۱۹۰ سال، کدام است؟

- (۱) $\frac{7}{8}$
- (۲) $\frac{1}{8}$
- (۳) $\frac{2}{4}$
- (۴) $\frac{1}{16}$

۱۲۷- هرگاه در یک سنگ فرضی، تنها $\frac{1}{16}$ توریم ۲۳۲ با نیم‌عمر حدود ۱۴ میلیارد سال، باقی مانده باشد، سن سنگ چه قدر است؟

- (۱) ۱۴ میلیون سال
- (۲) ۴۲ میلیون سال
- (۳) ۴/۵ میلیارد سال
- (۴) ۵۶ میلیارد سال

۱۲۸- در سنگی مقدار پتاسیم ۴۰ به $\frac{1}{16}$ مقدار اولیه رسیده است. با توجه به آن که نیم‌عمر پتاسیم حدود ۱/۳ میلیارد سال است، سن سنگ کدام است؟

- (۱) ۱/۳ میلیارد سال
- (۲) ۲/۶ میلیارد سال
- (۳) ۳/۹ میلیارد سال
- (۴) ۵/۲ میلیارد سال

۱۲۹- $\frac{1}{8}$ کربن پرتوزای یک نمونه فسیل گیاهی، هنوز به نیتروژن تبدیل نشده است. گیاه مزبور حدود چند سال پیش زندگی می کرده است؟ (نیم عمر کربن $5730 = 14$)

- (۱) ۵۷۰۰ (۲) ۱۱۴۰۰ (۳) ۱۷۰۰۰ (۴) ۲۲۸۰۰

۱۳۰- چنانچه سن دو سنگ حاوی مواد پرتوزا مساوی و برابر ۲۴۰۰ سال باشد، تعداد نیم عمر سنگ a، ۲ و تعداد نیم عمر سنگ b، ۳ باشد، مدت زمان نیم عمر ماده پرتوزا در سنگ a، چند برابر سنگ b است؟

- (۱) $\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{4}{3}$ (۴) $\frac{3}{2}$

۱۳۱- سن دو نمونه سنگ x و y، یکسان و برابر ۷۰۰۰ سال است. تعداد نیم عمر سنگ x برابر ۵ و تعداد نیم عمر سنگ y برابر ۶ است. نیم عمر سنگ x، چند برابر نیم عمر سنگ y می باشد؟

- (۱) ۵/۰ (۲) ۲۵/۰ (۳) ۲/۱ (۴) ۴/۱

۱۳۲- سن سنجی با استفاده از ^{14}C در یک سنگ حاوی فسیل گیاهی نشان می دهد $\frac{7}{8}$ آن تجزیه شده است. از سن این جاندار چه مدت زمانی می گذرد؟

- (۱) ۲۲۸۰۰ (۲) ۶۴۰۰ (۳) ۱۷۱۹۰ (۴) ۵۷۰۰

۱۳۳- در زمان تشکیل یک سنگ آذرین، مقدار ۲ عنصر پرتوزای a و b در آن مساوی بوده اند. امروزه از مقدار اولیه عنصر a، $\frac{1}{6}$ و از مقدار اولیه عنصر b، $\frac{1}{4}$ باقی مانده است. نیم عمر عنصر a، چند برابر نیم عمر عنصر b است؟

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

۱۳۴- از مقدار اولیه یک عنصر پرتوزا در یک نمونه سنگی بعد از گذشت ۳۰۰ میلیون سال، $\frac{12}{5}$ درصد آن باقی مانده است. نیم عمر این عنصر چند میلیون سال است؟

- (۱) ۹۰۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۳۷۵ (۴) ۷۵ (المپیاد علوم زمین ۹۹)

۱۳۵- در جریان بررسی های باستان شناسی، یک اجاق مخصوص پخت و پز کشف می شود که کربن ۱۴ موجود در زغال اجاق، $\frac{6}{25}$ درصد مقدار عادی کربن ۱۴ است. سن تقریبی زغال چند سال است؟ (نیم عمر کربن ۱۴ معادل ۵۷۳۰ سال است.)

- (۱) ۱۷۱۹۰ (۲) ۲۲۹۲۰ (۳) ۴۵۸۴۰ (۴) ۹۱۶۸۰

۱۳۶- $\frac{31}{32}$ از ماده پرتوزای موجود در یک تیر و کمان قدیمی تخریب شده است، قدمت این تیر و کمان به چند سال گذشته بازمی گردد؟
(آزمون های آزمایشی قبلی سبز)

- (۱) ۳۵۶۵ میلیون سال
(۲) ۲۲۹۲۰ سال
(۳) $\frac{6}{5}$ میلیارد سال
(۴) ۲۸۶۵۰ سال

۱۳۷- نیم عمر ایزوتوپ پرتوزا A، ۲x روز و نیم عمر ایزوتوپ پرتوزا B، ۳x روز می باشد. پس از ۱۲x روز، نسبت مقدار باقی مانده ماده پرتوزا B به مقدار واپاشی شده ماده پرتوزا A کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{63}$ (۲) $\frac{1}{64}$ (۳) $\frac{4}{63}$ (۴) $\frac{3}{64}$

۱۳۸- بر اثر فروپاشی کربن رادیواکتیو، کدام ماده پایدار حاصل می شود؟

- (۱) نیتروژن (۲) اکسیژن (۳) کربن معمولی (۴) کربن دی اکسید

۱۳۹- کدام ویژگی عناصر پرتوزا، سبب شده که از آنها در تعیین سن مطلق سنگ ها استفاده کنند؟

- (۱) واکنش پذیری کم (۲) فراوانی در همه سنگ ها (۳) سرعت ثابت واپاشی (۴) مقاومت در برابر خوردگی

۱۴۰- کدام ویژگی مهم، عنصر پرتوزا را برای تعیین سن مطلق برخی وقایع گذشته زمین مناسب کرده است؟

- (۱) پایداری مواد تولید شده به علت جامد بودن (۲) فراوانی نسبی در همه انواع سنگ ها (۳) نیم عمر ثابت تشکیل شدن (۴) سرعت ثابت واپاشی

۱۴۱- $\frac{15}{16}$ کربن های پرتوزای زغال های چوب کنار اسکلت انسانی قدیمی مورد واپاشی قرار گرفته است. حدود چند هزار سال، از مرگ این انسان گذشته است؟

- (نیم عمر کربن پرتوزا $5700 = 5700$ سال)
(۱) ۱۷ (۲) $\frac{11}{5}$ (۳) ۲۳ (۴) ۶ (سراسری نوبت دوم ۱۴۰۲)

۱۴۲- از تمامی یک عنصر پرتوزای موجود در یک نمونه سنگ، با طی چند نیم عمر فقط $\frac{1}{8}$ ماده پرتوزا باقی می ماند؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱ (فارج از کشور ۱۴۰۲)

۱۴۳- غاری با وسایلی به تازگی کشف شده است. زمان استفاده از این غار توسط انسان های نخستین را به کمک کدام وسایل می توان معلوم کرد؟ (سراسری نوبت دوم ۱۴۰۳)

- (۱) تبر سنگی (۲) تیر و کمان (۳) سفال شکسته (۴) قطعه ای گارنت

نیم عمر تقریبی	عنصر پرتوزا
۴ / ۵ میلیارد سال	اورانیم ۲۳۸
۱ / ۳ میلیارد سال	پتاسیم ۴۰
۵۷۳۰	کربن ۱۴

تغییرات آب و هوایی

۱۷۸- کدام گزینه با حرکت انتقالی زمین، مرتبط است؟

- (۱) شبانه روز
- (۲) چرخش زمین حول محور شمالی - جنوبی
- (۳) گردش در جهت حرکت عقربه‌های زمین
- (۴) فصل بهار و تابستان

۱۷۹- کدام مورد را می‌توان علت ایجاد فصل‌ها در نقاط مختلف کره زمین دانست؟

- (۱) حرکت وضعی زمین به دور محور فرضی
- (۲) انحراف محور زمین نسبت به مدار انتقالی
- (۳) تفاوت عرض جغرافیایی با طول جغرافیایی
- (۴) مساوی بودن مساحت طی شده در مدار انتقالی

۱۸۰- کدام گزینه، دلیلی برای عبارت زیر می‌باشد؟

«زوایای تابش خورشید در یک عرض جغرافیایی در طول سال تفاوت دارد.»

- (۱) گردش زمین بر روی مدار بیضوی به دور خورشید
- (۲) یکسان نبودن فاصله زمین نسبت به خورشید در طول سال
- (۳) چرخش زمین به دور محور در جهت خلاف عقربه‌های ساعت
- (۴) انحراف محور زمین، نسبت به خط عمود بر سطح مدار گردش زمین

۱۸۱- کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«..... در شکوفه زدن درختان و در تفاوت زاویه تابش خورشید در عرض‌های جغرافیایی مختلف مؤثرند.»

- (۱) حرکت وضعی - تمایل محور زمین
- (۲) حرکت انتقالی - تمایل محور زمین
- (۳) حرکت وضعی - کروی بودن زمین
- (۴) حرکت انتقالی - کروی بودن زمین

۱۸۲- کدام موارد جزء علل اصلی بروز دوره‌های خشکسالی و یخبندان شدید روی زمین در درازمدت می‌باشند؟

- (۱) حرکت وضعی زمین و اختلاف مدت زمان شب و روز
- (۲) پیدایش فصل‌ها و انحراف $23/5^\circ$ درجه‌ای محور زمین
- (۳) حرکت انتقالی زمین و اختلاف زاویه تابش خورشید بر عرض‌های جغرافیایی مختلف
- (۴) تغییر فاصله سیاره زمین تا خورشید و تغییر در انحراف محور زمین و حرکات مداری آن

۱۸۳- چرا اختلاف طول مدت شبانه روز در مدار $60^\circ N$ در مقایسه با مدار $10^\circ N$ ، بیشتر است؟

- (۱) چرخش زمین به دور محور در جهت خلاف عقربه‌های ساعت
- (۲) تمایل $23/5^\circ$ درجه‌ای محور زمین نسبت به سطح مدار گردش آن
- (۳) برابر بودن طول مدت شبانه روز در تمام مدت سال در مدار صفر درجه
- (۴) گردش زمین بر روی مدار بیضوی، به دور خورشید در جهت خلاف حرکت عقربه‌های ساعت

۱۸۴- مدت زمان روشنایی هر نقطه از کره زمین توسط خورشید به غیر از عوارض طبیعی محلی، به کدام یک بستگی دارد؟

- (۱) مقدار انحراف محور زمین
- (۲) حرکت تقدیمی زمین
- (۳) سرعت حرکت انتقالی زمین
- (۴) طول، عرض و ارتفاع نقطه

۱۸۵- کدام مورد، می‌تواند علت ایجاد اختلاف مدت زمان روز و شب در عرض‌های جغرافیایی مختلف باشد؟

- (۱) اختلاف سرعت زاویه‌ای زمین به علت اختلاف فاصله استوا تا قطب با خورشید
- (۲) زاویه بین محور زمین و خط عمود بر سطح مدار گردش زمین به دور خورشید
- (۳) تغییر فاصله سیاره زمین در حرکت مداری خود نسبت به خورشید
- (۴) اختلاف فاصله استوا و قطب، به علت شکل کروی زمین و کم و زیاد شدن فاصله زمین از خورشید

۱۰۰ شو

۱۸۶- در کدام گزینه رویدادهای زیستی با فاصله زمانی بیشتری نسبت به هم اتفاق افتاده‌اند؟

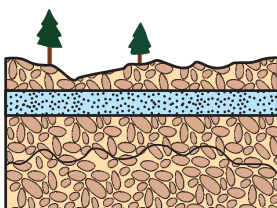
- (۱) پیدایش نخستین گیاهان گلدار - انقراض گروهی دایناسورها
- (۲) پیشروی جهانی دریاها - پیدایش نخستین تریلوبیت
- (۳) پیدایش نخستین پستانداران - پیدایش نخستین دایناسور
- (۴) پیدایش نخستین خزنده - پایان کوهزایی کالدونین

۱۸۷- اگر خورشید ناگهان خاموش شود، چه قدر طول می‌کشد تا سیاره‌ای در فاصله 45×10^7 کیلومتری زمین، در خاموشی فرو رود؟

- (۱) $24', 9''$
- (۲) $25', 2''$
- (۳) $24', 54''$
- (۴) $33', 12''$

۱۸۸- تاریخچه فرضی شکل مقابل از قدیم به جدید کدام است؟

- (۱) پسروری آب، فرسایش، پیشروی آب، پسروری آب
- (۲) رسوب گذاری، ناپیوستگی، فرسایش، رسوب گذاری
- (۳) رسوب گذاری، چین خوردگی، رسوب گذاری، پسروری آب
- (۴) پیشروی آب، فرسایش، پسروری آب، فرسایش، پیشروی آب



مقدمه ناشر

سلام!

کتابی که در دستان شما هست، کامل‌ترین و به‌روزترین، بانک تست جامع کنکور در درس زیست‌شناسی است. این کتاب شامل ۴۷۰۰ تست آموزشی، مفهومی، تصویری و ترکیبی کنکور است.

این کتاب به شکل ویژه‌ای مهندسی شده، تا بتواند شما رو برای درصدهای بالای ۸۰ آماده کند! در نظام این مهندسی، تست‌های تألیفی برترین طراحان تست کشور، تست‌های برگزیده بانک آزمون و بانکی کامل از سؤال‌های کنکورهای نظام جدید دیده می‌شود!

تست‌های کتاب براساس گفتارهای کتاب درسی و زیرمبحث‌های هر گفتار، طبقه‌بندی شده‌اند.

هم‌چنین چیدمان تست‌ها، نسبتاً شامل چیدمان ساده به سخت هست که دانش‌آموز را برای فرایند یادگیری و سنجش، سنجش زمان‌دار و در نهایت یک گام فراتر از کنکور آماده می‌کند!

نسخه‌ای که به صورت چاپی در دست شما است شامل بخش تست‌های این کتاب است.

وقتی تست‌های یک فصل را حل می‌کنید، اول با تست‌های گفتاربه‌گفتار یک فصل مواجه می‌شوید. در حین پاسخ‌گویی به تست‌های هر گفتار فرایند آموزش و سنجش برای شما اتفاق می‌افتد.

در مرحله بعد، می‌رسیم به آزمون جامع فصل! این آزمون‌ها زمان‌دار هستند. در این‌جا شما، هم یک بار کل مطالب فصل را مرور و جمع‌بندی می‌کنید و هم یک سنجش زمان‌دار خواهید داشت.

در مرحله آخر، تست‌های پینوکیو پلاس (برای ۱۰۰٪ زدن) قرار گرفته، در این‌جا تست‌های چالشی کنکور و تست‌های یک گام فراتر از کنکور را می‌بینید که شما را برای مواجه‌شدن با سخت‌ترین تست‌های کنکور آماده می‌کنند.

پاسخ‌نامه این کتاب به صورت دیجیتال در QR-Code کتاب قرار گرفته است و دارای پاسخ کاملاً تشریحی تک‌تک تست‌ها است.

هم‌چنین در بخش پاسخ‌نامه، کلی‌کادر آموزشی، جداول مقایسه‌ای و جمع‌بندی و نکته برای آمادگی شما به منظور شرکت در آزمون‌های آزمایشی و در نهایت کنکور قرار گرفته است.

فهرست

صفحه

پایه دهم

۵	فصل ۱: دنیای زنده
۲۶	فصل ۲: گوارش و جذب مواد
۴۹	فصل ۳: تبادلات گازی
۷۳	فصل ۴: گردش مواد در بدن
۱۰۴	فصل ۵: تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد
۱۲۷	فصل ۶: از یاخته تا گیاه
۱۵۰	فصل ۷: جذب و انتقال مواد در گیاهان

پایه یازدهم

۱۷۰	فصل ۱: تنظیم عصبی
۱۹۹	فصل ۲: حواس
۲۳۰	فصل ۳: دستگاه حرکتی
۲۵۰	فصل ۴: تنظیم شیمیایی
۲۷۰	فصل ۵: ایمنی
۲۹۴	فصل ۶: تقسیم یاخته
۳۱۶	فصل ۷: تولید مثل
۳۵۰	فصل ۸: تولید مثل نهان‌دانگان
۳۶۷	فصل ۹: پاسخ گیاهان به محرک‌ها

پایه دوازدهم

۳۸۳	فصل ۱: مولکول‌های اطلاعاتی
۴۱۰	فصل ۲: جریان اطلاعات در یاخته
۴۳۵	فصل ۳: انتقال اطلاعات در نسل‌ها
۴۵۹	فصل ۴: تغییر در اطلاعات وراثتی
۴۸۷	فصل ۵: از ماده به انرژی
۵۱۰	فصل ۶: از انرژی به ماده
۵۳۳	فصل ۷: فناوری‌های نوین زیستی
۵۵۸	فصل ۸: رفتارهای جانوران
۵۸۲	پاسخ‌نامهٔ کلیدی

زیست‌شناسی چیست؟

« برای شروع باید بدوینم قراره پی بفونیم؛ پس بوتهه با شناخت مفهوه علم زیست‌شناسی شروع کنیم.

۱- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، به طور معمول چند مورد، در ارتباط با هر پروانه مونارک، درست است؟

الف: هر چند سال یک بار، مهاجرت خود را به مکانی دیگر آغاز می‌کند.

ب: با استفاده از یاخته‌هایی در بدن خود، انواعی از پرتوهای نوری در آسمان و جهت مقصد را تشخیص می‌دهد.

ج: با انجام یکی از شگفت‌انگیزترین مهاجرت‌ها، هزاران کیلومتر از مکزیک تا کانادا و یا بالعکس می‌پیماید.

د: یاخته‌هایی عصبی در بدن خود دارد که در پیدا کردن جهت حرکت هنگام مهاجرت، فاقد نقش مستقیم هستند.

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۲

۲- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت مقابل درست است؟ «زیست‌شناسان، فقط».

(۱) به دنبال پی‌بردن به رازهای گوناگون آفرینش هستند (۲) انواع مختلف جانداران را به صورت علمی بررسی می‌کنند

(۳) در جست‌وجوی علت‌های پدیده‌های طبیعی و قابل مشاهده هستند (۴) در ارتباط با فرایندهایی که مستقیماً قابل اندازه‌گیری باشند، نظر می‌دهند

۳- کدام عبارت، درباره شاخه‌ای از علوم تجربی که به بررسی علمی جانداران و فرایندهای زیستی می‌پردازد، به طور حتم صحیح است؟

(۱) به حل مسائل و مشکلات زندگی انسان امروزی برخلاف کشف رازهای آفرینش می‌پردازد.

(۲) تنها فرایندهایی را بررسی می‌کند که به طور مستقیم یا غیرمستقیم، قابل مشاهده‌اند.

(۳) نمی‌تواند به همه پرسش‌های انسان پاسخ دهد و از حل همه مسائل بشری ناتوان است.

(۴) حتی با ایجاد روش‌های دارویی و درمانی جدید، نتوانسته بیماری فشار خون را درمان کند.

۴- کدام مورد یا موارد از ویژگی‌های زیر، علم زیست‌شناسی را از سایر شاخه‌های علوم تجربی، متمایز می‌سازد؟

الف: به بررسی علمی جانداران می‌پردازد. ب: در جست‌وجوی علت‌های پدیده‌های طبیعی است.

ج: محدودیت دارد و از حل برخی مسائل بشری ناتوان است. د: فقط ساختارهای قابل مشاهده و اندازه‌گیری را بررسی می‌کند.

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

زیست‌شناسی نوین

۵- کدام یک از گزینه‌های زیر، عبارت مقابل را به طور مناسب کامل می‌کند؟ «زیست‌شناسان امروزی برخلاف زیست‌شناسان گذشته، می‌توانند».

(۱) اجزای سازنده یک سامانه زنده را مورد مطالعه قرار دهند

(۲) اطلاعات موجود در نوکلئیک اسیدهای جانداران را بررسی کنند

(۳) ویژگی‌های سامانه‌های زنده را فقط با مطالعه اجزای سازنده آن‌ها توضیح دهند

(۴) برای شناخت هر چه بیشتر سامانه‌های زنده، ارتباط بین اجزای سازنده را تنها به وسیله این علم دریابند

۶- امروزه زیست‌شناسی ویژگی‌هایی دارد که آن را به رشته‌ای مترقی، توانا، پویا و امیدبخش تبدیل کرده است. کدام عبارت در خصوص نوعی ویژگی

که مرتبط با شکل مقابل است، صحیح می‌باشد؟

(۱) استفاده از علوم مختلف، برای شناخت هر چه بیشتر سامانه‌های زنده نیاز است.

(۲) موجب کاهش زمان در بررسی ساختارها و فرایندهای قابل اندازه‌گیری می‌شود.

(۳) همراه با پیشرفت سریع، زمینه پیشگیری از سوءاستفاده‌هایی را از علم زیست‌شناسی فراهم می‌کند.

(۴) علاوه بر اجزای سازنده سامانه‌ها، ارتباط میان این اجزا نیز در تعریف کل سامانه مؤثر است.

۷- چند مورد، در ارتباط با زیست‌شناسی نوین نادرست است؟

الف: برای شناخت بیشتر سامانه‌های زنده می‌توان از اطلاعات آماری نیز استفاده کرد.

ب: یکی از سلاح‌های زیستی، تولید فراورده‌های دارویی مضر برای افراد مختلف می‌باشد.

ج: ارتباط میان بخش‌های مختلف یک سامانه بزرگ در تشکیل جانداران تأثیر بسیار زیادی دارد.

د: محرمانه بودن اطلاعاتی که در پزشکی شخصی استفاده می‌شود، از موضوع‌های اخلاق زیستی است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۸- کدام گزینه، در ارتباط با فرایند مهندسی ژنتیک به طور حتم صحیح است؟

(۱) هر گونه تغییر در محتوای وراثتی جانداران را شامل می‌شود.

(۲) این فرایند همانند فناوری‌های نوین دیگر، تنها امروزه نقش مهمی در پیشرفت علم زیست‌شناسی دارد.

(۳) در مهندسی ژنتیک، همواره ژن یا ژن‌هایی از یک جاندار به جاندار دیگر موجود در همان جمعیت جابه‌جا می‌شود.

(۴) عامل اصلی در وضع قوانین برای جلوگیری از سوء استفاده‌های زیستی، پیشرفت‌های سریع مهندسی ژنتیک است.



۹- کدام گزینه، عبارت مقابل را به طور صحیحی تکمیل می‌کند؟ «هنگام بررسی براساس نگرش زیست‌شناسی نوین،».

- ۱) باکتری‌های ساکن خاک - کل باکتری، برابر با مجموع اجزای درونی پیکر باکتری می‌باشد
- ۲) قارچ‌ها - امکان مشاهده تعامل‌های درون پیکر جاندار برخلاف تعامل با جانداران دیگر وجود دارد
- ۳) گیاهان زراعی - هر اندام گیاه، بخشی از یک سامانه بزرگ است که در نمای کلی معنی پیدا می‌کند
- ۴) پروانه موناک - ویژگی‌های رفتار مهاجرت جانور را فقط از طریق مطالعه اجزای پیکر آن می‌توان توضیح داد

زیست‌شناسی در خدمت انسان

۱۰- چند مورد، درباره سوخت‌های زیستی و فسیلی صادق است؟

الف: هر دو از منابع زیستی منشأ می‌گیرند.

ب: هر دو از تجزیه بقایای جانداران به دست می‌آیند.

ج: الکل همانند گازوئیل زیستی، نوعی سوخت زیستی محسوب می‌شود.

د: بیشترین نیاز جهان به انرژی از تجزیه جانداران امروزی به دست می‌آید.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱- کدام مورد درباره نوعی سوخت که بیشترین نیاز کنونی جهان به انرژی را تأمین می‌کند، صادق است؟

۱) به عنوان یک منبع ناپایدار و تجدیدنپذیر مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۲) حاصل تجزیه پیکر جانداران جدید است و نوعی انرژی زیستی محسوب می‌شود.

۳) استفاده از آن در کاهش مقدار کربن دی‌اکسید واردشده به جو نقش دارد.

۴) امکان تولید آن از دانه‌های روغنی، در پی انجام فرایندهای شیمیایی وجود دارد.

۱۲- امروزه با مسائل فراوانی در زمینه‌های متفاوت مواجه هستیم. چند مورد بیانگر نقش زیست‌شناسی در حل این مسائل نمی‌باشد؟

الف: حفظ حیات وحش و تنوع زیستی می‌تواند سبب جلوگیری از تخریب جنگل‌ها و بی‌درخت شدن آن‌ها شود.

ب: شناخت تأمین‌کننده‌های غذای انسان و روابط آن با انسان، سبب افزایش کمیت و کیفیت غذای انسان می‌شود.

ج: زیست‌شناسان می‌توانند با اکتفا به اطلاعات دناي افراد، روش‌های دارویی و درمانی خاص هر فرد را طراحی و اجرا کنند.

د: سوخت‌های زیستی به بالاترین کیفیت خود رسیده‌اند و زیست‌شناسان تنها به افزایش تولید این سوخت‌ها کمک می‌کنند.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «(در) پزشکی شخصی تنها».

۱) از اطلاعات موجود در دناي افراد استفاده می‌شود

۲) روش‌های دارویی خاص هر فرد طراحی می‌شود

۳) در درمان انواع مختلف بیماری‌ها نقش دارد

۴) (در) پزشکی، در شیوه‌های جدیدتر پزشکی،».

۱) همانند شیوه‌های قدیمی‌تر، دناي بیماران مورد بررسی قرار می‌گیرد

۲) طراحی روش‌های درمانی برخلاف روش‌های تشخیصی صورت می‌گیرد

۳) برخلاف شیوه‌های قدیمی‌تر، روش‌های دارویی طراحی شده برای همه بیماران کاربرد دارند

۴) بررسی وضعیت بیماران صورت می‌گیرد و همه اطلاعات از دنا به دست نمی‌آید

۱۵- طبق مطلب کتاب درسی زیست‌شناسان تلاش می‌کنند تا پاسخی برای بسیاری از پرسش‌های بشری بیابند. چند مورد، نمی‌تواند بیانگر اهداف

زیست‌شناسان باشد؟

الف: افزایش خدمات بوم‌سازگان با پرورش گیاهانی که در مدت‌زمان کم‌تری، مواد غذایی بیشتری تولید کنند.

ب: یافتن روش‌هایی برای نابودکردن یا ختنه‌های سرطانی بدن انسان در مراحل اولیه سرطانی شدن

ج: پیشگیری و درمان بیماری‌هایی که از طریق والدین به فرزندان می‌رسند.

د: به‌کارگیری روش‌هایی برای تولید هر سوختی با منشأ زیستی نظیر الکل

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶- مطابق با مطالب کتاب درسی، انسان امروزی با مسائل فراوانی در زمینه‌های متفاوت مواجه است و زیست‌شناسی می‌تواند به حل این مسائل کمک کند.

چند مورد، در ارتباط با نقش زیست‌شناسی در حل این مسائل، درست است؟

الف: سوخت‌هایی تولید شده‌اند که برخلاف منبع رایج تأمین انرژی جهان، منشأ زیستی دارند.

ب: جلوگیری از تغییرات شدید میزان فتوسنتز گیاهان توانسته است موجب ارتقای کیفیت زندگی انسان شود.

ج: بررسی وضعیت بیماران متفاوت توانسته است در طراحی روش‌های درمانی و دارویی خاص هر فرد مؤثر باشد.

د: بررسی آسیب‌های واردشده به گروهی از بوم‌سازگان‌ها نشان داده است که این آسیب‌ها تنوع گونه‌ها را کم کرده است.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷- از علم زیست‌شناسی می‌توان در جهت حل بسیاری از مسائل در زندگی انسان استفاده کرد. با توجه به آن، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟ «به طور معمول می‌توان انتظار داشت که منجر به افزایش و کاهش شود.»

- ۱) پایدار کردن یک بوم‌سازگان - کیفیت زندگی انسان - قابل توجه میزان خدمات بوم‌سازگان در شرایط تغییر اقلیم
- ۲) قطع درختان جنگل در جهت استفاده از چوب آن‌ها - احتمال وقوع سیل - تنوع گونه‌های جانوری
- ۳) شناخت روابط میان گیاهان و محیط زیست - کمیت غذای تولیدشده - کیفیت غذای انسان
- ۴) استفاده از پزشکی شخصی - سرعت درمان قند خون و فشار خون - طول مدت درمان افراد

۱۸- چند مورد، برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «با توجه به مطالب فصل ۱ زیست‌شناسی دهم، افزایش همانند افزایش می‌تواند سبب شود.»

- الف: سریع گستره علم زیست‌شناسی - دستاوردها و تحولات فناوری‌های نوین - فراهم‌شدن زمینه سوء استفاده‌هایی در جامعه
- ب: شناخت تولیدکنندگان بوم‌سازگان - شناخت روابط گیاهان و محیط زیست - افزایش مواد مغذی نهفته در غذای انسان
- ج: قطع درختان جنگل‌ها برای استفاده از چوب یا زمین جنگل - مصرف سوخت‌های فسیلی - تغییرات آب‌وهوایی
- د: شناخت اجزای هر سامانه زنده - شناخت روابط بین اجزا - معنا پیدا کردن سامانه و شناخت ویژگی‌های آن

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گستره حیات

«فب دیگه الان وقته که ویژگی‌های جانداران و حیات اون‌ها رو بررسی کنیم.»

۱۹- در چند مورد گفته‌شده، ویژگی حیات و توضیح مقابل آن نادرست است؟

- الف: فرایند جذب و استفاده از انرژی: انرژی دریافت‌شده توسط جانداران به روش‌های مختلفی تلف می‌شود.
- ب: سازش با محیط: جانداران ویژگی‌هایی دارند که برای ماندگاری در هر محیطی به آن‌ها کمک می‌کند.
- ج: تولیدمثل: همه جانوران سالم و بالغ موجوداتی کم‌وبیش شبیه به خود را به وجود می‌آورند.
- د: پاسخ به محیط: همه جانداران به همه محرک‌های محیطی پاسخ می‌دهند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۰- کدام گزینه برای تکمیل عبارت مقابل، مناسب است؟ «هر جاندار که توانایی را دارد، قطعاً»

- ۱) پاسخ به محرک‌های موجود در محیط - بخشی از اطلاعات ژنتیکی خود را درون هسته یاخته ذخیره می‌کند
- ۲) ذخیره مولکول‌های دنا در یاخته‌های مختلف - با کمک مایع بین یاخته‌ای خود به حفظ هم‌ایستایی (هومئوستازی) می‌پردازد
- ۳) سازش با شرایط محیطی مختلف - از طریق انجام تقسیم یاخته‌ای به رشد و نمو خود می‌پردازد
- ۴) دریافت انرژی از مولکول‌های غذایی - جاندارانی کم‌وبیش مشابه با خود را تولید می‌کند

۲۱- کدام مورد، برای تکمیل عبارت مقابل نامناسب است؟ «(در) نوعی ویژگی جانداران که سبب می‌شود، به طور حتم»

- ۱) افزایش اندازه پیکر جانداران - با افزایش برگشت‌ناپذیر ابعاد یا تعداد یاخته‌ها همراه است
- ۲) انتقال بیماری‌های ارثی بین جانوران - در تمام طول عمر افراد یک جمعیت دیده نمی‌شود
- ۳) سازش و ماندگاری جاندار در محیط - وضعیت درونی پیکر جاندار را در محدوده‌ای ثابت نگه می‌دارد
- ۴) فراهم کردن انرژی مورد نیاز برای رشد و نمو - بخشی از انرژی غذا باعث افزایش دمای بدن جاندار می‌شود

۲۲- به طور معمول، کدام دو ویژگی، در مورد یکی از ویژگی‌های حیات در همه جانداران سالم قابل مشاهده در بوم‌سازگان دریاچه ارومیه، درست است؟

- ۱) انتقال اطلاعات ژنتیکی از نسلی به نسل دیگر و استفاده از انرژی مواد غذایی در جهت تولید گامت‌ها
- ۲) تنظیم وضعیت درونی پیکر خود در شرایط مختلف محیطی و افزایش دفع یون سدیم در پی ازدیاد آن در یاخته
- ۳) ترمیم آسیب‌های ایجادشده در پیکر خود از طریق تقسیم یاخته‌ای و ایجاد نوعی ویژگی جدید در بدن برای نخستین بار
- ۴) پاسخ به محرک‌های مختلف موجود در محیط و مشاهده ویژگی‌هایی خاص در جهت افزایش سازش و ماندگاری در محیط

سطوح سازمان‌یابی حیات

«بریم پایگه هر موجود، چه زنده چه غیرزنده را در عرصه حیات بررسی کنیم.»

۲۳- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «شکل مقابل سطحی از سطوح سازمان‌یابی حیات را نشان می‌دهد که»

۱) نسبت به بالاترین سطح سازمان‌یابی حیات، سه سطح پایین‌تر است

- ۲) افراد چند گونه مختلف برای اولین بار در تعامل با یکدیگر قرار می‌گیرند
- ۳) متشکل از بوم‌سازگان‌هایی است که از نظر اقلیم و پراکندگی جانداران مشابه‌اند
- ۴) در آن برای اولین بار، تأثیرات عوامل غیرزنده و زنده بر یکدیگر مورد بررسی قرار می‌گیرد



۲۴- کدام مورد، برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «در ارتباط با گسترهٔ حیات، سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات، بلافاصله سطحی قرار دارد که»

- (۱) سومین - پیش از - وجود چندین عدد از آن، برای شکل‌گیری یک فرد الزامی است
- (۲) نهمین - پس از - در آن، گونه‌های مختلفی از جانداران بر یکدیگر تأثیر می‌گذارند
- (۳) دهمین - پس از - در آن، جانداران مختلف، توانایی زندگی در یک اقلیم مشابه را ندارند
- (۴) ششمین - پیش از - عامل اصلی تشکیل‌دهندهٔ آن، تعامل جانداران یک گونه با یکدیگر است



۲۵- در ارتباط با بوم‌سازگان ترسیم‌شده در شکل روبه‌رو، چند مورد درست است؟

- الف: آن را یکی از علت‌های وقوع سیل در سال‌های اخیر می‌دانند.
 - ب: مثالی از مسئلهٔ محیط زیستی امروز جهان را به نمایش می‌گذارد.
 - ج: راهکارهای لازم برای احیای آن، با استفاده از اصول علمی ارائه شده است.
 - د: به کمک نگرش بین رشته‌ای، علت از دست رفتن مقدار زیادی از مساحت آن بررسی شده است.
- (۱) ۱
 (۲) ۲
 (۳) ۳
 (۴) ۴

۲۶- کدام گزینه، در ارتباط با ویژگی‌های حیات درست است؟

- (۱) همهٔ جانداران می‌توانند با وجود تغییرات دائمی در محیط خارجی، مقدار مواد مایع بین یاخته‌ای را ثابت نگه دارند.
- (۲) به دلیل این‌که تعریف کردن حیات غیرممکن است، ویژگی‌های مشترک جانداران قابل بررسی نیست.
- (۳) افزایش برگشت‌ناپذیر ابعاد و تعداد یاخته‌ها در همهٔ جانداران، رشد محسوب می‌شود.
- (۴) تشکیل اولین گل در گیاه برخلاف تشکیل گل‌های بیشتر، نمونه‌ای از نمو گیاهان است.

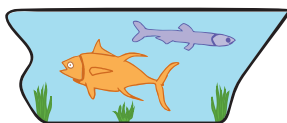
۲۷- کدام گزینه در ارتباط با سطوح مختلف سازمان‌یابی حیات صحیح است؟ «سطحی از سازمان‌یابی حیات که قطعاً»

- (۱) باعث ایجاد همهٔ جانداران می‌شود - با قرارگیری در کنار یکدیگر بافت را ایجاد می‌کنند
- (۲) از چندین بافت یکسان تشکیل شده است - سومین سطح سازمان‌یابی حیات در بیشتر جانداران است
- (۳) به طور مستقیم باعث تشکیل یک اجتماع می‌شود - از یک گونهٔ موجود در یک مکان و زمان خاص تشکیل شده است
- (۴) برای نخستین بار در آن تأثیر عوامل غیرزنده بر عوامل زنده مشاهده می‌شود - از تعامل جمعیت‌های گوناگون تشکیل می‌شود

۲۸- با توجه به ویژگی نظم و ترتیب در جانوران، کدام عبارت دربارهٔ سطوح سازمان‌یابی حیات همواره درست است؟

- (۱) در هفتمین سطح برخلاف ششمین سطح، همهٔ افراد موجود در یک مکان خاص متعلق به یک گونه هستند.
- (۲) در دهمین سطح برخلاف نهمین سطح، بوم‌سازگان‌هایی متفاوت از نظر اقلیم و پراکندگی جانداران دیده می‌شوند.
- (۳) در هشتمین سطح برخلاف نهمین سطح، بوم‌سازگان‌های مشابه در کنار یکدیگر یک زیست‌بوم را تشکیل می‌دهند.
- (۴) در نهمین سطح برخلاف هشتمین سطح، برای نخستین بار تأثیر عوامل غیرزنده بر عوامل زنده در نظر گرفته می‌شود.

۲۹- شکل زیر، سطحی از سازمان‌یابی حیات را نشان می‌دهد. کدام عبارت در خصوص این سطح، صحیح است؟



- (۱) از چندین بوم‌سازگان با اقلیم مشابه تشکیل شده است.
- (۲) تنها جاندارانی از یک گونه، در سطح قبل از آن قرار دارند.
- (۳) از نظر تنوع زیستی، نسبت به سطح قبل از خود متفاوت است.
- (۴) نوعی از ویژگی‌های حیات، برای اولین بار در این سطح مشاهده می‌شود.

۳۰- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «زیست‌شناسان با تلاش برای پی‌بردن به پاسخ نوعی پرسش با هدف توانستند»

- (۱) پایدار کردن بوم‌سازگان‌ها - جلوی تغییرات آب‌وهوایی ناشی از جنگل‌زدایی را بگیرند
- (۲) پی‌بردن به رازهای آفرینش - ژن‌های مؤثر در تقسیم بی‌رویهٔ یاخته‌های سرطانی را شناسایی کنند
- (۳) حل مسائل و مشکلات زندگی انسان امروزی - بیماری دیابت شیرین و فشار خون بالا را درمان کنند
- (۴) بررسی همهٔ عوامل مؤثر بر افزایش کیفیت و کمیت غذای انسان - هفتمین سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات را بررسی کنند

۳۱- کدام عبارت در خصوص ویژگی‌های زیست‌شناسی نوین، درست است؟

- (۱) رعایت نکردن اخلاق زیستی، می‌تواند منجر به تولید عامل بیماری‌زایی شود که نسبت به هر دارویی مقاومت دارد.
- (۲) زیست‌شناسان برای شناخت بیشتر همهٔ عوامل سازندهٔ بوم‌سازگان، از اطلاعات رشته‌های دیگر کمک می‌گیرند.
- (۳) ویژگی‌های یک سامانه را می‌توان از طریق مطالعهٔ ارتباط بین اجزا برخلاف مطالعهٔ خود اجزا توضیح داد.
- (۴) منابع و سودهایی که هر بوم‌سازگان در بر دارد را می‌توان با استفاده از فناوری‌های نوین افزایش داد.

اینکه چه مولکول‌هایی در یافته موجودات زنده سافته می‌شه؛ جالبه، بیا پندرت تست بزن ارزش.

۳۲- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «نوعی کربوهیدرات که به طور حتم»

- ۱) در شکر و قندی که می‌خوریم وجود دارد - از اتصال دو مونوساکارید مشابه ایجاد شده است
- ۲) در کاغذسازی مورد استفاده قرار می‌گیرد - توسط گروهی از تولیدکنندگان بوم‌سازگان ساخته می‌شود
- ۳) از اتصال دو مولکول گلوکز با ساختار حلقوی تشکیل می‌شود - در گیاه بالغ گندم و جو دیده می‌شود
- ۴) در سیب‌زمینی و غلات دیده می‌شود - ساخت آن توسط قارچ‌ها نیز صورت می‌گیرد

۳۳- با توجه به مطالب کتاب درسی دربارهٔ چهار گروه اصلی مولکول‌های تشکیل‌دهندهٔ یاخته‌های زنده، کدام عبارت همواره درست است؟

- ۱) در یک مولکول تری‌گلیسرید، سه اسید چرب متصل به مولکول گلیسرول ساختار یکسانی دارند.
- ۲) مقدار انرژی تولیدشده از یک گرم تری‌گلیسرید با مقدار انرژی تولیدشده از دو گرم گلیکوژن تقریباً یکسان است.
- ۳) پلی‌ساکارید ذخیره‌ای گیاهان و جانوران از نظر نحوهٔ اتصال هر مونوساکارید سازندهٔ خود به مونوساکاریدهای دیگر، قطعاً مشابه هستند.
- ۴) کربوهیدرات مورد استفاده در کاغذسازی و تولید انواعی از پارچه‌ها همانند کربوهیدرات شکر، تنها یک نوع از ساده‌ترین کربوهیدرات‌ها را دارد.

۳۴- در گروهی از لیپیدها، مولکول گلیسرول به ۳ بخش دیگر متصل شده است. کدام مورد، در خصوص این مولکول‌ها صحیح است؟

- ۱) تعداد اسیدهای چرب آن نسبت به فسفولیپیدها بیشتر می‌باشند.
- ۲) در ذخیرهٔ انرژی در بدن برخلاف ساخت غشای یاخته‌ای مؤثرند.
- ۳) اسیدهای چرب تشکیل‌دهندهٔ آن می‌توانند با یکدیگر متفاوت باشند.
- ۴) همهٔ عناصر سازندهٔ این مولکول‌ها با کربوهیدرات‌ها یکسان هستند.

۳۵- با توجه به مطالب و تصاویر فصل ۱ زیست‌شناسی دهم، گروهی از مولکول‌های زیستی، از اتصال ساختارهای موجود در شکل زیر ایجاد می‌شوند.



کدام عبارت، در ارتباط با این مولکول‌های زیستی صحیح است؟

- ۱) برخلاف پروتئین‌ها، می‌توانند سرعت واکنش‌های شیمیایی در بدن را افزایش دهند.
- ۲) همانند دنا (DNA)، کربن و هیدروژن در تشکیل آن‌ها مؤثر می‌باشند.
- ۳) نسبت به پلی‌ساکارید مؤثر در کاغذسازی، تنوع عناصر به کاررفته در آن کم‌تر است.
- ۴) برعکس بخش اصلی تشکیل‌دهندهٔ غشای یاخته‌ای، در ساختار آن به طور حتم عنصر فسفر حضور دارد.

۳۶- گروهی از مولکول‌های زیستی، در انقباض ماهیچه‌ها نقش اصلی را به عهده دارند. کدام گزینه، در ارتباط با این مولکول‌ها صحیح است؟

- ۱) همهٔ واحدهای سازندهٔ این مولکول‌ها در یک خط صاف قرار دارند.
- ۲) در ساختار کیسه‌ای شکل درون یاخته‌های بدن انسان یافت نمی‌شوند.
- ۳) هر واحد سازندهٔ آن‌ها حداقل به یک مولکول مشابه می‌تواند متصل شود.
- ۴) برخلاف مالتوز، در ساختار آن‌ها دو واحد سازندهٔ یکسان نمی‌توانند به یکدیگر متصل شوند.

۳۷- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت در مورد شکل مقابل به درستی بیان شده است؟

- ۱) همانند مولکول حاوی اطلاعات لازم برای تعیین صفات، در ساختار خود عنصر فسفر دارد.
- ۲) می‌تواند در نوعی بافت پیوندی ذخیره گردد و در صورت لزوم به مصرف برسد.
- ۳) یک گرم از آن دو برابر یک گرم کربوهیدرات، انرژی آزاد می‌کند.
- ۴) تنها لیپید رژیم غذایی انسان است.



۳۸- چند مورد، برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «گروهی از مولکول‌های زیستی که برخلاف لیپیدها،»

- الف: در ساختار دورشته‌ای آن‌ها، نیتروژن و فسفر دیده می‌شود - در ذخیرهٔ اطلاعات وراثتی مؤثر هستند
- ب: در صنایع تولید پارچه مورد استفاده قرار می‌گیرد - می‌توانند در ساخت انواعی از هورمون‌ها مؤثر باشند
- ج: در انتقال مواد در خون و انقباض ماهیچه‌ها مؤثرند - در ساختار غشای یاخته‌ای حضور دارند
- د: در ذخیرهٔ انرژی در عضلات انسان نقش دارند - توسط قارچ‌ها ساخته می‌شوند

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۹- تصاویر زیر، انواعی از مولکول‌های زیستی را نشان می‌دهد. کدام عبارت در ارتباط با این تصاویر، صحیح است؟

- ۱) وجه تمایز این دو مولکول، حضور در غشای یاخته‌ای است.
- ۲) وجه تشابه این دو مولکول، انواع عناصر تشکیل‌دهنده است.
- ۳) مولکول ۲ برخلاف مولکول ۱، دارای اسیدهای چرب متصل به گلیسرول است.
- ۴) مولکول ۱ برخلاف مولکول ۲، در ساخت برخی از هورمون‌های بدن انسان نقش دارد.



(۱)



(۲)

۴۰- کدام مورد، عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در سطحی از سطوح سازمان‌یابی که، به طور حتم»

- ۱) همه افراد آن جزئی از یک گونه به شمار نمی‌روند - بوم‌سازگان‌هایی با اقلیم‌های مشابه در کنار هم قرار می‌گیرند
- ۲) همه افراد آن جزئی از یک گونه به شمار می‌روند - هر یک از ویژگی‌های ظاهری بین همه افراد مشترک است
- ۳) بلافاصله پیش از جمعیت قرار گرفته است - میزان مولکول‌های زیستی آن نسبت به سطح اول، بیشتر می‌باشد
- ۴) بلافاصله پس از جمعیت قرار گرفته است - تأثیرات عوامل غیرزنده بر جانداران را نمی‌توان بررسی کرد

۴۱- چند مورد، عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات نسبت به سطح، به طور

حتم»

الف: هشتم - بعدی - انواع جانوران بیشتری دیده می‌شود

ب: پنجم - پیشین - میزان مولکول‌های زیستی افزایش یافته است

ج: ششم - پیشین - تفاوت‌های ظاهری بین جانوران، افزایش می‌یابد

د: هفتم - بعدی - تعامل‌های بیشتری بین جانداران و عوامل غیرزنده دیده می‌شود

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۲- با توجه به بدن انسان، چند مورد را می‌توان نوعی مولکول زیستی دانست؟

(تیر ۱۴۰۳)

الف: هر ترکیبی که در نتیجه فعالیت آنزیم تولید می‌شود.

ب: هر ترکیبی که آنزیم برای فعالیت خود به آن نیاز دارد.

ج: هر ترکیبی که وجود آن در روند انعقاد خون لازم است.

د: هر ترکیبی که بسیاری از واحدهای تکرارشونده است.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۴۳- با توجه به بدن انسان، کدام مورد را می‌توان نوعی مولکول زیستی دانست؟

(فارغ از کشور ۱۴۰۳)

۱) هر ترکیبی که آنزیم برای فعالیت خود به آن نیاز دارد.

۲) هر ترکیبی که در نتیجه فعالیت آنزیم تولید می‌شود.

۳) هر ترکیبی که وجود آن در روند انعقاد خون لازم است.

۴) هر ترکیبی که بسیاری از واحدهای تکرارشونده است.

یاخته و بافت در بدن انسان

«حالا که پایگاه انسان را تو سطوح حیات فهمیدی و نقشه بریم سراغ جزئیات و تا کوچک‌ترین بخش بدنش با هم بررسی کنیم.»

۴۴- کدام مورد، برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «اندامکی از یاخته جانوری که، به طور حتم»

۱) در بسته‌بندی و ترشح مواد نقش دارد - از کیسه‌هایی تشکیل شده که به یکدیگر متصل هستند

۲) ساختاری استوانه‌ای شکل دارد و در تقسیم یاخته‌ای مؤثر است - موازی با ساختار مشابه خود می‌باشد

۳) در اتصال آمینواسیدها به یکدیگر نقش دارد - تنها بر روی شبکه آندوپلاسمی زبر قرار گرفته است

۴) از شبکه‌ای از لوله‌ها و کیسه‌ها تشکیل شده است - گستردگی بخش کیسه‌ای آن بیشتر می‌باشد

۴۵- کدام عبارت، در خصوص هر اندامک جانوری که از چندین کیسه تشکیل شده است، صحیح است؟

۱) نسبت به اندامک مؤثر در ساخت لیپیدها، به هسته یاخته نزدیک‌تر می‌باشد. ۲) از کیسه‌های آن، ممکن است وزیکول‌های مؤثر در جابه‌جایی مواد جدا شوند.

۳) یک فروزفتگی در سطح خارجی‌ترین کیسه آن مشاهده می‌شود. ۴) گستردگی آن در همه بخش‌های اطراف هسته، یکسان می‌باشد.

۴۶- در ارتباط با اندامک‌های قابل مشاهده در یک یاخته جانوری، چند مورد برای تکمیل عبارت مقابل نامناسب است؟ «هر اندامکی که، به

طور حتم است.»

الف: در اتصال مستقیم با غشای خارجی هسته قرار دارد - دارای شبکه گسترده‌ای از کیسه‌ها در سراسر سیتوپلاسم

ب: در بسته‌بندی و ترشح مواد به خارج از یاخته نقش دارد - به شکل کیسه‌هایی متصل به هم قابل مشاهده

ج: در ساخت اجزای تشکیل‌دهنده غشای یاخته‌ای نقش دارد - دارای غشا در ساختار خود

د: دو غشای فسفولیپیدی در ساختار خود دارد - دارای نقش در تأمین انرژی یاخته

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۷- چند مورد، در خصوص بخشی از یاخته جانوری که شکل، اندازه و کار آن را مشخص و فعالیت‌های یاخته را کنترل می‌کند، درست است؟

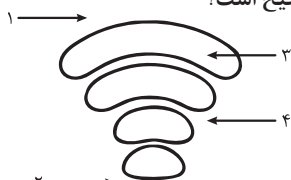
الف: در بخش‌هایی از آن، غشای بیرونی آن در امتداد غشای شبکه آندوپلاسمی زبر قرار دارد.

ب: فضای درونی شبکه آندوپلاسمی زبر می‌تواند مستقیماً در ارتباط با فضای درونی آن قرار بگیرد.

ج: در بخشی از آن، اجتماع رشته‌های باریک سازنده ماده وراثتی ساختاری کروی را تشکیل داده است.

د: برقراری ارتباط بین هسته و سیتوپلاسم از طریق منافذ احاطه‌شده توسط تعدادی پروتئین انجام می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۴۸- شکل زیر، نوعی از اندامک‌های یاخته را نشان می‌دهد. کدام عبارت در خصوص بخش‌های نشان داده شده صحیح است؟
- 
- (۱) در سمت ۲، اندامکی حاوی کیسه‌های گسترده مشاهده می‌شود.
 - (۲) در بخش ۴، ریزکیسه‌های حاوی پروتئین‌های ترش‌هی وجود دارد.
 - (۳) در محل کیسه شماره ۳، ورود مواد از طریق انتقال فعال صورت می‌گیرد.
 - (۴) در سمت ۱، فراوان‌ترین اندامک یاخته‌ای، به شکل متصل به بخش ۳ دیده می‌شود.

- ۴۹- کدام مورد در ارتباط با همه ساختارهای کیسه‌مانند که در یک یاخته زنده مشاهده می‌شوند، به طور حتم صحیح است؟
- (۱) قابلیت حرکت در ماده زمینه‌سیتوپلاسم را دارند.
 - (۲) در سطح خارجی خود، زنجیره‌های کربوهیدراتی دارند.
 - (۳) در ترشح پروتئین‌ها به خارج از یاخته نقش مستقیم دارند.
 - (۴) اسیدهای چرب در تماس با یکدیگر در ساختاری منظم قرار گرفته‌اند.

- ۵۰- کدام مورد، عبارت مقابل را به طور مناسب کامل می‌کند؟ «بخشی از یاخته جانوری که، به طور حتم»
- (۱) فعالیت آن را کنترل می‌کند - فضای بین دو غشای آن با فضای درون کیسه‌های شبکه آندوپلاسمی مرتبط نمی‌باشد
 - (۲) مرز بین بیرون و درون یاخته است - در بخش‌های مختلف آن، مولکول‌های زیستی فاقد نیتروژن و فسفر قابل مشاهده هستند
 - (۳) فاصله بین غشای یاخته‌ای و هسته را پر می‌کند - واجد کیسه‌هایی است که همگی به یکدیگر متصل شده‌اند
 - (۴) در ساختار آن، مولکول‌های پروتئینی دیده می‌شود - از دو لایه مولکول‌های فسفولیپید تشکیل شده است
- ۵۱- چند مورد، در ارتباط با غشای یک یاخته بافت پوششی در جانوران به درستی بیان شده است؟
- الف: همه مولکول‌های دارای نیتروژن، در تسهیل عبور مواد از غشا مؤثرند.
- ب: همه مولکول‌های فاقد نیتروژن و فسفر، تنها در لایه خارجی غشا حضور دارند.
- ج: همه مولکول‌های فاقد نیتروژن و فسفر، در تماس با فسفولیپیدهای غشایی قرار دارند.
- د: همه مولکول‌های دارای نیتروژن، از سطح داخلی غشا تا سطح خارجی غشا کشیده شده‌اند.

(۱) صفر (۲) یک (۳) دو (۴) سه

- ۵۲- کدام مورد، عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «مولکولی در غشای یاخته جانوری که، به طور حتم»
- (۱) ساختاری Y شکل دارد - می‌تواند به فسفولیپیدهای سطوح مختلف غشا متصل شود
 - (۲) از اتصال گلیسرول به دو عدد اسید چرب تشکیل شده است - با مولکول (های) لیپیدی دیگری در تماس است
 - (۳) مواد مختلف با عبور از بین آن، از غشا عبور می‌کنند - در میانه خود، دارای یک کانال می‌باشد
 - (۴) به عبور مواد مختلف از عرض غشای یاخته‌ای کمک می‌کند - در همه بخش‌های خود، ضخامت یکسانی دارد

- ۵۳- شکل زیر، نوعی ساختار تشکیل‌دهنده غشای یاخته‌ای در بدن انسان را نشان می‌دهد. کدام عبارت در ارتباط با این ساختار، صحیح است؟
- 
- (۱) از نظر تنوع عناصر، با تمامی اجزای غشا تفاوت دارد.
 - (۲) تنها در اتصال با پروتئین‌های سراسری قابل مشاهده است.
 - (۳) در سطح خارجی ریزکیسه‌های حاوی مواد ترش‌هی قرار می‌گیرد.
 - (۴) تنها امکان اتصال به برخی از مولکول‌های زیستی غشای یاخته را دارد.

- ۵۴- نوعی مولکول زیستی، در غشای یاخته‌های جانوری برخلاف گیاهی مشاهده می‌شود. کدام گزینه در ارتباط با این مولکول‌ها صحیح است؟
- (۱) در ساختار همه آن‌ها، کانالی برای تسهیل عبور مواد مشاهده می‌شود.
 - (۲) فاقد نیتروژن بوده و در ساخت انواعی از هورمون‌ها شرکت می‌کند.
 - (۳) گروهی از آن‌ها به کربوهیدرات‌های لایه خارجی غشا متصل شده‌اند.
 - (۴) اسیدهای چرب این مولکول‌ها با کلسترول‌ها در تماس نمی‌باشند.

- ۵۵- در خصوص پروتئین‌های موجود در ساختار غشای یک یاخته پوششی در دیواره نفرون، کدام عبارت صحیح است؟
- (۱) هر پروتئینی که سرعت انتشار مواد از غشا را افزایش می‌دهد، ممکن است هم‌زمان در مجاورت با دو نوع لیپید قرار داشته باشد.
 - (۲) هر پروتئینی که با تغییر شکل خود در انتقال مواد از عرض غشا نقش دارد، مواد را برخلاف شیب غلظت جابه‌جا می‌کند.
 - (۳) هر پروتئینی که در انتقال یون‌ها از عرض غشا نقش دارد، غلظت ADP را در سیتوپلاسم افزایش می‌دهد.
 - (۴) هر پروتئینی که در سطح خارجی غشا قابل مشاهده است، به زنجیره‌ای از جنس کربوهیدرات متصل است.

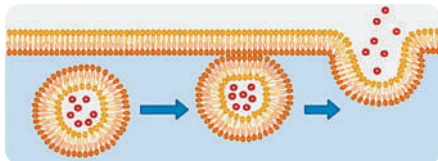
- ۵۶- چند مورد، برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «گروهی از مولکول‌های زیستی که، به طور حتم»
- الف: شبکه آندوپلاسمی در ساختن آن‌ها نقش دارد - در هر سه بخش یاخته حضور دارند
- ب: در یک انتهای آن‌ها گروه فسفات دیده می‌شود - درون نوعی ساختار دوغشایی یاخته ساخته می‌شود
- ج: به صورت یک بسپار (پلی‌مر) ساخته می‌شوند - حاصل پیوند بین انواع مختلفی از واحدهای ساختاری هستند
- د: فقط از سه عنصر کربن، هیدروژن و اکسیژن ساخته شده‌اند - در تشکیل لایه داخلی غشای یاخته نقشی ندارند

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

یافته هم عین یه کشور، برای ورود به محدوده اش و فروج از اون قانون داره. هر چیزی رو از هر طریقی راه نمی ده!

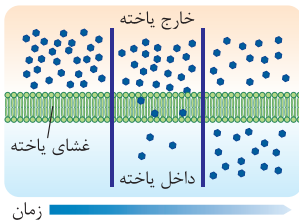
۵۷- در گروهی از فرایندهای عبور مواد از غشا، پروتئین ها نقشی ایفا نمی کنند. کدام گزینه، در ارتباط با این فرایندها صحیح است؟

- (۱) به کمک همه این روش ها، مولکول های کربن دی اکسید و اکسیژن از غشا عبور می کنند.
- (۲) تغییری در تعداد مولکول های تشکیل دهنده بخش اصلی غشا صورت نمی گیرد.
- (۳) در صورت عبور مولکول ها به این روش ها، مصرف نوعی انرژی دیده می شود.
- (۴) جریان مولکول ها از جای پرغلظت به جای کم غلظت دیده می شود.



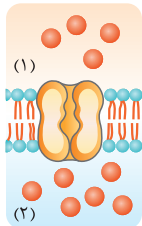
۵۸- کدام گزینه در ارتباط با فرایند شکل مقابل صحیح است؟

- (۱) مساحت غشا موقتاً کاهش می یابد.
- (۲) همواره مواد در خلاف جهت شیب غلظت خود جابه جا می شوند.
- (۳) مواد با مصرف رایج ترین منبع انرژی در یاخته، از غشا عبور می کنند.
- (۴) زنجیره های کربوهیدراتی در خارج ریزکیسه غشایی تشکیل شده، قرار می گیرند.



۵۹- شکل مقابل یکی از روش های عبور مواد از غشا را نشان می دهد. مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) یاخته های سبزینه دار روپوست در برگ یک گیاه دولپه ای، مولکول CO_2 را با این روش جذب می کنند.
- (۲) کاهش اختلاف غلظت یک مولکول در دو سوی غشا، میزان عبور آن مولکول از غشا را کاهش می دهد.
- (۳) در این روش میزان جابه جایی یک مولکول تحت تأثیر غلظت سایر مولکول ها قرار نمی گیرد.
- (۴) این روش با یکسان شدن غلظت مولکول جابه جا شده در دو طرف غشا، متوقف می شود.



۶۰- مطابق با شکل مقابل، چند مورد صحیح است؟

- الف: انرژی لازم برای حرکت مولکول ها از بخش (۱) به بخش (۲)، ممکن نیست از منبعی غیر از ATP تأمین شود.
- ب: جابه جاشدن مولکول ها از بخش (۲) به بخش (۱) می تواند با تغییر شکل موقتی پروتئین جابه جاکننده مواد همراه باشد.
- ج: حرکت مولکول ها از بخش (۱) به بخش (۲)، به طور حتم در پی تغییر وضعیت در پروتئین جابه جاکننده مواد رخ می دهد.
- د: یاخته به منظور حرکت دادن مولکول ها از بخش (۲) به بخش (۱)، هیچ گاه از ترکیبی پرانرژی و سه فوسفاته استفاده نمی کند.

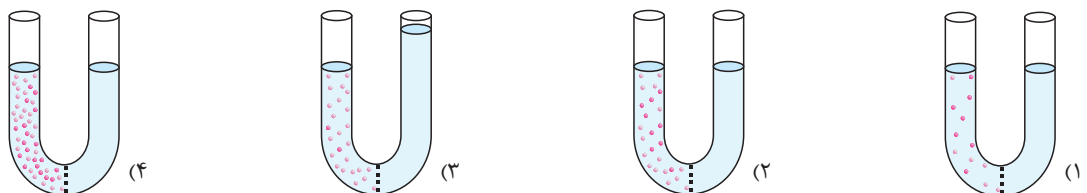
۱ (۴) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۶۱- چند مورد، درباره فرایند اسمز و فشار اسمزی به طور حتم صحیح است؟

- الف: به فرایند جابه جایی مولکول آب از محلول رقیق به محلول غلیظ، اسمز گفته می شود.
- ب: اعمال فشاری به اندازه فشار اسمزی، باعث عدم جابه جایی آب میان دو محلول می شود.
- ج: در صورت افزایش فشار اسمزی، جابه جایی آب خالص میان دو محیط سریع تر رخ می دهد.
- د: به دلیل یکسان بودن فشار اسمزی مایع اطراف یاخته ها با درون آن ها، آب به یاخته ها وارد نمی شود.

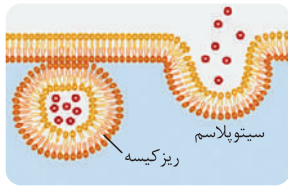
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۲- در سمت راست شکل های زیر، آب قرار دارد و در سمت چپ مخلوطی از آب و شکر ریخته شده و این دو قسمت توسط یک غشای نیمه تراوا از یکدیگر جدا شده اند. در کدام یک از شکل های زیر، اختلاف فشار اسمزی و سرعت جابه جایی آب بیشتر از سایرین است؟



۶۳- کدام گزینه، عبارت مقابل را به درستی تکمیل می کند؟ «در بر خلاف انتقال فعال،»

- (۱) هر نوع انتشار - عبور مولکول ها از میان فسفولیپیدها دیده می شود
- (۲) اسمز - مولکول های آب در دو جهت مختلف می توانند از غشا عبور کنند
- (۳) درون بری - هر یاخته بدن، ذرات بزرگ را با تشکیل وزیکول به درون خود وارد می کند
- (۴) برون رانی - ضمن افزایش تعداد فسفولیپیدها، مولکول ها به جای کم غلظت وارد می شوند



۶۴- کدام گزینه در ارتباط با فرایند مقابل قطعاً صحیح است؟

- ۱) این فرایند باعث جابه‌جایی مولکول‌هایی مانند لیپیدها نمی‌شود.
- ۲) پس از رخ دادن این فرایند، افزایش تعداد نوعی از لیپیدها در غشای باخته‌ای مشاهده می‌شود.
- ۳) در این فرایند با مصرف مولکول ATP، مولکول‌ها در خلاف جهت شیب غلظت جابه‌جا می‌شوند.
- ۴) با تشکیل ریزکیسه غشایی، موادی به همراه مایع بین یاخته‌ای، وارد سیتوپلاسم یاخته می‌شوند.

۶۵- کدام عبارت، فقط در ارتباط با یکی از روش‌های عبور مواد از عرض غشای یاخته که با استفاده از بزرگ‌ترین مولکول‌های قرار گرفته در سرتاسر عرض غشا انجام می‌گیرند، به طور حتم درست است؟

- ۱) همواره با مصرف رایج‌ترین شکل انرژی توسط یاخته‌ها انجام می‌شود. ۲) از طریق ادغام غشای یک ریزکیسه با غشای اصلی یاخته انجام می‌گیرد.
- ۳) با انتقال مولکول‌های آب منجر به افزایش فشار اسمزی محیط می‌شود. ۴) مواد را در جهت شیب غلظت، جابه‌جا می‌کند.

۶۶- چند مورد، برای تکمیل عبارت مقابل نامناسب است؟ «در هر فرایند عبور مواد از عرض غشا که به طور حتم»

الف: شکل پروتئین هنگام فعالیت خود، تغییر می‌کند - مواد از یاخته خارج می‌شوند

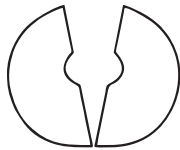
ب: انرژی مورد نیاز برای انجام آن، توسط ATP تأمین نمی‌شود - بدون تشکیل ریزکیسه‌ها انجام می‌شود

ج: سرعت آن با افزایش پروتئین‌های غشا، تغییر نمی‌کند - مواد تنها در جهت شیب غلظت از عرض غشا عبور می‌کنند

د: ممکن است در برخی بیماری‌ها، سبب ترکیدن یاخته‌ها شود - سرعت جابه‌جایی مولکول‌ها با اختلاف غلظت رابطه عکس دارد

۱) ۲) ۳) ۴)

۶۷- مطابق با مطالب کتاب درسی کدام عبارت در خصوص نوعی از روش‌های عبور مواد از غشا که توسط پروتئین زیر انجام می‌گردد، صحیح می‌باشد؟



- ۱) مواد برخلاف شیب غلظت و از طریق پمپ‌ها جابه‌جا می‌شوند.
- ۲) مواد در جهت شیب غلظت و با تغییر شکل پروتئین‌ها از غشا عبور می‌کنند.
- ۳) ذره‌های بزرگ با تشکیل ریزکیسه و مصرف انرژی از خلال غشا رد می‌شوند.
- ۴) مولکول‌هایی مانند اکسیژن و کربن‌دی‌اکسید با این روش از غشا منتقل می‌شوند.

۶۸- در خصوص شیوه‌های عبور مواد از غشای یاخته، کدام گزینه برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «به دنبال انجام روشی که به طور حتم،»

- ۱) نیازمند فعالیت بیشتر راکتیزه در یاخته است - موادی در خلاف جهت شیب غلظت خود جابه‌جا می‌شوند
- ۲) فقط باعث عبور مولکول‌های آب می‌شود - در نهایت هیچ مولکول آبی بین دو سمت غشا جابه‌جا نمی‌شود
- ۳) بدون نیاز به مولکول‌های ATP، یونی را جابه‌جا می‌کند - در نهایت، غلظت ماده در دو طرف غشا برابر می‌شود
- ۴) مواد را بدون تماس با فسفولیپید، در جهت شیب غلظت در عرض غشا جابه‌جا می‌کند - به وسیله پروتئین‌های سراسری صورت می‌گیرد

۶۹- کدام گزینه، عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در ارتباط با روش‌های عبور مواد از غشای یاخته، (در هر روشی که»

- ۱) مساحت سطح غشا تغییر کند، مواد می‌توانند در جهت شیب غلظت خود از غشای یاخته عبور کنند
- ۲) ترکیبات در تماس با فراوان‌ترین مولکول‌های غشا قرار بگیرند، بدون مصرف انرژی زیستی توسط یاخته صورت می‌گیرد
- ۳) به دنبال تغییر شکل فضایی پروتئین انجام می‌شود، مولکول‌ها در خلاف جهت شیب غلظت خود از غشای یاخته عبور می‌کنند
- ۴) قطعاً از مقدار منبع رایج انرژی یاخته کاسته می‌شود، فعالیت اندامکی که از کیسه‌های روی هم افتاده تشکیل شده، افزایش می‌یابد

۷۰- کدام گزینه، عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «نوعی روش عبور مولکول‌ها از عرض غشای یاخته که انجام می‌گیرد، می‌تواند همراه باشد.»

- ۱) با مصرف مستقیم مولکول‌های ATP توسط یاخته - با حرکت مولکول‌ها در جهت شیب غلظت
- ۲) بدون کمک پروتئین‌های قرار گرفته در عرض غشا و در جهت شیب غلظت - با افزایش تولید مولکول‌های ADP
- ۳) با مصرف نوعی انرژی زیستی توسط یک ناقل پروتئینی - بدون مصرف مستقیم مولکول‌های ATP
- ۴) با تشکیل ریزکیسه‌های غشایی - با قرارگیری لیپیدهای لایه داخلی غشای ریزکیسه‌ها در لایه داخلی غشای اصلی یاخته

بافت‌های بدن انسان

«یافته و فهمیداش رو که کامل بررسی کردی، نموه قرارگیریش کنار بقیه یافته ها و تشکیل بافت هم این‌ها برات آوردم.»

۷۱- کدام مورد، عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در بافت پوششی به طور حتم»

- ۱) معبای یک‌لایه‌ای - شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی، به اغلب یاخته‌ها متصل است
- ۲) سنگفرشی یک‌لایه‌ای - غشای پایه، یاخته‌های پوششی را به یاخته‌های بافت زیرین متصل می‌کند
- ۳) سنگفرشی چندلایه‌ای - نسبت هسته به سیتوپلاسم در یاخته‌های متصل به غشای پایه بیشتر است
- ۴) استوانه‌ای یک‌لایه‌ای - هسته بیضی‌شکل یاخته‌ها، در سمت دور از غشای پایه قرار گرفته است

۷۲- کدام یک از گزینه‌ها، جملهٔ مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «در بافت پوششی»

- (۱) استوانه‌ای تک‌لایه، هستهٔ یاخته‌ها به غشای پایه نزدیک‌تر است
- (۲) سنگفرشی چندلایه، برخی یاخته‌ها به طور مستقیم به بافت زیرین خود متصل هستند
- (۳) سنگفرشی چندلایه، یاخته‌های زیرین، اندازهٔ کوچک‌تری نسبت به یاخته‌های سطحی دارند
- (۴) سنگفرشی تک‌لایه برخلاف بافت پوششی سنگفرشی چندلایه، تمام یاخته‌ها با غشای پایه در ارتباطند

۷۳- اگر یاخته‌های زیر، در نوعی از بافت پوششی، در تماس با غشای پایه قرار داشته باشند، کدام عبارت در خصوص این بافت نادرست است؟



- (۱) به‌طور حتم در ساخت نفرون‌های کلیه نقش دارد.
- (۲) ممکن است در جذب برخی مواد نقش داشته باشند.
- (۳) به‌طور حتم تمامی یاخته‌های آن، به غشای پایه اتصال دارند.
- (۴) ممکن است فضای بین یاخته‌های اندکی در میان یاخته‌های آن وجود داشته باشد.

۷۴- کدام گزینه، دربارهٔ غشای یاخته‌های پوششی دیوارهٔ مویرگ‌های خونی درست است؟

- (۱) همهٔ پروتئین‌هایی که سراسر عرض غشا را طی می‌کنند، منفذی برای عبور مواد دارند.
- (۲) همهٔ فسفولیپیدهایی که در لایهٔ خارجی غشا قرار دارند، به کربوهیدرات متصل هستند.
- (۳) همهٔ کلسترول‌هایی که در بین فسفولیپیدهای غشا قرار دارند، در سطح داخلی غشا دیده می‌شوند.
- (۴) همهٔ کربوهیدرات‌هایی که به پروتئین متصل هستند، معمولاً در مجاورت مقدار اندکی مایع بین یاخته‌ای هستند.

۷۵- با توجه به این که در نوعی بافت پیوندی، رشته‌های پروتئینی معمولاً در پشتیبانی از بافت پوششی نقش دارند، کدام مورد، عبارت زیر را در خصوص این نوع بافت به درستی تکمیل می‌کند؟ «گروهی از رشته‌های پروتئینی که نقش بیشتری در ایجاد دارند، به طور حتم»

- (۱) مقاومت - نسبت به رشته‌های نوع دیگر، قطر کم‌تری دارند
- (۲) انعطاف - هر کدام، تنها در یک جهت خاص کشیده شده‌اند
- (۳) مقاومت - به همراه رشته‌هایی مشابه، در یک دسته قرار گرفته‌اند
- (۴) انعطاف - به میزان بیشتری در این بافت نسبت به بافت پیوندی متراکم، وجود دارند

۷۶- کدام عبارت، دربارهٔ نوعی از بافت پیوندی که مادهٔ زمینه‌ای شفاف و بی‌رنگ دارد، صادق است؟

- (۱) همواره با شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی در تماس است.
- (۲) تعداد و تراکم یاخته‌های آن نسبت به بافت پیوندی متراکم، کم‌تر است.
- (۳) رشته‌های کلاژن آن، قطورتر از رشته‌های کشسان (الاستیک) هستند.
- (۴) همهٔ یاخته‌های آن تک‌هسته‌ای بوده و شکل ظاهری یکسان دارند.



۷۷- کدام عبارت در خصوص هر بافتی در بدن که دارای یاخته‌هایی به شکل مقابل است، به‌طور حتم صحیح می‌باشد؟

- (۱) در تشکیل بافت سازندهٔ زردپی و رباط نقش دارد.
- (۲) در میان یاخته‌های آن، رشته‌های کلاژن منظم دیده می‌شود.
- (۳) با انقباض غیرارادی خود، موجب حرکات لولهٔ گوارش می‌گردد.
- (۴) در دستگاه‌های مختلف بدن انسان، به نسبت‌های متفاوتی یافت می‌شود.

۷۸- گروهی از یاخته‌های بدن، سیتوپلاسمی سرشار از چربی دارند. چند مورد، در ارتباط با این یاخته‌ها صحیح نمی‌باشد؟

- الف: به تعداد زیادی در بافتی با نقش ضربه‌گیری در بدن انسان یافت می‌شود.
- ب: به صورت فشرده در کنار هم قرار دارند و فاصلهٔ میان آن‌ها، همواره ثابت می‌باشد.
- ج: هستهٔ این یاخته‌ها همانند هستهٔ یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی، در مجاورت غشا قرار دارد.
- د: می‌تواند در مجاورت یاخته‌های بافتی با رشته‌های پروتئینی کشسان زیاد قرار داشته باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

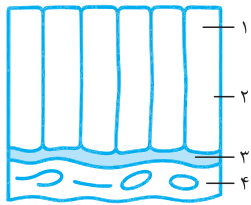
۷۹- در ارتباط با انواع بافت‌های قابل مشاهده در بدن انسانی سالم، کدام مورد برای تکمیل عبارت مقابل صحیح است؟ «به طور معمول، هر بافت برخلاف بافت پیوندی»

- (۱) پیوندی که به طور معمول بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند - خون، دارای مادهٔ زمینه‌ای متشکل از رشته‌های پروتئینی کلاژن است
- (۲) پوششی تشکیل‌دهندهٔ نفرون‌های کلیه - سست، یاخته‌هایی با هستهٔ نسبتاً مرکزی در تماس با رشته‌های پروتئینی دارد
- (۳) ماهیچه‌ای غیرارادی که در معده قابل مشاهده است - متراکم، یاخته‌هایی دوکی‌شکل با هستهٔ مرکزی دارد
- (۴) سازندهٔ رباط و زردپی در بدن انسان - چربی، فاقد نقش در ذخیرهٔ انرژی در بدن است

۸۰- کدام مورد، عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در ارتباط با نورون‌های حرکتی، به طور معمول، نوعی زائدهٔ متصل به جسم

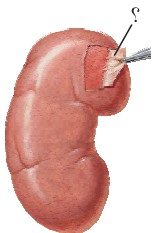
یاخته‌ای»

- (۱) بلندتر - یاخته‌های ماهیچه‌ای را تحریک می‌کند تا منقبض شود
- (۲) بلندتر - نسبت به زائدهٔ دیگر، به تعداد بیشتری یافت می‌شود
- (۳) کوتاه‌تر - در سراسر طول خود، دارای قطر یکسانی می‌باشد
- (۴) کوتاه‌تر - در اطراف جسم یاخته‌ای در همهٔ قسمت‌ها مشاهده می‌شود



- ۸۱- با توجه به شکل مقابل که نوعی بافت پوششی را نشان می‌دهد، کدام عبارت در خصوص شکل مقابل صحیح است؟
- ۱) هسته یاخته‌های این بافت، قطعاً در محدوده ۱ قرار دارد.
 - ۲) این بافت توانایی بازجذب آب در کلیه‌ها را افزایش می‌دهد.
 - ۳) یاخته‌های موجود در ساختار ۳، رشته‌های پروتئینی آن را می‌سازند.
 - ۴) در محدوده ۴، نوعی بافت پیوندی با انواع یاخته‌های بیشتری دیده می‌شود.

(تیر ۱۴۰۳)



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

(فارج از کشور ۱۴۰۳)



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

۸۲- کدام عبارت، دربارهٔ بافت‌های بدن انسان که در اندام‌ها و دستگاه‌های بدن به نسبت‌های متفاوت وجود دارند، درست است؟

- ۱) بافت پیوندی سست برخلاف بافت پیوندی متراکم، همیشه انواع مختلفی یاخته پیوندی دارد و از بافت پوششی پشتیبانی می‌کند.
- ۲) در بافت پیوندی متراکم همانند بافت ماهیچه‌ای دیواره معده، به طور حتم هسته‌ای بیضی‌شکل در مرکز یاخته‌های دوکی شکل قرار دارد.
- ۳) در بافت پوششی مری همانند بافت پوششی گردیزه (نفرون)، همه یاخته‌ها در تماس مستقیم با شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی هستند.
- ۴) در بافت ماهیچه‌ای ابتدای مری برخلاف بافت ماهیچه‌ای قلبی، همواره یاخته‌های استوانه‌ای با ظاهر مخطط دیده می‌شود.

۸۳- در ارتباط با بخش مورد نظر در انسان، کدام مورد یا موارد زیر درست است؟

- الف: دارای مادهٔ زمینه‌ای، رشته‌های کلاژن و کشسان است.
- ب: همهٔ یاخته‌های موجود در آن، در محل استقرار فعلی به وجود آمده‌اند.
- ج: توسط یاخته‌هایی با ذخیرهٔ چربی فراوان احاطه شده است.
- د: بعضی از یاخته‌های آن، هستهٔ کشیده‌ای دارند.

۸۴- در ارتباط با بخش مورد نظر در انسان، کدام مورد یا موارد زیر درست است؟

- الف: توسط یاخته‌هایی با ذخیرهٔ چربی فراوان احاطه شده‌اند.
- ب: دارای مادهٔ زمینه‌ای، رشته‌های کلاژن و ارتجاعی است.
- ج: همهٔ یاخته‌های موجود در آن، در محل استقرار فعلی به وجود آمده‌اند.
- د: فقط بعضی از یاخته‌های موجود در آن، هستهٔ کشیده‌ای دارند.

زمان آزمون: ۱۲ دقیقه

تعداد سوال: ۱۲

آزمون جامع فصل

۸۵- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «در ارتباط با می‌توان گفت که منجر به خواهد شد.»

- ۱) خدمات بوم‌سازگان - تغییر اقلیم، قطعاً - کاهش مقدار تولیدکنندگی در بوم‌سازگان
- ۲) تأمین غذای سالم و کافی - تنها شناخت ویژگی‌های انسان - افزایش کیفیت و کمیت غذای انسان
- ۳) نیاز مردم جهان به انرژی - استفاده از نوعی گازوئیل تهیه‌شده از دانه‌های روغنی - کاهش آلودگی هوا
- ۴) سلامت و درمان بیماری‌ها - استفاده از روش پزشکی شخصی - کاهش تنوع روش‌های درمانی و دارویی در جامعه

۸۶- کدام گزینه، در ارتباط با سطوح سازمان‌یابی حیات، برای تکمیل عبارت مقابل نامناسب است؟ «یک سطح قبل و بعد از سطحی که به طور معمول،

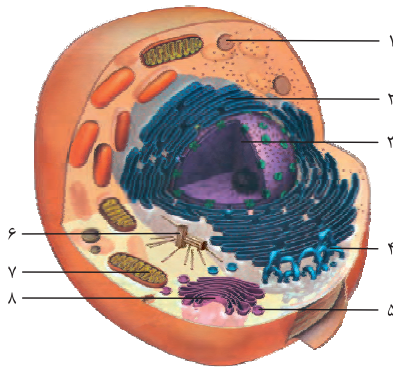
برای اولین بار در آن مشاهده می‌شود، از نظر با هم هستند.»

- ۱) تعامل بین دو فرد از جمعیت‌های متفاوت - وجود جانوران زیست در شرایط اقلیمی متفاوت - مشابه
- ۲) افزایش ابعاد و تعداد یاخته‌ها - دخالت در تشکیل اولین سطحی از سازمان‌یابی حیات که در باکتری وجود ندارد - متفاوت
- ۳) ویژگی به وجود آوردن جانورانی کم‌وبیش شبیه خود - عدم وجود عوامل غیرزنده تأثیرگذار بر حیات مانند رطوبت و دما - مشابه
- ۴) خم‌شدن ساقهٔ گیاه به سمت نور - تعداد جمعیت‌های متشکل از افراد یک گونه که در زمان و مکان یکسان زندگی می‌کنند - متفاوت

۸۷- چند مورد از موارد زیر، عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «در ارتباط با نوعی که می‌توان گفت است.»

- الف: نوکلئیک اسید - در پزشکی شخصی مورد بررسی قرار می‌گیرد - همانند واحدهای سازندهٔ مولکول مؤثر در انقباض ماهیچه، حاوی اتم فسفر
- ب: لیپید - بیش از سه نوع عنصر در ساختار آن وجود دارد - انرژی تولیدشده از هر گرم آن دو برابر هر گرم قند جوانه جو
- ج: کربوهیدرات - توسط قارچ‌ها ساخته می‌شود - از مونوساکاریدهایی ساخته می‌شود که در ساختار قند جوانه گندم نیز قابل مشاهده
- د: پروتئین - سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهد - برخلاف پلی‌ساکارید مؤثر در کاغذسازی، از مونومرهای متنوعی تشکیل شده

- ۱) ۱
- ۲) ۲
- ۳) ۳
- ۴) ۴



۸۸- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت مقابل درباره شکل مقابل مناسب است؟ «دو ویژگی بخش این است که»

- (۱) متمایزکننده - ۳ و ۶ - یکی از آن‌ها در تقسیم یاخته‌ای نقش دارد و دو غشای فسفولیپیدی دارد
(۲) مشترک در - ۲ و ۴ - در سیتوپلاسم گسترش دارند و در تشکیل بخشی از غشای یاخته مؤثر هستند
(۳) متمایزکننده - ۱ و ۵ - یکی از آن‌ها به صورت یک کیسه غشایی است و در جابه‌جایی مواد در یاخته نقش دارد
(۴) مشترک در - ۷ و ۸ - پروتئین‌های ساخته‌شده در سیتوپلاسم را دریافت می‌کنند و وظیفه بسته‌بندی مواد را دارند

(دی ۱۴۰۱)

۸۹- چند مورد درباره یاخته‌های عصبی انسان، درست است؟

- الف: میزان عبور مولکول‌های آب از عرض غشا، با کاهش اختلاف غلظت یون‌های دو سوی غشا، بیشتر می‌شود.
ب: عبور یون‌ها، برخلاف شیب غلظت از عرض هر غشا، فقط در پی هیدرولیز نوعی مولکول پرانرژی ممکن می‌شود.
ج: عبور مولکول‌های درشت از عرض غشا، می‌تواند در پی تغییر تعداد مولکول‌های سازنده آن غشا صورت بگیرد.
د: عبور مواد برخلاف شیب غلظت از عرض غشا، به طور حتم، در پی تغییر وضعیت قرارگیری بعضی از پروتئین‌های غشا رخ می‌دهد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

(سراسری ۹۲ - با تغییر)

۹۰- چند مورد، عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «هر پروتئین غشایی،»

- الف: برای ایفای نقش خود نیاز به صرف انرژی زیستی دارد
ب: در جابه‌جایی مواد مختلف از عرض غشا نقش دارد
ج: حداقل با زنجیره‌ای از مونوساکاریدها در اتصال است
د: از هر دو سمت غشا، قابل رؤیت است
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۱- چند مورد، عبارت مقابل را به طور مناسب کامل می‌کند؟ «در انسان، بعضی از مولکول‌ها می‌توانند در شیب غلظت و از طریق غشا به یاخته‌های استوانه‌ای چشم وارد شوند.»

(فارج از کشور ۹۶ - با تغییر)

- الف: جهت - با کمک انرژی جنبشی خود - فراوان‌ترین مولکول‌های
ب: خلاف جهت - با کمک انرژی جنبشی خود - پمپ‌های موجود در
ج: جهت - در پی مصرف شدن انرژی زیستی - پروتئین‌های کانالی
د: خلاف جهت - در پی مصرف شدن انرژی زیستی - پروتئین‌های فاقد کانال
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۲- در ارتباط با مری انسان، کدام مورد، عبارت مقابل را به طور مناسب کامل می‌کند؟ «در بافت پیوندی سستی که به لایه زیرمخاط تعلق دارد، رشته‌های کلاژن رشته‌های کشسان،»

(دی ۱۴۰۱)

- (۱) برعکس - تراکم بسیار کمی دارند
(۲) نسبت به - قطر بیشتری دارند
(۳) همانند - به صورت دستجاتی موازی با هم قرار گرفته‌اند
(۴) برخلاف - در مجاورت یاخته‌هایی با هسته کشیده واقع شده‌اند

۹۳- در کدام گزینه، روش ورود مواد به یاخته با ویژگی ذکرشده متناسب است؟

- (۱) انتشار ساده - در طی جابه‌جایی مولکول‌ها، یاخته انرژی زیستی مصرف می‌کند.
(۲) انتقال فعال - قطعاً به دلیل انتقال مواد در خلاف جهت شیب غلظت، انرژی مصرف می‌شود.
(۳) درون‌بری - در فرایند ورود پروتئین‌هایی به دستگاه گلژی، باعث تشکیل ریزکیسه‌هایی می‌شود.
(۴) انتشار تسهیل‌شده - پروتئین‌های انتقال‌دهنده کانالی بوده و در حین فعالیت خود تغییر شکل نمی‌دهند.

۹۴- چند مورد، عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «در همه انواع بافت‌های در بدن انسان،»

(۱۰+)

- الف: پوششی - فاصله اندکی بین یاخته‌های مجاور وجود دارد
ب: پیوندی - رشته‌های کلاژن در مجاورت یاخته‌ها مشاهده می‌شوند
ج: پیوندی - هر ماده موجود در فضای بین یاخته‌ای، فقط توسط یاخته‌های آن بافت تولید می‌شود
د: پوششی - مویرگ‌های خونی با عبور از غشای پایه، در مجاورت یاخته‌ها قرار می‌گیرند
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۵- سه نوع بافت ماهیچه‌ای در بدن انسان دیده می‌شود. همه یاخته‌های ماهیچه‌ای که از نظر به یکدیگر شباهت و از نظر با یکدیگر تفاوت دارند.

(۱۱+)

- (۱) منشعب نیستند - موقعیت هسته - اعصاب کنترل‌کننده آن‌ها
(۲) حالت رشته‌ای دارند - اعصاب کنترل‌کننده آن‌ها - تعداد هسته
(۳) منشعب نیستند - داشتن خطوط تیره و روشن - موقعیت هسته
(۴) حالت رشته‌ای دارند - داشتن خطوط تیره و روشن - مجاورت قطعی هسته‌ها با غشا

۹۶- به طور معمول، یک اجتماع زیستی برخلاف یک بوم‌سازگان، چه مشخصه‌ای دارد؟

- ۱) از افراد یک گونه که در یک مکان زندگی می‌کنند، تشکیل شده است.
- ۲) جمعیت‌های گوناگونی از جانداران، در آن با یکدیگر تعامل دارند.
- ۳) در دو سطح پایین‌تر از بالاترین سطح حیات قرار می‌گیرد.
- ۴) فقط عوامل زنده در آن در نظر گرفته می‌شوند.

پینوکیوپلاس؛ برای صد زدن!

پیشنهاد می‌کنم تست‌های این قسمت رو وقتی حل کنی که یک دور کامل کتاب‌های درسی سه پایه رو خونده باشی، چون قراره مسابی به پالاش کشیده بشی!

۹۷- شکل زیر، سطحی از سطوح سازمان‌یابی حیات را نشان می‌دهد. با توجه به این سطح، در شرایط معمول کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟ «وجه تشابه سطحی از حیات که در شکل نشان داده شده و است.»



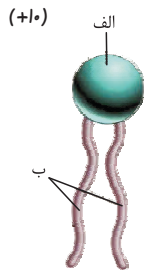
- ۱) یک سطح قبل از آن، پاسخ جانداران مختلف به محرک‌های محیطی
- ۲) یک سطح بعد از آن، ارتباط میان عوامل غیرزنده و گونه‌های مختلف
- ۳) دو سطح قبل از آن، ایجاد گونه جدید در پی انجام گونه‌زایی دگرمی‌هنی
- ۴) دو سطح بعد از آن، تعامل جانداران مختلف در شرایط آب‌وهوایی متفاوت

۹۸- کدام مورد درباره همه روش‌های عبور مواد از غشا که یاخته که انرژی زیستی مصرف می‌کند، درست است؟

- ۱) با فعالیت آنزیم‌های آبکافت‌کننده در غشا، از تعداد پیوندهای پرانرژی در نوکلئوتیدهای آدنین‌دار کاسته می‌شود.
- ۲) با تغییر برهم‌کنش‌های آب‌گریز در گروهی از پروتئین‌های غشایی، عبور مواد امکان‌پذیر می‌شود.
- ۳) عبور مواد از عرض غشای یاخته سبب افزایش شیب غلظت آن‌ها در دو سوی غشا می‌شود.
- ۴) وضعیت قرارگیری متنوع‌ترین مولکول‌های زیستی موجود در غشا دچار تغییر می‌شود.

۹۹- با توجه به تصویر مقابل، کدام مورد صحیح است؟

- ۱) بخش (الف) در ساختار مولکول‌های لیپیدی مؤثر در ذخیره انرژی دیده می‌شود.
- ۲) بخش (ب) توسط صفرا از ساختار فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی جدا می‌شود.
- ۳) برقراری اتصال بین بخش (الف) و (ب)، سپس ترشح آن‌ها، در یاخته‌های کبدی دیده نمی‌شود.
- ۴) بخش (الف) برخلاف بخش (ب)، می‌تواند در مجاورت کربوهیدرات‌های غشایی قرار داشته باشد.



(دی ۱۴۰۱)

۱۰۰- کدام مورد، درست است؟

- ۱) هر نوع تغییر در ماده وراثتی جانور که ممکن است مفید، مضر و یا خنثی باشد، نوعی جهش محسوب می‌شود.
- ۲) هر زیست‌بوم، متشکل از بوم‌سازگانهایی است که از نظر اقلیم و پراکندگی جانداران متفاوت هستند.
- ۳) برای شناخت افراد یک جمعیت، کافی است هم‌گونه‌بودن آن افراد مورد تأیید قرار گیرد.
- ۴) زیست‌فناوری و تشریح مقایسه‌ای، شواهدی مبنی بر تشخیص خویشاوندی گونه‌ها ارائه می‌دهند.

۱۰۱- ویژگی مشترک همه ساختارهای کیسه‌مانند موجود در بدن انسان، کدام است؟

- ۱) در جدار خود، یک یا چند لایه یاخته‌ای دارند.
- ۲) در بین یاخته‌های خود، فضای بین یاخته‌ای زیادی ندارند.
- ۳) حاوی مولکول‌هایی هستند که در دنیای غیرزنده دیده نمی‌شود.
- ۴) توسط شبکه مویرگی مجاور خود، تغذیه و اکسیژن‌رسانی می‌شوند.

۱۰۲- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «در هر جاندار تک‌یاخته‌ای، به منظور کسب مواد غذایی و ادامه سوخت‌وساز، لازم است تا»

- ۱) پس از دریافت محرک‌های محیطی مهم، به آن‌ها پاسخ داده شود
- ۲) رشد با کمک افزایش برگشت‌ناپذیر ابعاد و یا تعداد یاخته‌ها ادامه یابد
- ۳) اجزای پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات در عملکرد بافت‌ها همکاری کنند
- ۴) محتویات ریزکیسه‌های حاوی مواد دفعی از بخش خاصی از یاخته خارج شوند

۱۰۳- چند مورد، در ارتباط با بافتی که سطح حفره‌ها و مجاری درون بدن را می‌پوشاند، به درستی بیان شده است؟

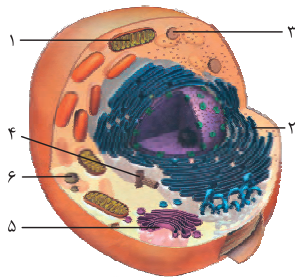
- الف: مولکول‌های قندی و کربوهیدراتی، فقط در یاخته‌ها و بین یاخته‌های آن مشاهده می‌شوند.
- ب: یاخته‌های آن، داخلی‌ترین لایه اولین قسمت از لوله گوارش را تشکیل داده و موجب تولید و ترشح بزاق می‌شوند.
- ج: نوعی از این بافت که دارای یاخته‌های مکعبی شکل است، ممکن است در بخشی از دیواره لوله گوارش وجود داشته باشد.
- د: هسته برخی از یاخته‌های آن که در دیواره مویرگ‌ها مشاهده می‌شود، در کناره‌های سیتوپلاسم قرار می‌گیرد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۱۲۸- با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه در ارتباط با اندامک‌های مختلف موجود در یک یاخته پوششی دهان انسان صحیح است؟ (+۱۲)

۱) در حین تقسیم یاخته‌ای هم‌زمان با تجزیه شدن بخش ۲، بخش‌های ۴ به دو طرف یاخته حرکت می‌کند.

۲) بخش ۶ دارای آنزیم‌هایی برای گوارش غذا به صورت درون‌یاخته‌ای است.

۳) تشکیل بخش ۳ در اثر جداسدن کیسه‌هایی از بخش ۵ است.

۴) بخش ۱ تنها در تولید ATP به روش اکسایشی نقش دارد.

۱۲۹- در یک یاخته بدن انسان، به منظور انتقال مواد در خلاف جهت شیب غلظت آن‌ها حداقل چند مورد از موارد زیر قطعاً در همه این شیوه‌ها رخ می‌دهد؟ (+۱۲)

الف: نوعی نوکلئوتید دارای قند ریبوز، یک گروه فسفات خود را از دست می‌دهد.

ب: نوعی کانال پروتئینی در غشا، تغییری در شکل فضایی خود ایجاد می‌کند.

ج: بخشی از انرژی زیستی تولیدشده در یاخته، صرف انتقال مواد می‌شود.

د: تغییری در تعداد مولکول‌های غشای یاخته ایجاد می‌شود.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۱۳۰- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «..... و قطعاً از طریق یک نوع روش جابه‌جایی مواد از غشا انجام می‌شود.»

۱) خروج هورمون‌های پروتئینی از یاخته سازنده به مایع بین یاخته‌ای - خروج آنزیم‌های گوارشی مورد نیاز در روده از یاخته‌های کبد

۲) ورود مولکول آلی مؤثر در آغاز چرخه کربس به راکیزه (میتوکندری) - خروج یون پتاسیم از رشته آسه (آکسون) یاخته عصبی

۳) ورود یون‌ها به داخل یاخته عصبی در فرایند پتانسیل عمل - ورود یون‌های هیدروژن به بستره سبزیسه (کلروپلاست)

۴) خروج مواد آلی از محل منبع به آوند آبکش - بازگشت یون‌های کلسیم به شبکه آندوپلاسمی در یاخته‌های ماهیچه اسکلتی

۱۳۱- در یک اجتماع زیستی، گروهی از جانداران علی‌رغم این‌که در مکان خاص و زمانی مشخص زندگی می‌کنند، متعلق به یک جمعیت محسوب نمی‌شوند. چند مورد، در ارتباط با جانداران این اجتماع قطعاً به درستی بیان شده است؟ (+۱۲)

الف: به منظور توجیه علت عدم تعلق این جانداران به یک گونه، می‌توان از تعریف ارنست مایر استفاده نمود.

ب: افراد هر گونه در این اجتماع، واجد محتوای ژنگان متفاوتی نسبت به سایر گونه‌ها هستند.

ج: پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات، در تشکیل بافت‌های این جانداران دخالت دارد.

د: محصول برخی ژن‌ها در افراد گونه‌های مختلف این اجتماع، با یکدیگر مشابه است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۳۲- در یک یاخته عصبی، به منظور جابه‌جایی نوعی ماده از غشای یاخته، مولکولی پرنرژی مصرف می‌شود که در نتیجه فعالیت زنجیره انتقال الکترون موجود در غشای چین‌خورده راکیزه تولید شده است. در صورتی که در این روش جابه‌جایی، شمار فسفولیپیدهای غشای یاخته تغییری نکند، کدام مورد در مورد این روش به طور حتم صادق است؟

۱) در ابتدای انجام جابه‌جایی، اختلاف غلظت اولیه‌ای از ماده در طرفین غشای یاخته وجود دارد.

۲) پروتئین‌های غشایی در انجام این روش جابه‌جایی دخیل بوده و فقط یک نوع ماده را انتقال می‌دهند.

۳) به منظور تداوم جابه‌جایی در نبود اکسیژن، انرژی مورد نیاز می‌تواند از تخمیر لاکتیکی تأمین شود.

۴) در نتیجه انجام این روش جابه‌جایی، اختلاف غلظت ماده در طرفین غشا می‌تواند افزایش یا کاهش یابد.

۱۳۳- مطابق مطالب کتاب درسی، گروهی از جانداران که یکی از شگفت‌انگیزترین مهاجرت‌ها را نشان می‌دهند و جاندارانی که غذای انسان به طور مستقیم یا غیرمستقیم از آن‌ها به دست می‌آید، چه ویژگی مشترکی دارند؟

۱) برای ساخت دو لایه غشای یاخته‌ها، از دو گروه مختلف لیپیدها استفاده می‌کنند.

۲) گلوکز را به شکل مولکولی ذخیره می‌کنند که با محلول لوگول قابل شناسایی است.

۳) از ساختارهای استوانه‌ای شکل نزدیک هسته، در فرایند تقسیم یاخته‌ای استفاده می‌کنند.

۴) یاخته‌هایی دارند که پس از دریافت اثر محرک‌های محیطی، می‌توانند به آن‌ها پاسخ دهند.

۱۳۴- گروهی از جانداران یک زیست‌بوم فقط از طریق افزایش برگشت‌ناپذیر ابعاد یاخته، قادر به رشد هستند. چند مورد در ارتباط با همه این جانداران درست است؟

الف: انواعی از مولکول‌های زیستی مختلف را در واحد ساختاری و عملکردی خود تولید می‌کنند.

ب: قابلیت تنظیم میزان رونویسی تمامی ژن‌ها در پی تغییر فشرده‌گی ماده وراثتی خود را دارند.

ج: وضعیت درونی یاخته‌های خود را در پاسخ به تغییرات دائمی محیط، در محدوده‌ای ثابت نگه می‌دارند.

د: به دنبال اضافه شدن دیسک (پلازمید) به یاخته، به طور حتم ویژگی مقاومت در برابر پادزیست در آن‌ها ایجاد می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۵۱- مطابق با مطلب کتاب درسی، همه جانداران پریاخته‌ای سطوحی از سازمان‌یابی دارند و منظم‌اند. کدام مورد در ارتباط با این سطوح سازمان‌یابی نادرست است؟

(۱۲+)

- ۱) در چهارمین سطح، انواع مختلفی از بافت‌های بدن به نسبت‌های متفاوت قابل مشاهده است.
- ۲) در هشتمین سطح، پاسخ جانداران به محرک‌های محیطی برای نخستین بار مشاهده می‌شود.
- ۳) در دهمین سطح، محدودیت جغرافیایی در دسته‌بندی جانداران کره زمین در نظر گرفته نمی‌شود.
- ۴) در ششمین سطح، امکان توقف نوعی عامل برهم‌زننده تعادل در جهت ایجاد گونه‌ای جدید وجود دارد.

۱۵۲- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با همه مولکول‌های زیستی ساخته‌شده توسط شبکه آندوپلاسمی موجود در یاخته‌های پوششی کبد، کدام مورد درست است؟

(۱۲+)

- ۱) با کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها توسط آنزیم‌های درون این اندامک، واحدهای سازنده آن‌ها کنار یکدیگر قرار می‌گیرند.
- ۲) نسبت به نوعی پلی‌ساکارید ذخیره‌ای در این یاخته‌ها، عناصر متنوع‌تری در ساخت آن‌ها نقش دارند.
- ۳) اطلاعات ژنتیکی برای ساخت آنزیم‌های سازنده آن‌ها، درون دناى خطی هسته یافت می‌شود.
- ۴) پس از قرارگیری در ریزکسسه‌هایی ویژه، طی فرایندی انرژی‌خواه از یاخته خارج می‌شوند.

۱۵۳- درخصوص انواع مختلف مولکول‌های زیستی، کدام مورد یا موارد برای تکمیل عبارت مقابل مناسب هستند؟ «هر مولکول زیستی که به طور حتم»

(۱۲+)

- الف: بیشترین تنوع عناصر را دارد - به شکل مولکولی پیچ‌خورده و نردبانی شکل قرار دارد
- ب: توسط یاخته‌های جانوری زنده تولید می‌شود - دارای اتم هیدروژن در ساختار خود است
- ج: در ساخت غشای یاخته‌های جانوری نقش دارد - اسیدهای چرب متقارن آن به ترکیب گلیسرول و فسفات متصل است
- د: می‌تواند انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها در یاخته‌های بدن را کاهش دهد - امکان مشاهده تعدادی زیرواحد یکسان در طول آن وجود دارد
- ۱) «الف» و «ج» ۲) «ب» و «د» ۳) «د» ۴) «ب»، «ج» و «د»

۱۵۴- کدام مورد، دربارهٔ کربوهیدرات‌هایی که از کنار هم قرار گرفتن ساده‌ترین کربوهیدرات‌ها تشکیل شده‌اند، درست است؟

(۱۰+)

- ۱) بعضی از آن‌ها، در صنایع کاغذسازی کاربرد دارند و آنزیم تجزیه‌کننده آن‌ها توسط یاخته‌های لوله گوارش انسان تولید می‌شود.
- ۲) همه آن‌ها، حداقل یک مولکول گلوکز در ساختار خود داشته و منبع ذخیره انرژی در جانداران هستند.
- ۳) در همه آن‌ها، در پی تشکیل هر پیوند میان مونوساکاریدها در یاخته زنده، یک مولکول آب تولید می‌شود.
- ۴) بعضی از آن‌ها، در جوانه برخی گیاهان تک‌لیه یافت شده و از زیرواحدهای مختلفی تشکیل شده‌اند.

۱۵۵- برای تشکیل یک جاندار، حضور سطح سازمان‌یابی نشان داده شده در شکل زیر کافی است. کدام مورد یا موارد، دربارهٔ این جاندار، به طور حتم درست است؟



- الف: فقط بخشی از مواد ژنتیکی خود را در سیتوپلاسم نگهداری می‌کند.
- ب: دارای ساختاری سه‌بخشی است که واحد عملکردی جاندار محسوب می‌شود.
- ج: برای بروزدادن ویژگی هم‌ایستایی (هومئوستازی)، از مولکولی فسفردار استفاده می‌کند.
- د: پروتئین‌سازی را توسط ساختارهای بدون غشای موجود در بخش‌های مختلف خود انجام می‌دهد.
- ۱) «الف» ۲) «ب»، «ج» و «د» ۳) «الف» و «د» ۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

۱۵۶- کدام گزینه، در رابطه با واحد ساختار و عملکرد در جانداران، صحیح است؟

(۱۰+)

- ۱) در ساختاری که مرز بین درون و بیرون آن را مشخص کرده است، لزوماً انواعی از لیپیدها مشاهده می‌شود.
- ۲) اندامکی که از کیسه‌های روی هم افتاده تشکیل شده است، منشأ اندامک‌های دیگری است که از لیزوزوم بزرگ‌تر است.
- ۳) در هر یک از آن‌ها به دنبال فعالیت گروهی از اندامک‌هایی که توسط دو لایه غشا احاطه می‌شوند، فرایند درون‌بری (آندوسیتوز) انجام می‌شود.
- ۴) اندامکی که در بسته‌بندی مواد نقش دارد همانند اندامکی که به غشای خارجی هسته اتصال دارد، در یاخته‌های کلاژن‌ساز، فعال‌تر است.

۱۵۷- در خصوص بافت‌های تشکیل‌دهنده بدن در یک فرد سالم، کدام موارد صحیح هستند؟

(۱۰+)

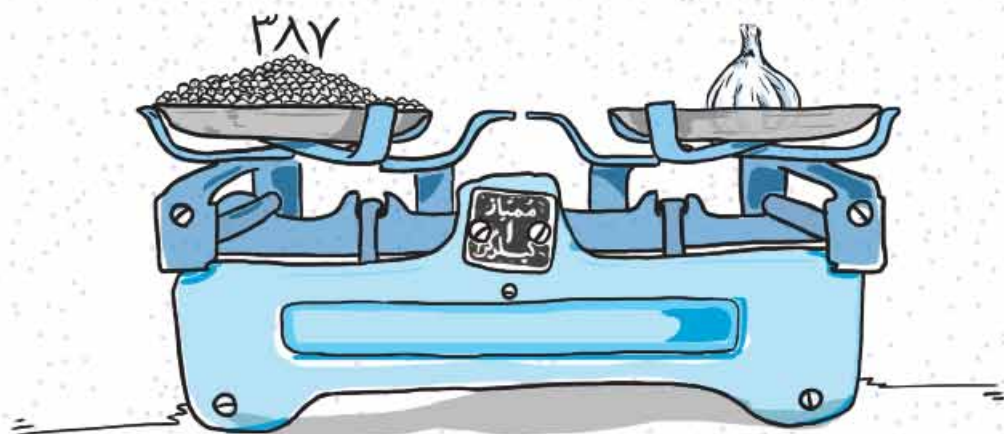
- الف: یاخته‌های سازندهٔ زردپی همانند یاخته‌های ماهیچه‌ای بخش انتهایی مری، هسته بیضی‌شکل در وسط یاخته‌های دوکی شکل خود دارند.
- ب: داخلی‌ترین لایه دیواره نای همانند ضخیم‌ترین لایه دیواره معده، یاخته‌هایی با توانایی ساخت و ترشح رشتهٔ پروتئینی کشسان دارد.
- ج: رشته‌های پروتئینی کلاژن در مجاورت یاخته‌های سازندهٔ بافت چربی همانند اطراف یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی قابل مشاهده هستند.
- د: غشای پایه در بافت پوششی سازندهٔ گردیزه (نفرون) همانند مادهٔ زمینه‌ای بافت پیوندی سست، دارای مولکول‌های گلیکوپروتئینی است.
- ۱) «الف» و «ب» ۲) «ب» و «ج» ۳) «الف»، «ج» و «د» ۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

۱۵۸- کدام مورد، برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «مطابق با متن کتاب درسی در..... سطح سازمان‌یابی حیات،»

(۱۲+)

- ۱) ششمین - جمعیت‌های گوناگون با یکدیگر تعامل دارند
- ۲) هشتمین - سازوکارهایی می‌تواند باعث بروز گونه‌زایی شود
- ۳) نهمین - از اجتماع همهٔ زیست‌بوم‌های زمین، زیست‌کره به وجود می‌آید
- ۴) هفتمین - به دنبال تأثیر عوامل زنده و غیرزنده محیط بر یکدیگر، بوم‌سازگان شکل می‌گیرد

فصل اول



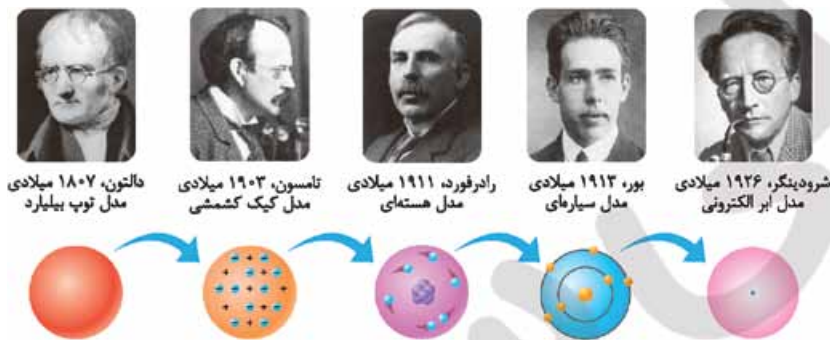
فیزیک و اندازه‌گیری

صفحه	شناسه فصل
۶	بخش ۱: اندازه‌گیری
۲۱	بخش ۲: چگالی

بخش ۱ اندازه‌گیری

درس ۱: فیزیک، علمی تجربی و آزمون‌پذیر

هر اتفاقی که در طبیعت می‌افتد (مثل افتادن یک برگ) یک پدیده فیزیکی است. کار دانشمندان فیزیک این است که ۱ پدیده‌ها را مشاهده کنند و ۲ الگوها و نظم‌های خاصی را در آن‌ها کشف کنند. آن‌ها این الگوها را به صورت **نظریه‌ها، مدل‌ها و قانون‌های فیزیکی** بیان می‌کنند. اما این پایان کار نیست. از آنجایی که فیزیک علمی **تجربی** است، قانون‌ها، مدل‌ها و نظریه‌ها باید با **آزمایش‌های مختلف و متعدد** تأیید شوند. چه‌بسا نتیجه آزمایش‌ها، اعتبار یک مدل یا نظریه فیزیکی را زیر سؤال ببرد و دانشمندان آن را اصلاح و یا مدل یا نظریه جدیدی را جایگزین آن کنند. تغییر مدل اتمی در طول زمان مثال خوبی از تغییر مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی است. (شکل زیر)



عوامل مؤثر در پیشرفت دانش و تکامل علم فیزیک

الف) تفکر نقادانه و اندیشه‌ورزی فعال فیزیکدانان نسبت به پدیده‌هایی که با آن روبه‌رو می‌شوند: یعنی فیزیکدانان پدیده‌ها را خیلی دقیق می‌بینند و در موردشون فکر می‌کنند و همین‌طور راحت از کنارشون نمی‌گذرن.

ب) آزمایش و مشاهده: شکل‌گیری علم فیزیک مدیون آزمایش و مشاهده دانشمندان.

پ) آزمون‌پذیری و اصلاح نظریه‌های فیزیکی: یعنی باید نظریه‌ها و قانون‌های فیزیک رو آزمایش کرد و آنگاه به وقت تو به آزمایشی فلاف اون مشاهده شد، باید اصلاح بشن؛ این باعث می‌شه که نظریه‌ها بهتر و دقیق‌تر بشن. به قول کتاب درسی «ویژگی آزمون‌پذیری و اصلاح و تغییر نظریه‌های فیزیکی، نه تنها ضعف نیست، بلکه نقطه قوت دانش فیزیک است.»

نکته: مؤثرترین عامل در پیشبرد و تکامل علم فیزیک، **تفکر نقادانه و اندیشه‌ورزی فعال فیزیکدانان** است (مثلاً نظریه نسبیت، نتیجه اندیشه‌ورزی فعال آلبرت اینشتین است).

پاسخنامه تشریحی

۱- گزینه ۱ تغییر مدل اتمی در طول زمان مطابق طرح‌واره زیر است:



هر مدل فیزیکی اغلب نتیجه بازنگری در مدل قبل از آن است؛ بنابراین براساس طرح‌واره بالا مدل سیاره‌ای بور نتیجه بازنگری در مدل اتمی قبل از آن یعنی **مدل هسته‌ای رادرفورد** است. (به جهت پیکان‌ها دقت کنید.) هم‌چنین با بازنگری در مدل سیاره‌ای بور، **مدل ابر الکترونی شرودینگر** که به مراتب دقیق‌تر و کامل‌تر بود، ارائه شد.

درس ۲: مدل‌سازی در فیزیک

پدیده‌های فیزیکی (مثل پرتاب توپ، بالا رفتن بالون، روشن شدن یک لامپ، بارش برف و ...) حتی اگر ساده و ابتدایی هم به نظر بیایند، پیچیدگی‌هایی دارند؛ به همین دلیل تحلیل و بررسی این پدیده‌ها سخت و گاهی هم غیرممکن است. مثلاً یک پدیده ساده مانند حرکت پرتابی یک توپ بسکتبال، به عامل‌های زیر بستگی دارد:

- شکل توپ یک کره کامل نیست (سطح توپ برجستگی‌ها و درزهایی دارد).
- توپ در حال حرکت، به دور خود می‌چرخد.
- مقاومت هوا و باد روی حرکت توپ اثر می‌گذارد.
- وزن توپ با تغییر ارتفاع توپ تغییر می‌کند.
- سرعت اولیه و جهت پرتاب در مسیر حرکت توپ مؤثر است.

حالا اگر بخواهیم همین حرکت ساده را با در نظر گرفتن همه عوامل، تحلیل و بررسی کنیم، کارمان خیلی سخت می‌شود. برای همین، این پدیده را آن‌قدر

ساده و آرمانی می‌کنیم تا بتوانیم به طور ساده آن را تحلیل و بررسی کنیم. به این عمل در فیزیک، **مدل‌سازی** می‌گوییم.

تعریف مدل‌سازی

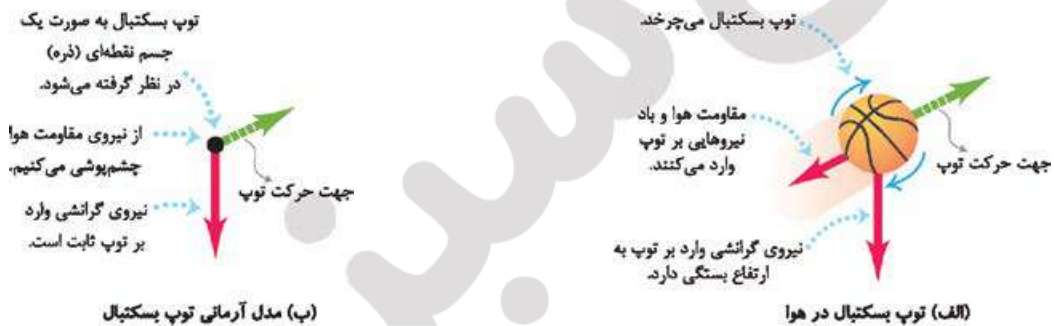
مدل‌سازی می‌گوییم.



حواستون باشه: در مدل‌سازی یک پدیده فیزیکی از **عوامل جزئی‌تر چشم‌پوشی می‌کنیم**. منظورمان از عوامل جزئی‌تر عواملی است که تأثیر کم‌تری بر آن پدیده فیزیکی دارند؛ ولی باید مواظب باشیم که عوامل اصلی را نادیده نگیریم. مثلاً در جدول زیر حرکت پرتابی توپ بسکتبال را با مدل‌سازی به یک حرکت آرمانی تبدیل کرده‌ایم.

عواملی که کم یا زیاد در حرکت توپ بسکتبال مؤثرند.	آیا از این عامل می‌توانیم چشم‌پوشی کنیم؟	توضیح
توپ یک کره کامل نیست و برجستگی‌ها و درزهایی دارد.	بله	توپ را به صورت یک جسم نقطه‌ای فرض می‌کنیم.
توپ در طول مسیر به دور خود می‌چرخد.	بله	اثر چرخش توپ در حرکت توپ چندان زیاد نیست.
هوا در برابر حرکت توپ مقاومت می‌کند. (نیروی مقاومت هوا)	بله	فرض می‌کنیم توپ در شرایط خلأ پرتاب شده است.
وزن توپ، نیرویی است که کره زمین در تمام مسیر بر توپ وارد می‌کند.	نه!	وزن عامل مهمی در مسیر حرکت توپ است. اگر وزن را نادیده بگیریم، توپ به جای مسیر منحنی باید بر مسیر مستقیم حرکت کند.
وزن توپ در طول مسیر تغییر می‌کند.	بله	این تغییرات خیلی کم و نامحسوس است.

در شکل (الف) وضعیت واقعی توپ بسکتبال در هوا را نشان داده‌ایم و در شکل (ب) مدل آرمانی (مدل‌سازی‌شده) آن را می‌بینید.



تست: فرض کنید خودرویی در حال حرکت است. خودرو با دیدن یک مانع ترمز می‌کند و پس از طی مسافتی می‌ایستد. برای مدل‌سازی فیزیکی این حرکت، برخی از عوامل را نادیده می‌گیریم. نادیده‌گرفتن کدام موارد زیر باعث می‌شود نتیجه بررسی مدل با واقعیت تفاوت آشکاری داشته باشد؟



(الف) ابعاد خودرو

(ب) اصطکاک لاستیک‌های خودرو با سطح زمین

(پ) چرخش چرخ‌ها

(ت) جرم خودرو و سرنشینان آن

(۱) (پ) و (ت) (۲) (الف) و (پ) (۳) (الف) و (ب) (۴) (ب) و (ت)

پاسخ (۴): اگر از اصطکاک خودرو با زمین صرف نظر کنیم، خودرو هرگز متوقف نمی‌شود! نادیده‌گرفتن جرم هم باعث می‌شود همه نیروهای وارد بر خودرو از جمله اصطکاک حذف شوند. پس نباید بی‌خیال موارد (ب) و (ت) شویم. دو مورد دیگر قابل چشم‌پوشی هستند.

مقاومت هوا! بودن یا نبودن! مقاومت هوا از عواملی است که گاهی می‌توانیم از آن چشم‌پوشی کنیم و گاهی هم نمی‌توانیم. مثلاً در حرکت گلوله یا توپ در هوا می‌توانیم آن را در نظر نگیریم ولی در حرکت برگ یا پر یا چتربازی که در هوا چتر خود را باز کرده، نمی‌توانیم آن را نادیده بگیریم.

پاسخنامه تشریحی

۲- گزینه ۳: در مدل‌سازی آرمانی حرکت پرتابی توپ بسکتبال از یک عامل اصلی و به شدت تأثیرگذار نمی‌توانیم چشم‌پوشی کنیم:

نیروی گرانشی وارد بر توپ: چون اگر این عامل را حذف کنیم، توپ بسکتبال هرگز به سمت زمین بر نمی‌گردد و روی یک خط راست از کره زمین دور می‌شود. از تمامی موارد دیگر می‌توانیم چشم‌پوشی کنیم، چون تأثیر آن‌ها چشم‌گیر نیست.

(الف) برای سادگی فرض می‌کنیم توپ در خلأ حرکت می‌کند و از مقاومت هوا و اثر وزش باد خبری نیست.

(پ) تغییر فاصله توپ از مرکز زمین (تغییر ارتفاع توپ) در مقایسه با شعاع کره زمین خیلی ناچیز است. برای همین با خیال راحت بی‌خیال آن می‌شویم.

(ت) چرخش توپ به دور خودش چندان مسیر توپ را جابه‌جا نمی‌کند. پس می‌توانیم آن را نادیده بگیریم.

ث) از اندازه و شکل توپ و ناهمواری‌های روی سطح توپ (درزها و برجستگی‌ها) چشم‌پوشی می‌کنیم و آن را به صورت یک جسم نقطه‌ای در نظر می‌گیریم تا با بی‌نهایت ذره در حال حرکت طرف نباشیم و محاسباتمان ساده‌تر باشد.

۳- گزینه ۳ در حرکت سقوط برگ، مقاومت هوا نسبتاً زیاد است و نمی‌توانیم از آن چشم‌پوشی کنیم (رد (۴)). اما با توجه به نوع حرکت که تندشونده و به طرف پایین است، نتیجه می‌گیریم اندازه نیروی وزن ($\bar{W}$) باید بزرگ‌تر از اندازه نیروی مقاومت هوا ($\bar{F}_d$) باشد. (رد (۱) و (۲))

حواستون باشه: کوچک بودن نیروی وزن برگ و پهن بودن برگ باعث می‌شه که ما نتوانیم نیروی مقاومت هوا رو نادیده بگیریم. برای مثال آگه می‌فواستیم حرکت یک گلوله کوچک رو که از بالای سافتمون ۳ طبقه سقوط می‌کنه، مدل‌سازی کنیم، می‌تونستیم از نیروی مقاومت هوا صرف نظر کنیم. هم‌نین برگ در یک مسیر مستقیم سقوط نمی‌کنه و به خاطر شکلی که داره، مثلاً به طرف چپ و راست هم حرکت می‌کنه (اصطلاحاً رقص داره) که در مدل‌سازی حرکتش از نیروهایی که به طرف چپ و راست پوشت وارد می‌شه، صرف نظر می‌کنیم.

درس ۳: کمیت و یکا

گفتیم «فیزیک، علمی تجربی است» یعنی فیزیک علمی است که پدیده‌های طبیعت را با تجربه و آزمایش، تحلیل و بررسی می‌کند. تجربه و آزمایش هم بدون اندازه‌گیری غیرممکن است. برای همین است که حتی بعضی‌ها معتقدند فیزیک علم اندازه‌گیری است.

برای این که بفهمیم اندازه‌گیری دقیقاً یعنی چه، باید مفهوم «کمیت» و «یکا» را بدانیم.

الف) کمیت هر چیزی را که بتوانیم اندازه بگیریم و مقدار آن را با یک عدد بیان کنیم، کمیت است. مثلاً طول، جرم و زمان کمیت هستند؛ اما بعضی چیزها قابل اندازه‌گیری نیستند و نمی‌توانیم مقدار آن‌ها را با عدد بیان کنیم؛ مثل زیبایی، دوست‌داشتن و احساس گرمی و سردی. (کلاً احساس‌ها رو نمی‌شه اندازه گرفت و با عدد بیان کرد.)

ب) یکا برای آن که بتوانیم اندازه یک کمیت را با عدد بیان کنیم، نیاز به یک مقدار معین و قراردادی از همان کمیت داریم. به این مقدار «یکا» یا «واحد» آن کمیت می‌گوییم. مثلاً طول مشخصی را قرارداد می‌کنیم و اسمش را «متر» می‌گذاریم و وقتی می‌گوییم طول جسمی ۵ m است؛ منظورمان این است که طول این جسم ۵ برابر یکای متری است که ما قرارداد کرده‌ایم.

نکته: معمولاً عدد به تنهایی ماهیت فیزیکی ندارد. مقدار فیزیکی، عددی است که با یک یکای مناسب بیان می‌شود.

ویژگی‌های یکای استاندارد: یکایی قابل قبول همگان است که دو ویژگی داشته باشد: ۱ تغییرناپذیر باشد. ۲ در مکان‌های مختلف قابلیت بازتولید داشته باشد.

تست: کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند یکای دقیق‌تر و مناسب‌تری برای اندازه‌گیری طول باشد؟

۱) فاصله نوک انگشت کوچک تا نوک انگشت شست هنگامی که انگشتان دست کاملاً باز هستند (وجب).

۲) یک ده‌میلیونیم فاصله استوا تا قطب شمال بر روی نصف‌النهار مبدأ

۳) شعاع مدار چرخش ماه به دور زمین $\frac{1}{384000000}$

۴) مسافتی که نور در مدت زمان $\frac{1}{299792458}$ در یک محیط شفاف می‌پیماید.

پاسخ ۲ گفتیم یک یکای مناسب باید تغییرناپذیر باشد و در مکان‌های مختلف قابلیت بازتولید داشته باشد. حالا گزینه‌ها را یکی یکی بررسی می‌کنیم:

۱) وجب دست آدم‌ها با هم فرق می‌کند، پس قابلیت بازتولید در مکان‌های مختلف وجود ندارد؛ یعنی اگر به یک کودک بگویید ۵ وجب سیم بخرد، او نمی‌تواند ۵ وجب شما را با وجب خودش بازآفرینی کند، هم‌چنین شرط اول (تغییرناپذیری) هم وجود ندارد. وجب یک نفر در طول زمان از کودکی تا کهنسالی تغییر می‌کند.

۲) فاصله استوا تا قطب شمال بر روی یک نصف‌النهار در بازه‌های زمانی خیلی طولانی ممکن است تغییر کند، اما برای بازه‌های زمانی مورد نظر ما با تقریب خوبی تغییرناپذیر است و برای همه آدم‌های روی کره زمین یک مقدار را تداعی می‌کند (یعنی قابلیت بازآفرینی هم دارد)؛ پس این گزینه می‌تواند درست باشد.

۳) مدار چرخش ماه به دور کره زمین بیضی است؛ پس شعاع چرخش ماه ثابت نیست و تغییر می‌کند.

۴) این تعریف برای آن که دقیق‌ترین یکا برای طول باشد، یک اشتباه دارد. سرعت نور در محیط‌های مختلف متفاوت است؛ بنابراین باید گفته شود «مسافتی که نور

در مدت زمان $\frac{1}{299792458}$ s در خلأ می‌پیماید» تا ما برای انتخاب این گزینه قانع شویم.

دسته‌بندی کمیت‌ها (از نظر ماهیت)

کمیت‌ها یا نرده‌ای (اسکالر) اند یا برداری. می‌دانید که همه کمیت‌ها اندازه دارند، ولی تفاوت این دو نوع کمیت، در داشتن یا نداشتن جهت است. حالا هر کدامشان را کمی دقیق‌تر بررسی می‌کنیم:

الف) کمیت‌های نرده‌ای (اسکالر) این کمیت‌ها اندازه دارند، ولی جهت ندارند. کمیت‌هایی مثل زمان، جرم، طول، حجم، چگالی و انرژی نرده‌ای‌اند. همه این کمیت‌ها با یک عدد و یکای مخصوص به خودشان بیان می‌شوند و مشخص کردن جهت برای آن‌ها بی‌معنی است. مثلاً وقتی می‌گوییم جسمی به

جرم 74 kg و حجم 24000 cm^3 ، کسی نمی‌پرسد که فب پس هوشان چی؟ در جدول مقابل چند کمیت نرده‌ای را به عنوان نمونه آورده‌ایم:

حواستون باشه: برای بیان مقدار یک کمیت، عدد بدون یکا بی‌معنی!

جرم	یکا	عدد
۷۴	kg	
حجم	cm^3	۲۴۰۰۰
زمان	s	۱۶۸

جابه‌جایی	جهت	یکا	عدد
	(به طرف شمال)	m	۱۳۴۹
سرعت	(به طرف غرب)	km/h	۱۳۷
نیرو	(به طرف پایین)	N	۴۲۰

(ب) کمیت‌های برداری این کمیت‌ها علاوه بر اندازه، جهت هم دارند. در واقع برای بیان یک کمیت برداری باید عدد، یکا و جهت آن را بگوییم. مثلاً برای بیان یک جابه‌جایی (که کمیتی برداری است) باید بگوییم جابه‌جایی 1349 m به طرف شمال است. در جدول مقابل چند نمونه از کمیت‌های برداری را بیان کرده‌ایم:

چند نکته: ۱) کمیت‌های برداری را با یک بردار نشان می‌دهند. همان‌طور که می‌دانید «بردار یک پاره‌خط جهت‌دار است» که طول $\vec{F} \text{ (N)}$ یا این پاره‌خط بیانگر مقدار کمیت و راستا و سوی آن نشانه جهتش است. مثلاً شکل مقابل بردار نیرویی را نشان می‌دهد که اندازه‌اش 3 N و جهتش در امتداد قائم و رو به بالاست.

۲) برای این‌که مشخص کنیم یک کمیت برداری است، بر روی نماد آن کمیت، یک پیکان کوچک قرار می‌دهیم؛ مثلاً کمیت نیرو را به صورت $\vec{F}$ و کمیت سرعت را به صورت $\vec{v}$ نشان می‌دهیم. حالا اگر پیکان را از بالای نماد برداریم یعنی اندازه آن کمیت؛ مثلاً $F = 5 \text{ N}$ یا $v = 20 \text{ m/s}$. **حواستون باشه:** $\vec{F} = 5 \text{ N}$ یا $\vec{v} = 20 \text{ m/s}$ غلطه! چون کمیت $\vec{F}$ یا $\vec{v}$ فقط مقدار نیستند که اون‌ها رو مساوی 5 N یا 20 m/s قرار بدیم. درستش اینه که مثلاً بنویسیم $\vec{F} = (5 \text{ N}) \hat{j}$ یا $\vec{v} = (20 \text{ m/s}) \hat{i}$.

۳) کمیت‌های برداری که شما برای کنکور باید بلد باشید این‌ها هستند: **جابه‌جایی، سرعت، شتاب، نیرو، گشتاور، تکانه، میدان الکتریکی و میدان مغناطیسی.** بنابراین در حد کنکور هر کمیتی به‌جز مواردی که در بالا گفتیم، نرده‌ای هستند!

نمونه‌هایی از کمیت‌های نرده‌ای و برداری با یکاهای یکسان

(۱) جابه‌جایی و مسافت طی‌شده: جابه‌جایی یک کمیت برداری است که به مسیر حرکت وابسته نیست و در واقع برداری است که ابتدای مسیر را به انتهای مسیر وصل می‌کند، اما مسافت طی‌شده کمیتی نرده‌ای است که بیان می‌کند متحرک کلاً چند متر پیموده است؛ مثلاً در شکل مقابل جسم از مسیر منحنی از A تا B، 6 m راه رفته، ولی مقدار جابه‌جایی آن 5 m است.

(۲) سرعت و تندی: سرعت، یک کمیت برداری است و باید آن را با جهتش معرفی کنیم، ولی تندی که اندازه سرعت است، یک کمیت نرده‌ای است؛ مثلاً وقتی می‌گوییم « 137 km/h به سمت غرب»، سرعت جسم را گفته‌ایم و وقتی فقط می‌گوییم « 137 km/h » تندی آن را بیان کرده‌ایم.

(۴) جمع و تفریق کمیت‌های برداری، معمولی (جبری) نیست؛ بلکه جمع و تفاضل آن‌ها برداری است که در ریاضیات خوانده‌اید. (یادتون که هست به جمع برداری می‌گفتین براینده‌گیری؟)

با تست زیر منظورمان را بهتر متوجه می‌شوید.

تست: متحرکی ابتدا 60 m به طرف جنوب و سپس 11 m به طرف غرب جابه‌جا می‌شود. اندازه جابه‌جایی متحرک چند متر کم‌تر از مسافتی است که متحرک پیموده است؟

(۱) صفر **(۲) ۶۳** **(۳) ۱۰** **(۴) ۲۲**

پاسخ: در این‌جا مثل شکل روبه‌رو دو جابه‌جایی عمود بر هم داریم که جابه‌جایی کل از جمع (یا برابند) این دو حساب می‌شود؛ پس باید از رابطه فیثاغورس اندازه جابه‌جایی کل را حساب کنیم:

یعنی حاصل جمع (برابند) دو جابه‌جایی 60 m و 11 m در این‌جا برابر با 61 m متر شد، اما مسافت طی‌شده برابر است با:

$60 + 11 = 71 \text{ m}$

پس اندازه جابه‌جایی 10 m از مسافت طی‌شده کم‌تر است:

تو همین تست تفاوت یک کمیت برداری (جابه‌جایی) و یک کمیت نرده‌ای (مسافت طی‌شده) رو دارید می‌بینید.

$$71 - 61 = 10 \text{ m}$$

حواستون باشه: کمیت‌های کار، فشار و جریان الکتریکی از قواعد جمع و تفریق معمولی (جبری) پیروی می‌کنند. برای همین این سه کمیت نرده‌ای هستند.

دسته‌بندی قراردادی کمیت‌ها (کمیت‌های اصلی و فرعی)

کمیت‌های اصلی و یکاهای آن		
نماد یکا	نام یکا	کمیت
m	متر	طول
kg	کیلوگرم	جرم
s	ثانیه	زمان
K	کلوین	دما
mol	مول	مقدار ماده
A	آمپر	جریان الکتریکی
cd	کندلا (شمع)	شدت روشنایی

کمیت‌های اصلی مجمع بین‌المللی اوزان و مقیاس‌ها هفت کمیت را به عنوان کمیت‌های اصلی و یکای این کمیت‌ها را به عنوان **یکاهای اصلی** انتخاب کرده است. در جدول روبه‌رو این هفت کمیت را با یکاهای SI^۱ آورده‌ایم.

نکته: ویژگی یکاهای اصلی این است که تعریف و نام مستقل دارند. مثلاً کیلوگرم که یکای جرم در SI است، از روی یکاهای دیگر تعریف نمی‌شود و برای خودش یک تعریف مستقل دارد. (کمی پلوتر تعریف یعنی از این یکاها رو آورده‌ایم).

کمیت‌های فرعی هر کمیتی به جز این هفت کمیت اصلی، کمیت فرعی هستند و به یکاهای آن‌ها هم **یکاهای فرعی** می‌گوییم. تکلیف یکاهای اصلی SI که هم تعریف مستقل دارند و هم نام مستقل، معلوم است. اما یکاهای فرعی تعریف مستقل ندارند و از طریق فرمول‌های فیزیکی و به کمک یکاهای دیگر ساخته می‌شوند. به عنوان مثال با توجه به فرمول تندی متوسط ($s_{av} = \frac{l}{\Delta t}$ ، یکای تندی، متر بر ثانیه (m/s) به دست می‌آید که یک یکای فرعی است:

$$\frac{m}{s} = \frac{\text{یکای مسافت}}{\text{یکای زمان}}$$

نکته: بعضی از یکاهای پرکاربرد فرعی در SI نام مستقل و مخصوص دارند. مثلاً یکای فرعی نیرو، $\frac{kg \cdot m}{s^2}$ است که در SI آن را با **نیوتون (N)** هم معرفی می‌کنند.

یکای کمیت‌های فرعی را چه‌طور به دست آوریم؟

- فرمول فیزیکی مناسب را که کمیت مورد نظر در آن هست، می‌نویسیم.
- فرمول را طوری مرتب می‌کنیم که نماد کمیت مجهول در یک طرف تساوی و بقیه نمادها در طرف دیگر تساوی باشند.
- به جای کمیت‌های معلوم، واحد آن‌ها را جای‌گذاری و تا حد ممکن ساده می‌کنیم. در این صورت، یکای کمیت مورد نظر برحسب یکای سایر کمیت‌ها به دست می‌آید. به تست زیر توجه کنید:

تست: معادل نیوتون (یکای نیرو) برحسب یکای کمیت‌های اصلی در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

$\frac{kg \cdot m}{s^2}$ (۱) $\frac{kg \cdot m}{s}$ (۲) $\frac{kg \cdot s}{m}$ (۳) $\frac{kg \cdot s^2}{m}$ (۴)

پاسخ ۱: ابتدا فرمول مناسبی برای نیرو می‌نویسیم. سال نهم یاد گرفتید که: $F = ma$. در این فرمول می‌خواهیم یکای F را پیدا کنیم و خوشبختانه نماد آن در یک طرف تساوی قرار دارد و لازم نیست ما کار اضافه بکنیم.

پاسخ ۲: به جای کمیت‌های m و a، یکای آن‌ها را قرار می‌دهیم. یکای جرم kg و یکای شتاب m/s^2 است، پس:

$$kg \times \frac{m}{s^2} = \frac{kg \cdot m}{s^2}$$

در جدول زیر چند کمیت و یکای فرعی را که در SI نام مخصوص دارند، آورده‌ایم. برای هر کدام فرمولی را هم که یکای فرعی از آن به دست می‌آید، آورده‌ایم.

کمیت فرعی	فرمول مناسب	یکای فرعی برحسب یکاهای اصلی	نام مخصوص در SI
نیرو	$F = ma$	$\frac{kg \cdot m}{s^2}$	نیوتون (N)
فشار	$P = \frac{F}{A}$	$\frac{kg}{m \cdot s^2}$	پاسکال (Pa)
کار و انرژی	$W = Fd$	$\frac{kg \cdot m^2}{s^2}$	ژول (J)
توان	$P = \frac{W}{t}$	$\frac{kg \cdot m^2}{s^3}$	وات (W)

۱- به مجموعه یکاهایی که مورد توافق مجمع بین‌المللی اوزان و مقیاس است، دستگاه بین‌المللی یا SI (System International) می‌گوییم.

۲ تعریف تخصصی و دقیق: براساس تعداد معینی از نوسان‌های اتم سزیم در ساعت‌های اتمی تعریف می‌شود. (ساعت‌های اتمی بسیار دقیق‌اند و پس از چندین میلیون سال فقط ۱۵ جلیو یا عقب می‌افتند).

نکته: دقیقه، ساعت، شبانه‌روز، هفته، ماه، سال و قرن هم یکاهای دیگر زمان هستند.

بازه زمانی (Δt): به مدت‌زمان بین آغاز و پایان یک رویداد، بازه زمانی می‌گویند. اگر آغاز رویداد در لحظه t_1 و پایان آن در لحظه t_2 اتفاق بیفتد، بازه زمانی این رویداد برابر است با:

$$\Delta t = t_2 - t_1$$

چهار عمل اصلی ریاضی و کمیت‌ها

(الف) جمع و تفریق: شما فقط حق دارید کمیت‌های هم‌جنس با یکاهای یکسان را با هم جمع یا تفریق کنید. مثلاً سرعت را نمی‌شود با نیرو جمع کرد یا دو طول با واحدهای متفاوت (مثل فرسنگ و مایل دریایی) را هم همین‌طور!

در فرمول‌های فیزیک، اگر علامت جمع یا منهای دیدید، مطمئن باشید که کمیت‌هایی که در آن فرمول با هم جمع یا منهای شده‌اند، هم‌جنس و هم‌واحدند؛ پس وقتی فرمولی مثل $E = K + U$ می‌بینیم، می‌فهمیم که E ، K و U هر سه یک نوع کمیت‌اند و یکای آن‌ها هم یکسان است.

(ب) ضرب و تقسیم: شما می‌توانید دو یا چند کمیت هم‌جنس یا غیرهم‌جنس را در هم ضرب یا تقسیم کنید، ولی باید بدانید که هر وقت دو یا چند کمیت را در هم ضرب و تقسیم می‌کنید، یک کمیت جدید به دست می‌آید. مثلاً اگر جرم (m) را در شتاب (a) ضرب کنید، حاصل این ضرب نه از جنس جرم است و نه از جنس شتاب؛ بلکه از جنس کمیت دیگری به نام نیرو (F) است.

تست: در فرمول $P = \rho gh + P_0$ ، یکای P پاسکال و یکای h متر است. یکای ρg کدام است؟

(۱) $\frac{\text{پاسکال}}{\text{متر}}$

(۲) $\frac{\text{متر}}{\text{پاسکال}}$

(۳) پاسکال

(۴) متر $\times$ پاسکال

پاسخ (۱) ρgh و P_0 با هم جمع شده‌اند، پس با توجه به آن‌چه گفتیم P_0 و ρgh این سه، هم‌جنس‌اند و یکای آن‌ها پاسکال است؛ پس داریم:

$$\rho g \text{ یکای } = \frac{\text{یکای } \rho gh}{h \text{ یکای}} = \frac{\text{پاسکال}}{\text{متر}}$$

تست: در رابطه $\Delta x = \frac{1}{3} At^3 + \frac{1}{2} Bt^2 + Ct$ اگر یکای Δx متر بر ثانیه و یکای t ثانیه باشد، یکای A و یکای B به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(مضارب $\frac{1}{3}$ و $\frac{1}{2}$ در رابطه یکا ندارند.)

(۱) $\frac{\text{متر}}{\text{ثانیه}^2}$ و $\frac{\text{متر}}{\text{ثانیه}}$

(۲) $\frac{\text{متر}}{\text{ثانیه}^3}$ و $\frac{\text{متر}}{\text{ثانیه}^2}$

(۳) $\frac{\text{متر}}{\text{ثانیه}^3}$ و $\frac{\text{متر}}{\text{ثانیه}}$

(۴) $\frac{\text{متر}}{\text{ثانیه}^3}$ و $\frac{\text{متر}}{\text{ثانیه}^2}$

پاسخ (۲) ضرب‌های $\frac{1}{3}$ و $\frac{1}{2}$ تأثیری در یکای کمیت‌ها ندارند، پس آن‌ها را نادیده می‌گیریم.

کام (۱) از آن جایی که ما فقط اجازه داریم کمیت‌های هم‌جنس را جمع یا تفریق کنیم، می‌توانیم ادعا کنیم که یکای Ct ، Bt^2 و At^3 یکسان است:

$$\text{یکای } Ct = \text{یکای } Bt^2 = \text{یکای } At^3$$

کام (۲) یکای C و t را داریم، پس یکای B و A را هم می‌توانیم پیدا کنیم:

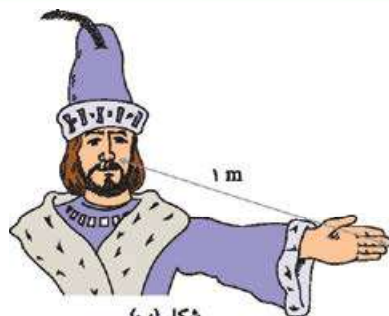
$$C \text{ یکای } \times t \text{ یکای} = A \text{ یکای } \times (t \text{ یکای})^3 \Rightarrow \frac{m}{s} \times s = A \text{ یکای } \times (s)^3 \Rightarrow A \text{ یکای} = \frac{m}{s^3}$$

$$C \text{ یکای } \times t \text{ یکای} = B \text{ یکای } \times (t \text{ یکای})^2 \Rightarrow \frac{m}{s} \times s = B \text{ یکای } \times (s)^2 \Rightarrow B \text{ یکای} = \frac{m}{s^2}$$

پاسخنامه تشریحی



شکل (الف)



شکل (ب)

۴- گزینه ۱ یکایی خوب است که قابلیت بازتولید داشته باشد (در دسترس همگان باشد) ولی تغییر نکند. یکاهایی مثل وجب و فاصله نوک بینی تا نوک انگشتان دست کشیده‌شده (شکل‌های الف و ب) در دسترس همگان هستند و به راحتی می‌شود آن‌ها را بازتولید کرد. (از کرامات شیخ ما چه عجب - پنهان‌ها نمود و گفت و وای!) اما این ایراد را دارد که تغییرپذیر است؛ یعنی از دستی به دست دیگر تغییر می‌کند.

۵- گزینه ۴ گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

(۱) دما کمیت اصلی و نیرو و فشار کمیت فرعی‌اند. $\times$

(۲) زمان کمیت اصلی و فشار و سرعت کمیت فرعی‌اند. $\times$

(۳) جریان الکتریکی و جرم کمیت اصلی و نیرو کمیت فرعی است. $\times$

(۴) هر سه کمیت دما، جریان الکتریکی و جرم، اصلی‌اند. $\checkmark$

گزینه ۲ ژول و کولن به ترتیب یکاهای مربوط به کمیت‌های فرعی انرژی (کار) و بار الکتریکی‌اند. بقیه یکاها مربوط به کمیت‌های اصلی‌اند. در جدول زیر، ۷ کمیت اصلی و یکاهای SI مربوط به آن‌ها آورده شده است:

کمیت	طول	جرم	زمان	دما	مقدار ماده	جریان الکتریکی	شدت روشنایی
یکا	متر	کیلوگرم	ثانیه	کلوین	مول	آمپر	کندلا (شمع)

۷- گزینه ۲ اصلی یا فرعی بودن کمیت‌های بیان‌شده در گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

(۱) جرم و زمان اصلی و فشار فرعی است. **×** همه کمیت‌ها فرعی‌اند. **✓**

(۳) چگالی و حجم فرعی و جریان الکتریکی اصلی است. **×** همه کمیت‌ها اصلی‌اند. **×**

۸- گزینه ۴ اول این که می‌دانید کمیت‌های اصلی این‌ها هستند: طول، جرم، زمان، جریان الکتریکی، دما، مقدار ماده و شدت روشنایی. **دوم این که** کمیت‌های برداری که شما باید بلد باشید هم عبارت‌اند از:

جابه‌جایی، سرعت، شتاب، نیرو، تکانه، میدان الکتریکی، میدان مغناطیسی و گشتاور.

حالا شما باید گزینه‌ای را انتخاب کنید که کمیت‌هایش نه اصلی باشد و نه برداری؛ یعنی (۴).

۹- گزینه ۴ گزینه‌ای که حداقل یک کمیت اصلی یا یک کمیت برداری داشته باشد، قبول نیست. در واقع باید گزینه‌ای را انتخاب کنیم که همه کمیت‌هایش فرعی و نرده‌ای باشند. پس گزینه‌ها را یکی یکی بررسی می‌کنیم:

(۱) در این گزینه جریان الکتریکی و زمان کمیت اصلی‌اند. (همین برای غلط بودن کافیست). در ضمن شتاب گرانشی و سرعت هم کمیت برداری‌اند. **×**

(۲) در این گزینه میدان الکتریکی کمیت برداری است، پس این گزینه را هم خط می‌زنیم. **×**

(۳) شدت روشنایی کمیت اصلی است. **×**

(۴) در این گزینه همه کمیت‌ها فرعی و نرده‌ای‌اند. **✓**

حواستون باشه: نیروی محرکه الکتریکی از پتانسیل، گول کلمه نیرو رو که اولش اومده نفورین.

۱۰- گزینه ۲ فشار از رابطه $P = \frac{F}{A}$ به دست می‌آید، اما ابتدا لازم است یکای نیرو را برحسب یکاهای اصلی به دست بیاوریم. همان‌طور که در تست‌های قبل هم گفتیم، برای این کار از رابطه $F = ma$ استفاده می‌کنیم.

$$F = ma \Rightarrow \text{یکای } F = \text{kg} \times \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow \text{یکای } P = \frac{\text{kg} \times \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{\text{m}^2} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}^2} = \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$$

توجه: مبنای کنکور سراسری، کتاب درسی است و ما هم باید کاملاً به کتاب درسی مقید باشیم. با توجه به جدولی که در صفحه ۷ کتاب درسی آمده است، برخی کمیت‌های فرعی، یکایی با نام مخصوص (که نام یک دانشمند است) دارند. طبق گفته کتاب درسی این یکا، یکای SI و یکایی که برحسب یکاهای اصلی بیان شده است،

یکای فرعی نامیده می‌شود. برای مثال پاسکال (Pa) یکای SI فشار و $\frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$ یکای فرعی فشار است یا ژول (J) یکای SI انرژی و $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$ یکای فرعی انرژی است.

پس اگر در تست‌های کنکور یکای فرعی یک کمیت را خواستند، باید به دنبال آن یکایی از کمیت باشید که برحسب یکاهای اصلی است.

۱۱- گزینه ۲ به کمک رابطه انرژی جنبشی $K = \frac{1}{2}mv^2$ می‌توان نوشت:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \text{یکای } K = \text{یکای } m \times (\text{یکای } v)^2 = \text{kg} \cdot \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 \Rightarrow \text{یکای انرژی} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$$

بدون یکا

۱۲- گزینه ۱ یکای کمیت‌های داده‌شده در گزینه‌ها را برحسب یکاهای اصلی می‌نویسیم:

$$(۱) \text{ میدان مغناطیسی: } B = \frac{F}{Il} \Rightarrow \text{یکای } B = \frac{\text{یکای } F}{(\text{یکای } I) \times (\text{یکای } l)} = \frac{(\text{یکای } m) \times (\text{یکای } a)}{(\text{یکای } I) \times (\text{یکای } l)} = \frac{\text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{\text{A} \cdot \text{m}} = \frac{\text{kg}}{\text{A} \cdot \text{s}^2} \quad \checkmark$$

همین‌جا جواب تست مشخص شد، ولی ما این کار را برای گزینه‌های دیگر هم انجام می‌دهیم.

$$(۲) \text{ شار مغناطیسی: } \Phi = AB \Rightarrow \text{یکای } \Phi = (\text{یکای } A) \times (\text{یکای } B) = \frac{\text{m}^2 \cdot \text{kg}}{\text{A} \cdot \text{s}^2} \quad \times$$

در رابطه بالا، یکای B را با توجه به آن‌چه در (۱) به دست آوردیم، جای‌گذاری کردیم.

$$(۳) \text{ میدان الکتریکی: } E = \frac{F}{q} \Rightarrow \text{یکای } E = \frac{\text{یکای } F}{\text{یکای } q} = \frac{\text{یکای } F}{(\text{یکای } I) \times (\text{یکای } t)} = \frac{\text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{\text{A} \cdot \text{s}} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{A} \cdot \text{s}^2} \quad \times$$

$$(۴) \text{ نیروی محرکه القایی: } \varepsilon = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \Rightarrow \text{یکای } \varepsilon = \frac{\text{یکای } \Phi}{\text{یکای } t} = \frac{\frac{\text{m}^2 \cdot \text{kg}}{\text{A} \cdot \text{s}^2}}{\text{s}} = \frac{\text{m}^2 \cdot \text{kg}}{\text{A} \cdot \text{s}^3} \quad \times$$

در رابطه بالا یکای Φ را با توجه به آن‌چه در (۲) به دست آوردیم، جای‌گذاری کردیم.

توجه: براساس مبنایی که جدول صفحه ۷ کتاب درسی برای ما و شما تعیین کرده است، یکای SI میدان مغناطیسی (یعنی یکا با نام مخصوص)، تسلا (T) است. البته میدان مغناطیسی یکای دیگری با نام مخصوص دارد که گاوس (G) نامیده می‌شود، ولی یکای SI میدان مغناطیسی نیست.

۱۳- گزینه ۴: برای این که بتوانیم یکای کمیت A را محاسبه کنیم، باید به این نکته توجه کنیم که در صورتی کمیت $\frac{1}{4}A$ با کمیت mgx قابل جمع است که هر دو کمیت هم جنس باشند و یکای معادل داشته باشند؛ پس برای پیدا کردن یکای کمیت A کافی است یکای mgx را به دست آوریم. داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \text{یکای } m = \text{kg} \\ \text{یکای } g = \text{m/s}^2 \\ \text{یکای } x = \text{m} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{یکای } mgx = \text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \text{m} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$$

گام ۳: در گزینه‌ها فقط دو کمیت انرژی و توان داریم؛ پس یکای آن‌ها را به دست می‌آوریم:

$\text{یکای توان} = \frac{\text{یکای انرژی}}{\text{یکای زمان}} = \frac{\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}}{\text{s}} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3}$
 بنابراین mgx و کمیت A از جنس انرژی‌اند.

تیزبازی: می‌دانید که mgx یا mgh فرمول انرژی پتانسیل گرانشی است، پس کمیت A از جنس انرژی است.

درس ۴: تبدیل یکا و نمادگذاری علمی

در این درس‌نامه سه موضوع مهم تبدیل یکای زنجیره‌ای، کاربرد پیشوندهای SI و نمادگذاری علمی را می‌خوانید.

الف) تبدیل یکای زنجیره‌ای ۱ اساس تبدیل یکای زنجیره‌ای، برابر قراردادن دو یکای متفاوت از یک نوع کمیت است؛ مثلاً اینچ و سانتی‌متر هر دو یکای طول‌اند و اگر بخواهیم آن‌ها را برابر قرار دهیم، باید بنویسیم:

مراحل این روش تبدیل یکا را با یک مثال و گام‌به‌گام برایتان می‌گوییم:

فرض کنید می‌خواهیم بینیم ۲۲ in معادل چند سانتی‌متر است.

گام ۱: تساوی‌ای را که بین دو یکا برقرار است، می‌نویسیم. هر اینچ برابر ۲/۵۴ cm است، یعنی:

گام ۲: تساوی‌ای را که در گام اول نوشتیم، به صورت یک کسر که برابر ۱ است درمی‌آوریم (اسم این کسر را می‌گذاریم کسر تبدیل).

$$\frac{1 \text{ in}}{2.54 \text{ cm}} = 1 \quad \text{یا} \quad \frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ in}} = 1$$

نکته: یکایی را که می‌خواهیم، کمیت را برحسب آن بنویسیم، در صورت و یکایی را که قرار است حذف (تبدیل) شود، در مخرج می‌نویسیم. مثلاً در این جا می‌خواهیم اینچ را به سانتی‌متر تبدیل کنیم، پس باید سانتی‌متر در صورت و اینچ در مخرج باشد (یعنی $\frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ in}} = 1$).

گام ۳: مقدار داده‌شده را در کسر تبدیل مناسب (به گونه‌ای که در گام دوم گفتیم) ضرب می‌کنیم و به این ترتیب کمیت از یک یکا به یکای دیگر تبدیل می‌شود:

$$22 \text{ in} = 22 \text{ in} \times \frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ in}} = 22 \times 2.54 \text{ cm} = 55.88 \text{ cm}$$

بیشتر وقت‌ها کار تبدیل یکا به کمی سفت‌تره.

مثلاً برای این که بتوانیم یکای A را به D تبدیل کنیم، اول باید A را به B و بعد به C و در نهایت به D تبدیل کنیم. برای این کار باید چند کسر تبدیل را در هم ضرب کنیم. تست زیر را ببینید تا منظورمان را بفهمید:

تست: ۵ سیر معادل چند گرم است؟ (یک سیر ۱۶ مثقال و هر مثقال ۴/۶ g است).

۱۸/۴ (۱) ۱۸۴ (۲) ۳۶/۸ (۳) ۳۶۸ (۴)

پاسخ ۴: براساس داده‌های سؤال نمی‌توانیم مستقیماً سیر را به گرم تبدیل کنیم، بلکه باید سیر را به مثقال، سپس مثقال را به گرم تبدیل کنیم، پس طبق دستورالعملی که گفتیم، کسرهایی را که لازم داریم، می‌نویسیم:

$\frac{4/6 \text{ g}}{1 \text{ مثقال}} = 1$ می‌خواهیم مثقال حذف شود، پس مثقال را در مخرج می‌نویسیم. $1 \text{ مثقال} = 4/6 \text{ g}$ ، $\frac{16 \text{ مثقال}}{1 \text{ سیر}} = 1$ می‌خواهیم سیر حذف شود، پس سیر را در مخرج می‌نویسیم. $16 \text{ مثقال} = 1 \text{ سیر}$

حالا به صورت زنجیره‌ای ۵ سیر را به گرم تبدیل می‌کنیم:

$$5 \text{ سیر} = 5 \times \frac{16 \text{ مثقال}}{1 \text{ سیر}} \times \frac{4/6 \text{ g}}{1 \text{ مثقال}} = 5 \times 16 \times 4/6 \text{ g} = 368 \text{ g}$$

حواستون باشه: به وقت کسرها رو وارونه ننویسید. مثلاً آگه به پای $\frac{16 \text{ مثقال}}{1 \text{ سیر}}$ می‌نوشتید، سیر با سیر ساده نمی‌شد!

۱- کتاب درسی هم در درس‌نامه و هم در تمرین‌های آخر فصل، حساسی به تبدیل یکای زنجیره‌ای پرداخته است و از این طریق، پیام خودش را به طراحان کنکور داده است که به این موضوع به طور ویژه توجه کنند.

حالا سعی کنید تست بعدی را اول خودتان حل کنید و بعد پاسخ آن را بخوانید. هواستون به صورت و مفرج کسر تبدیل‌ها باشه!

تست: یک فوت برابر ۱۲ اینچ و یک یارد برابر ۳ فوت است. ۴۵ اینچ برابر چند یارد است؟

(۱) ۳/۷۵

(۲) ۱/۲۵

(۳) ۳۷/۵

(۴) ۱۲/۵

پاسخ (۲) از کسرهای تبدیل زنجیره‌ای استفاده می‌کنیم. به انتخاب کسرها دقت کنید.

$$1 \text{ ft} = 12 \text{ in} \quad , \quad 1 \text{ ya} = 3 \text{ ft}$$

یارد

$$45 \text{ in} = 45 \cancel{\text{in}} \times \frac{1 \cancel{\text{ft}}}{12 \cancel{\text{in}}} \times \frac{1 \text{ ya}}{3 \cancel{\text{ft}}} = 45 \times \frac{1}{12} \times \frac{1}{3} = 1/25 \text{ ya}$$

ب) استفاده از پیشوندهای SI

جدول مقابل را ببینید. در این جدول پیشوندهای کوچک‌کننده و بزرگ‌کننده استاندارد را با ضریب تبدیلیشان آورده‌ایم.

هر کدام از این پیشوندها، نماد یک عدد از مرتبه ۱۰ (یا همان ۱۰ⁿ) است که به آن **ضریب تبدیل** می‌گوییم. هر وقت ضریب تبدیل، ابتدای یک یکا قرار بگیرد، اندازه یکا را به همان میزان بزرگ یا کوچک می‌کند؛ مثلاً کیلو یعنی ۱۰^۳ و وقتی ابتدای یکایی مثل متر قرار می‌گیرد، می‌شود km که هر ۱ km معادل ۱۰^۳ m است. پیشوندهایی را که در این جدول رنگی کردیم حتماً حفظ باشید. یکاهای پیشونددار را می‌توانید در دو مرحله به یکای دیگر تبدیل کنید. این دو مرحله را با یک مثال ساده توضیح می‌دهیم: فرض کنید قرار است بگوییم ۷ mg چند kg است.

گام ۱: برداشتن پیشوند اولیه و جایگزین کردن ضریب تبدیلیش به جای آن؛ میلی را برمی‌داریم و به جای آن ۱۰^{-۳} قرار می‌دهیم.

$$7 \text{ mg} = 7 \times 10^{-3} \text{ g}$$

پیشوندهای بزرگ‌کننده			پیشوندهای کوچک‌کننده		
پیشوند	نماد	ضریب تبدیل	پیشوند	نماد	ضریب تبدیل
دسی	d	۱۰ ^{-۱}	دکا	da	۱۰
سانتی	c	۱۰ ^{-۲}	هکتو	h	۱۰ ^۲
میلی	m	۱۰ ^{-۳}	کیلو	k	۱۰ ^۳
میکرو	μ	۱۰ ^{-۶}	مگا	M	۱۰ ^۶
نانو	n	۱۰ ^{-۹}	گیگا (جیگا)	G	۱۰ ^۹
پیکو	p	۱۰ ^{-۱۲}	ترا	T	۱۰ ^{۱۲}
فمتو	f	۱۰ ^{-۱۵}	پتا	P	۱۰ ^{۱۵}
آتو	a	۱۰ ^{-۱۸}	اگزای	E	۱۰ ^{۱۸}
زپتو	z	۱۰ ^{-۲۱}	زتا	Z	۱۰ ^{۲۱}
یوکتو	y	۱۰ ^{-۲۴}	یوتا	Y	۱۰ ^{۲۴}

گام ۲: گذاشتن پیشوند جدید با ضرب کسر $\frac{\text{نماد پیشوند جدید}}{\text{ضریب تبدیل پیشوند جدید}}$ در یکا. در این مثال پیشوند جدید کیلو است. پس مقداری را که در گام اول

$$7 \times 10^{-3} \text{ g} \times \frac{k}{10^{-3}} = 7 \times 10^{-6} \text{ kg}$$

به دست آوردیم، در $\frac{k}{10^{-3}}$ ضرب می‌کنیم.

برای تمرین تست زیر را حل کنید:

تست: ۴/۹ hm چند μm است؟

(۱) ۴/۹ × ۱۰^{-۶}

(۲) ۴/۹ × ۱۰^{-۶}

(۳) ۴/۹ × ۱۰^{-۸}

(۴) ۴/۹ × ۱۰^{-۸}

پاسخ (۴) h را برمی‌داریم و به جایش ۱۰^۲ قرار می‌دهیم و حاصل را در $\frac{\mu}{10^{-۶}}$ ضرب می‌کنیم:

$$4/9 \times 10^2 \text{ m} \times \frac{\mu}{10^{-6}} = 4/9 \times 10^8 \mu\text{m}$$

نکته: اگر واحد یک کمیت، توان‌دار باشد (مثل m^۲)، توان آن را در تبدیل یکا هم در نظر می‌گیریم؛ مثلاً مساحت ۵/۴ m^۲ برحسب سانتی‌متر مربع

$$5/4 \text{ m}^2 \times \left(\frac{c}{10^{-2}}\right)^2 = 5/4 \times 10^4 \text{ cm}^2$$

برابر است با:

تست: ۴۰۰۰ mm^۳ معادل چند سانتی‌متر مکعب است؟

(۱) ۴ × ۱۰^۲

(۲) ۴ × ۱۰^۱

(۳) ۴

(۴) ۴ × ۱۰^{-۱}

پاسخ (۳) در mm^۳، «میلی» را برمی‌داریم و به جای آن ۱۰^{-۳} می‌گذاریم؛ یعنی (۱۰^{-۳} m)^۳ و حاصل را در $\left(\frac{c}{10^{-2}}\right)^3$ ضرب می‌کنیم:

$$4000 \times (10^{-3} \text{ m})^3 \times \left(\frac{c}{10^{-2}}\right)^3 = 4000 \times \frac{10^{-9}}{10^{-6}} \text{ cm}^3 = 4000 \times 10^{-3} \text{ cm}^3 = 4 \text{ cm}^3$$

نکته: یکاهای غیر SI (اما معروف) دیگری هستند که باید معادلشان را با یکاهای SI بدانیم. در جدول زیر، این یکاها را معرفی کرده‌ایم و در فصل خودشان از آن‌ها استفاده خواهیم کرد.

نام کمیت	یکای غیر SI	معادل یکا در SI
حجم	L (لیتر)	10^{-3} m^3
فشار	atm (اتمسفر)	10^5 Pa
فشار	cmHg (سانتی متر جیوه)	1360 Pa^*
بزرگی میدان مغناطیسی	G (گاوس)	10^{-4} T
انرژی	cal (کالری)	$4/2 \text{ J}$
زمان	ساعت	3600 s
زمان	دقیقه	60 s
چگالی	g / cm^3 (گرم بر سانتی متر مکعب)	$10^3 \text{ kg} / \text{m}^3$
چگالی	g / L (گرم بر لیتر)	$1 \text{ kg} / \text{m}^3$
تندی	km / h (کیلومتر بر ساعت)	$\frac{1}{3/6} \text{ m} / \text{s}$
زاویه	درجه	$\frac{\pi}{180} \text{ rad}$

* یکای سانتی متر جیوه در صورتی که چگالی جیوه $13/6 \text{ g/cm}^3$ و $g = 10 \text{ N/kg}$ معرفی شود، معادل 1360 Pa است.

تست: 360 km/h ، چند متر بر ثانیه است؟

$$360 \frac{\text{km}}{\text{h}} / \text{h} = 360 \times \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 100 \text{ m/s}$$

پاسخ ۴) داریم:

نکته: برای تبدیل یکاهای متر بر ثانیه و کیلومتر بر ساعت می‌توانید از الگوی روبه‌رو استفاده کنید:

مثلاً اگر در تست قبل بخوایم km/h را به m/s تبدیل کنیم، باید 360 km/h را در $\frac{1}{3.6}$ ضرب کنیم:

تست: $\frac{2\pi}{9} \text{ rad/s}$ ، معادل چند درجه بر دقیقه است؟

$$1^\circ = \frac{\pi}{180} \text{ rad} \Rightarrow \frac{180^\circ}{\pi \text{ rad}} = 1$$

پاسخ ۱ گام ۲ کسر تبدیل‌های مناسب برای این تبدیل ی‌کا، این‌ها هستند:

$$f \circ s = 1 \text{ min} \Rightarrow \frac{f \circ s}{1 \text{ min}} = 1$$

$$\frac{2\pi}{9} \frac{\text{rad}}{\cancel{s}} \times \frac{180^\circ \text{درجه}}{\pi \text{ rad}} \times \frac{\cancel{60 s}}{1 \text{ min}} = 240 \frac{\text{درجه}}{\text{min}}$$

گام ۳: با روش زنجیره‌ای، تبدیل یکا را انجام می‌دهیم:

(پ) استفاده از نمادگذاری علمی

تندی نور در خلأ $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ است. حالا اگر بخواهیم این عدد بزرگ را به توان ۲ برسانیم (مثلاً در فرمول $E = mc^2$) باید یک ۹ بنویسیم و ۱۶ تا صفر جلوش بگذاریم. ما در فیزیک با این عددهای خیلی بزرگ و یا خیلی کوچک زیاد سروکار داریم. تکنیک نمادگذاری علمی ما را از شر این صفهای

مباحث خلاص می‌کند. طبق این روش باید عدد A را به صورت $a \times 10^n$ بنویسیم، به طوری که $1 \leq a < 10$ و n یک عدد صحیح باشد؛ مثلاً برای تندی نور می‌نویسیم $3 \times 10^8 \text{ m/s}$.

نمونه‌های روبه‌رو را هم ببینید:

$$52 \text{ kg} \xrightarrow{\text{رقم ممیز را به جلو می‌کشیم.}} 5.2 \times 10^{-4} \text{ kg}$$

$$392000000 \text{ m} \xrightarrow{\text{رقم ممیز را عقب می‌بریم.}} 3.92 \times 10^7 \text{ m}$$

همین‌طور که می‌بینید، n برابر تعداد ارقامی است که ممیز را جابه‌جا می‌کنیم. البته هر وقت ممیز را به سمت چپ جابه‌جا کنیم، n مثبت و هر وقت ممیز را به سمت راست جابه‌جا کنیم، n منفی است.

تست: حجم پنبه مصرفی در ایران، در یک سال 2600000000 L است. این مقدار حجم برحسب نمادگذاری علمی، چند لیتر است؟

(تجربی نوبت دوم خارج ۱۴۰۲)

$$2.6 \times 10^{11} \text{ (۴)}$$

$$2.6 \times 10^9 \text{ (۳)}$$

$$2.6 \times 10^{11} \text{ (۲)}$$

$$2.6 \times 10^{10} \text{ (۱)}$$

پاسخ ۱: برای این که این عدد به صورت نمادگذاری علمی دربیاید، باید آن را به صورت 2.6×10^n بنویسیم:

$$2600000000 \xrightarrow{\text{رقم ۱۰ ممیز را عقب می‌بریم}} 2.6 \times 10^{10} \text{ L}$$

مقداری که به دست آوردیم از نظر ریاضی همان ۱ است.

تست: کدام گزینه $4650 \mu\text{m}$ را برحسب کیلومتر به صورت نمادگذاری علمی نشان می‌دهد؟

$$4.65 \times 10^{-12} \text{ (۴)}$$

$$4650 \times 10^{-9} \text{ (۳)}$$

$$465 \times 10^{-8} \text{ (۲)}$$

$$4.65 \times 10^{-6} \text{ (۱)}$$

پاسخ ۱: کسر تبدیل‌های مناسب برای تبدیل یکا را می‌نویسیم:

$$\begin{cases} 1 \mu\text{m} = 10^{-6} \text{ m} \Rightarrow \frac{10^{-6} \text{ m}}{1 \mu\text{m}} = 1 \\ 1 \text{ km} = 10^3 \text{ m} \Rightarrow \frac{1 \text{ km}}{10^3 \text{ m}} = 1 \end{cases}$$

$$4650 \mu\text{m} \times \frac{10^{-6} \text{ m}}{1 \mu\text{m}} \times \frac{1 \text{ km}}{10^3 \text{ m}} = 4650 \times 10^{-9} \text{ km}$$

گام ۲: با روش زنجیره‌ای تبدیل یکا را انجام می‌دهیم:

$$4650 \times 10^{-9} \text{ km} = 4.65 \times 10^{-6} \text{ km}$$

گام ۳: حالا مقدار به دست آمده را به صورت نمادگذاری علمی می‌نویسیم:

حواستون باشه: ۲ و ۳ مقدارهای درستی‌اند، اما به صورت نمادگذاری علمی نوشته نشده‌اند.

پاسخنامه تشریحی

۱۴- گزینه ۲: ضریب تبدیل‌های لازم را به دست می‌آوریم:

$$1 \text{ فرسنگ} = 6000 \text{ ذرع} \Rightarrow \frac{6000 \text{ ذرع}}{1 \text{ فرسنگ}} = 1, \quad 104 \text{ cm} = 1 \text{ ذرع} \Rightarrow \frac{104 \text{ cm}}{1 \text{ ذرع}} = 1$$

گام ۲: به کمک ضریب تبدیل‌های به دست آمده در گام اول و با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$48 \text{ فرسنگ} \times \frac{6000 \text{ ذرع}}{1 \text{ فرسنگ}} \times \frac{104 \text{ cm}}{104 \text{ cm}} = 30 \times 10^6 \text{ cm}$$

۱۵- گزینه ۲: ضریب تبدیل‌ها را به دست می‌آوریم:

$$1 \text{ اسیر} = 10 \text{ چارک} \Rightarrow \frac{10 \text{ چارک}}{1 \text{ اسیر}} = 1, \quad 4 \text{ چارک} = 1 \text{ من تبریز} \Rightarrow \frac{4 \text{ چارک}}{1 \text{ من تبریز}} = 1, \quad 100 \text{ من تبریز} = 1 \text{ خروار} \Rightarrow \frac{100 \text{ من تبریز}}{1 \text{ خروار}} = 1$$

$$16 \text{ مثقال} = 1 \text{ اسیر} \Rightarrow \frac{16 \text{ مثقال}}{1 \text{ اسیر}} = 1$$

گام ۳: باز می‌ریم سراغ روش تبدیل زنجیره‌ای:

$$2.24 \times 10^5 \text{ مثقال} = 16 \text{ مثقال} \times \frac{1 \text{ اسیر}}{16 \text{ مثقال}} \times \frac{4 \text{ چارک}}{1 \text{ چارک}} \times \frac{100 \text{ من تبریز}}{1 \text{ من تبریز}} \times \frac{1 \text{ خروار}}{100 \text{ خروار}} = 3.5 \text{ خروار}$$

۱۶- گزینه ۲: دیگه لازم نیست نه ما و نه شما ضریب تبدیل‌ها رو به صورت جداگانه به دست بیاریم. یاد بگیرید که توی تبدیل زنجیره‌ای، ضریب تبدیل‌های لازم رو بنویسید.

$$10^{-4} \text{ kg} = 10^{-4} \text{ kg} \times \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 10^2 \text{ mg}$$

جرم گیره کاغذ برحسب میلی‌گرم به صورت مقابل به دست می‌آید:

تیزبازی: توی لنگور برای حل تست‌ها باید سرعت عمل داشته باشی. به همین دلیل برای تبدیل یکاها، مخصوصاً یکاهای پیشونددار می‌توانید به جای نوشتن کامل مراحل تبدیل زنجیره‌ای، این کار را به فرم زیر انجام دهید:

$$10^{-4} \text{ kg} \xrightarrow[\text{تبدیل به g}]{\times 10^3} 10^{-1} \text{ g} \xrightarrow[\text{تبدیل به mg}]{\times 10^3} 10^2 \text{ mg}$$

۱۷- گزینه ۲ حل این سؤال از روش تبدیل زنجیره‌ای بسیار راحت است:

$$P = 20 \text{ kPa} \times \frac{10^3 \text{ Pa}}{1 \text{ kPa}} \times \frac{1 \text{ cmHg}}{1360 \text{ Pa}} = 14.7 \text{ cmHg}$$

۱۸- گزینه ۴ یکای جرم در SI کیلوگرم است؛ بنابراین با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$182 \text{ قیراط} = 182 \text{ قیراط} \times \frac{200 \text{ mg}}{1 \text{ قیراط}} \times \frac{10^{-3} \text{ g}}{1 \text{ mg}} \times \frac{10^{-3} \text{ kg}}{1 \text{ g}} = 36400 \times 10^{-6} \text{ kg} = 3/64 \times 10^{-2} \text{ kg}$$

۱۹- گزینه ۳ به کمک روش تبدیل زنجیره‌ای، ارتفاع هواپیما از سطح دریا را برحسب متر به دست می‌آوریم:

$$30000 \text{ پا} = 30000 \text{ پا} \times \frac{12 \text{ اینچ}}{1 \text{ پا}} \times \frac{2.5 \text{ cm}}{1 \text{ اینچ}} \times \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} = 9000 \text{ m}$$

$$30000 \text{ پا} = 30000 \text{ پا} \times \frac{1 \text{ یارد}}{3 \text{ پا}} = 10000 \text{ یارد}$$

۲۰- گزینه ۳ ارتفاع هواپیما از سطح دریا برحسب یارد برابر است با:

۲۱- گزینه ۱ روش تبدیل زنجیره‌ای:

$$216 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 216 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ mi}}{1600 \text{ m}} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} = 2 \frac{\text{mi}}{\text{min}}$$

$$120 \text{ km} = 120 \text{ km} \times \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \times \frac{10^2 \text{ cm}}{1 \text{ m}} \times \frac{1 \text{ درج}}{104 \text{ cm}} \times \frac{1 \text{ فرسنگ}}{6000 \text{ درج}} = 19 \text{ فرسنگ}$$

۲۲- گزینه ۲ تندی کشتی برحسب کیلومتر بر ساعت به صورت زیر به دست می‌آید:

$$18 \text{ گره} = 18 \text{ گره} \times \frac{1852 \text{ m}}{1 \text{ گره}} \times \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 32/4 \text{ km/h}$$

۲۳- گزینه ۲ یکای نجومی همان میانگین فاصله زمین تا خورشید است؛ پس $1 \text{ AU} = 1/5 \times 10^{11} \text{ m}$ است. حالا از روش تبدیل زنجیره‌ای استفاده می‌کنیم:

$$1/2 \text{ Tm} = 1/2 \text{ Tm} \times \frac{10^{12} \text{ m}}{1 \text{ Tm}} \times \frac{1 \text{ AU}}{1/5 \times 10^{11} \text{ m}} = 8 \text{ AU}$$

۲۴- گزینه ۱ گفتیم که یکای نجومی برابر میانگین فاصله زمین تا خورشید است. به کمک روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$v = 30 \frac{\text{km}}{\text{s}} \times \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ AU}}{1/5 \times 10^{11} \text{ m}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 12 \times 10^{-6} \text{ AU/min}$$

۲۵- گزینه ۳ می‌دانیم ژول یکای SI انرژی است؛ بنابراین برای تبدیل kW.h به ژول باید kW.h را به یکای SI تبدیل کنیم. برای این کار kW (کیلووات) و h (ساعت) باید به یکاهای SI یعنی W (وات) و s (ثانیه) تبدیل شوند:

$$\begin{cases} 1 \text{ kW} = 1000 \text{ W} \\ 1 \text{ h} = 3600 \text{ s} \end{cases} \Rightarrow 1 \text{ kW.h} = 1000 \text{ W} \times 3600 \text{ s} = 3/6 \times 10^6 \text{ W.s} \xrightarrow{1 \text{ W.s} = 1 \text{ J}} 1 \text{ kW.h} = 3/6 \times 10^6 \text{ J}$$

۲۶- گزینه ۳ به کمک روش تبدیل زنجیره‌ای، تبدیل یکای هر یک از گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

$$(۱) 5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} \times \frac{10^6 \text{ cm}^3}{1 \text{ m}^3} = 5000 \text{ kg/m}^3 \quad \checkmark \quad (۲) 3 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 3 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \times \frac{1 \text{ m}^2}{10^4 \text{ cm}^2} = 0/3 \text{ N/cm}^2 \quad \checkmark$$

$$(۳) 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times \frac{1 \text{ km}}{10^3 \text{ m}} \times \frac{(60 \text{ s})^2}{1 \text{ min}^2} = 36 \text{ km/min}^2 \quad \times \quad (۴) 125 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} = 125 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} \times \frac{1 \text{ m}^3}{10^6 \text{ cm}^3} \times \frac{10^3 \text{ L}}{1 \text{ m}^3} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 7/5 \text{ L/min} \quad \checkmark$$

$$A = 4\pi r_{\text{زمین}}^2 = 4 \times 3 \times (6400 \times 10^3)^2 = 5 \times 10^{14} \text{ m}^2$$

۲۷- گزینه ۲ مساحت کره از رابطه $A = 4\pi r^2$ به دست می‌آید؛ بنابراین:

$$5 \times 10^{14} \text{ m}^2 = 5 \times 10^{14} \text{ m}^2 \times \frac{1 \text{ هکتار}}{10000 \text{ m}^2} = 5 \times 10^{10} \text{ هکتار}$$

۲۸- گزینه ۳ به کمک روش تبدیل زنجیره‌ای، مساحت را برحسب هکتار به دست می‌آوریم:



۲۸- گزینه ۴

مدت زمان حرکت کشتی برحسب ثانیه خواسته شده است؛ بنابراین ابتدا یکای تندی (s) را به متر بر ثانیه و یکای مسافت (l) را به متر تبدیل می‌کنیم:

$$s = ۱۲۰ \times \frac{۰/۵ \text{ m/s}}{۱ \text{ گروه}} = ۶۰ \text{ m/s}$$

$$l = ۴۰۰۰ \text{ m} \times \frac{۱۸۰۰ \text{ m}}{۱ \text{ m}} = ۷۲ \times ۱۰^۵ \text{ m}$$

$$\Delta t = \frac{l}{s} = \frac{۷۲ \times ۱۰^۵}{۶۰} = ۱/۲ \times ۱۰^۵ \text{ s}$$

حالا از رابطه $s = \frac{l}{\Delta t}$ مدت زمان پیمودن این مسافت را به دست می‌آوریم:

۲۹- گزینه ۴ ابتدا با برداشتن پیشوند میکرو و جایگزین کردن معادلش، میکروکولن را به کولن تبدیل می‌کنیم:

$$q = ۱۶۰ \times ۱۰^{-۱۰} \mu\text{C} \xrightarrow{\mu=10^{-6}} q = ۱۶۰ \times ۱۰^{-۱۰} \times ۱۰^{-۶} \text{ C} = ۱۶۰ \times ۱۰^{-۱۶} \text{ C}$$

$$q = (۱/۶۰ \times ۱۰^۵) \times ۱۰^{-۱۶} = ۱/۶۰ \times ۱۰^{-۱۴} \text{ C}$$

به جای ۱۶۰ معادلش را به صورت نمادگذاری علمی $(۱/۶ \times ۱۰^۵)$ قرار می‌دهیم:

۳۰- گزینه ۴ ابتدا جرم زنبور عسل را به کیلوگرم تبدیل کرده و سپس به صورت نمادگذاری علمی می‌نویسیم:

$$۰/۱۵ \text{ g} = ۰/۱۵ \text{ g} \times \frac{۱ \text{ kg}}{۱۰^۳ \text{ g}} = ۰/۱۵ \times ۱۰^{-۳} \text{ kg} \xrightarrow{\text{به صورت نمادگذاری علمی}} ۱/۵ \times ۱۰^{-۴} \text{ kg}$$

$$۷ \times ۱۰^{-۳} \text{ mm} = ۷ \times ۱۰^{-۳} \text{ mm} \times \frac{۱۰^۶ \text{ nm}}{۱ \text{ mm}} = ۷ \times ۱۰^۳ \text{ nm}$$

قطر یک گلیول قرمز به صورت نمادگذاری علمی به صورت مقابل است:

مقدار به دست آمده به صورت نمادگذاری علمی و نیازی نیست که کار دیگه‌ای انجام بدیم!

۳۱- گزینه ۴ می‌دانیم که حجم آب برابر حجم استوانه است. حجم استوانه از رابطه «ارتفاع × مساحت قاعده» به دست می‌آید. مساحت قاعده و ارتفاع برابر

$$\text{مساحت قاعده} = \pi r^2 = ۳/۱۴ \times (۱۰)^2 = ۳۱۴ \text{ cm}^2, \text{ ارتفاع} = ۴۰۰ \text{ mm} \times \frac{۱ \text{ cm}}{۱۰ \text{ mm}} = ۴۰ \text{ cm}$$

است با:

$$\text{حجم استوانه} = \text{مساحت قاعده} \times \text{ارتفاع} = ۳۱۴ \times ۴۰ = ۱۲۵۶ \times ۱۰ \text{ cm}^3$$

حالا حجم استوانه را به دست می‌آوریم:

عجله نکنید! هنوز به جواب نرسیدیم. مهم آب رو بر حسب لیتر و به صورت نمادگذاری علمی فواسته:

$$\text{حجم آب} = ۱۲۵۶ \times ۱۰ \text{ cm}^3 \times \frac{۱ \text{ L}}{۱۰^۳ \text{ cm}^3} = ۱۲۵۶ \times ۱۰^{-۲} \text{ L} = ۱/۲۵۶ \times ۱۰^۱ \text{ L}$$

تیزبازی: می‌توانید π را ۳ در نظر بگیرید و نزدیک‌ترین جواب را انتخاب کنید.

۳۲- گزینه ۱ آهنگ (زمانی) هر کمیت برابر با نسبت تغییرات آن کمیت به مدت زمان تغییر است (یعنی $\frac{\Delta \text{کمیت}}{\Delta t}$)؛ بنابراین در این تست، آهنگ رشد گیاه برابر با

$$\frac{۳/۷ \text{ m}}{۱۴ \text{ day}} \text{ است. با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای، این آهنگ را بر حسب میکرومتر بر ثانیه به دست می‌آوریم:}$$

$$\frac{۳/۷ \text{ m}}{۱۴ \text{ day}} = \frac{۳/۷ \text{ m}}{۱۴ \text{ day}} \times \frac{۱۰^۶ \mu\text{m}}{۱ \text{ m}} \times \frac{۱ \text{ day}}{۸۶۴۰۰ \text{ s}} \approx ۳/۰۶ \mu\text{m/s}$$

۳۳- گزینه ۲ با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای، آهنگ خروج آب را بر حسب لیتر بر دقیقه به دست می‌آوریم:

$$۱۲۵ \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} = ۱۲۵ \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} \times \frac{۱ \text{ L}}{۱۰^۳ \text{ cm}^3} \times \frac{۶۰ \text{ s}}{۱ \text{ min}} = ۷/۵ \text{ L/min}$$

آهنگ خروج آب بر حسب لیتر بر دقیقه را داریم. ابتدا حجم آب خروجی از شیلنگ در مدت ۱ ساعت را بر حسب لیتر به دست می‌آوریم:

$$\text{حجم آب خروجی} = \text{زمان} \times \text{آهنگ خروج آب} = ۷/۵ \frac{\text{L}}{\text{min}} \times ۶۰ \text{ min} = ۴۵۰ \text{ L}$$

$$۴۵۰ \text{ L} = ۴۵۰ \text{ L} \times \frac{۱ \text{ m}^3}{۱۰^۳ \text{ L}} = ۰/۴۵ \text{ m}^3$$

حالا حجم آب خروجی را بر حسب متر مکعب به دست می‌آوریم:

درس ۵: دقت وسیله‌های اندازه‌گیری



یک اندازه‌گیری هر قدر هم دقیق باشد، قطعی و بدون خطا نیست (اینو بوش می‌گن عدم قطعیت در اندازه‌گیری). سه عامل در میزان دقیق بودن یک اندازه‌گیری مؤثر است:

۱ مهارت کسی که اندازه می‌گیرد. ۲ تعداد دفعاتی که اندازه‌گیری تکرار می‌شود. ۳ میزان دقت وسیله‌ای که با آن اندازه‌گیری می‌کنیم.

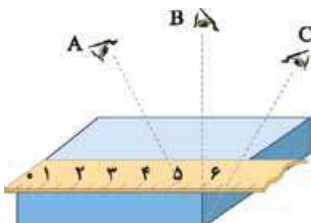
حالا این عوامل را یکی یکی بررسی می‌کنیم:

۱) مهارت کسی که اندازه می‌گیرد: هر چه قدر شخص آزمایشگر ماهرتر و با تکنیک‌تر باشد، دقیق‌تر

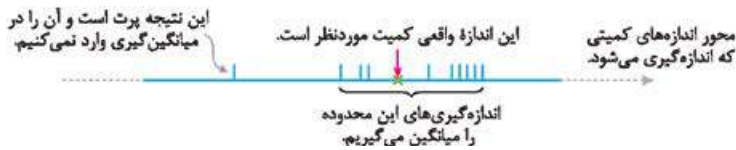
اندازه‌گیری می‌کند. مثلاً یکی از تکنیک‌های اندازه‌گیری با ابزار مدرج این است که خط دید عمود بر محل خواندن

اندازه باشد. در شکل مقابل، خط دید شخص B عمود است و او دقیق‌ترین مقدار طول را می‌بیند و اندازه‌گیری

می‌کند. شخص A به طرف مقدار کمتر و شخص C به طرف مقدار بیشتر، خطا دارد.



۲) تعداد دفعاتی که اندازه‌گیری تکرار می‌شود: برای آن که خطای یک اندازه‌گیری را کم کنیم، چند بار اندازه‌گیری می‌کنیم و در نهایت میانگین اندازه‌های به دست آمده را به عنوان نتیجه اندازه‌گیری می‌پذیریم. فقط در اعلام نتیجه اندازه‌گیری باید دو چیز را در نظر داشته باشیم: اول این که اگر یک یا دو عدد با بقیه عددها اختلاف زیادی داشتند (یعنی پرت‌بودن) در محاسبه میانگین وارد نمی‌کنیم. (در شکل زیر، نتایج اندازه‌گیری یک کمیت را با خط‌های نازک بر روی محور مشخص کرده‌ایم.)



دوم این که اگر تعداد رقم‌های عدد میانگین از رقم‌های هر یک از عددهای گزارش بیشتر باشد، آن را طوری گرد می‌کنیم که تعداد رقم‌هایشان برابر شود.

تست: طول یک جسم را شش بار اندازه گرفته‌ایم و مقدارهای ۱۲/۷، ۱۲/۳، ۱۲/۵، ۱۲/۸، ۱۳/۹ و ۱۲/۶ (همگی برحسب سانتی‌متر) به دست آمده است. مقداری را که باید گزارش کنیم، برحسب سانتی‌متر کدام است؟

- ۱) ۱۲/۵۸ (۱) ۲) ۱۲/۴۸ (۲) ۳) ۱۲/۵ (۳) ۴) ۱۲/۶ (۴)

پاسخ ۴) همه مقدارها به جز ۱۳/۹ cm به هم نزدیک‌اند؛ بنابراین ۱۳/۹ cm را به عنوان گزارش پرت حذف می‌کنیم و میانگین بقیه را می‌گیریم:

$$\text{میانگین} = \frac{۱۲/۷ + ۱۲/۳ + ۱۲/۵ + ۱۲/۸ + ۱۲/۶}{۵} = ۱۲/۵۸ \text{ cm}$$

همین‌طور که می‌بینید حاصل میانگین چهار رقم دارد، در حالی که همه گزارش‌های اولیه سه‌رقمی‌اند؛ پس باید ۱۲/۵۸ را به سمت بالا گرد کنیم:

$$۱۲/۵۸ \text{ cm} \rightarrow ۱۲/۶ \text{ cm} \text{ طولی که باید گزارش کنیم}$$

۳) میزان دقت وسیله‌ای که با آن اندازه‌گیری می‌کنیم: ابزارهای اندازه‌گیری اغلب یا مدرج‌اند یا دیجیتال (رقمی).

الف) دقت وسایل اندازه‌گیری مدرج: خط‌کش معمولی، دماسنج جیوه‌ای، کولیس معمولی، ریزسنج معمولی و ... ابزارهای اندازه‌گیری مدرج هستند. در این وسایل دقت اندازه‌گیری برابر کمینه درجه‌بندی آن وسیله است. به عنوان نمونه، دقت اندازه‌گیری خط‌کشی که برحسب میلی‌متر درجه‌بندی شده برابر ۱ mm است.

ب) دقت وسایل اندازه‌گیری دیجیتال: میزان دقت اندازه‌گیری ابزارهای دیجیتال برابر با کم‌ترین ارزش مکانی عددی است که نشان می‌دهند. مثلاً اگر مقداری که نمایشگر یک دماسنج دیجیتال نشان می‌دهد، $۳۷/۴^{\circ}\text{C}$ باشد، کم‌ترین ارزش مکانی این گزارش $۰/۱$ است؛ پس دقت این ابزار برابر $۰/۱^{\circ}\text{C}$ است.

تست: شکل مقابل، صفحه تندی‌سنج یک خودرو را نشان می‌دهد. دقت این تندی‌سنج (برگرفته از کتاب درسی)

چند کیلومتر بر ساعت است؟

۱) ۰/۱ (۱) ۲) ۰/۲ (۲) ۳) ۱ (۳) ۴) ۲ (۴)

پاسخ ۴) همین‌طور که در شکل می‌بینید، بین ۱۰۰ km/h تا ۱۲۰ km/h به ۱۰ قسمت یکسان تقسیم شده است، پس کمینه تقسیم‌بندی تندی‌سنج یا همان دقت وسیله برابر می‌شود با:

$$\text{دقت تندی‌سنج} = \frac{۱۲۰ - ۱۰۰}{۱۰} = ۲ \text{ km/h}$$

پاسخنامه تشریحی

۳۴- گزینه ۲ با توجه به متن کتاب درسی موارد الف، ب و ث (۳ مورد) نقش مهمی در افزایش دقت اندازه‌گیری دارند. انتخاب یكاهای کوچک‌تر برای بیان نتیجه اندازه‌گیری تأثیری روی افزایش دقت اندازه‌گیری ندارد. هم‌چنین استفاده از ابزار اندازه‌گیری دیجیتال به جای ابزار مدرج الزاماً باعث افزایش دقت اندازه‌گیری نمی‌شود. یعنی ممکنه يك خط‌کش مدرج، طول يك جسم رو تا مرتبه mm و يك خط‌کش دیجیتال طول همون جسم رو تا مرتبه cm گزارش کنه که به معنی اینکه خط‌کش مدرج دقیق‌تر از خط‌کش دیجیتاله.

۳۵- گزینه ۴ در خط‌کش (الف)، هر ۱ cm به ۲ قسمت مساوی و در خط‌کش (ب)، هر ۱ cm به ۱۰ قسمت مساوی تقسیم شده است؛ بنابراین کمینه درجه‌بندی خط‌کش‌ها که همان دقت اندازه‌گیری آن‌ها است، برابر است با:

$$\text{دقت اندازه‌گیری خط‌کش (الف)} = ۰/۵ \text{ cm} \Rightarrow \frac{۱ \text{ cm}}{۲} = ۰/۵ \text{ cm} \text{ کمینه درجه‌بندی خط‌کش (الف)}$$

$$\text{دقت اندازه‌گیری خط‌کش (ب)} = ۱ \text{ mm} \Rightarrow ۰/۱ \text{ cm} = ۱ \text{ mm} \text{ کمینه درجه‌بندی خط‌کش (ب)}$$



۳۶- گزینه ۲ قسمت‌های درجه‌بندی شده صفحه تندی‌سنج برحسب کیلومتر بر ساعت (km/h) و مایل بر ساعت (mi/h یا mph) را در شکل مقابل نشان داده‌ایم.

با توجه به شکل مقابل، در قسمت km/h هر ۲۰ به ۱۰ قسمت مساوی تقسیم شده است؛ بنابراین:

$$2 \text{ km/h} = \frac{2}{10} \times 20 \text{ km/h} = 2 \text{ km/h} \Rightarrow \text{دقت اندازه‌گیری تندی‌سنج} = 2 \text{ km/h}$$

تست، دقت اندازه‌گیری را برحسب متر بر ثانیه می‌خواهد. با توجه به این که هر ۱ km/h معادل $\frac{1}{3.6} \text{ m/s}$ است، داریم:

$$2 \text{ km/h} = 2 \times \frac{1}{3.6} \text{ m/s} \Rightarrow \text{دقت اندازه‌گیری تندی‌سنج} = \frac{5}{9} \text{ m/s}$$

هم‌چنین در قسمت (mi/h)mph، هر ۲۰ mph به ۲ قسمت مساوی تقسیم شده است؛ بنابراین:

$$10 \text{ mph} = \frac{10}{2} \times 2 \text{ mph} = 10 \text{ mph} \Rightarrow \text{دقت اندازه‌گیری تندی‌سنج} = 10 \text{ mph} \text{ (mi/h)}$$

۳۷- گزینه ۱ شکل‌های (الف) و (ب) به ترتیب یک ریزسنج و یک کولیس رقمی را نشان می‌دهد.

دقت اندازه‌گیری ریزسنج رقمی برابر یک واحد از آخرین رقمی است که دستگاه می‌خواند که در واقع همان کم‌ترین ارزش مکانی عدد گزارش شده توسط ریزسنج است.

$$0.001 \text{ mm} \Rightarrow \text{دقت اندازه‌گیری} = 0.001 \text{ mm} \Rightarrow \text{کم‌ترین ارزش مکانی: } 0.001 \text{ mm}$$

دقت ریزسنج را برحسب میکرومتر خواسته است، پس به کمک تبدیل یکای زنجیره‌ای آن را به میکرومتر تبدیل می‌کنیم:

$$1 \text{ mm} = 10^3 \mu\text{m} \xrightarrow{\text{در مخرج می‌گذاریم تا حذف شود}} \frac{10^3 \mu\text{m}}{1 \text{ mm}} = 1$$

$$0.001 \text{ mm} \times \frac{10^3 \mu\text{m}}{1 \text{ mm}} = 1 \mu\text{m}$$

۳۸- گزینه ۳ هر چه مقدار عددی دقت اندازه‌گیری ولت‌سنج کوچک‌تر باشد، آن ولت‌سنج دقیق‌تر است. دقت اندازه‌گیری هر یک از ولت‌سنج‌ها را برحسب میلی‌ولت به صورت زیر تعیین می‌کنیم:

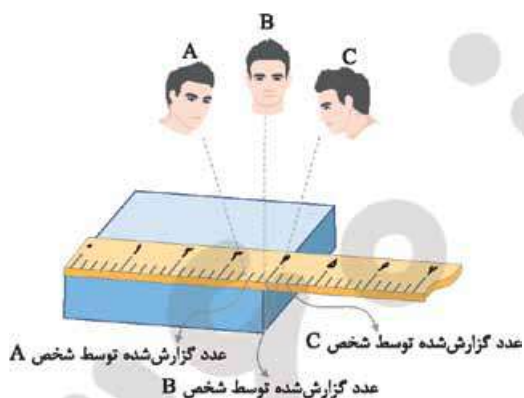
$$0.2 \text{ mV} = 0.2 \text{ mV} \Rightarrow \text{دقت اندازه‌گیری ولت‌سنج (۳)} \quad 1 \text{ mV} \Rightarrow \text{دقت اندازه‌گیری ولت‌سنج (۲)} \quad 1 \text{ mV} \Rightarrow \text{دقت اندازه‌گیری ولت‌سنج (۱)}$$

مقدار عددی دقت اندازه‌گیری ولت‌سنج (۳) از دو ولت‌سنج دیگر کم‌تر است؛ بنابراین ولت‌سنج (۳) از ولت‌سنج‌های (۱) و (۲) دقیق‌تر است.

۳۹- گزینه ۳ در شکل مقابل، خط‌چین‌ها امتداد نگاه اشخاص را نشان می‌دهند. اگر به محل

برخورد خط‌چین‌ها و خط‌کش نگاه کنید، متوجه می‌شوید که عددی که **شخص B** می‌خواند دقیق‌تر از عدد خوانده شده توسط دو شخص دیگر است؛ چون امتداد نگاه شخص B تقریباً عمود بر انتهای جسم است. در این حالت **شخص C** طول جسم را بیشتر از مقدار واقعی و **شخص A** طول جسم را کم‌تر از مقدار واقعی گزارش می‌کند.

همه این توضیحات رو در شکل مقابل نشون دادیم.



۴۰- گزینه ۲ برای این که نتیجه این اندازه‌گیری را محاسبه کنیم، باید میانگین عددهای گزارش شده را به دست آوریم. ولی با نگاه به جدول صورت سؤال متوجه می‌شویم که گزارش‌های شماره ۲ و ۵ با بقیه اختلاف زیادی دارند و خیلی پرت‌اند؛ پس آن‌ها را از میانگین‌گیری حذف می‌کنیم و میانگین بقیه را حساب می‌کنیم:

$$S_{av} = \frac{132 + 130 + 129 + 131 + 130 + 132 + 131 + 133}{8} = 131 \text{ km/h}$$

بخش ۲ چگالی

درس ۶: چگالی

چگالی نه جرم است و نه حجم! بلکه **چگالی، نسبت جرم به حجم** است. اگر چوب (با هر جرمی) بر روی آب شناور می‌ماند، دلیلش این است که «نسبت جرم به حجم» چوب از «نسبت جرم به حجم» آب کم‌تر است و اگر سکه مسی در آب فرو می‌رود و ته‌نشین می‌شود، دلیلش این است که «نسبت جرم به حجم» مس از «نسبت جرم به حجم» آب بیشتر است.

مقدمه ناشر

۱ پاسخ‌های تشریحی

پاسخ‌ها واقعاً آموزنده و تشریحی‌اند، چون:

• گام‌به‌گام همه چیز را توضیح داده‌ایم.

• روش‌های خلاقانه حل تست را در قسمت **تیزبازی** آورده‌ایم.

• در **شفاف‌سازی**، هر جا سؤال مبهم حرف زده، شفافش کرده‌ایم.

• بعضی اشتباه‌ها باعث می‌شوند گزینه نادرست را انتخاب کنید؛ تمام این اشتباه‌ها را در قسمت **تله** برایتان توضیح داده‌ایم.

• نکته‌های تکمیلی را آورده‌ایم.

• علاوه بر این‌ها در کنار پاسخ اولین تست هر درس، یک آیکون به صورت  گذاشته‌ایم. با کلیک کردن روی این آیکون مستقیماً به

درس‌نامه مربوط به آن درس می‌روید.

۲ درس‌نامه

• درس‌نامه‌ها کامل، آموزنده و پرمثال‌اند.

• کاملاً با بانک تست هماهنگ‌اند، یعنی شما بعد از خواندن درس‌نامه هر درس می‌توانید به سراغ بانک تستتان بروید و تست‌های مربوط

به آن درس را حل کنید.

• تمام نکته‌ها و ترفندهای لازم برای حل تست‌ها را برایتان آورده‌ایم و به تیپ‌های جدید کنکوری هم پرداخته‌ایم.

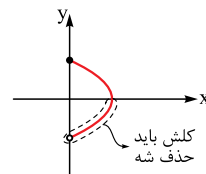
فهرست

صفحه

۵	پاسخ‌نامه تشریحی
۴۸۰	فصل اول تابع
۵۲۷	فصل دوم مثلثات
۵۶۱	فصل سوم حد و پیوستگی
۵۹۲	فصل چهارم مشتق
۶۲۰	فصل پنجم کاربرد مشتق
۶۳۶	فصل ششم هندسه (تفکر تجسمی و مقاطع مخروطی)
۶۵۳	فصل هفتم احتمال
۶۶۷	فصل هشتم قدرمطلق و جزء صحیح
۶۷۹	فصل نهم معادله درجه دوم و سهمی
۶۹۱	فصل دهم معادله، نامعادله و تعیین علامت
۷۰۰	فصل یازدهم هندسه تحلیلی
۷۰۸	فصل دوازدهم توابع نمایی و لگاریتمی
۷۱۸	فصل سیزدهم توان‌های گویا و عبارت‌های جبری
۷۲۶	فصل چهاردهم مجموعه و بازه
۷۳۲	فصل پانزدهم الگو و دنباله
۷۴۲	فصل شانزدهم شمارش، بدون شمردن
۷۵۴	فصل هفدهم آمار
۷۶۴	فصل هجدهم هندسه

پاسخ نامہ تشریحی





$$y^4 + x^2 + 4 = 4x \Rightarrow y^4 + x^2 - 4x + 4 = 0$$

اتحاد مربع

$$\Rightarrow y^4 + (x-2)^2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} y=0 \\ x=2 \end{cases}$$

چون هر دو عبارت y^4 و $(x-2)^2$ نامنفی هستند، پس جمعشان زمانی صفر می شود که هر دو، صفر باشند؛ پس این رابطه ترسناک!، نمایش نقطه $(2, 0)$ است و تابع است.

بررسی سایر گزینه ها

۱ تابع نیست. $[y] = x + 1 \xrightarrow{x=0} y = 1, 1/1, 1/7, \dots \Rightarrow$ بیش از یک خروجی

۲ تابع نیست. $\sin y = x \xrightarrow{x=0} \sin y = 0 \Rightarrow y = 0, \pi, 2\pi, \dots \Rightarrow$

۴ $y^3 - y = x \xrightarrow{x=0} y^3 - y = 0 \Rightarrow y(y^2 - 1) = 0$

$\Rightarrow y = 0, \pm 1 \Rightarrow$ تابع نیست.

۸. ۴ در ۴، اگر به x ، -2 بدهیم، y تا 2 به ما می دهد، پس تابع نیست:

$$x = y - \sqrt{4 - y^2} \xrightarrow{x=-2} -2 = y - \sqrt{4 - y^2}$$

$$\Rightarrow \sqrt{4 - y^2} = y + 2 \xrightarrow{\text{توان } 2} 4 - y^2 = y^2 + 4y + 4$$

$$\Rightarrow 2y^2 + 4y = 0 \Rightarrow 2y(y + 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} y = 0 \\ y = -2 \end{cases}$$

چون معادله گنگ حل کرده بودیم، جواب های به دست آمده را باید چک می کردیم. چون هر دو جواب قابل قبول اند، پس تابع نیست.

بررسی سایر گزینه ها

۱ از تساوی $x = \frac{y}{\sqrt{2+y^2}}$ ، نتیجه می گیریم x و y هم علامت اند. حالا به توان ۲ می رسانیم:

$$x^2 = \frac{y^2}{2+y^2} \Rightarrow y^2 = 2x^2 + x^2 y^2 \Rightarrow (1-x^2)y^2 = 2x^2$$

$$\Rightarrow y^2 = \frac{2x^2}{1-x^2} \xrightarrow{\text{جذر}} |y| = \frac{\sqrt{2}|x|}{\sqrt{1-x^2}}$$

چون x و y هم علامت اند، پس با خیال راحت، قدرمطلق ها را برمی داریم:

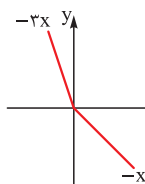
$$y = \frac{\sqrt{2}x}{\sqrt{1-x^2}}$$

y کاملاً تنها شد؛ پس این رابطه تابع است.

۲ جای x و y را عوض می کنیم (درواقع وارون رابطه را می نویسیم). اگر وارون آن یک به یک شد، پس رابطه اصلی، تابع بوده است.

$$-2y + |y| = x \xrightarrow{\text{تعویض } y \text{ و } x} y = -2x + |x| = \begin{cases} -x & x \geq 0 \\ -3x & x < 0 \end{cases}$$

از رسم نمودار کمک می گیریم:



رابطه اول، تابع است $\rightarrow$ پس $\rightarrow$ یک به یک است.

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

$$\xrightarrow{\text{توان } 2} x^2 + y^2 - 2xy = 2 + y^2 \Rightarrow 2xy = x^2 - 2 \Rightarrow y = \frac{x^2 - 2}{2x}$$

چون y کاملاً تنها شد، پس تابع است.

۹. ۴ گام ۱ به دو طرف تساوی $\frac{1}{4}$ را اضافه می کنیم و $-x^2$ را به سمت

چپ می بریم:

$$y^2 - y = k - x^2 \xrightarrow{+\frac{1}{4}} y^2 - y + \frac{1}{4} + x^2 = k + \frac{1}{4}$$

اتحاد مربع

$$\Rightarrow \underbrace{(y - \frac{1}{2})^2}_{\text{نامنفی}} + \underbrace{x^2}_{\text{نامنفی}} = k + \frac{1}{4}$$

گام ۲

اگر عبارت سمت راست، عددی منفی باشد، به یک تابع تهی می رسمیم.

اگر عبارت سمت راست، صفر باشد، به تابع تک نقطه می رسمیم؛ پس

$$k + \frac{1}{4} = 0 \text{ و در نتیجه } k = -\frac{1}{4} \text{ است.}$$

اگر عبارت سمت راست، عددی مثبت باشد، ضابطه تابع نیست (معادله یک دایره می شود که بعداً می خوانیم).

گام ۱

تعداد توابع از A به B برابر است با:

$$n = (3^4) = 81 \text{ (تعداد اعضای } A \text{) (تعداد اعضای } B \text{)}$$

تعداد توابع از B به A برابر است با:

$$m = (4^3) = 64 \text{ (تعداد اعضای } B \text{) (تعداد اعضای } A \text{)}$$

$$n - m = 81 - 64 = 17$$

گام ۲

۱۱. شکل تقریبی رسم می کنیم:

گام ۲ حجم کل شکل از ۳ قسمت تشکیل شده است:

حجم استوانه + حجم نیم کره پایین + حجم نیم کره بالا = حجم کل

حجم یک کره

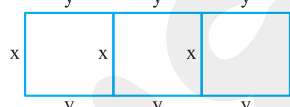
$$\Rightarrow V = V_{\text{کره}} + V_{\text{استوانه}} = \frac{4}{3}\pi r^3 + \pi r^2 h$$

$$\xrightarrow{h=4} V(r) = \frac{4}{3}\pi r^3 + 4\pi r^2$$

گام ۳ $V(r)$ را بر $4\pi r^2$ تقسیم می کنیم:

$$\frac{V(r)}{4\pi r^2} = \frac{\frac{4}{3}\pi r^3 + 4\pi r^2}{4\pi r^2} = \frac{\frac{4}{3}\pi r^2(\frac{r}{3} + 1)}{4\pi r^2} = \frac{r}{3} + 1 = \frac{r+3}{3}$$

۱۲



گام ۱ شکل مناسب می کشیم:

گام ۲ مجموع طول حصارها ۱۹۰ است:

$$6y + 4x = 190 \xrightarrow{\div 2} 3y = 95 - 2x$$

گام ۳ مساحت مستطیل را می نویسیم:

$$\text{مساحت مستطیل} = \text{عرض} \times \text{طول} = (3y)(x) = (95 - 2x)(x) = 95x - 2x^2$$

گام ۴ اضلاع مستطیل باید مثبت باشند:

$$\begin{cases} x > 0 \\ y > 0 \Rightarrow 95 - 2x > 0 \Rightarrow x < 47.5 \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} 0 < x < 47.5$$

پس ۱ می تواند جواب باشد. البته طراح باید قید می کرد تابع مساحت را

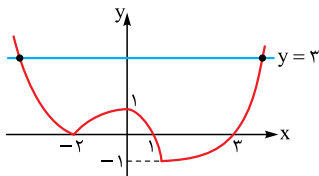
بر حسب چی بنویسیم!

گام ۴

نکته: معادله سهمی با رأس (x_s, y_s) به صورت $y = a(x - x_s)^2 + y_s$ است.

با توجه به نکته، طول رأس سهمی $y = -(x-2)^2 + 4 = -(x-2)^2 + 4$ برابر با $x_s = 2$ است.

۳) $y=3$ با f تقاطع $\Rightarrow f(x)=3$



جواب ۲

پس در کل، معادله ۵ جواب دارد.

۱۷. گام ۳ اول ضابطه را ساده تر می نویسیم:

$$f(x) = x^2 - 2x + 3 \xrightarrow{\text{جای ۳ می نویسیم}} f(x) = x^2 - 2x + 1 + 2 = (x-1)^2 + 2$$

گام ۴ $\sqrt[4]{9} = \sqrt[4]{3^2} = \sqrt[2]{3} = \sqrt{3}$ را ساده می کنیم: $\sqrt[4]{9} = \sqrt[4]{3^2} = \sqrt[2]{3} = \sqrt{3}$

گام ۵ یک بار جای x قرار می دهیم $1 - \sqrt{3}$ و یک بار هم $1 + \sqrt{3}$:

● $f(1 - \sqrt{3}) = (1 - \sqrt{3} - 1)^2 + 2 = (-\sqrt{3})^2 + 2 = 3 + 2 = 5$

● $f(1 + \sqrt{3}) = (1 + \sqrt{3} - 1)^2 + 2 = (\sqrt{3})^2 + 2 = 3 + 2 = 5$

$f(1 + \sqrt{3}) + f(1 - \sqrt{3}) = 5 + 5 = 10$ پس:

۱۸. هر سه مقدار را در معادله جای گذاری می کنیم:

$$f(9) \times f(a) = f(64) \Rightarrow \sqrt{1 + \sqrt{9}} \times \sqrt{1 + \sqrt{a}} = \sqrt{1 + \sqrt{64}}$$

$$\Rightarrow 2\sqrt{1 + \sqrt{a}} = 4 \Rightarrow \sqrt{1 + \sqrt{a}} = 2$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} 1 + \sqrt{a} = 4 \Rightarrow \sqrt{a} = 3 \Rightarrow a = 9$$

۱۹. محاسبه $f(\frac{1}{\sqrt{3}})$ سه گام دارد:

گام ۱ در ضابطه $f(x) = x^2 - 2[x]$ ، جای x ها قرار می دهیم:

$$f(\sqrt{3}) = (\sqrt{3})^2 - 2[\sqrt{3}] = 3 - 2 = 1$$

گام ۲ عدد مرحله قبل را در $\frac{1}{\sqrt{3}}$ ضرب می کنیم:

$$\frac{1}{\sqrt{3}} f(\sqrt{3}) = \frac{1}{\sqrt{3}} \times 1 = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

گام ۳ مقدار f در $x = \frac{1}{\sqrt{3}}$ را حساب می کنیم:

$$f(\frac{1}{\sqrt{3}}) = (\frac{1}{\sqrt{3}})^2 - 2[\frac{1}{\sqrt{3}}] = \frac{1}{3} - 2 \times 0 = \frac{1}{3}$$

۲۰. گام ۲ اول $f(\sqrt{5})$ را حساب می کنیم:

$$f(x) = x^2 - [x] \Rightarrow f(\sqrt{5}) = (\sqrt{5})^2 - [\sqrt{5}] = 5 - 2 = 3$$

گام ۳ تساوی $f(af(\sqrt{5})) = 2$ به شکل زیر می شود:

$$f(3a) = 2 \Rightarrow (3a)^2 - [3a] = 2$$

گام ۴ گزینه ها را در $[3a]$ جای گذاری می کنیم؛ هر کدام حاصلش ۲ شد، جواب است:

۱ جای a ، قرار می دهیم $\frac{1}{3}$: $(\frac{1}{3})^2 - [\frac{1}{3}] = \frac{1}{9} - 0 = \frac{1}{9} \neq 2$

۲ جای a ، قرار می دهیم $\frac{1}{3}$: $(\frac{1}{3})^2 - [\frac{1}{3}] = \frac{1}{9} - 0 = \frac{1}{9} \neq 2$

دو گزینه دیگر هم لازم نیست.

نکته: میانگین طول نقاط هم عرض در سهمی، برابر با طول رأس است.

در سهمی مقابل، میانگین α و β برابر با ۲ است:

$$\frac{\alpha + \beta}{2} = 2 \Rightarrow \beta = 4 - \alpha$$

گام ۱ مساحت مستطیل را بر حسب α می نویسیم:

$$S = \text{عرض} \times \text{طول} = (2\alpha - 4)(4 - (\alpha - 2)^2)$$

$$= 2(\alpha - 2)\alpha(4 - \alpha) = 2\alpha(\alpha - 2)(4 - \alpha)$$

۱۴. گام ۱ اگر طول از مبدأ a و عرض از مبدأ b را بگیریم، معادله

خط به شکل $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ است. نقطه $(3, 5)$ روی آن است:

$$\frac{3}{a} + \frac{5}{b} = 1 \xrightarrow{\times ab} 3b + 5a = ab$$

$$\Rightarrow 5a = b(a - 3) \Rightarrow b = \frac{5a}{a - 3}$$

گام ۲ مساحت مثلث را حساب می کنیم:

$$S = \frac{ab}{2} = \frac{5a^2}{2(a - 3)}$$

اگر جای a بنویسیم x به ۱ می رسم.

۱۵. گام ۲ از زوج مرتب $(1, 2)$ در f ، نتیجه می گیریم:

گام ۳ برای محاسبه $g(4)$ ، باید عرض نقطه ای را روی نمودار g پیدا کنیم که طولش ۴ باشد، برای $g(0)$ هم مشابه آن.

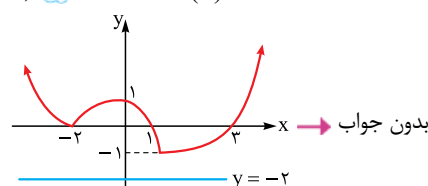
گام ۴ پس: $\frac{f(1) + g(4)}{g(0)} = \frac{2 + 0}{1} = 2$

۱۶. گام ۱ اول جای $f(f(x)) = 0$ می نویسیم:

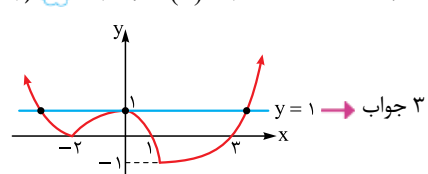
با توجه به شکل، می تواند -2 ، 1 و 3 باشد:

گام ۲ با سه تا معادله طرفیم:

۱) $y = -2$ با f تقاطع $\Rightarrow f(x) = -2$



۲) $y = 1$ با f تقاطع $\Rightarrow f(x) = 1$



گام ۳ چون $f(\frac{2}{3})$ را می‌خواهیم، باید عبارت رنگی را مساوی $\frac{2}{3}$ قرار دهیم:

$$1 - \sin x = \frac{2}{3} \Rightarrow \sin x = \frac{1}{3}$$

گام ۴ در تساوی گام اول، جای $\sin x$ ها می‌نویسیم:

$$f(1 - \frac{1}{3}) = 3 - (\frac{1}{3})^2 \Rightarrow f(\frac{2}{3}) = 3 - \frac{1}{9} = \frac{26}{9}$$

۲۷. ۱ گام ۱ باید به x عددی بدهیم که حاصل عبارت داخل پرانتز

جلوی f (یعنی $\frac{\sqrt{x}}{1+\sqrt{x}}$) برابر با $\frac{1}{10}$ شود. حدس این عدد کمی سخت است:

پس معادله حل می‌کنیم تا به x مورد نظر برسیم:

$$\frac{\sqrt{x}}{1+\sqrt{x}} = \frac{1}{10} \Rightarrow 10\sqrt{x} = 1 + \sqrt{x} \Rightarrow 9\sqrt{x} = 1$$

$$\Rightarrow \sqrt{x} = \frac{1}{9} \Rightarrow x = \frac{1}{81}$$

گام ۲ در تساوی، جای x ها می‌نویسیم:

$$f(\frac{\sqrt{x}}{1+\sqrt{x}}) = \frac{1}{\sqrt{x} + \sqrt{x}} \xrightarrow{x=\frac{1}{81}} f(\frac{1}{10}) = \frac{1}{\frac{1}{3} + \frac{1}{9}} = \frac{1}{\frac{4}{9}} = \frac{9}{4} = 2\frac{1}{4}$$

۲۸. ۴

گام ۱ اگر $\tan x$ را t بگیریم، با توجه به رابطه $\frac{1}{\cos^2 x} = 1 + \tan^2 x$ داریم:

$$1 + t^2 = \frac{1}{\cos^2 x} \xrightarrow{\text{معکوس}} \cos^2 x = \frac{1}{1+t^2} \xrightarrow{\text{توان } 2} \cos^4 x = \frac{1}{(1+t^2)^2}$$

پس تساوی $f(\tan x) = \cos^4 x$ به شکل $f(t) = \frac{1}{(1+t^2)^2}$ شد.

گام ۲ جای t ، می‌نویسیم:

$$f(\frac{1}{x}) = \frac{1}{(1+(\frac{1}{x})^2)^2} = \frac{1}{(\frac{x^2+1}{x^2})^2} = \frac{x^4}{x^2+1}$$

۲۹. ۱ گام ۱ ضابطه، دوتا مجهول دارد. یک بار جای x ها، ۱ و یک بار

هم ۳ قرار می‌دهیم:

$$\bullet f(x) = 2x^2 - 2f(1) - f(3)$$

$$\xrightarrow{x=1} f(1) = 2 - 2f(1) - f(3) \Rightarrow 3f(1) + f(3) = 2$$

$$\bullet f(x) = 2x^2 - 2f(1) - f(3)$$

$$\xrightarrow{x=3} f(3) = 18 - 2f(1) - f(3) \Rightarrow 2f(1) + 2f(3) = 18$$

$$\xrightarrow{\div 2} f(1) + f(3) = 9$$

گام ۳ از حل دو معادله بالا، داریم:

$$f(3) = 12/5 \text{ و } f(1) = -3/5$$

گام ۴ ضابطه f به شکل زیر درمی‌آید:

$$f(x) = 2x^2 - 2f(1) - f(3) = 2x^2 + 7 - 12/5 = 2x^2 - 5/5$$

گام ۵ در نتیجه:

$$f(2) = 2(2)^2 - 5/5 = 8 - 5/5 = 2/5$$

۳۰. ۳ گام ۳ در تساوی $f(x) + xf(-x) = x^4 + x^3$ ، یک بار $x = 2$

و یک بار هم $x = -2$ را قرار می‌دهیم:

$$\bullet f(2) + 2f(-2) = 2^4 + 2^3 \Rightarrow f(2) + 2f(-2) = 24$$

$$\bullet f(-2) - 2f(2) = (-2)^4 + (-2)^3 \Rightarrow f(-2) - 2f(2) = 8$$

گام ۴ طرفین تساوی دوم را در -2 ضرب می‌کنیم و با تساوی اول جمع می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} f(2) + 2f(-2) &= 24 \\ f(-2) - 2f(2) &= 8 \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{جمع}} 5f(2) = 8 \Rightarrow f(2) = \frac{8}{5} = 1\frac{3}{5}$$

۲۱. ۳ برای نوشتن $f(f(x))$ باید در ضابطه f ، جای تمام x ها قرار

دهیم $f(x)$:

$$f(x) = 2 - |x - 2| \Rightarrow f(f(x)) = 2 - |f(x) - 2| = 2 - |2 - |x - 2|| = 2 - |2 - (x - 2)| = 2 - |2 - x + 2| = 2 - |4 - x| = 2 - |x - 4| = f(x)$$

$$= 2 - |x - 4| = 2 - |x - 2| = f(x)$$

۲۲. ۱ گام ۱ باید کاری کنیم که عبارت رنگی در $f(2x-1)$ ، یعنی

$$2x-1=5 \Rightarrow x=3$$

گام ۲ پس در تساوی $f(3x-1) = x^2 + 4x - 1$ ، جای تمام x ها می‌نویسیم:

$$f(6-1) = 2^2 + 4(2) - 1 \Rightarrow f(5) = 4 + 8 - 1 = 11$$

۲۳. ۲

گام ۱ اول کمی تساوی $f(2^x + x) = 2(x-1) + 2^{1+x}$ را ساده می‌کنیم:

$$f(2^x + x) = 2x - 2 + 2 \times 2^x = 2x + 2 \times 2^x - 2 = 2(x + 2^x) - 2$$

فاکتور از ۲

گام ۲ جای $x + 2^x$ قرار می‌دهیم t :

$$f(t) = 2t - 2$$

پس:

۲۴. ۳ برای محاسبه $f(2)$ ، باید $x-2$ برابر با ۲ باشد؛ پس جای x ها قرار

$$f(x-2) = x^2 + 1 \xrightarrow{x=4} f(2) = 4^2 + 1 = 17$$

می‌دهیم 4 :

تساوی $f(2) - g(a) = 9$ به شکل زیر می‌شود:

$$17 - g(a) = 9 \Rightarrow g(a) = 8$$

خروجی تابع $g(\frac{x}{2} + 1) = 2x$ را برابر با ۸ قرار می‌دهیم:

$$2x = 8 \Rightarrow x = 4$$

در تساوی بالا، جای x ها قرار می‌دهیم 4 :

برای محاسبه $f(a)$ یا همان $f(3)$ در تساوی $f(x-2) = x^2 + 1$ ، جای x ها

$$f(3) = 5^2 + 1 = 26$$

می‌نویسیم 5 :

۲۵. ۳ گام ۱ تساوی را به شکل روبه‌رو می‌نویسیم:

$$f(x + \frac{2}{x}) = x^2 + \frac{4}{x^2} - (x^2 + \frac{4}{x^2})$$

چون $f(4) = 4$ را می‌خواهیم، عبارت رنگی را مساوی ۴ قرار می‌دهیم:

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

نکته:

$$a^2 + b^2 = (a+b)^2 - 2ab \text{ و } a^2 + b^2 = (a+b)^2 - 2ab$$

با فرض $a = x$ و $b = \frac{2}{x}$ ، از دو تساوی نکته بالا استفاده می‌کنیم:

$$\bullet x^2 + \frac{4}{x^2} = (x + \frac{2}{x})^2 - 2x(\frac{2}{x}) = 16 - 4 = 12$$

$$\bullet x^2 + \frac{4}{x^2} = (x + \frac{2}{x})^2 - 2x(\frac{2}{x}) = 64 - 24 = 40$$

گام ۲ پس جای $x^2 + \frac{4}{x^2}$ به ترتیب ۱۲ و ۴۰ و جای $x + \frac{2}{x}$

$$f(x + \frac{2}{x}) = x^2 + \frac{4}{x^2} - (x^2 + \frac{4}{x^2}) \Rightarrow f(4) = 28$$

هم ۴ قرار می‌دهیم:

۲۶. ۴ گام ۱ در تساوی داده‌شده، جای $\cos^2 x$ می‌نویسیم $1 - \sin^2 x$:

$$f(1 - \sin x) = 2 + \cos^2 x \Rightarrow f(1 - \sin x) = 3 - \sin^2 x$$

$$1 - \sin^2 x$$

گام ۱ چون پای $f(-1)$ هم به بازی باز شد، جای x عددی قرار می‌دهیم که

$$\frac{x-1}{x} = -1 \Rightarrow x = \frac{1}{2} \quad \text{را } -1 \text{ کند:}$$

$$f\left(\frac{1}{2}\right) + f(-1) = \frac{3}{2} \quad \text{را در رابطه قرار می‌دهیم:}$$

گام ۲ طرفین سه تساوی به دست آمده را با هم جمع می‌کنیم:

$$I + II + III \Rightarrow 2f(2) + 2f\left(\frac{1}{2}\right) + 2f(-1) = \frac{9}{2}$$

$$\xrightarrow{\div 2} f(2) + f\left(\frac{1}{2}\right) + f(-1) = \frac{9}{4} \Rightarrow f(2) = \frac{9}{4} - \frac{3}{2} = \frac{3}{4}$$

می‌شد $\frac{3}{4}$

ف.۴۰ **گام ۲** در تساوی $x = 1 + 2^{-a}$ ، 2^a را تنها می‌کنیم:

$$2^{-a} = x - 1 \Rightarrow \frac{1}{2^a} = x - 1 \xrightarrow{\text{معکوس می‌کنیم}} 2^a = \frac{1}{x-1}$$

گام ۳ در تساوی $f(x) = 4^a - 2$ ، جای 4^a می‌نویسیم $(2^a)^2$:

$$f(x) = (2^a)^2 - 2 = \left(\frac{1}{x-1}\right)^2 - 2 = \frac{1}{(x-1)^2} - 2$$

گام ۴ ضابطه f را با خط $y = 8x - 10$ قطع می‌دهیم:

$$\frac{1}{(x-1)^2} - 2 = 8x - 10 \Rightarrow \frac{1}{(x-1)^2} = 8x - 8$$

$$\Rightarrow \frac{1}{(x-1)^2} = 8(x-1) \xrightarrow{\text{طرفین وسطین}} 8(x-1)^3 = 1$$

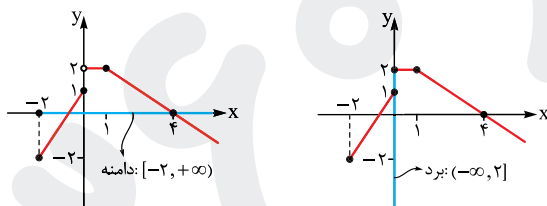
$$\xrightarrow{\text{فرجه } 2} 2(x-1) = 1 \xrightarrow{\div 2} x-1 = \frac{1}{2} \Rightarrow x = \frac{3}{2}$$

گام ۵ با جای گذاری $x_A = \frac{3}{2}$ در خط $y = 8x - 10$ ، داریم:

$$y_A = 8\left(\frac{3}{2}\right) - 10 = 2$$

پس مختصات A به صورت $\left(\frac{3}{2}, 2\right)$ است که مجموع طول و عرضش $\frac{3}{2} + 2 = \frac{7}{2}$ می‌شود.

ف.۴۱ **گام ۲** دامنه و برد را روی نمودار مشخص می‌کنیم:



گام ۳ اشتراک دامنه و برد را حساب می‌کنیم: $[-2, +\infty) \cap (-\infty, 2] = [-2, 2]$

ف.۴۲ **گام ۲** برای به دست آوردن دامنه، باید ضابطه را با مقادیر خروجی تابع برابر قرار دهیم:

$$\bullet \frac{2x-1}{x+1} = 5 \Rightarrow 5x+5 = 2x-1 \Rightarrow 3x = -6 \Rightarrow x = -2$$

$$\bullet \frac{2x-1}{x+1} = 1 \Rightarrow 2x-1 = x+1 \Rightarrow x = 2$$

$$\bullet \frac{2x-1}{x+1} = 1/4 \Rightarrow 2x-1 = 1/4x + 1/4 \Rightarrow 8x-4 = x+1 \Rightarrow 7x = 5 \Rightarrow x = 5/7$$

گام ۴ پس دامنه، مجموعه $\{-2, 2, 5/7\}$ است که میانگین اعضایش برابر است با:

$$\bar{x} = \frac{-2+2+5/7}{3} = \frac{5/7}{3} = \frac{5}{21}$$

ف.۴۳ **گام ۱** مؤلفه‌های اول زوج مرتبها را از $A = \{a, b, c\}$ می‌گیریم:

$$\{(a,), (b,), (c,)\}$$

گام ۱ معادله را تشکیل می‌دهیم:

$$f(2) + f(2) + f(\alpha) = 1 \Rightarrow \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{\alpha} = 1 \Rightarrow \frac{5}{2} + \frac{1}{\alpha} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\alpha} = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = 2$$

۳.۷ **گام ۱** در تساوی $f(x+2) - f(x+1) = x^2 - 2x$ ، به ترتیب $x=0$ ، $x=1$ ، $x=2$ را قرار می‌دهیم:

$$\bullet x=0: f(2) - f(1) = 0 \quad \bullet x=1: f(3) - f(2) = -1$$

$$\bullet x=2: f(4) - f(3) = 16 - 4 = 12$$

گام ۲ طرفین سه تساوی را جمع می‌کنیم:

$$\left. \begin{array}{l} f(2) - f(1) = 0 \\ f(3) - f(2) = -1 \\ f(4) - f(3) = 12 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{جمع}} f(4) - f(1) = 11$$

۳.۸ **گام ۲**

عبارت داخل پرانتز را t می‌گیریم:

$$t = \frac{x}{x^2 - x + 2}$$

دو طرف را معکوس می‌کنیم:

$$\frac{1}{t} = \frac{x^2 - x + 2}{x}$$

سمت راست را تفکیک می‌کنیم:

$$\frac{1}{t} = x - 1 + \frac{2}{x} \Rightarrow x + \frac{2}{x} = \frac{1}{t} + 1$$

گام ۳ حالا سعی می‌کنیم عبارت سمت راست تساوی داده شده در صورت سؤال را بر حسب t بنویسیم:

$$\frac{x}{x^2 - x + 2} \xrightarrow{\text{صورت و مخارج تقسیم بر } x} \frac{1}{x + 1 + \frac{2}{x}} = \frac{1}{x + \frac{2}{x} + 1} = \frac{1}{\frac{1}{t} + 2 + 1} = \frac{1}{\frac{1+2t}{t}} = \frac{t}{1+2t}$$

پس تساوی به شکل زیر شد:

$$f\left(\frac{x}{x^2 - x + 2}\right) = \frac{x}{x^2 - x + 2} \Rightarrow f(t) = \frac{t}{1+2t}$$

گام ۴ جای t می‌نویسیم x :

$$f(x) = \frac{x}{1+2x}$$

تیزبازی: در تساوی $f\left(\frac{x}{x^2 - x + 2}\right) = \frac{x}{x^2 - x + 2}$ به جای x ، یک عدد دلخواه مثل $x=1$ قرار می‌دهیم:

$$f\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{4}$$

گزینه‌ها را یکی یکی امتحان می‌کنیم که بفهمیم کدام ضابطه به ازای

$x = \frac{1}{4}$ ، خروجی $\frac{1}{4}$ می‌دهد:

$$1 \quad \frac{x}{x+2} \xrightarrow{x=\frac{1}{4}} \frac{1}{5} \quad \times \quad 2 \quad \frac{x}{1+2x} = \frac{1}{4} \quad \checkmark$$

$$3 \quad \frac{2x}{1+x} = \frac{2}{3} \quad \times \quad 4 \quad \frac{2x}{1+2x} = \frac{1}{2} \quad \times$$

۳.۹ **گام ۱** در رابطه $f(x) + f\left(\frac{x-1}{x}\right) = x+1$ ، جای x اعدادی را

قرار می‌دهیم که حاصل عبارت‌های رنگی را ۲ کنند.

$$f(2) + f\left(\frac{1}{2}\right) = 3 \quad \text{یک بار } x=2 \text{ را قرار می‌دهیم:}$$

یک بار معادله $\frac{x-1}{x} = 2$ را حل می‌کنیم که جوابش $x=-1$ می‌شود. حالا

$$f(-1) + f(2) = 0 \quad \text{جای } x \text{ ها، } -1 \text{ قرار می‌دهیم:}$$

کیهان، زادگاه النبی هستی

فصل ۱



- ۱- گزینه «۴» در میان ۸ عنصر فراوان تر زمین و مشتری، اکسیژن و گوگرد مشترک هستند.
- ۲- گزینه «۱» به جز عبارت سوم، بقیه عبارت ها درست اند. حدود ۹۰ درصد سیاره مشتری را هیدروژن تشکیل می دهد. در مورد عبارت چهارم دقت کنید که مشتری برخلاف زمین، یک سیاره گازی است و چگالی کمتری دارد. هم چنین سیلیسیم (Si)، سومین عنصر فراوان زمین است، در حالی که در میان ۸ عنصر فراوان تر مشتری، خبری از این عنصر نیست!
- ۳- گزینه «۲» عبارت های اول و سوم، درست و عبارت های دوم و چهارم، نادرست اند.

بررسی عبارت های نادرست:

عبارت دوم: درون ستاره ها واکنش های هسته ای انجام می شود نه شیمیایی!

عبارت چهارم: با انجام واکنش های هسته ای درون ستاره ها، عنصرهای سبک تر به عنصرهای سنگین تر تبدیل می شوند.

عنصرهای سنگین تر → عنصرهای سبک تر: واکنش های هسته ای درون ستاره ها

۴- گزینه «۲» عبارت های دوم و سوم درست اند.

بررسی عبارت های نادرست:

عبارت اول: برخی بر این باورند که سرآغاز پیدایش جهان هستی، مهپانگ است، نه همه!

عبارت چهارم: گازهای هیدروژن و هلیوم تولید شده، با گذشت زمان و کاهش دما (نه افزایش دما)، متراکم شده و سحابی ها را ایجاد کرده اند.

۵- گزینه «۲» عبارت های دوم و سوم درست هستند.

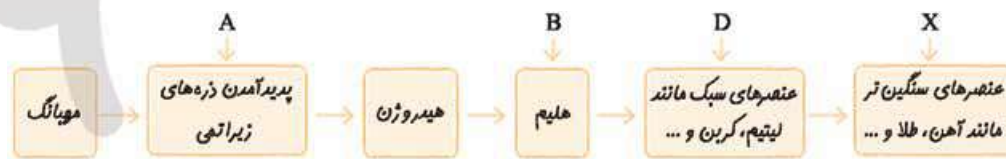
بررسی عبارت های نادرست:

عبارت اول: واکنش های هسته ای نه شیمیایی!

عبارت چهارم: پس از مهپانگ، اول ذره های زیراتمی و عنصرهای هیدروژن و هلیوم پدید آمدند، پعرش سحابی و تازه بعدش ستاره ها و کهکشان ها ایجاد شدند!

عبارت پنجم: در واکنش های هسته ای درون ستاره ها (مانند خورشید)، عنصرهای سبک تر به عنصرهای سنگین تر تبدیل می شوند؛ بنابراین انرژی گرمایی و نورانی خورشید، به دلیل تبدیل هیدروژن به هلیوم در واکنش های هسته ای است.

۶- گزینه «۴» شکل کامل روند تشکیل عنصرها این طور یاست:



سحابی ها از متراکم شدن گازهای هیدروژن و هلیوم ایجاد شده اند. گاز تشکیل شده در مرحله B، هلیوم است. در مرحله D، عنصرهای سبک مانند لیتیم، کربن و ... به وجود آمده اند. اما دقت کنید که لیتیم فلز و کربن نافلز است.

۷- گزینه «۳» اتم A دو الکترون بیشتر از A²⁺ دارد.

$$A = 80 = 78 + 2 = \text{شمار الکترون ها} = \text{شمار پروتون ها} = \text{عدد اتمی}$$

$$A = 201 = 80 + 121 = \text{شمار نوترون ها} + \text{شمار پروتون ها} = \text{عدد جرمی}$$

$$B = 33 = 36 - 3 = \text{شمار الکترون ها} = \text{شمار پروتون ها} = \text{عدد اتمی}$$

$$B = 74 = 33 + 41 = \text{شمار نوترون ها} + \text{شمار پروتون ها} = \text{عدد جرمی}$$

$$A - B = 80 - 33 = 47 = \text{عدد اتمی A} - \text{عدد اتمی B}$$

$$A - B = 201 - 74 = 127 = \text{عدد جرمی A} - \text{عدد جرمی B}$$

۸- گزینه «۲» بیایید گزینه ها را به ترتیب بررسی کنیم:

گزینه (۱): برای به دست آوردن شمار نوترون های یک اتم، کافی است عدد اتمی آن را از عدد جرمی اش کم کنیم:

$$N = A - Z$$

$$\left. \begin{aligned} {}_{18}^{40}\text{Ar} &\Rightarrow N = 40 - 18 = 22 \\ {}_{29}^{59}\text{Cu} &\Rightarrow N = 59 - 29 = 30 \\ {}_{24}^{47}\text{Cr} &\Rightarrow N = 47 - 24 = 23 \end{aligned} \right\} \text{شمار نوترون ها: } \text{Cu} > \text{Cr} > \text{Ar}$$

گزینه (۲): اگر عدد اتمی X را Z در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$${}_{Z}^{124}\text{X}^{2+} \Rightarrow \underbrace{(124 - Z)}_{\text{تعداد نوترون ها}} = \underbrace{Z}_{\text{تعداد پروتون ها}} + \underbrace{\frac{Z-2}{2}}_{\text{نصف تعداد الکترون ها}} \Rightarrow 124 = Z + Z + \frac{Z-2}{2} = \frac{5Z-2}{2}$$

$$\Rightarrow 5Z - 2 = 248 \Rightarrow 5Z = 250 \Rightarrow Z = 50$$

گزینه (۳):

$$\left. \begin{aligned} {}_{38}^{88}\text{Sr} \text{ مجموع شمار ذره های زیراتمی} &= \underbrace{A}_{\text{مجموع شمار پروتون ها و نوترون ها}} + \underbrace{Z}_{\text{شمار الکترون ها}} = 88 + 38 = 126 \\ {}_{17}^{35}\text{Cl}^{-} \text{ شمار الکترون ها} &= 17 - (-1) = 18 \end{aligned} \right\} \frac{126}{18} = 7$$

گزینه (۴): منظور از ذره های زیراتمی خنثی، نوترون ها و منظور از ذره های زیراتمی باردار، پروتون ها و الکترون ها هستند.

$$\left. \begin{aligned} {}_{48}^{112}\text{Cd} \text{ شمار نوترون ها} &= 112 - 48 = 64 \\ {}_{16}^{32}\text{S} \text{ در الکترون ها} &= 16 + 16 = 32 \end{aligned} \right\} \frac{64}{32} = 2$$

$${}_{Z_1}^{56}\text{X}^{3+}, {}_{Z_2}^{A}\text{Y}^{-}$$

$$\left. \begin{aligned} \text{برابری شمار نوترون ها: } 56 - Z_1 &= A - Z_2 \Rightarrow A = 56 - Z_1 + Z_2 \\ \text{برابری شمار الکترون ها: } Z_1 - 3 &= Z_2 + 1 \Rightarrow Z_1 - Z_2 = 4 \end{aligned} \right\} \Rightarrow A = 56 + (Z_2 - Z_1) = 56 + (-4) = 52$$

همه عبارت های داده شده درست اند.

گزینه (۱):

$$\left\{ \begin{aligned} A &= 2/5Z + 7 \\ \underbrace{A}_{\text{مجموع شمار پروتون ها و نوترون ها}} + \underbrace{Z}_{\text{شمار الکترون ها}} &= 322 \end{aligned} \right. \Rightarrow 2/5Z + 7 + Z = 322 \Rightarrow Z = \frac{315}{3/5} = \frac{315 \times 2}{3} = 210$$

$$\Rightarrow Z = 90 \Rightarrow A = 322 - 90 = 232$$

بریم سراغ عبارت ها:

عدد جرمی رو که حساب کردیم!

یون Th^{4+} ، ۴ الکترون کمتر از اتم Th دارد:

باید ببینیم که اعداد $A = 232$ و $Z = 90$ در رابطه $A = 3Z - 38$ صدق می کنند یا نه!

یون ${}_{90}^{232}\text{Th}^{2+}$ دارای ۸۸ الکترون و $232 - 90 = 142$ نوترون است:

در یون A^{3+} ، تعداد الکترون ها ۳ عدد کمتر از تعداد پروتون ها است ($e = Z - 3$). از طرفی تعداد نوترون ها (N)، ۳۳ عدد از تعداد

$$N - e = 33 \Rightarrow N - (Z - 3) = 33 \Rightarrow N - Z = 30$$

الکترون ها ($Z - 3$) بیشتر می باشد؛ بنابراین خواهیم داشت:

فب! حالا با توجه به رابطه عدد جرمی ($N + Z = 158$)، دیگه همه پی هله!

$$\left\{ \begin{aligned} N - Z &= 30 \\ N + Z &= 158 \end{aligned} \right. \Rightarrow 2N = 188 \Rightarrow N = 94$$

به جز عبارت سوم، بقیه عبارت ها درست اند. پروتون و نوترون درون هسته و الکترون در اطراف هسته قرار دارد، فب بریم ببینیم سوال

گزینه (۲):

پی داده!

$$\left\{ \begin{aligned} \underbrace{N}_{\text{نوترون}} + \underbrace{Z}_{\text{پروتون}} + \underbrace{Z}_{\text{الکترون}} &= 96 \\ \frac{N}{Z} &= \frac{6}{5} \end{aligned} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{aligned} N + 2Z &= 96 \\ N &= 1/2Z \end{aligned} \right. \Rightarrow 1/2Z + 2Z = 96 \Rightarrow 3/2Z = 96 \Rightarrow Z = 64$$

$$\Rightarrow N = 1/2 \times 64 = 32$$

راستی! چون در همه اتم ها (به جز ${}^1_1\text{H}$) شمار نوترون ها برابر یا بیشتر از شمار پروتون ها است، نوشتیم: $\frac{N}{Z} = \frac{6}{5}$ و نه $\frac{Z}{N} = \frac{6}{5}$!

حالا بررسی عبارت ها:

شمار پروتون ها (عدد اتمی) M برابر ۳۰ و شمار پروتون های ${}_{15}^{30}\text{X}^{3-}$ برابر ۱۵ است.

منظور از ذرات زیراتمی خنثی، همان نوترون ها هستند. اتم M دارای ۳۶ نوترون و اتم ${}_{15}^{64}\text{A}$ دارای $64 - 29 = 35$ نوترون است.

$$\frac{30}{15} = 2$$

۱۹- گزینه ۴

با توجه به شکل، از ۱۶ اتم مس، ۱۱ اتم مربوط به ایزوتوپ سبکتر (^{63}Cu) است:

$$\text{درصد فراوانی } ^{63}\text{Cu} = \frac{\text{شمار اتمهای } ^{63}\text{Cu}}{\text{شمار کل اتمها}} \times 100 = \frac{11}{16} \times 100 = \left(\frac{8}{16} + \frac{3}{16}\right) \times 100 = 50 + 18.75 = 68.75$$

اگر با دو کسر پرکاربرد $\frac{1}{8}$ و $\frac{1}{16}$ آشنا باشید، می‌توانید حاصل کسره‌های مشابه آن را راحت‌تر حساب کنید.

$$\frac{1}{8} = 0.125, \frac{1}{16} = 0.0625$$

$$\frac{3}{16} = 3 \times 0.0625 = 0.1875 \quad \text{و} \quad \frac{3}{8} = 3 \times 0.125 = 0.375$$

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): لیتیم دارای دو ایزوتوپ طبیعی ^6Li و ^7Li است که فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر آن (^7Li) در طبیعت بیشتر است.

گزینه (۲): ایزوتوپ‌های یک عنصر، به دلیل تفاوت شمار نوترون‌ها، عدد جرمی و جرم اتمی یکسانی ندارند اما به دلیل یکسان بودن شمار پروتون‌های آن‌ها، تنها یک مکان را در جدول دوره‌ای اشغال می‌کنند.

گزینه (۳): در بین ایزوتوپ‌های طبیعی منیزیم (^{24}Mg , ^{25}Mg , ^{26}Mg)، ایزوتوپ سبک‌تر یعنی ^{24}Mg ، فراوانی بیشتری دارد.

عبارت‌های «آ» و «ب» درست‌اند.

۲۰- گزینه ۳

در ایزوتوپ ^7Li شمار نوترون‌ها (۴) بیشتر از شمار پروتون‌ها (۳) است. درصد فراوانی این ایزوتوپ ۹۴٪ می‌باشد.

$$\text{درصد فراوانی } ^7\text{Li} = \frac{47}{50} \times 100 = 94\%, \quad \text{درصد فراوانی } ^6\text{Li} = \frac{3}{50} \times 100 = 6\%$$

در شکل نشان داده شده، ۴۷ ایزوتوپ ^7Li با ۴ نوترون و ۳ ایزوتوپ ^6Li با ۳ نوترون وجود دارد:

$$197 = (47 \times 4) + (3 \times 3) = \text{تعداد نوترون‌ها (ذره زیراتمی خنثی)}$$

$$\frac{\text{درصد فراوانی } ^7\text{Li}}{\text{درصد فراوانی } ^6\text{Li}} = \frac{94}{6} = \frac{47}{3} = 15.67 < 16$$

ایزوتوپ‌های یک عنصر، خواص شیمیایی یکسانی دارند؛ پس سرعت واکنش ایزوتوپ‌های لیتیم با آب یکسان است.

به جز عبارت دوم، بقیه عبارت‌ها درست‌اند.

۲۱- گزینه ۲

بررسی عبارت‌های دوم و چهارم:

عبارت دوم: به جای همه، باید می‌گفت اغلب!

عبارت چهارم: می‌دانیم که اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون به پروتون برابر یا بزرگ‌تر از $1/5$ دارند، پرتوزا هستند. حالا باید نسبت شمار نوترون به پروتون را به نسبت عدد جرمی به عدد اتمی تبدیل کنیم:

$$\frac{N}{Z} \geq 1/5 \xrightarrow{\text{دو طرف را با ۱ جمع می‌کنیم:}} \frac{N}{Z} + 1 \geq 2/5 \Rightarrow \frac{N+Z}{Z} \geq 2/5 \Rightarrow \frac{A}{Z} \geq 2/5$$

مجموع شمار ذره‌های زیراتمی یعنی مجموع شمار پروتون، نوترون و الکترون! مجموع شمار پروتون و نوترون، همان عدد جرمی و

شمار الکترون‌ها در اتم‌های خنثی برابر با عدد اتمی است؛ بنابراین برای محاسبه شمار ذره‌های زیراتمی در اتم‌ها، کافی است عدد اتمی و عدد جرمی آن‌ها را با هم جمع کنیم:

$$^A_Z\text{E} \Rightarrow \text{مجموع شمار ذره‌های زیراتمی} = A + Z$$

شمار الکترون

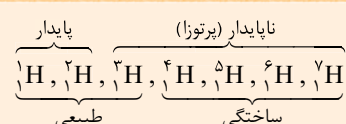
$$\text{مجموع شمار ذره‌های زیراتمی} \begin{cases} ^5_1\text{H} = 5 + 1 = 6 \\ ^2_1\text{H} = 2 + 1 = 3 \\ ^7_1\text{H} = 7 + 1 = 8 \end{cases}$$

حالا نسبت خواسته شده را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\text{مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در } ^5_1\text{H}}{\text{مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در } ^2_1\text{H}} = \frac{6}{3} = \frac{2}{1} = \frac{1}{4} = 0.25$$

۲۳- گزینه ۲

ایزوتوپ‌های هیدروژن



عبارت‌های دوم، سوم و پنجم نادرست‌اند.

عبارت دوم: هیدروژن ۵ ایزوتوپ پرتوزا دارد. (^4_1H تا ^7_1H)

عبارت سوم: هر چه نیم‌عمر یک ایزوتوپ کوتاه‌تر باشد، در زمان کوتاه‌تری متلاشی می‌شود؛ بنابراین ناپایدارتر خواهد بود.

۳۲- گزینه ۳ به جز عبارت اول، بقیه عبارت‌ها درست‌اند. اورانیم معروف‌ترین عنصر پرتوزا است. از ایزوتوپ ^{235}U ، اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی استفاده می‌شود، اما فراوانی این ایزوتوپ در مخلوط طبیعی ایزوتوپ‌های اورانیم کم است، به همین دلیل فرایند غنی‌سازی ایزوتوپی به منظور افزایش مقدار این ایزوتوپ انجام می‌شود.

۳۳- گزینه ۲ عبارت‌های دوم، سوم و چهارم نادرست‌اند.

عبارت دوم: با پیشرفت علم شیمی و فیزیک، انسان می‌تواند طلا تولید کند، اما هزینه تولید آن به اندازه‌ای زیاد است که صرفه اقتصادی ندارد.
عبارت سوم: ایزوتوپی از اورانیم که به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود، ^{235}U است که دانشمندان هسته‌ای کشورمون! موفق شدند مقدار آن را در مخلوط ایزوتوپ‌های عنصر اورانیم افزایش دهند. (همون فرایند غنی‌سازی ایزوتوپی!)

عبارت چهارم: متأسفانه! پسماند راکتورهای اتمی هنوز خاصیت پرتوزایی دارند و خطرناک می‌باشند.

۳۴- گزینه ۲ عبارت‌های اول و سوم، درست و عبارت‌های دوم و چهارم، نادرست‌اند. بیا باید همه عبارت‌ها را بررسی کنیم:

تاکنون ۱۱۸ عنصر شناخته شده که از بین آن‌ها ۲۶ عنصر، ساختگی هستند.

فراوانی ^{235}U در مخلوط ایزوتوپ‌های اورانیم، کم‌تر از ۰/۷ درصد است:

بله! درست! آگه شک دارین! به حاشیه صفحه ۸ کتاب درسی مراجعه کنید.

غنی‌سازی ایزوتوپی فرایندی است که طی آن، مقدار یکی از ایزوتوپ‌های عنصر مورد نظر در مخلوط افزایش می‌یابد نه نیم‌عمر آن!

۳۵- گزینه ۴ از آن‌جا که فراوانی ^{235}U در مخلوط طبیعی از ۰/۷ درصد کم‌تر است، نتیجه می‌گیریم که فراوانی بقیه ایزوتوپ‌های اورانیم که

قابلیت استفاده به عنوان سوخت راکتورهای اتمی را ندارند، بیش از ۹۹٪ (۹۹/۳ = ۱۰۰ - ۰/۷) می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): توده‌های سرطانی، یاخته‌هایی هستند که رشد غیرعادی و سریع دارند.

گزینه (۲): دود سیگار و قلیان (هر دو تاشون!) مقدار قابل توجهی مواد پرتوزا دارند.

گزینه (۳): بخشی از انرژی الکتریکی را می‌توان با گسترش صنعت تولید سوخت هسته‌ای تأمین کرد نه همه آن‌ها!

۳۶- گزینه ۲ عبارت‌های «ب» و «ت»، نادرست‌اند. بیا باید عبارت‌ها را دونه‌دونه! بررسی کنیم:

A می‌تواند گلوکز حاوی اتم پرتوزا (گلوکز نشان‌دار) باشد.

B هر دو نوع گلوکز معمولی و نشان‌دار توسط یاخته‌های بدن جذب می‌شوند.

B همان آشکارساز پرتو است.

C هدف از این آزمایش، تشخیص توده سرطانی است، نه از بین بردن آن‌ها!

۳۷- گزینه ۲

روش حل مسائل نیم‌عمر

نیم‌عمر، مدت زمانی است که طول می‌کشد تا نیمی از کل ایزوتوپ اتم یک عنصر، متلاشی شود. فرض کنید نیم‌عمر یک ایزوتوپ برابر T باشد. پس از گذشت مدت زمان T ، جرم یا تعداد هسته ماده پرتوزا به نصف می‌رسد: بنابراین اگر مقدار اولیه ایزوتوپ پرتوزا برابر m_0 باشد، پس از گذشت n تا نیم‌عمر، مقدار ایزوتوپ باقی‌مانده برابر با $\frac{m_0}{2^n}$ خواهد بود.

مقدار اولیه m_0 → مقدار باقی‌مانده $m_n = \frac{m_0}{2^n}$

زمان کل فرایند (t) نیم‌عمر (T) $n = \frac{t}{T}$

۶ نیم‌عمر یک ماده پرتوزا، ۲۰ دقیقه است. اگر جرم اولیه این ماده برابر ۰/۴ گرم باشد، پس از یک ساعت، چند گرم از این ماده باقی مانده است؟
(۱) ۰/۰۲ (۲) ۰/۰۲۵ (۳) ۰/۰۴ (۴) ۰/۰۵

زمان (دقیقه)	۰	۲۰	۴۰	۶۰
جرم (گرم)	۰/۴	۰/۲	۰/۱	۰/۰۵

گزینه ۴

روش اول

$n = \frac{t}{T} = \frac{60 \text{ min}}{20 \text{ min}} = 3 \Rightarrow m_n = \frac{m_0}{2^n} = \frac{0/4}{2^3} = \frac{0/4}{8} = 0/05 \text{ g}$

روش دوم

با توجه به کادر بالا می‌توان نوشت:

روش اول

زمان (سال)	۰	۱۲	۲۴	۳۶	۴۸	۶۰
جرم (گرم)	۱۶۰	۸۰	۴۰	۲۰	۱۰	۵

۱۶- گزینه ۳ عبارت‌های «ب»، «د» و «ه» درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) با تشکیل هیدروژن نخستین بار حالت گاز در جهان شکل گرفت.

ب) طبق نظر دانشمندان، جهان از نقطه‌ای بسیار کوچک، داغ و چگال در $۱۳/۸$ میلیارد سال پیش آغاز شد. زمان بسیار کوچکی بعد از آن فقط صورتی از انرژی در جهان وجود داشت و سپس جهان وارد یک دوره گسترش بسیار شدیدی می‌شود که امروزه به نام مه‌بانگ می‌شناسیم.

۱۷- گزینه ۴ طبق نظر دانشمندان، جهان از نقطه‌ای بسیار کوچک، داغ و چگال در $۱۳/۸$ میلیارد سال پیش آغاز شد. زمان بسیار کوچکی بعد از آن فقط صورتی از انرژی در جهان وجود داشت و سپس جهان وارد یک دوره گسترش بسیار شدیدی می‌شود که امروزه به نام مه‌بانگ می‌شناسیم. از این زمان به بعد جهان شروع به سرد شدن و توسعه به اطراف کرده است.

خواستون باشه) طراح در گزینه (۱) براتون دام گذاشته! وجود تنها صورتی از انرژی در جهان (نه ماده!) وجود داشت.

۱۸- گزینه ۴ با توجه به شکل صفحه ۸ کتاب درسی، پدیده «الف» بیانگر شکل‌گیری ستارگان می‌باشد.

دقت کنید که سؤال، رویدادی بعد از شکل‌گیری ستارگان را خواسته است (نه قبل یا هم‌زمان با آن). بعد از شکل‌گیری ستارگان در جهان برخی نواحی چگال‌تر که گرانش قوی‌تری داشتند، بقیه ماده موجود در جهان را به سوی خود کشیده و نوعی تجمع کیهانی را شکل دادند که امروزه به نام کهکشان نامیده می‌شوند.

۱۹- گزینه ۱ غبارها طی افزایش دما ذوب شده و قطره‌های مذبای را تشکیل می‌دهند و هنگامی که قطره سرد می‌شود، نخستین کانی‌ها متبلور می‌شود (انجماد کندرول‌های مذاب نادرست است).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: با تشکیل عناصر و توزیع و سرد شدن آن‌ها در جهان، نخستین جامدات به صورت ابرهایی از غبار شکل گرفته و به همراه گازهای مختلف در اشکالی بسیار متنوع تجمع یافته و سحابی‌ها را تشکیل می‌دهند.

گزینه ۳: با افزایش واکنش‌های زنجیری، عناصر سنگین‌تر از هلیوم در ستارگان تشکیل می‌شوند.

گزینه ۴: با گذشت زمان (پس از وقوع مه‌بانگ) دما آن‌چنان افت می‌کند که برای به دام افتادن الکترون‌ها در مدار پیرامون هسته‌های اتمی کافی شده و نخستین اتم یعنی هیدروژن به وجود می‌آید.

۲۰- گزینه ۳ اگر در شب‌های صاف و بدون ابر، در مکانی که آلودگی نوری ندارد، به آسمان نگاه کنیم، نواری مهمانند و کم‌نور، شامل انبوهی از اجرام می‌بینیم. این نوار، کهکشان راه شیری نام دارد.

۲۱- گزینه ۱ در شب‌های صاف و بدون ابر و در مکان‌هایی که آلودگی نوری نداشته باشند، می‌توان آسمان و ستارگان را رصد کرد. نقاط کم‌ارتفاع اهمیتی در مشاهده مناسب از آسمان ندارند.

۲۲- گزینه ۳ با توجه به این که نور خورشید حدود $۸/۳$ دقیقه نوری طول می‌کشد تا به زمین برسد (یک واحد نجومی) و از طرفی مریخ نسبت به زمین از خورشید دورتر است، پس زمانی بیشتر از $۸/۳$ دقیقه باید انتخاب شود.

۲۳- گزینه ۳ فاصله زمین تا خورشید معادل ۱۵۰ میلیون کیلومتر است (یک واحد نجومی یا ستاره‌شناسی) که نور خورشید طی $۸/۳$ دقیقه نوری، آن را طی کرده و به چشم ناظر زمینی می‌رسد.

ثانیه دقیقه

$$\frac{۸}{۳} \times ۶۰ = ۴۹۸ \approx ۵۰۰ \text{ ثانیه نوری}$$

$$\frac{۱}{\frac{۱}{۲}} = \frac{۵۰۰}{x} \Rightarrow x = \frac{۵۰۰}{۲} = ۲۵۰ \text{ ثانیه}$$

ثانیه واحد نجومی

۲۴- گزینه ۱ فاصله متوسط زمین تا خورشید ۱۵۰ میلیون کیلومتر معادل

۸/۳ دقیقه نوری است.

$$\frac{۸}{۳} = \frac{۱۵۰ \times ۱۰^۶}{۲۴۹} \Rightarrow x = \frac{۱۵۰ \times ۱۰^۶ \times ۲۴۹}{۸/۳} \Rightarrow x = ۴۵ \times ۱۰^۸ \text{ کیلومتر}$$

۲۵- گزینه ۳ می‌دانیم که فاصله زمین تا خورشید ۱۵۰ میلیون کیلومتر است و حدود $۸/۳$ دقیقه طول می‌کشد تا نور خورشید به زمین برسد؛ پس می‌توان با تناسب ساده‌ای به پاسخ رسید:

نکته) دقت کنید ۲۲۵ میلیون کیلومتر فاصله زمین تا سیارک مورد نظر است و ما فاصله سیارک تا خورشید را می‌خواهیم.

$$(۱۵۰ \times ۱۰^۶) + (۲۲۵ \times ۱۰^۶) = ۳۷۵ \times ۱۰^۶ \text{ km}$$

فاصله سیارک تا خورشید

$$\frac{۱۵۰ \times ۱۰^۶}{۳۷۵ \times ۱۰^۶} = \frac{۸/۳}{x} \Rightarrow x = ۲۰/۷۵' \approx ۲۱'$$

زمان رسیدن نور فاصله تا خورشید

۲۶- گزینه ۱ یک واحد نجومی = یک واحد ستاره‌شناسی $۱۵۰ \times ۱۰^۶ \text{ km}$
دقیقه نوری $۸/۳$ = فاصله زمین تا خورشید
فاصله جرم آسمانی تا خورشید $۳۰۰۰۰۰۰۰ + ۱۵۰۰۰۰۰۰ = ۴۵۰۰۰۰۰۰$

$$\frac{۱۵۰۰۰۰۰۰}{۴۵۰۰۰۰۰۰} = \frac{۸/۳}{x} \Rightarrow ۸/۳ \times ۳ \approx ۲۵ \text{ دقیقه نوری}$$

۲۷- گزینه ۲ طبق شکل کتاب درسی، منظومه شمسی (خورشید و سیارات آن) در لبه یکی از بازوهای مارپیچی کهکشان راه شیری قرار دارد. مریخ هم در منظومه شمسی است، پس B شامل جایگاه تمام سیارات منظومه شمسی و خورشید می‌باشد.
۲۸- گزینه ۳ بعد از شکل‌گیری ستارگان در جهان، برخی نواحی چگال‌تر که گرانش قوی‌تری داشتند، بقیه ماده موجود را به سوی خود کشیده و نوعی تجمع کیهانی را شکل دادند که امروزه به نام کهکشان نامیده می‌شوند.

۲۹- گزینه ۲ قطر $۱۰۰ =$ هزار سال نوری
ضخامت $۱۰ =$ هزار سال نوری
نسبت ضخامت به قطر کهکشان راه شیری: $\frac{۱۰۰۰۰}{۱۰۰۰۰۰} = ۰/۱$

۳۰- گزینه ۲ کهکشان‌ها از تعداد زیادی ستاره، سیاره و فضای بین ستاره‌ای (اغلب گاز و گرد و غبار) تشکیل شده‌اند که تحت تأثیر نیروی گرانش متقابل، یکدیگر را نگه داشته‌اند.

۳۱- گزینه ۴ مقدار A برابر: ده هزار سال نوری و مقدار B برابر: ۵۰ هزار سال نوری است. نسبت A به B برابر $۰/۲$ می‌شود. $\frac{A}{B} = \frac{۱۰۰۰۰}{۵۰۰۰۰} = ۰/۲$

۳۲- گزینه ۴ عبارت‌های «ب»، «د» و «ه» در مورد کهکشان راه شیری به درستی بیان شده‌اند.
بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) قطر کهکشان راه شیری ۱۰۰ هزار سال نوری و ضخامت آن ۱۰ هزار سال نوری است؛ پس قطر آن برابر ضخامتش است.

ب) کهکشان راه شیری یکی از بزرگ‌ترین کهکشان‌های شناخته شده است، نه بزرگ‌ترین آن!

۳۳- گزینه ۲ کهکشان راه شیری از بالا مارپیچی شکل و از پهلو شبیه عدسی محدب است (رد گزینه‌های (۱) و (۳)). قطر آن در حدود ۱۰۰ هزار سال نوری و ضخامت آن حدود ۱۰ هزار سال نوری است (رد گزینه‌های (۱) و (۳)). سامانه خورشیدی ما، در لبه یکی از بازوهای آن واقع شده است (رد گزینه‌های (۱) و (۴)).

۳۴- گزینه ۱ می‌دانیم سرعت نور ۳۰۰,۰۰۰ کیلومتر بر ثانیه است و طبق صورت سؤال، فاصله زمین تا خورشید ۱۵۰,۰۰۰,۰۰۰ کیلومتر فرض شده است، در نتیجه:

$$\frac{۱۵۰,۰۰۰,۰۰۰}{۳۰۰,۰۰۰} = \text{مدت زمان رسیدن نور خورشید تا زمین بر حسب ثانیه}$$

ثانیه ۵۰۰ =

که ۵۰۰ ثانیه معادل ۸ دقیقه و ۲۰ ثانیه می‌باشد.

۳۵- گزینه ۱ کهکشان‌ها، از تعداد زیادی ستاره، سیاره و فضای بین ستاره‌ای (اغلب گاز و گرد و غبار) تشکیل شده‌اند که تحت تأثیر نیروی گرانش متقابل، یکدیگر را نگه داشته‌اند.

۳۶- گزینه ۱ کهکشان راه شیری، شکلی مارپیچی دارد که منظومه شمسی ما، در «لبه» یکی از بازوهای آن قرار دارد. دقت کنید در برخی سؤالات لازم است با توجه به سایر عبارات درست‌ترین گزینه را انتخاب کنید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۲ و ۴: در کهان، صدها میلیارد کهکشان وجود دارد. کهکشان‌ها، از تعداد زیادی ستاره، سیاره و فضای بین ستاره‌ای (اغلب گاز و گرد و غبار) تشکیل شده‌اند که تحت تأثیر نیروی گرانش متقابل، یکدیگر را نگه داشته‌اند.

گزینه ۳: اندازه‌گیری‌های نجومی نشان می‌دهند که کهان در حال گسترش است و کهکشان‌ها همواره در حال دور شدن از یکدیگر هستند.

۳۷- گزینه ۴ با ۱ تشکیل اقیانوس‌ها و ۲ تحت تأثیر انرژی خورشید، شرایط برای تشکیل زیست‌کره فراهم و زندگی انواع تک‌پایه‌ها در دریاهای کم‌عمق آغاز شد.

۳۸- گزینه ۲ حدود چهار میلیارد سال قبل، سنگ‌های آذرین به عنوان نخستین اجزای ۱ سنگ‌کره تشکیل شدند، سپس با فوران آتشفشان‌های متعدد، به تدریج گازهای مختلف مانند اکسیژن، هیدروژن و نیتروژن از داخل زمین خارج شدند و ۲ هواکره را به وجود آوردند. در ادامه کره زمین سردتر شد و بخار آب به صورت مایع درآمد و ۲ آب‌کره تشکیل شد در مرحله بعد با تشکیل اقیانوس‌ها و تحت تأثیر انرژی خورشیدی شرایط تشکیل برای ۴ زیست‌کره فراهم شد.

۳۹- گزینه ۳ با حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و ایجاد فشار و گرمای زیاد در مناطق مختلف، سنگ‌های دگرگونی (مرمر، شیست و ...) به وجود آمدند.

۴۰- گزینه ۳ استروماتولیت‌ها از قدیمی‌ترین آثار فسیلی مربوط به سیانوباکتری‌ها یعنی تک‌سلولی‌های فتوسنتزکننده در دریاهای کم‌عمق هستند.

۴۱- گزینه ۳ چرخه آب سبب فرسایش سنگ‌ها، تشکیل رسوبات و سنگ‌های رسوبی شد.

حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و ایجاد فشار و گرمای زیاد باعث تشکیل سنگ‌های دگرگونی شد.

۴۲- گزینه ۳ در مرحله برخورد (A) حدود یک‌پنجم (۲۰ درصد) از حجم زمین متلاشی شد.

با توجه به شکل مشاهده می‌کنیم که هسته مرکزی جرم آسمانی در مرحله C به طول کامل داخل گوشته زمین قرار گرفته است.

۴۳- گزینه ۴ در طی تکوین زمین، به ترتیب سنگ‌های آذرین، رسوبی و دگرگونی به وجود آمدند. با حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و ایجاد فشار و گرمای زیاد در مناطق مختلف، سنگ‌های دگرگونی تشکیل شدند.

۴۴- گزینه ۴ بعد از آن‌که بخار آب به صورت مایع درآمد و اقیانوس‌ها به مرور زمان تشکیل گردید، تحت تأثیر انرژی خورشید، زندگی انواع تک‌سلولی‌ها در دریاهای کم‌عمق آغاز شد (ایجاد زیست‌کره). سپس به وجود آمدن چرخه آب باعث فرسایش سنگ‌ها، تشکیل رسوبات و سنگ‌های رسوبی گردید.

۴۵- گزینه ۲ مهم‌ترین شواهدی که به کمک آن‌ها می‌توان روند تغییرات آب‌وهوایی و زیستی و اقلیمی را در طول تاریخ زمین دنبال کرد آثار باقی‌مانده از جانداران یا فسیل‌ها می‌باشند.

۴۶- گزینه ۲ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: استروماتولیت‌ها در دریاهای کم‌عمق تشکیل شدند.

گزینه ۲: در زمان پرکامبرین میزان اکسیژن اتمسفر افزایش یافت.

گزینه ۴: فرایند تشکیل ماه، نتیجه برخورد تنها یک جرم آسمانی به زمین است.

۴۷- گزینه ۳ به وجود آمدن چرخه آب، باعث فرسایش سنگ‌ها، تشکیل رسوبات و سنگ‌های رسوبی گردید.

۴۸- گزینه ۲ حدود ۴ میلیارد سال قبل، نخستین اجزای سنگ‌کره به نام سنگ‌های آذرین (مانند گابرو و بازالت) تشکیل شدند. سپس بر اثر فوران آتشفشان‌های متعدد، گازهای مختلفی از زمین آزاد شدند و هواکره تشکیل شد.

۴۹- گزینه ۳ استروماتولیت‌ها از قدیمی‌ترین آثار فسیلی مربوط به سیانوباکتری‌ها (تک‌سلولی‌های فتوسنتزکننده) در دریاهای کم‌عمق می‌باشند.

در زمان پرکامبرین فعالیت‌های حیاتی آن‌ها سبب افزایش میزان اکسیژن اتمسفر و فراهم آمدن امکان زندگی پرسلولی‌ها در روی سطح زمین بوده است. هیالونوموس نخستین خزنده یافت‌شده در ابتدای کربنیفر می‌باشد.

۵۰- گزینه ۳ در حدود ۴/۶ میلیارد سال قبل، سیاره زمین به صورت کره‌ای مذاب، تشکیل و در مدار خود قرار گرفت. ۴/۴ میلیارد سال پیش، یک جرم آسمانی با زمین برخورد کرد. در اثر جذب و تجمع قطعات پراکنده شده ناشی از برخورد، تنها

قمر زمین یعنی ماه تشکیل شد. با گذشت زمان و سرد شدن زمین، سنگ‌های آذرین به عنوان نخستین اجزای سنگ‌کره تشکیل شدند (ایجاد زمین جامد). سپس با فوران آتشفشان‌های متعدد، گازهایی از داخل زمین خارج شده و به تدریج گازهای مختلف مانند اکسیژن، هیدروژن و نیتروژن هواکره را به وجود آوردند.

۵۱- گزینه ۱ سیاره زمین حدود ۴/۶ میلیارد سال قبل به صورت کره‌ای مذاب تشکیل شد. (رد گزینه‌های (۳) و (۴))

با توجه به شکل الگوی تشکیل ماه، زمین قبل از برخورد شامل هسته و گوشته بود و پوسته نداشت. (رد گزینه (۲) و تأیید گزینه (۱))

۵۲- گزینه ۲ با حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و برخورد آن‌ها با یکدیگر و ایجاد فشار و گرمای زیاد در مناطق مختلف، سنگ‌های دگرگونی به وجود آمدند.

۵۳- گزینه ۱ بر اثر سرد شدن کره مذاب و قرارگیری در مدار خود، سنگ‌های آذرین به عنوان نخستین اجزای سنگ‌کره تشکیل شدند. بعد از آن با فوران آتشفشان‌های متعدد، گازهایی که از داخل زمین خارج شدند، به تدریج گازهایی مانند اکسیژن، هیدروژن و نیتروژن هواکره را به وجود آوردند.

۵۴- گزینه ۲ با تشکیل آب‌کره و دریای کم‌عمق اولیه و تحت تأثیر انرژی خورشید و ایجاد چرخه آب، شرایط برای تشکیل زیست‌کره فراهم شد و موجودات در زمین ظاهر شده و به تدریج فراوان شدند. دقت کنید گزینه (۴) به خود زیست‌کره اشاره دارد، نه علت آن!

۵۵- گزینه ۳

۱ سرد شدن گوی مذاب اولیه ← سنگ‌های آذرین

۲ به وجود آمدن چرخه آب ← سنگ‌های رسوبی

۳ حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و ایجاد فشار و گرما ← سنگ‌های دگرگونی

۵۶- گزینه ۴ طبقات رسوبی به طور افقی ته‌نشین می‌شوند، اما بعدها ممکن است بر اثر عوامل کوه‌زایی، چین‌خوردگی یا ایجاد گسل، وضع آن‌ها به هم خورده و گاهی از آب خارج شوند.

۵۷- گزینه ۴ هر لایه‌ای شواهدی از شرایط محیطی زمان رسوب‌گذاری را در خود حفظ کرده است. یک لایه رسوبی که ممکن است هزاران کیلومتر مربع را بپوشاند، در نقاط مختلف به صورت‌های متفاوتی دیده می‌شود. به طور مثال هنگامی که رسوبات در دریا ته‌نشین می‌شوند، قطعاً دانه‌های درشت در نزدیکی ساحل بر جای می‌مانند (عمق کم)، اما ذرات ریز و سبک تا مسافت زیادی از ساحل فاصله می‌گیرند (عمق زیاد).

۷۵- **گزینه ۴** با توجه به راهنمای کنار شکل و داشتن ترتیب دوره‌های زمانی زمین‌شناسی که عبارت‌اند از:

دونین - کربنیفر - پرمین - تریاس - ژوراسیک - کرتاسه - پالئوژن، می‌توان به یک ناپیوستگی هم‌شیب در دورهٔ زمانی «پرمین» و یک ناپیوستگی دگرشیب در دورهٔ کرتاسه پی‌برد.

۷۶- **گزینه ۲** چون لایه‌های دوره‌های سیلورین و کربنیفر موازی هم هستند و بین آن‌ها رسوبات دورهٔ دونین دیده نمی‌شود، پس در این دوره، ناپیوستگی هم‌شیب وجود دارد. پس از دورهٔ کربنیفر، رسوبات چین خورده‌اند و چون رسوبات دورهٔ تریاس به صورت افقی بر روی آن قرار گرفته است، پس در بازهٔ زمانی بین کربنیفر و تریاس یعنی دورهٔ پرمین ناپیوستگی دگرشیب رخ داده است.

۷۷- **گزینه ۲** چون لایه‌ها بدون چین‌خوردگی و گسل‌خوردگی روی هم نهشته شده‌اند، در نتیجه ترتیب قرارگیری آن‌ها نسبت به حالت اولیه به هم نخورده است؛ یعنی بایستی ترتیب لایه‌ها از کامبرین تا کرتاسه بررسی شود.

فکر اصولاً ناپیوستگی‌ها مشخص‌کنندهٔ زمان‌هایی هستند که عمل رسوب‌گذاری متوقف شده است.

ترتیب زمان زمین‌شناسی لایه‌ها از قدیم به جدید:

«کامبرین - اردوویسین - سیلورین - دونین - کربنیفر - پرمین - تریاس - ژوراسیک - کرتاسه» بین دونین و پرمین رسوبات کربنیفر وجود ندارد که نشان‌دهندهٔ ناپیوستگی موازی می‌باشد.

۷۸- **گزینه ۲** چون لایه‌های دورهٔ کربنیفر و تریاس موازی هم هستند و بین آن‌ها رسوبات دورهٔ پرمین شکل نگرفته است، پس در دورهٔ پرمین ناپیوستگی هم‌شیب به وجود آمده است. پس از دورهٔ تریاس رسوبات چین خورده‌اند و چون رسوبات دورهٔ کرتاسه به صورت افقی بر روی آن‌ها قرار گرفته است، پس در دورهٔ ژوراسیک (= مابین تریاس و کرتاسه) شاهد ناپیوستگی دگرشیب بوده‌ایم.

۷۹- **گزینه ۱** تریلوبیت‌ها با آغاز پالئوژنیک یعنی کامبرین ظاهر شدند، در سیلورین نیز اولین گیاهان آونددار پدیدار شدند. با توجه به این توضیح و شکل داده‌شده در سؤال، رسوبات مربوط به اردوویسین وجود ندارد؛ بنابراین یک ناپیوستگی مشاهده می‌شود.

۸۰- **گزینه ۳** بین تریاس و ژوراسیک علامت یک ناپیوستگی هم‌شیب دیده می‌شود.

۸۱- **گزینه ۱** یکی از نشانه‌های وجود ناپیوستگی، سطح فرسایش‌یافته است که این سطح به وضوح در شکل، بین دورهٔ دونین و ژوراسیک قابل رؤیت است.

۸۲- **گزینه ۴** در ابتدا در منطقه رسوب‌گذاری صورت گرفته است، سپس با چین‌خوردگی رسوبات افقی و زاویه‌دار شدن آن‌ها منطقه از آب خارج شده و دریا پسروی کرده است، سپس عمل فرسایش صورت گرفته و با پیشروی آب در منطقه رسوب‌گذاری مجدد صورت گرفته است (ناپیوستگی زاویه‌دار ایجاد شده است) و در نهایت به علت ناصاف‌بودن شکل منطقه در بالا، رسوبات دچار فرسایش شده‌اند.

۸۳- **گزینه ۲** نخستین تریلوبیت‌ها، در دورهٔ کامبرین و اولین گیاهان گلدار در دورهٔ کرتاسه به وجود آمده‌اند. این زمان‌ها را به صورت زیر مرتب می‌کنیم:

کامبرین - اردوویسین - سیلورین - **دونین** - کربنیفر - **پرمین** - تریاس - **ژوراسیک** - کرتاسه - پالئوژن

در نتیجه شاهد هستیم که عمل رسوب‌گذاری در دوره‌های دونین، پرمین و ژوراسیک متوقف شده است که مشخص‌کنندهٔ ناپیوستگی می‌باشد؛ پس شاهد سه مرحله ناپیوستگی هستیم:

۱ بین سیلورین و کربنیفر ۲ بین کربنیفر و تریاس ۳ بین تریاس و کرتاسه
۸۴- **گزینه ۴** با توجه به این‌که بین ماسه‌سنگ اردوویسین و شیل دونین، تودهٔ آذرین داریم، ناپیوستگی از نوع آذرین‌پی است. سپس لایه‌ها دچار چین‌خوردگی شده‌اند و ناپیوستگی زاویه‌دار (دگرشیب) تشکیل شده است. بین ماسه‌سنگ کربنیفر و کنگلومرای تریاس، عدم رسوب‌گذاری لایهٔ پرمین

و سطح فرسایشی مشاهده می‌شود که نشان‌دهندهٔ وجود ناپیوستگی هم‌شیب (موازی) است. بین کنگلومرای تریاس و سنگ آهک کرتاسه، مجدداً تودهٔ آذرین (ژوراسیک) را داریم که نشانگر ناپیوستگی آذرین‌پی است؛ بنابراین قدیمی‌ترین و جدیدترین ناپیوستگی از نوع آذرین‌پی است.

۸۵- **گزینه ۲** در این شکل آثاری از چین‌خوردگی مشاهده نمی‌شود و لایه‌ها کاملاً افقی هستند؛ پس در این منطقه دگرشیبی و چین‌خوردگی رخ نداده است. در ضمن آثاری از فرسایش مشاهده می‌شود که نشان‌دهندهٔ ناپیوستگی هم‌شیب است که مراحل این نوع ناپیوستگی عبارت است از: رسوب‌گذاری اولیه - خروج از آب (خشکی‌زایی) - فرسایش - رسوب‌گذاری مجدد

۸۶- **گزینه ۲** در شکل مشاهده می‌شود که بین رسوبات دوره‌های کامبرین و سیلورین، رسوبات دورهٔ اردوویسین وجود ندارد؛ پس در دورهٔ اردوویسین ناپیوستگی هم‌شیب به وجود آمده است. پس از دورهٔ سیلورین رسوبات چین خورده‌اند و از طرفی رسوبات دورهٔ تریاس به صورت افقی بر روی آن‌ها قرار گرفته است؛ پس در حد فاصل دورهٔ سیلورین، تا تریاس شاهد یک ناپیوستگی دگرشیب بوده‌ایم. پس از دورهٔ تریاس به طور پیوسته رسوبات دورهٔ ژوراسیک تشکیل شده‌اند؛ بنابراین در کل ۲ ناپیوستگی را در شکل مورد نظر سؤال مشاهده می‌کنیم.

۸۷- **گزینه ۳** تصویر، نشان‌دهندهٔ این است که در کامبرین و سیلورین پسروی دریا (لایهٔ دانه‌درشت روی دانه‌ریز قرار گرفته است) داشته‌ایم، یعنی محیط رسوبی کم‌عمق شده اما در اردوویسین پیشروی دریا (لایهٔ دانه‌ریز روی دانه‌درشت قرار گرفته است) داشته‌ایم، یعنی محیط رسوبی عمیق شده است؛ بنابراین در اواخر اردوویسین عمق حوضهٔ رسوبی بیشتر بوده است.

۸۸- **گزینه ۳** ناپیوستگی هم‌شیب بین سنگ‌های دوره‌های اردوویسین و کربنیفر دیده می‌شود؛ یعنی سنگ‌های دوره‌های سیلورین و دونین دیده نمی‌شوند، پس شروع آن را می‌توان سیلورین در نظر گرفت.

۸۹- **گزینه ۴** تصویر (الف) نشان‌دهندهٔ ناپیوستگی آذرین‌پی و شکل (ب) نشان‌دهندهٔ ناپیوستگی دگرشیب (زاویه‌دار) و شکل‌های (ج) و (د) ناپیوستگی موازی (هم‌شیب) را نشان می‌دهند.

۹۰- **گزینه ۳** اگر رسوبات زیر سطح ناپیوستگی و بالای آن موازی هم باشند، به آن ناپیوستگی هم‌شیب (موازی) می‌گویند. در این نوع ناپیوستگی ممکن است یک یا چند لایهٔ رسوبی از بین توالی لایه‌ها حذف شده و بین ترتیب لایه‌ها وقفه ایجاد گردد. اصولاً ناپیوستگی‌ها مشخص‌کنندهٔ زمان‌هایی هستند که عمل رسوب‌گذاری متوقف شده است.

۹۱- **گزینه ۴** در تعیین سن نسبی، ترتیب تقدم، تأخر و هم‌زمانی وقوع پدیده‌ها، نسبت به یکدیگر مشخص می‌شود. در گزینهٔ (۴) ترتیب سن نسبی از قدیم به جدید رعایت شده است، زیرا فسیل اولین گیاه آونددار مربوط به سیلورین و فسیل اولین خزنده مربوط به کربنیفر می‌باشد.

۹۲- **گزینه ۴** در تعیین سن نسبی، ترتیب تقدم، تأخر و هم‌زمانی وقوع پدیده‌ها، نسبت به یکدیگر مشخص می‌شود. در نتیجه موارد مطرح‌شده در گزینهٔ (۴) نشان‌دهندهٔ سن نسبی است.

۹۳- **گزینه ۳** ترتیب سن نسبی به صورت زیر می‌باشد:

قدیم $D-J-I-A-G-B-E-C-F-H$ جدید

۹۴- **گزینه ۲** ابتدا لایه‌های رسوبی رسوب‌گذاری کرده‌اند، سپس چین‌خوردگی این لایه‌ها و رسوب‌گذاری مجدد را شاهد بوده‌ایم پس از آن نفوذ تودهٔ A، نفوذ تودهٔ B و سرانجام نیز فرسایش رخ داده است؛ بنابراین با توجه به صورت سؤال که پدیده‌های زمین‌شناسی «متوالی» را خواسته است، گزینهٔ (۲) پاسخ صحیح می‌باشد.

نکته در این گونه سؤالات به این موضوع توجه کنید که پدیدهٔ (۱) زمانی می‌تواند پدیدهٔ (۲) را قطع کند که پیش از این، پدیدهٔ (۲) تشکیل شده باشد. طبق این نکته تودهٔ A قدیمی‌تر از تودهٔ B است.

۱۰۸- گزینه ۳ با توجه به شکل، ابتدا لایه‌های رسوبی از جنس شیل، آهک و ماسه‌سنگ رسوب‌گذاری کرده و به صورت موازی (بدون چین‌خوردگی) با یکدیگر قرار گرفته‌اند. در اطراف سنگ گرانیتی که درون شیل قرار گرفته، دگرگون‌شدگی مشاهده نمی‌شود؛ پس این سنگ، توده فرسایشی بوده که قبلاً تشکیل شده و بعدها داخل شیل قرار گرفته است و در اثر فعالیت گسل، بلوک سمت راست که لایه‌هایی از شیل و آهک دارد، به سمت بالای سطح گسل جابه‌جا شده‌اند. ترتیب سنگ‌ها از قدیم به جدید عبارت‌اند از: گرانیت ← شیل ← آهک ← ماسه‌سنگ

۱۰۹- گزینه ۴ ترتیب سنی از قدیم به جدید: $H \leftarrow E \leftarrow D \leftarrow I \leftarrow C \leftarrow B \leftarrow K \leftarrow$ توده نفوذی $H \leftarrow$ هاله دگرگونی $A \leftarrow G$

۱۱۰- گزینه ۳ موارد «الف»، «ب» و «ج» درست‌اند. ترتیب سن نسبی از قدیم به جدید به صورت زیر است:

رسوب‌گذاری $D \leftarrow$ رسوب‌گذاری $F \leftarrow$ رسوب‌گذاری $A \leftarrow$ رسوب‌گذاری $C \leftarrow$ چین‌خوردگی $\leftarrow$ ناپیوستگی دگرشیب $\leftarrow$ نفوذ توده $B \leftarrow$ رسوب‌گذاری $E \leftarrow$ رسوب‌گذاری $G \leftarrow$ رسوب‌گذاری $I \leftarrow$ نفوذ توده H

۱۱۱- گزینه ۴ با توجه به شکل مطرح‌شده در سؤال، سن نسبی پدیده‌ها و لایه‌ها به ترتیب از قدیم به جدید عبارت‌اند از: ۱ لایه رسوبی بی‌نام، ۲ لایه B ، ۳ لایه E ، ۴ سطح فرسایشی C ، ۵ لایه D ، ۶ نفوذ توده A ، ۷ گسل F ؛ بنابراین F جدیدتر از C و D قدیمی‌تر از A است. سایر گزینه‌ها نادرست می‌باشند.

۱۱۲- گزینه ۴ در دو لایه B و C توده آذرین A نفوذ می‌کند و سن کم‌تری از دو لایه B و C دارد و در پایین شکل، توده آذرین D نیز در A نفوذ کرده و سن کم‌تری از A دارد. در نتیجه کم‌ترین سن مربوط به توده آذرین D می‌باشد. ترتیب تشکیل لایه‌ها و توده‌های نفوذی:

قدیم $D \leftarrow A \leftarrow B \leftarrow C \leftarrow$ جدید
۱۱۳- گزینه ۲ در تعیین سن نسبی، ترتیب تقدم و تأخر و هم‌زمانی وقوع پدیده‌ها نسبت به یکدیگر مشخص می‌شود.

۱۱۴- گزینه ۳ در تعیین سن نسبی هر قطعه‌سنگی که داخل لایه‌هایی قرار داشته باشد، سن قطعه‌سنگ بیشتر از لایه‌های اطراف خود است (ابتدا قطعه‌سنگ تشکیل شده و سپس لایه‌های رسوبی دورتادور آن را پوشانده‌اند). در نتیجه ترتیب سن نسبی شکل سؤال به صورت زیر است:

قدیم گرانیت ← آهک ← رس ← گسل ← جدید
نکته اگر یک قطعه‌سنگ آذرین در داخل لایه‌های رسوبی وجود داشته باشد، آن قطعه‌سنگ از نظر سنی قدیمی‌تر از لایه‌های رسوبی است.

۱۱۵- گزینه ۲ با توجه به شکل سؤال، در ابتدا لایه ماسه‌سنگ و سپس لایه سنگ آهک تشکیل شده است و بعد از آن نفوذی A در هر دو لایه نفوذ کرده و آن‌ها را قطع کرده است و در نهایت نفوذی B تشکیل شده است. (زیرا نفوذی A را قطع کرده است).
۱۱۶- گزینه ۲ با توجه به شکل صورت سؤال، ابتدا سنگ‌های رسوبی تشکیل شده و سپس توده آذرین نفوذ کرده و در نهایت بخشی از سنگ‌ها دگرگون شده و هاله دگرگونی مشاهده می‌شود.

بادآوری هرگاه سنگ‌های رسوبی یا آذرین در مدت‌زمان طولانی تحت فشار یا گرمای زیاد قرار گیرند و نوع کانی‌ها و بافت سنگ عوض شود، سنگ جدید را سنگ دگرگونی می‌گویند و این عمل را دگرگونی‌شدن می‌نامند.

۱۱۷- گزینه ۴ با توجه به شکل صورت سؤال، ابتدا لایه‌ها رسوب‌گذاری کرده‌اند، سپس از حالت افقی خارج و دچار چین‌خوردگی شده‌اند، در ادامه از آب بیرون آمده و دچار فرسایش شده و سپس گسل ایجاد شده است (ایجاد زلزله) و در ادامه فرسایش سبب حذف یکی از لایه‌ها شده و در نهایت رسوب‌گذاری مجدد لایه‌ها انجام شده است.

۹۵- گزینه ۳ در شکل داده‌شده در سؤال، ترتیب وقایع و سن سنگ‌ها از قدیم به جدید به صورت زیر است:

قطعه‌سنگ $C \leftarrow$ رسوب‌گذاری لایه $A \leftarrow$ نفوذ توده آذرین $D \leftarrow$ نفوذ توده آذرین B ، در نتیجه جوان‌ترین پدیده، توده آذرین B و قدیمی‌ترین پدیده، قطعه‌سنگ C است.

۹۶- گزینه ۳ با توجه به شکل سؤال، ترتیب لایه‌ها و پدیده‌های زمین‌شناسی این‌گونه است:

قدیم $A/B/C/D/E/G/I/K/H/M/F \rightarrow$ جدید
۹۷- گزینه ۲ ابتدا لایه ۴، سپس لایه ۵ رسوب کرده، بعد ماگمای ۲ نفوذ کرده، پس از آن گسل روی داده و بعد لایه ۶ و سپس لایه ۱ رسوب کرده است و بعد از فرسایش، ماگمای ۳ نفوذ کرده است.

۹۸- گزینه ۲ ترتیب تشکیل پدیده‌های زمین‌شناسی از قدیم به جدید به صورت زیر است:

رسوب‌گذاری ← چین‌خوردگی ← گسل (شکستگی) ← نفوذ ماگما ← فرسایش
۹۹- گزینه ۳ ترتیب توالی پدیده‌ها از قدیم به جدید (از راست به چپ) به صورت زیر است:

قدیم $H-G-F-E-M \leftarrow A \leftarrow D \leftarrow C \leftarrow B \leftarrow$ جدید

با توجه به توالی بالا، بعد از نفوذ توده A ، گسل M رخ داده و قبل از آن، رسوب لایه D .

۱۰۰- گزینه ۲

ترتیب وقایع: رسوب‌گذاری لایه‌های ۱ تا ۳ ← نفوذ توده مذاب به لایه‌های ۱ تا ۳ ← گسل $F_1 \leftarrow$ رسوب‌گذاری لایه‌های ۴ تا ۶ ← گسل F_2

۱۰۱- گزینه ۲ با توجه به شکل سؤال، ترتیب سن نسبی لایه‌ها و پدیده‌های زمین‌شناسی این‌گونه است:

لایه $D \leftarrow$ لایه $C \leftarrow$ لایه $E \leftarrow$ توده نفوذی $B \leftarrow$ گسل معکوس A
۱۰۲- گزینه ۴ در شکل، ترتیب تشکیل پدیده‌ها از قدیم به جدید به صورت زیر است:

رسوب‌گذاری لایه $F \leftarrow$ نفوذ توده $B \leftarrow$ نفوذ توده $D \leftarrow$ رسوب‌گذاری لایه S
۱۰۳- گزینه ۳ مورد «الف» درست است. لایه (۳) در این شکل علامت‌گذاری شده اولین اتفاق و نفوذ توده آذرین (۱) آخرین اتفاق است.

موارد «ب»، «ج» و «د» نادرست هستند. ترتیب وقایع علامت‌گذاری‌شده در این شکل شامل: رسوب‌گذاری لایه‌ها (به ترتیب (۳) و سپس (۴)) - ایجاد گسل (۲) - نفوذ توده آذرین (۱) است.

۱۰۴- گزینه ۲ ترتیب وقوع وقایع از قدیم به جدید عبارت‌اند از:

رسوب‌گذاری لایه‌های A, B, F ، گسل A ، رسوب‌گذاری لایه M ، توده آذرین H ، رسوب لایه R فرسایش و هوازدگی

۱۰۵- گزینه ۴ ابتدا لایه L رسوب کرده و سپس توده I نفوذ کرده است. در نهایت جدیدترین پدیده، گسل F_2 می‌باشد که بعد از رسوب‌گذاری لایه D ایجاد شده است.

نکته اغلب پیدا کردن جدیدترین تغییر ساده‌تر است.

نکته در سؤالات مربوط به سن نسبی همیشه اول نیم‌نگاهی به گزینه‌ها داشته باشید. به شما در حل سریع‌تر سؤالات کمک می‌کند.

۱۰۶- گزینه ۴ ترتیب سنی نسبی از قدیم به جدید:

$H \leftarrow A \leftarrow B \leftarrow G \leftarrow C \leftarrow D \leftarrow E \leftarrow$ گسل عادی

۱۰۷- گزینه ۲ با توجه به شکل، ابتدا سنگ‌های رسوبی آهکی در منطقه وجود داشته‌اند و سپس چین‌خورده‌اند. بعد از آن به دلیل نفوذ توده مذاب (گرانیت)، لایه‌های شیلی دگرگون شده و به سنگ شیست تبدیل شده‌اند.

شیست سنگی دگرگونی است که از دگرگون‌شدن شیل‌ها به وجود آمده است.

گرانیت، سنگی آذرین و سنگ آهک، سنگی رسوبی است.

۱۱۸- گزینه ۳ وقتی پتاسیم ۴۰ به آرگون ۴۰ تبدیل می‌شود، گاز آرگون حاصل می‌شود که وارد اتمسفر می‌شود.
در حد اطلاعات کتاب درسی، پایدار شدن تنها ۲ عنصر پرتوزای کربن ۱۴ و پتاسیم ۴۰ به ترتیب با تولید گازهای نیتروژن ۱۴ و آرگون ۴۰ همراه است.
۱۱۹- گزینه ۴ اورانیم ۲۳۵ پس از تخریب به عنصر پایدار سرب ۲۰۷ تبدیل می‌شود.

۱۲۰- گزینه ۲

عنصر پرتوزا	نیم عمر (تقریبی)	عنصر پایدار	مواد مناسب اندازه‌گیری
کربن ۱۴	۵۷۳۰ سال	نیتروژن ۱۴	مواد آلی، ریف‌های مرجانی، چوب و استخوان

۱۲۱- گزینه ۴

عنصر پرتوزا	نیم عمر (تقریبی)	عنصر پایدار
اورانیم ۲۳۸	۴/۵ میلیارد سال	سرب ۲۰۶
اورانیم ۲۳۵	۷۱۳ میلیون سال	سرب ۲۰۷
توریم ۲۳۲	۱۴/۱ میلیارد سال	سرب ۲۰۸
پتاسیم ۴۰	۱/۳ میلیارد سال	آرگون ۴۰
کربن ۱۴	۵۷۳۰ سال	نیتروژن ۱۴

۱۲۲- گزینه ۴ مدت‌زمانی که نیمی از یک عنصر پرتوزا (که ناپایدار است) به عنصر پایدار تبدیل می‌شود را نیم عمر آن عنصر می‌گویند.

۱۲۳- گزینه ۲ عناصر اورانیم ۲۳۵، اورانیم ۲۳۸ و توریم ۲۳۲ به ترتیب به سرب ۲۰۷، سرب ۲۰۶ و سرب ۲۰۸ تبدیل می‌شوند و عدد جرمی آن‌ها کاهش می‌یابد. ولی عناصر پتاسیم ۴۰ و کربن ۱۴ به ترتیب به آرگون ۴۰ و نیتروژن ۱۴ تبدیل می‌شوند و عدد جرمی آن‌ها تغییری نمی‌کند.

۱۲۴- گزینه ۳

$$1 \xrightarrow{(1)} \frac{1}{2} \xrightarrow{(2)} \frac{1}{4} \xrightarrow{(3)} \frac{1}{8} \xrightarrow{(4)} \frac{1}{16}$$

۲ مرحله واپاشی

$$2 \times X = \frac{2}{6} \Rightarrow \text{نیم عمر} \times \text{تعداد نیم عمر} = \text{سن نمونه}$$

$$\Rightarrow X = \frac{1}{3} \text{ میلیارد سال}$$

متعلق به (پتاسیم ۴۰ ← آرگون ۴۰)

۱۲۵- گزینه ۲ مراحل واپاشی مواد رادیواکتیو به شکل زیر است:

$$1 \xrightarrow{(1)} \frac{1}{2} \xrightarrow{(2)} \frac{1}{4} \xrightarrow{(3)} \frac{1}{8} \xrightarrow{(4)} \frac{1}{16} \xrightarrow{(5)} \frac{1}{32}$$

یعنی ۵ مرحله واپاشی

۱۲۶- گزینه ۱ عنصر رادیواکتیو در عاج فیل همان C-۱۴ با نیم عمر ۵۷۳۰ سال است.

$$1 \xrightarrow{(1)} \frac{1}{2} \xrightarrow{(2)} \frac{1}{4} \xrightarrow{(3)} \frac{1}{8}$$

مدت نیم عمر $\times$ تعداد نیم عمر = سن نمونه

$$17190 = X \times 5730 \Rightarrow X = 3$$

پس $\frac{7}{8}$ ماده پایدار و $\frac{1}{8}$ ماده ناپایدار داریم.

۱۲۷- گزینه ۴

$$1 \xrightarrow{(1)} \frac{1}{2} \xrightarrow{(2)} \frac{1}{4} \xrightarrow{(3)} \frac{1}{8} \xrightarrow{(4)} \frac{1}{16} \Rightarrow \text{تعداد نیم عمر} = 4$$

میلیارد سال $4 \times 14 = 56$

۱۲۸- گزینه ۴

$$1 \xrightarrow{(1)} \frac{1}{2} \xrightarrow{(2)} \frac{1}{4} \xrightarrow{(3)} \frac{1}{8} \xrightarrow{(4)} \frac{1}{16} \xrightarrow{(5)} \frac{1}{32}$$

میلیارد سال $5/2 = 4 \times 1/3$ سن سنگ

۱۲۹- گزینه ۳ سه نیم عمر از نمونه پرتوزای موجود در فسیل، گذشته است و چون نیم عمر کربن ۱۴، ۵۷۳۰ سال است، سن نمونه فسیل حدود ۱۷۰۰۰ سال است.
 $m \xrightarrow{(1)} \frac{m}{2} \xrightarrow{(2)} \frac{m}{4} \xrightarrow{(3)} \frac{m}{8}$
 $5730 \times 3 = 17190$

۱۳۰- گزینه ۴ مدت زمان نیم عمر $\times$ تعداد نیم عمر = سن سنگ

$$(a) 2400 = 2 \times x_a \Rightarrow x_a = 1200 \text{ a سنگ}$$

$$(b) 2400 = 3 \times x_b \Rightarrow x_b = 800 \text{ b سنگ}$$

$$\Rightarrow \frac{x_a}{x_b} = \frac{1200}{800} = \frac{3}{2}$$

۱۳۱- گزینه ۳ با توجه به رابطه نیم عمر داریم:

نیم عمر $\times$ تعداد نیم عمر = سن نمونه

$$\frac{\text{نیم عمر سنگ } X}{\text{نیم عمر سنگ } Y} = \frac{70000}{700000} = 1/10$$

۵۷۳۰ سال : نیم عمر C-۱۴

$$\frac{1}{8} - \frac{1}{8} = \frac{1}{8}$$

سه نیم عمر از سن آن گذشته است. $1 \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{8}$

$$\text{سال } 3 \times 5730 = 17190$$

۱۳۲- گزینه ۳

$$1 \xrightarrow{(1)} \frac{1}{2} \xrightarrow{(2)} \frac{1}{4} \xrightarrow{(3)} \frac{1}{8} \xrightarrow{(4)} \frac{1}{16}$$

در مورد عنصر پرتوزای a چهار نیم عمر گذشته است.

$1 \xrightarrow{(1)} \frac{1}{2} \xrightarrow{(2)} \frac{1}{4}$ در مورد عنصر پرتوزای b دو نیم عمر گذشته است. همان طور که می‌دانیم از حاصل ضرب تعداد نیم عمر در مقدار نیم عمر یک ماده پرتوزا می‌توان سن سنگ را به دست آورد:

تعداد نیم عمر $\times$ مقدار نیم عمر = سن سنگ

$$\Rightarrow \text{نیم عمر} = \frac{\text{سن سنگ}}{\text{تعداد نیم عمر}}$$

مسئله نسبت نیم عمر a نسبت به نیم عمر b را خواسته است:

$$\frac{\text{نیم عمر a}}{\text{نیم عمر b}} = \frac{\frac{\text{تعداد نیم عمر a}}{\text{سن سنگ}}}{\frac{\text{تعداد نیم عمر b}}{\text{سن سنگ}}} \Rightarrow \frac{\text{نیم عمر a}}{\text{نیم عمر b}} = \frac{\text{تعداد نیم عمر a}}{\text{تعداد نیم عمر b}}$$

$$\frac{1}{4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \rightarrow \text{چون محاسبه برای یک نمونه سنگ آذرین انجام شده، پس سن مطلق برابر است با}$$

$$100 \xrightarrow{(1)} 50 \xrightarrow{(2)} 25 \xrightarrow{(3)} 12/5$$

$$\Rightarrow \text{تعداد نیم عمر} = 3$$

مدت زمان نیم عمر $\times$ تعداد نیم عمر = سن سنگ

$$300 \times 10^6 = 3 \times \text{مدت زمان نیم عمر}$$

$$\Rightarrow \text{مدت زمان نیم عمر} = \frac{300 \times 10^6}{3} = 100 \times 10^6$$

۱۳۵- گزینه ۲ با استفاده از رابطه نیم عمر داریم:

$$100 \xrightarrow{(1)} 50 \xrightarrow{(2)} 25 \xrightarrow{(3)} 12/5 \xrightarrow{(4)} 6/25$$

$$t = 4 \times 5730 \Rightarrow t = 22920 \text{ سال}$$

m باقی مانده m واپاشی شده - m کل

$$\frac{32 - 31}{32 - 32} = \frac{1}{32}$$

$$1 \xrightarrow{(1)} \frac{1}{2} \xrightarrow{(2)} \frac{1}{4} \xrightarrow{(3)} \frac{1}{8} \xrightarrow{(4)} \frac{1}{16} \xrightarrow{(5)} \frac{1}{32}$$

گزینه ۱- ۱۹۹- عبارت‌های «ب» و «د» با نظریهٔ مه‌بانگ مغایرت دارند. ذرات بنیادی (زیراتمی) و نیروهای چهارگانه در ذرهٔ اولیه وجود نداشت و پس از انفجار و انبساط ناگهانی و شدید و افت دما پدید آمده و حالت پلاسما ایجاد شد.

گزینه ۴- ۲۰۰- تاریخچهٔ فرضی شکل از قدیم به جدید: رسوب‌گذاری، چین‌خوردگی، فرسایش، ناپیوستگی دگرشیب، رسوب‌گذاری، ناپیوستگی هم‌شیب، رسوب‌گذاری، نفوذ ماگما (به زمان‌های موجود در کنار شکل توجه کنید).

گزینه ۲- ۲۰۱- توجه کنید در صورت سؤال داریم با توجه به کاربرد، لذا ستون دوم جدول مبنا قرار می‌گیرد. جدول درست به صورت زیر است:

مادهٔ مصرفی	کاربرد	علت استفاده
مس (۱)	کابل‌های برق	رسانایی زیاد و انعطاف‌پذیری (۲)
پلاتین	گوشی تلفن همراه	کمک به جریان الکترون‌ها
فلوئوریت	خمیر دندان	افزایش استحکام و جلوگیری از پوسیدگی (۳)
گرافیت	مغز مداد	نرم بودن و سیاه‌بودن (۴)

گزینه ۳- ۲۰۲- امروزه فراوانی میانگین عناصر پوستهٔ زمین با عنوان غلظت کلارک عناصر شناخته می‌شود.

اقدامات کلارک و واکنشگن: ۱ نمونه‌برداری از تعداد بسیار زیادی از سنگ‌های مناطق مختلف ۲ تعیین ترکیب شیمیایی آن سنگ‌ها

اهداف کلارک و واکنشگن: ۱ تعیین ترکیب شیمیایی پوستهٔ زمین ۲ بررسی پراکندگی عناصر در بخش‌های مختلف از پوستهٔ زمین

گزینه ۳- ۲۰۳- فراوان‌ترین عنصر موجود در طبیعت هیدروژن است، نه اکسیژن! بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اولین شبه‌فلز جدول کلارک، سیلیسیم است که از آلومینیم فراوانی بیشتری دارد.

گزینه ۲: کلسیم و منیزیم عامل سختی آب هستند که غلظت هر دو از سرب به عنوان آخرین عنصر جدول کلارک بیشتر است.

گزینه ۴: طبق اطلاعات جدول این عبارت هم درسته. 😊

گزینه ۳- ۲۰۴-

عنصر	درصد براساس جرم
اکسیژن	۴۵/۲۰
سیلیسیم	۲۷/۲۰
آلومینیم	۸/۰۰
آهن	۵/۸۰
کلسیم	۳/۶۳

گزینه ۳- ۲۰۵- با توجه به جدول غلظت کلارک عناصر در پوستهٔ زمین، درصد جرمی اکسیژن برابر ۴۵/۲۰، درصد جرمی سیلیسیم برابر ۲۷/۲۰ و درصد جرمی تیتانیوم برابر ۰/۴۴ می‌باشد که در مجموع ۷۲/۸۴٪ می‌باشد و نسبت به بقیهٔ گزینه‌ها فراوانی بیشتری دارند.

گزینه ۳- ۲۰۶- گاهی تمرکز یک یا چند عنصر در سنگ، خاک، گیاهان و یا آب یک منطقه در مقایسه با میانگین آن‌ها در پوستهٔ زمین بالاتر یا پایین‌تر است که به آن **بی‌هنجاری** گفته می‌شود.

گزینه ۳- ۲۰۷- بالاتر بودن تمرکز یک عنصر از غلظت کلارک، به معنای تمرکز غلظت زیادی از آن عنصر است (بی‌هنجاری مثبت).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: زمانی یک معدن شکل می‌گیرد که علاوه بر بی‌هنجاری مثبت یک عنصر در منطقه، آن عنصر دارای صرفهٔ اقتصادی برای استخراج باشد. بعد از شروع عملیات استخراج، می‌توانیم بگوییم یک معدن شکل گرفته است.

نکته: با شروع بهره‌برداری یا معدن‌کاری، یک معدن شکل می‌گیرد.

گزینه ۲- ۲۰۸- ربطی ندارد! این عنصر می‌تواند در هر دسته‌ای از عناصر اصلی، فرعی و جزئی قرار بگیرد.

گزینه ۴- ۲۰۹- خیر؛ عنصر دارای بی‌هنجاری مثبت، ممکن است صرفهٔ اقتصادی برای استخراج نداشته باشد.

گزینه ۴- ۲۱۰- با توجه به ترتیب غلظت عناصر در جدول کلارک (اکسیژن - سیلیسیم - آلومینیم - آهن - کلسیم - سدیم) عنصر آلومینیم دارای بی‌هنجاری منفی است.

گزینه ۴- ۲۱۱- با توجه به جدول، می‌توان دریافت که فقط در گزینه (۴) همهٔ عناصر بیشتر از مقادیر میانگین خود در پوستهٔ جامد زمین هستند و در نتیجه بی‌هنجاری مثبت را نشان می‌دهد، ولی در بقیهٔ گزینه‌ها این عناصر دارای بی‌هنجاری منفی هستند.

گزینه ۳- ۲۱۲- براساس جدول غلظت کلارک عناصر در پوستهٔ زمین، موارد «الف» و «ب» نادرست هستند.

گزینه ۲- ۲۱۳- مطابق غلظت کلارک عناصر، درصد فراوانی کلسیم ۳/۶۳، سدیم ۲/۷۷، پتاسیم ۲/۳۲ و منیزیم ۱/۶۸ است. در نتیجه کانی‌های حاوی کلسیم نسبت به بقیه در پوستهٔ زمین فراوان‌تر هستند.

گزینه ۴- ۲۱۴- سیلیکات‌ها کانی‌هایی هستند که بیش از ۹۰ درصد از پوستهٔ زمین را تشکیل می‌دهند و در ترکیب شیمیایی خود، بنیان سیلیکاتی (SiO_4^{4-}) دارند. سیلیس، سیلیسیم و بنیان (SiO_4^{4-})، بیش از ۹۰ درصد پوسته را تشکیل نمی‌دهند (نادرستی گزینه‌های (۱)، (۲) و (۳)).

اما بنیان SiO_4^{4-} در اغلب کانی‌های تشکیل‌دهندهٔ پوسته وجود دارد.

گزینه ۴- ۲۱۵- سیلیکات‌ها کانی‌هایی هستند که بیش از ۹۰ درصد از پوستهٔ زمین را تشکیل می‌دهند و در ترکیب شیمیایی خود، بنیان SiO_4^{4-} دارند.

گزینه ۴- ۲۱۶- کانی‌های غیرسیلیکاتی، گروهی از کانی‌ها هستند که در ترکیب خود فاقد بنیان سیلیکاتی (SiO_4^{4-}) هستند و در انواع سنگ‌ها یافت می‌شوند. مثل سولفات‌ها، سولفیدها، اکسیدها، فسفات‌ها، کربنات‌ها و عناصر آزاد.

گزینه ۴- ۲۱۷- در کانی‌های سیلیکاتی، سیلیسیم، ساختار چهاروجهی به خود می‌گیرد و با چهار اکسیژن در چهار سویش در بر گرفته می‌شود.

گزینه ۳- ۲۱۸- بنیان سیلیکاتی (SiO_4^{4-}) به صورت یک هرم است که در چهار رأس هرم O^{2-} و در مرکز هرم Si^{4+} قرار دارد.

گزینه ۴- ۲۱۹- تو این سؤال باید به کم از اطلاعات شیمی تون کمک بگیرد. 😊

کانی‌ها در طبیعت به صورت خنثی (بدون بار) یافت می‌شوند.

$$\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4 \Rightarrow 2 \times (+3) + 2 \times (+4) + 5 \times (-2) + x = 0$$

$$\Rightarrow 6 + 8 - 10 + x = 0$$

با توجه به بار عناصر موجود، (x) باید ۴ بار منفی داشته باشد؛ مانند:

$$4 + x = 0 \Rightarrow x = -4 \Rightarrow 4(\text{OH}^-)$$

گزینه ۲- ۲۲۰- از آنجایی که کوچک‌ترین واحد سازندهٔ سیلیکات‌ها (SiO_4^{4-}) با چهار بار منفی می‌باشد، در صورتی تشکیل کانی می‌دهد که با چهار بار مثبت گردد؛ بنابراین فقط گزینه (۲) دارای چهار بار مثبت می‌باشد.

گزینه ۱- ۲۲۱- بنیان سیلیکات‌ها (SiO_4^{4-}) از دو نوع عنصر و پنج اتم تشکیل شده است.

گزینه ۴- ۲۲۲- از آنجایی که کوچک‌ترین واحد سازندهٔ سیلیکات‌ها SiO_4^{4-} با چهار بار منفی می‌باشد، در صورتی تشکیل کانی می‌دهد که با چهار بار مثبت خنثی گردد؛ در بین گزینه‌ها فقط گزینه (۴) دارای چهار بار مثبت می‌باشد.

گزینه ۱- ۲۲۳- ترتیب تشکیل کانی‌ها از دمای زیاد به دمای کم عبارت‌اند از: البوین $\leftarrow$ پیروکسن $\leftarrow$ آمفیبول $\leftarrow$ بیوتیت $\leftarrow$ فلدسپار پتاسیم‌دار $\leftarrow$ مسکوویت $\leftarrow$ کوارتز

۱- گزینه «۳» فقط مورد «د» به طور معمول در مورد هر پروانه مونارک درست است.

(الف): پروانه‌های مونارک یکی از شگفت‌انگیزترین مهاجرت‌ها را به نمایش می‌گذارند. جمعیت این پروانه‌ها هر سال (🌸 نه هر چند سال یک بار) هزاران کیلومتر را از مکزیک تا جنوب کانادا و بالعکس می‌پیماید. (ب) و (د): چگونه پروانه‌های مونارک مسیر خود را پیدا می‌کنند و راه را به اشتباه نمی‌روند؟ زیست‌شناسان پس از سال‌ها پژوهش، به تازگی این معما را حل کرده‌اند. آنان در بدن پروانه مونارک، **یاخته‌های عصبی (نورون‌هایی) یافته‌اند** که پروانه‌ها با استفاده از آن‌ها، **جایگاه خورشید در آسمان (🌸 نه انواعی از پرتوهای نوری در آسمان)** (نادرستی «ب») و جهت مقصد را تشخیص می‌دهند و به سوی آن پرواز می‌کنند. **فب فور شید** هم پرتو داره! **پرا درست نمی‌شه؟ چون تنها منبع نوری آسمون که فور شید نیست ...**

اینکته: همه یاخته‌های عصبی پروانه مونارک، یاخته‌هایی نیستند که در بالا توضیح داده شد! این یاخته‌های تشخیص‌دهنده جایگاه خورشید، گروهی از یاخته‌های عصبی جانور هستند.

(ج): افراد یک گونه که در زمان و مکانی خاص زندگی می‌کنند، یک جمعیت را به وجود می‌آورند. دقت کنید که **جمعیت** این پروانه‌ها، از مکزیک تا جنوب کانادا و بالعکس جابه‌جا می‌شوند. (🌸 نه هر پروانه مونارک!) یعنی هر پروانه مونارک، فقط بخشی از این مسیر را طی می‌کند. به طور معمول فقط بخشی از مسیر رفت یا برگشت!

۲- گزینه «۳» دانشمندان و پژوهشگران علوم تجربی فقط در جست‌وجوی علت‌های پدیده‌های طبیعی و قابل مشاهده هستند.

۱- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): زیست‌شناسان علاوه بر تلاش برای پی‌بردن به رازهای آفرینش، سعی می‌کنند یافته‌های خود را در بهبود زندگی انسان نیز به کار برند. گزینه (۲): زیست‌شناسی، شاخه‌ای از علوم تجربی است که به بررسی علمی جانداران و فرایندهای زیستی می‌پردازد. گزینه (۴): مشاهده، اساس علوم تجربی است؛ بنابراین در زیست‌شناسی، فقط **ساختارها و فرایندهایی** را بررسی می‌کنیم که برای ما به طور مستقیم و یا غیرمستقیم قابل مشاهده و اندازه‌گیری‌اند.

۳- گزینه «۴» تغییر سوال: علم زیست‌شناسی

امروزه بسیاری از بیماری‌ها مانند بیماری قند و افزایش فشار خون که حدود صد سال پیش به مرگ منجر می‌شدند، مهار شده‌اند و به علت روش‌های درمانی و داروهای جدید، دیگر مرگ‌آور نیستند. این بیماری‌ها هم‌چنان درمان نشده‌اند و زیست‌شناسان تنها توانسته‌اند آن‌ها را مهار کنند.

اینکته: امروزه بسیاری از بیماری‌ها مانند فشار خون و قند، مهار شده‌اند و مرگ‌آور نیستند.

۱- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): زیست‌شناسان تلاش می‌کنند تا علاوه بر پی‌بردن به رازهای آفرینش، به حل مسائل و مشکلات زندگی انسان امروزی نیز کمک کنند و در این راه به موفقیت‌هایی هم رسیده‌اند. گزینه (۲): در زیست‌شناسی، فقط ساختارها و فرایندهایی را بررسی می‌کنیم که برای ما به طور مستقیم یا غیرمستقیم قابل مشاهده و اندازه‌گیری‌اند.

اینکته: ساختارها و فرایندهای مورد بررسی در زیست‌شناسی، باید قابل مشاهده (مستقیم یا غیرمستقیم) و اندازه‌گیری باشند.

گزینه (۳): به طور کلی علم تجربی، محدودیت‌هایی دارد و نمی‌تواند به همه پرسش‌های ما پاسخ دهد و از حل برخی مسائل بشری ناتوان است.

زیست‌شناسی چیست؟					
تعریف	اساس	هدف	ساختارهای مورد مطالعه	روش مطالعه	نگرش‌های مطالعه
زیرشاخه علوم تجربی	مشاهده	کشف علت پدیده‌های طبیعی و قابل مشاهده	پدیده‌هایی که به طور مستقیم یا غیرمستقیم قابل مشاهده و اندازه‌گیری هستند.	بررسی علمی جانداران و فرایندهای زیستی	کل‌نگری + نگرش بین رشته‌ای
پرسش‌ها	۱- برای پی‌بردن به رازهای آفرینش و ۲- حل مسائل و مشکلات زندگی انسان‌ها				
محدودیت‌ها	علم تجربی نمی‌تواند به همه پرسش‌های ما پاسخ دهد و از حل برخی مسائل بشری ناتوان است. زیست‌شناسان نمی‌توانند درباره ویژگی‌های کیفی (غیر قابل اندازه‌گیری و مشاهده) نظیر زشتی و زیبایی، خوبی و بدی، ارزش‌های هنری و ادبی، خوشمزگی یا بدمزگی نظر دهند.				

۴- گزینه «۱» فقط مورد «الف»، صحیح است.

(الف): زیست‌شناسی، شاخه‌ای از علوم تجربی است که به بررسی علمی جانداران و فرایندهای زیستی می‌پردازد. (ب)، (ج) و (د): به طور کلی علم تجربی، محدودیت‌هایی دارد و نمی‌تواند به همه پرسش‌های ما پاسخ دهد و از حل برخی مسائل بشری ناتوان است. دانشمندان و پژوهشگران علوم تجربی فقط در جست‌وجوی علت‌های پدیده‌های طبیعی و قابل مشاهده هستند. مشاهده اساس علوم تجربی است؛ بنابراین در زیست‌شناسی، فقط ساختارها و فرایندهایی را بررسی می‌کنیم که برای ما به طور مستقیم یا غیرمستقیم قابل مشاهده و اندازه‌گیری هستند. در نتیجه هر سه مورد (ب)، (ج) و (د)، درباره همه شاخه‌های علوم تجربی صادق هستند و نمی‌توانند وجه تمایز علم زیست‌شناسی از سایر شاخه‌های علوم تجربی باشند.

۵- گزینه «۲» زیست‌شناسان امروزی برای شناخت هر چه بیشتر سامانه‌های زنده از اطلاعات رشته‌های دیگر نیز کمک می‌گیرند (نادرستی گزینه (۴)): مثلاً برای بررسی ژن‌های جانداران (اطلاعات موجود در نوکلئیک اسیدهای جانداران)، علاوه بر اطلاعات زیست‌شناختی، از فنون و مفاهیم مهندسی، علوم رایانه، آمار و بسیاری رشته‌های دیگر هم استفاده می‌کنند. (درستی گزینه (۲)).

۱- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه‌های (۱) و (۳): زیست‌شناسان گذشته نیز اجزای سازنده یک سامانه زنده را مورد مطالعه قرار می‌دادند. (نادرستی گزینه (۱)). اما براساس نگرش کل‌نگری، ویژگی‌های سامانه را نمی‌توان فقط از طریق مطالعه اجزای سازنده آن توضیح داد و ارتباط بین اجزا نیز مانند خود اجزا در تشکیل جاندار، مؤثر است (نادرستی گزینه (۳)).

۶- گزینه «۴» تغییر شکل سؤال: مفهوم کل نگری

در پازل نشان داده شده، علاوه بر نیاز به بررسی هر جزء، ارتباط میان این اجزا نیز در تعریف سامانه مؤثر است. در کل نگری، علاوه بر اجزای سازنده سامانه‌ها، ارتباط میان این اجزا نیز در تعریف کل سامانه مؤثر است.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): این عبارت درخصوص نگرش بین رشته‌ای صحیح است. / گزینه (۲): این مورد تنها مربوط به فناوری‌های نوین بخش فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی است. / گزینه (۳): این گزینه تنها در مورد اخلاقی زیستی درست است.

۷- گزینه «۱» همه موارد صحیح می‌باشند.

(الف): برای بررسی ژن‌های جانداران، علاوه بر اطلاعات زیست‌شناختی، از فنون و مفاهیم مهندسی، علوم رایانه، آمار و بسیاری رشته‌های دیگر هم استفاده می‌شود. / (ب): یکی از سوء استفاده‌ها از علم زیست‌شناسی، تولید سلاح‌های زیستی است. چنین سلاحی مثلث می‌تواند عامل بیماری‌زایی باشد که نسبت به داروهای رایج مقاوم است یا فراورده‌های غذایی و دارویی با عواقب زیانبار برای افراد باشند. / (ج): ویژگی‌های یک سامانه بزرگ را نمی‌توان فقط از طریق مطالعه اجزای سازنده آن توضیح داد و ارتباط بین اجزای آن نیز مانند خود اجزا در تشکیل جاندار، مؤثر و کل سامانه، چیزی بیشتر از مجموع اجزای آن است. / (د): در پزشکی شخصی، علاوه بر بررسی وضعیت بیمار، از اطلاعات موجود در دمای افراد نیز استفاده می‌شود. محرمانه بودن اطلاعات ژنی و نیز اطلاعات پزشکی افراد و حقوق جانوران از موضوع‌های اخلاقی زیستی هستند.

۸- گزینه «۴» پیشرفت‌های سریع علم زیست‌شناسی، به‌ویژه در مهندسی ژنتیک (عامل اصلی)، زمینه سوء استفاده‌هایی را در جامعه فراهم کرده است؛ بنابراین وضع قوانین جهانی برای جلوگیری از چنین سوء استفاده‌هایی از علم زیست‌شناسی ضروری است.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): مهندسی ژنتیک مجموعه‌ای از روش‌ها و فنون آزمایشگاهی است که به منظور تغییر محتوای دمای جانداران و ایجاد صفت جدید (مثلاً نه هر تغییر محتوایی) به کار می‌رود. / گزینه (۲): فناوری‌های نوین در علم زیست‌شناسی (مهندسی ژنتیک)، نقش مهمی در پیشرفت علم زیست‌شناسی داشته و دارند (هم در گذشته و هم در زمان حال باعث پیشرفت این علم می‌شوند). / گزینه (۳): جانداران موجود در یک جمعیت از یک گونه هستند، در صورتی که انتقال ژن در مهندسی ژنتیک می‌تواند میان جانداران گونه‌های مختلف انجام گیرد (به لفظ «به طور حتم» دقت کنید).

۹- گزینه «۳» 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.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه‌های (۱) و (۴): جانداران را نوعی سامانه می‌دانند که اجزای آن با هم ارتباط دارند. به همین علت ویژگی‌های سامانه را نمی‌توان فقط از طریق مطالعه اجزای سازنده آن توضیح داد (نادرستی گزینه (۴) ارتباط بین اجزا نیز مانند خود اجزا در تشکیل جاندار، مؤثر و کل سامانه، چیزی بیشتر از مجموع اجزای آن است (نادرستی گزینه (۱)). / گزینه (۲): علاوه بر این که اجزای درونی پیکر جانداران با یکدیگر در ارتباط هستند و تعامل دارند، هر جاندار با جانداران دیگر نیز تعامل دارد. مثلث بین قارچ‌ها و گیاهان می‌توان تعامل‌های سودمند یا زیانمندی را مشاهده کرد که شناخت بیشتر آن‌ها به افزایش محصول کمک می‌کند.

۱۰- گزینه «۳» الف، ب و ج درست هستند.

(الف) و (ب): هر دو نوع سوخت‌های زیستی و فسیلی، از تجزیه پیکر جانداران تولید می‌شوند و لذا منشأ زیستی دارند. / (ج): الکل و گازوئیل زیستی هر دو سوخت زیستی محسوب می‌شوند. / (د): بیشترین نیاز جهان به انرژی از سوخت فسیلی به دست می‌آید. سوخت زیستی برخلاف سوخت فسیلی، از تجزیه جانداران امروزی تولید می‌شود.

۱۱- گزینه «۱» تغییر سؤال: سوخت‌های فسیلی

بیشترین نیاز کنونی جهان به انرژی از منابع فسیلی، مانند نفت، گاز و بنزین تأمین می‌شود؛ می‌دانیم که سوخت‌های فسیلی موجب افزایش کربن دی‌اکسید جو، آلودگی هوا و در نهایت باعث گرمایش زمین می‌شوند (نادرستی گزینه (۳)). بدین لحاظ، انسان باید در پی منابع پایدار، مؤثرتر و پاک‌تر انرژی برای کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی باشد. در واقع سوخت‌های فسیلی، منبع ناپایدار و تجدیدنپذیر انرژی هستند (درستی گزینه (۱)). زیست‌شناسان می‌توانند به بهبود و افزایش تولید سوخت‌های زیستی مانند گازوئیل زیستی که از دانه‌های روغنی به دست می‌آید، کمک کنند (نادرستی گزینه (۴)). اگرچه سوخت‌های فسیلی نیز منشأ زیستی دارند و از تجزیه پیکر جانداران به وجود آمده‌اند؛ اما امروزه سوخت‌های زیستی، به دسته‌ای از سوخت‌ها گفته می‌شود که از جانداران امروزی (نه فسیل‌ها) به دست می‌آیند (نادرستی گزینه (۲)).

۱۲- گزینه «۴» همه موارد به نادرستی بیان شده‌اند.

(الف): از بین رفتن جنگل‌ها پیامدهای بسیار بدی برای سیاره زمین دارد. تغییر آب‌وهوا، سیل، کاهش تنوع زیستی و فرسایش خاک از آن جمله‌اند. دقت کنید از بین رفتن جنگل‌ها، سبب کاهش تنوع زیستی می‌شود؛ بنابراین حفظ جنگل‌ها و درختان، سبب حفظ حیات وحش و تنوع زیستی می‌شود. (نه بالعکس!)

نکات: از بین رفتن جنگل‌ها سبب تغییرات آب‌وهوایی، سیل، کاهش تنوع زیستی و فرسایش خاک می‌شود.

قطع درختان جنگل می‌تواند به دو منظور (استفاده از چوب یا زمین) صورت گیرد.

(ب): از راه‌های افزایش کمیت و کیفیت غذای انسان، شناخت روابط گیاهان و محیط زیست (نه انسان!) است.

نکات: شناخت بیشتر گیاهان و شناخت بیشتر روابط گیاهان و محیط زیست، سبب افزایش کمیت و کیفیت غذای انسان می‌شود.

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

گیاهان، تأمین‌کننده اصلی غذای انسان می‌باشند.

(ج): پزشکان در پزشکی شخصی، تنها به اطلاعات دنا اکتفا نمی‌کنند و بررسی وضعیت بیمار نیز صورت می‌گیرد.

نکات: در پزشکی شخصی همانند روش‌های معمول پزشکی، بررسی وضعیت بیمار صورت می‌گیرد.

در پزشکی شخصی، بررسی اطلاعات دنا نیز انجام می‌شود.

پزشکی شخصی، روشی جدید برای تشخیص و درمان بیماری‌ها می‌باشد.

(د): زیست‌شناسان می‌توانند به بهبود و افزایش تولید سوخت‌های زیستی مانند گازوئیل زیستی که از دانه‌های روغنی به دست می‌آید، کمک کنند؛ بنابراین سوخت‌های زیستی، به بهترین کیفیت خود نرسیده‌اند و زیست‌شناسان در تلاش‌اند تا این سوخت‌ها را بهبود بخشند.

۱۳- گزینه «۴» به تازگی، روشی برای تشخیص و درمان بیماری‌ها در حال گسترش است که پزشکی شخصی نام دارد.

۱۴- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): پزشکان در پزشکی شخصی برای تشخیص و درمان بیماری‌ها علاوه بر بررسی وضعیت بیمار، اطلاعاتی که در دنا هر فرد وجود دارد را نیز استخراج می‌کنند؛ بنابراین تنها از اطلاعات موجود در دنا استفاده نمی‌شود. / گزینه‌های (۲) و (۳): در پزشکی شخصی با بررسی اطلاعاتی که در دنا هر فرد وجود دارد، روش‌های درمانی و دارویی خاص هر فرد طراحی می‌شود. اما دقت کنید که پزشکی شخصی تنها برای درمان انواع مختلف بیماری‌ها نیست و برای تشخیص بیماری نیز از آن استفاده می‌شود.

۱۴- گزینه «۴» تغییر سؤال: پزشکی شخصی.

دقت کنید در پزشکی شخصی، ضمن بررسی اطلاعات دنا، وضعیت بیمار نیز بررسی می‌شود و همه اطلاعات صرفن با بررسی دنا به دست نمی‌آید.

۱۵- نکته: پزشکی شخصی، روشی نوین در تشخیص و درمان بیماری‌ها می‌باشد.

۱۶- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): در شیوه‌های سنتی پزشکی برخلاف پزشکی شخصی، اطلاعات دنا هر فرد بررسی نمی‌شود. / گزینه (۲): به تازگی، روشی برای تشخیص و درمان بیماری‌ها در حال گسترش است که پزشکی شخصی نام دارد؛ بنابراین این روش، هم برای تشخیص و هم برای درمان به کار می‌رود.

۱۷- نکته: پزشکی شخصی هم برای تشخیص و هم برای درمان بیماری‌ها به کار می‌رود.

گزینه (۳): پزشکان در پزشکی شخصی برای تشخیص و درمان بیماری‌ها علاوه بر بررسی وضعیت بیمار، با بررسی اطلاعاتی که در دنا (DNA) هر فرد وجود دارد، روش‌های درمانی و دارویی خاص هر فرد را طراحی می‌کنند؛ بنابراین روش‌های دارویی طراحی‌شده، برای همه بیماران کاربرد ندارد.

پزشکی شخصی		
هدف	روش	نتیجه
تشخیص و درمان بیماری‌ها	بررسی وضعیت بیمار و ژن‌های وی	طراحی روش‌های درمانی و دارویی خاص هر فرد

۱۵- گزینه «۱» فقط مورد «د» صحیح نمی‌باشد.

(الف): میزان خدمات هر بوم‌سازگان به میزان تولیدکنندگان آن (نظیر گیاهان) بستگی دارد. یکی از پرسش‌هایی که زیست‌شناسان به دنبال پاسخی برای آن می‌باشند، این است که «چگونه می‌توان گیاهانی پرورش داد که در مدتی کوتاه‌تر، مواد غذایی بیشتری تولید کنند؟». (ب): زیست‌شناسان در تلاش‌اند تا روش‌هایی بیابند که سبب شناسایی و نابودی یاخته‌های سرطانی در مراحل اولیه سرطانی شدن شوند. (ج): بیماری‌های ارثی از طریق والدین به فرزندان می‌رسند و زیست‌شناسان به دنبال روش‌هایی برای پیشگیری و یا درمان آن‌ها می‌باشند. (د): دقت کنید زیست‌شناسان به دنبال تولید سوخت‌های زیستی نظیر الکل می‌باشند، نه تولید هر سوختی با منشأ زیستی! همان‌طور که می‌دانید، سوخت‌های فسیلی از تجزیه پیکر جانداران به وجود می‌آیند و آن‌ها نیز منشأ زیستی دارند.

سوخت زیستی	سوخت فسیلی
منشأ زیستی دارد.	منشأ زیستی دارد.
از تجزیه پیکر جانداران امروزی به دست می‌آید.	از تجزیه پیکر جانداران بسیار قدیمی حاصل شده است.
سوختن آن‌ها سبب تولید CO ₂ می‌شود.	سوختن آن‌ها سبب تولید CO ₂ می‌شود.
میزان کمتری CO ₂ تولید می‌کنند.	میزان بیشتری CO ₂ تولید می‌کنند.
به طور کامل تأمین‌کننده نیاز کنونی جهان نیست.	تأمین‌کننده بخش زیادی از نیاز کنونی جهان می‌باشد.
پاک‌تر، مؤثرتر و پایدارتر	آلاینده‌گی بیشتر، غیرمؤثرتر و ناپایدارتر
مثل الکل و گازوئیل زیستی	مثل نفت، گاز و بنزین

۱۶- گزینه «۲» فقط مورد «الف»، نادرست است. مطابق کتاب درسی، زیست‌شناسی در چهار زمینه می‌تواند به انسان کمک کند: ۱- تأمین غذای سالم و کافی، ۲- حفاظت از بوم‌سازگان‌ها، ترمیم و بازسازی آن‌ها، ۳- تأمین انرژی‌های تجدیدپذیر و ۴- سلامت و درمان بیماری‌ها.

(الف): سوخت زیستی به سوخت‌هایی می‌گویند که از جانداران امروزی به دست می‌آیند، اما سوخت‌های فسیلی نیز همانند سوخت‌های زیستی، منشأ زیستی دارند. سوخت‌های فسیلی حاصل تجزیه پیکر جانداران قدیمی هستند. (ب): پایدار کردن بوم‌سازگان‌ها به طوری که حتی در صورت تغییر اقلیم، تغییر چندانی در مقدار تولیدکنندگی (مقدار فتوسنتز) آن‌ها روی ندهد، موجب ارتقای کیفیت زندگی انسان می‌شود. (ج): پزشکان در پزشکی شخصی برای تشخیص و درمان بیماری‌ها علاوه بر بررسی وضعیت بیمار، با بررسی اطلاعاتی که در دنا (DNA) هر فرد وجود دارد، روش‌های درمانی و دارویی خاص هر فرد را طراحی می‌کنند. (د): جنگل‌زدایی، نمونه‌ای از آسیب‌های واردشده به بوم‌سازگان‌ها است. از بین رفتن جنگل‌ها پیامدهای بسیار بدی برای سیاره زمین دارد. تغییر آب‌وهوا، سیل، کاهش تنوع زیستی (کاهش تنوع گونه‌ها) و فرسایش خاک از آن جمله‌اند. از بین رفتن جنگل‌ها نتایجی همچون تغییر آب‌وهوا، وقوع سیل، کاهش تنوع زیستی و فرسایش خاک می‌تواند به جای بگذارد.

۱۷- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): پایدار کردن بوم‌سازگان‌ها به صورتی که حتی در صورت تغییر اقلیم، تغییر چندانی در تولیدکنندگی آن‌ها روی ندهد (نه کاهش قابل توجه خدمات)، موجب ارتقای کیفیت زندگی انسان می‌شود. / گزینه (۳): شناخت روابط گیاهان و محیط زیست، از راه‌های افزایش کمیت و کیفیت غذای انسان است. / گزینه (۴): امروزه بسیاری از بیماری‌ها مانند بیماری قند و فشار خون که حدود صد سال پیش به مرگ منجر می‌شدند، مهار (نه درمان!) شده‌اند و به علت روش‌های درمانی و داروهای جدید، دیگر مرگ‌آور نیستند.

۱- بررسی سایر گزینه ها: گزینه (۱): در یک جمعیت، همه افراد متعلق به یک گونه هستند، اما در یک اجتماع، افراد گونه های مختلف حضور دارند. / گزینه (۳): زیست بوم، نهمین سطح از سطوح سازمان یابی حیات است، نه هشتمین سطح. / گزینه (۴): در هشتمین (نه نهمین) سطح از سطوح سازمان یابی حیات، برای نخستین بار تأثیر عوامل غیرزنده و زنده بر یکدیگر در نظر گرفته می شود و سطح بوم سازگان تشکیل می شود.

۲۹- گزینۀ «۴» ویژگی پاسخ به محرک‌ها (همان پاسخ به محیط) که از انواع ویژگی‌های حیات محسوب می‌گردد را می‌توان برای نخستین بار در سطح بوم‌سازگان مشاهده نمود. شکل مد نظر در صورت سؤال، سطح بوم‌سازگان را نشان می‌دهد.

نکته: وجود چندین گونه در شکل واضح است، عاملی که این سطح را از اجتماع متمایز می‌کند، وجود آب در اطراف موجودات زنده می‌باشد.

۱-۱- بررسی سایر گزینه ها: گزینه (۱): سطح زیست بوم از چندین بوم سازگان با اقلیم مشابه تشکیل شده است. / گزینه (۲): جاندارانی از یک گونه، مربوط به سطح جمعیت می باشد. سطح بعدی آن، اجتماع است که مد نظر سؤال نیست! / گزینه (۳): تنوع زیستی در سطوح اجتماع و بوم سازگان با یکدیگر مشابه است. عامل تفاوت این دو سطح، وجود عوامل غیرزنده محیط در سطح بوم سازگان است.

۳۰- **گزینۀ ۲»** یکی از اهداف زیست‌شناسان، پی‌بردن به رازهای آفرینش است و فهمیدن دلیل این‌که ژن‌ها در سرطان‌زایی نقش دارند، جزء این اهداف می‌باشد.

۱- بررسی سایر گزینه‌ها (۱): در یک بوم‌سازگان پایدار، تغییر اقلیم (آب‌وهوا) باید تأثیر چندانی بر تولیدکنندگی نداشته باشد؛ بنابراین برای پایدار کردن یک بوم‌سازگان، نیازی به جلوگیری از تغییر اقلیم آن نیست. / گزینه (۳): امروزه بسیاری از بیماری‌ها مانند بیماری قند (دیابت شیرین) و افزایش فشار خون که حدود صد سال پیش به مرگ منجر می‌شدند، مهار (🔴نه درمان) شده‌اند و به علت روش‌های درمانی و داروهای جدید، دیگر مرگ‌آور نیستند، اما هنوز درمان نشده‌اند. / گزینه (۴): انسان، جزئی از دنیای زنده است و لذا نمی‌تواند بی‌نیاز و جدا از موجودات زنده دیگر و در تنهایی به زندگی ادامه دهد. عوامل زنده و غیرزنده بر گیاهان و در نتیجه، بر کیفیت و کمیت غذای انسان تأثیرگذار هستند. بررسی اثر عوامل زنده و غیرزنده بر یکدیگر، برای نخستین بار در هشتمین سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات (یعنی سطح بوم‌سازگان) رخ می‌دهد.

۳۱- گزینه «۴»: امروزه زیست‌شناسی ویژگی‌هایی دارد که آن را به رشته‌ای مترقی، توانا، پویا و امیدبخش تبدیل کرده است. یکی از این ویژگی‌ها، استفاده از فناوری‌های نوین است. مدت‌هاست که زیست‌شناسان با استفاده از مهندسی ژنتیک در افزایش محصولات تولیدکنندگان بوم‌سازگان نقش دارند.

گزینه ۱: یکی از سوء استفاده‌ها از علم زیست‌شناسی، تولید سلاح‌های زیستی است. چنین سلاحی مثلث می‌تواند عامل بیماری‌زایی باشد که نسبت به داروهای رایج (نه هر دارویی!) مقاوم است.

ادکته: سلاح زیستی می‌تواند عامل بیماری‌زایی باشد که نسبت به داروهای رایج (💣 نه داروهای خیلی خاص!) مقاومت داشته باشد.

اخلاق زیستی	
تعریف	وضع قوانین جهانی برای جلوگیری از سوء استفاده از علم زیست‌شناسی
عامل فراهم‌کننده زمینه سوء استفاده از زیست	پیشرفت‌های سریع علم زیست‌شناسی، به‌ویژه در مهندسی ژنتیک
مثال سوء استفاده از زیست	سلاح‌های زیستی عامل بیماری‌زای مقاوم نسبت به داروهای رایج فراورده‌های غذایی یا دارویی با عواقب زیانبار برای افراد
موضوعات اخلاق زیستی	۱- محرمانه‌بودن اطلاعات ژنی افراد، ۲- محرمانه‌بودن اطلاعات پزشکی افراد و ۳- حقوق جانوران

گزینه (۲): زیست‌شناسان امروزی برای شناخت هر چه بیشتر سامانه‌های زنده از اطلاعات رشته‌های دیگر نیز کمک می‌گیرند؛ بنابراین برای شناخت عوامل و سامانه‌های غیرزنده بوم‌سازگان از اطلاعات دیگر رشته‌ها کمک گرفته نمی‌شود.

نکات: بوم‌سازگان از برهم‌کنش عوامل زنده و غیرزنده ایجاد شده است.

🔴 برای شناخت بیشتر سامانه‌های زنده (نه همه عوامل بوم‌سازگان) علاوه بر اطلاعات زیست‌شناختی، از اطلاعات رشته‌های دیگر کمک گرفته می‌شود.

گزینه (۳): در کل نگری، علاوه بر مطالعه خود اجزا، ارتباط بین اجزا نیز مطالعه می‌گردد.

نکته: کل نگری: مطالعه خود اجزا + مطالعه ارتباط بین آنها

۳۲- گزینۀ «۲» **تفسیر سؤال:** نوعی کربوهیدرات که در شکر و قندی که می‌خوریم وجود دارد: ساکارز

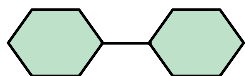
نوعی کربوهیدرات که در کاغذسازی مورد استفاده قرار می‌گیرد: سلولز

نوعی کربوهیدرات که از اتصال دو مولکول گلوکز با ساختار حلقوی تشکیل می‌شود: **مالتوز**

🌸 نوعی کربوهیدرات که در سیب زمینی و غلات دیده می‌شود: نشاسته

سلولز از پلی ساکاریدهای مهم در طبیعت است. سلولز ساخته شده در گیاهان در کاغذسازی و تولید انواعی از پارچه ها به کار می رود. گیاهان، جزئی از تولید کنندگان بوم سازگان ها به شمار می روند.

۱-۱- بررسی سایر گزینیه‌ها: گزینۀ (۱): شکر و قندی که می‌خوریم، از جنس دی‌ساکاریدی به نام ساکارز هستند. ساکارز از پیوند بین **گلوکز و فروکتوز** تشکیل می‌شود؛ بنابراین مونوساکاریدهای ساکارز با یکدیگر **متفاوت** می‌باشند. / گزینۀ (۳): طبق شکل، مالتوز از اتصال دو مولکول گلوکز با ساختار حلقوی ایجاد می‌شود. دقت کنید مالتوز در **جوانه گندم و جو** (نه گیاه بالغ) وجود دارد. / گزینۀ (۴): **نشاسته** در سیب‌زمینی و غلات وجود دارد، اما **گلیکوژن** که منبع ذخیره گلوکز در جانوران است، توسط جانوران و قارچ‌ها ساخته می‌شود.



مالتوز

نکته: توجه داشته باشید که از نظر علمی، هیچ آمینواسیدی که در ساختار خود دارای اتم فسفر باشد، وجود خارجی ندارد! اما عمده فعالیت پروتئین‌ها در بدن به وسیله فسفردارشدن پروتئین (فسفریلاسیون) صورت می‌گیرد.

با این توضیحات و جمله‌ای که در فصل ۶ دهم در ارتباط با وجود اتم فسفر در ساختار پروتئین قرار گرفته است، هر دو دیدگاه وجود و عدم وجود فسفر در ساختار پروتئین را بلد باشید و سعی کنید با توجه به هر ۴ گزینه به این نوع سوالات پاسخ دهید. در این کتاب هر دو نوع تست از این مبحث برای آمادگی شما قرار گرفته است. (هرچند الویتون رو بر نداشتن فسفر پروتئین بگذارید.)

۳۶- گزینه «۳»: تغییر سؤال: پروتئین‌ها

پروتئین‌ها از به هم پیوستن واحدهایی به نام آمینواسید تشکیل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): طبق شکل کتاب درسی، همه آمینواسیدها (واحدهای سازنده پروتئین‌ها) در یک خط صاف قرار نگرفته‌اند. / گزینه (۲): عملکرد آنزیمی از کارهای پروتئین‌هاست. **کافنده تن** (لیروزوم)، یکی از اندامک‌های (ساختارهای کیسه‌ای شکل) یاخته‌ای می‌باشد که انواعی از آنزیم‌ها برای تجزیه مواد را درون خود دارد. / گزینه (۴): مالتوز دی‌ساکاریدی است که از دو مولکول گلوکز تشکیل می‌شود. طبق شکل کتاب درسی، در ساختار پروتئین‌ها، آمینواسیدهای یکسان نیز می‌توانند در یک رشته سازنده پروتئین به یکدیگر متصل شوند.

۳۷- گزینه «۲»: شکل مربوط به **تری گلیسرید** است. تری گلیسریدها در **بافت چربی (نوعی بافت پیوندی)** ذخیره می‌شوند و در صورت لزوم برای تأمین انرژی مصرف می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): دنا، مولکول حاوی اطلاعات لازم برای تعیین صفات است. دقت کنید که در ساختار فسفولیپید، عنصر فسفر وجود دارد. **نه در تری گلیسرید** / گزینه (۳): یک گرم تری گلیسرید، حدود دو برابر یک گرم کربوهیدرات انرژی آزاد می‌کند. / گزینه (۴): تری گلیسرید، فراوان‌ترین **نه تنها** (لیپید رژیم غذایی انسان است).

۳۸- گزینه «۱»: تغییر سؤال: گروهی از مولکول‌های زیستی که در:

ساختار دورشته‌ای آن‌ها، نیتروژن و فسفر دیده می‌شود: دنا (DNA) منابع تولید پارچه استفاده می‌شود: سلولز

انتقال مواد در خون و انقباض ماهیچه‌ها مؤثرند: پروتئین‌ها ذخیره انرژی در عضلات انسان نقش دارند: گلیکوژن

فقط مورد «الف» برای تکمیل عبارت صورت سؤال مناسب است. مولکول دنا (DNA)، یک نوع نوکلئیک اسید است. اطلاعات وراثتی در دنا ذخیره می‌شود. دنا ساختاری دورشته‌ای دارد و دارای نیتروژن و فسفر می‌باشد. (ب): **کسترونها** (نه سلولز)، گروهی از لیپیدها می‌باشد که در ساخت غشای یاخته‌های جانوری و نیز انواعی از هورمون‌ها شرکت می‌کند. (ج): پروتئین‌ها همانند فسفولیپیدها در ساختار غشای یاخته‌ای حضور دارند. (د): گلیکوژن در جانوران و قارچ‌ها ساخته می‌شود. قارچ‌ها همانند یاخته‌های کبد و ماهیچه، توانایی تولید **گلیکوژن و لیپید** را دارا می‌باشند.

مولکول‌های زیستی				
نوع	کربوهیدرات	لیپید	پروتئین	نوکلئیک اسید
عناصر سازنده	O + H + C	O + H + C + فسفر در فسفولیپیدها	O + H + C + نیتروژن	O + H + C + نیتروژن + فسفر
انواع	مونوساکارید دی‌ساکارید پلی‌ساکارید	روغن و چربی (تری‌گلیسرید) فسفولیپید کسترونها	بیشتر تک‌زنجیره‌ای بعضی چندزنجیره‌ای	دنا (DNA): حلقوی و خطی رنا (RNA): رناتنی (ریبوزومی)، پیک، ناقل و ...
نقش‌ها	ذخیره‌ای: نشاسته و گلیکوژن ساختاری: سلولز	ذخیره‌ای: تری گلیسرید ساختاری: فسفولیپید و کسترونها	آنزیم + گیرنده + ناقل + ساختاری + انقباضی + انتقال پیام + تنظیم بیان ژن	ذخیره و حمل اطلاعات وراثتی مؤثر در پروتئین‌سازی نقش آنزیمی
واحد سازنده	مونوساکاریدها، واحد سازنده دی‌ساکاریدها و پلی‌ساکاریدها هستند.	اسید چرب و گلیسرول، واحدهای سازنده تری گلیسرید و فسفولیپید هستند.	آمینواسیدها	نوکلئوتیدها

۳۹- گزینه «۱»: تغییر شکل سؤال: مولکول ۱: تری گلیسرید. مولکول ۲: فسفولیپید.

فسفولیپیدها برخلاف تری گلیسرید، در تشکیل غشای یاخته‌ای نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۲): فسفولیپیدها از عناصر C, H, O, P و تری گلیسریدها نیز از عناصر C, H, O تشکیل شده‌اند؛ در نتیجه فسفولیپیدها از انواع عناصر بیشتری تشکیل شده‌اند. / گزینه (۳): در هر دو نوع مولکول، اسیدهای چرب به گلیسرول متصل هستند. / گزینه (۴): کسترونها، نوعی از لیپیدهاست که در تشکیل برخی از انواع هورمون‌های بدن نقش دارد.

۴۰- گزینه «۴»: **اجتماع**، بلافاصله پس از جمعیت قرار گرفته است. جمعیت‌های گوناگونی که با هم تعامل دارند، یک اجتماع را به وجود می‌آورند. عوامل زنده (اجتماع) و غیرزنده محیط و تأثیرهایی که بر هم می‌گذارند، **بوم‌سازگان** (نه اجتماع!) را می‌سازند. تأثیرات عوامل غیرزنده بر جانداران را می‌توان در بوم‌سازگان بررسی کرد. **بررسی سایر گزینه‌ها:** گزینه (۱): در اجتماع، بوم‌سازگان، زیست‌بوم و زیست‌کره، همه افراد قطع جزئی از یک گونه نیستند. هر زیست‌بوم، از چند بوم‌سازگان تشکیل می‌شود که از نظر اقلیم و پراکندگی جانداران مشابه‌اند. / گزینه (۲): در جمعیت، همه افراد جزئی از یک گونه به شمار می‌روند. دقت کنید ویژگی‌های ظاهری همه افراد یک گونه، لزومن یکسان نیست، مثلاً در جمعیت گوزن‌ها، گروهی از گوزن‌ها (جنس نر) شاخ‌دار می‌باشند و گروهی دیگر (جنس ماده) فاقد شاخ هستند. / گزینه (۳): فرد، پیش از جمعیت قرار دارد. دقت کنید در جانداران تک‌یاخته‌ای، سطح اول (یاخته) و سطح پنجم (فرد) با یکدیگر یکسان بوده و میزان مولکول‌های زیستی در این دو سطح در این جانداران، برابر می‌باشد. در جانداران پریاخته‌ای برخلاف تک‌یاخته‌ای، میزان مولکول‌های زیستی در سطح پنجم نسبت به سطح اول، بیشتر می‌باشد.

۱-۱- بررسی سایر گزینه‌ها (۱): پروتئین‌های دخیل در انتشار تسهیل‌شده می‌توانند با تغییر شکل خود (کانال‌های دریچه‌دار) مواد را در جهت شیب غلظت جابه‌جا کنند. / گزینه (۳): پمپ سدیم - پتاسیم، کانال‌های نشستی و کانال‌های دریچه‌دار در انتقال یون‌ها از عرض غشا نقش دارند، اما تنها پمپ سدیم - پتاسیم موجب مصرف ATP و افزایش ADP در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم می‌شود. / گزینه (۴): در غشای یاخته، تنها برخی از پروتئین‌ها که در سطح خارجی غشا قرار گرفته‌اند، به زنجیرهٔ کربوهیدراتی متصل هستند.

۵۶- گزینه (۱): مولکول‌های زیستی شامل چهار گروه اصلی کربوهیدرات‌ها، لیپیدها، پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها هستند. موارد «الف» و «د» برای تکمیل عبارت صورت سؤال، مناسب هستند.

(الف): به طور کلی می‌توان گفت که کربوهیدرات‌ها، لیپیدها و پروتئین‌ها، در هر سه بخش یاخته حضور دارند. نوکلئیک اسیدها نیز به‌جز غشای یاخته، در هسته و سیتوپلاسم دیده می‌شوند. / (ب): انواع نوکلئیک اسیدها در هسته، راکیزه و سبزدیسه طی فرایند همانندسازی یا رونویسی ساخته می‌شوند. هسته، راکیزه و سبزدیسه ساختارهای دارای دو غشا هستند؛ اما فسفولیپیدها در شبکهٔ آندوپلاسمی صاف ساخته می‌شوند و شبکهٔ آندوپلاسمی صاف، تک‌غشایی است. / (ج): پروتئین‌ها از ۲۰ نوع آمینواسید و نوکلئیک اسیدها از چهار نوع نوکلئوتید ساخته شده‌اند؛ اما سلولز، نشاسته و گلیکوژن فقط از گلوکز (یک نوع مونومر) ساخته شده‌اند. / (د): در غشای یاخته، کربوهیدرات‌ها فقط در سطح خارجی غشا دیده می‌شوند. تری‌گلیسریدها نیز به طور کلی در ساختار غشای یاخته وجود ندارند. کلسترول در هر دو لایهٔ غشای یاخته دیده می‌شود، اما دقت داشته باشید که کلسترول فقط در غشای یاختهٔ جانوری وجود دارد.

۵۷- گزینه (۳): تغییر سؤال، انتشار ساده، درون‌بری، برون‌رانی و اسمز

در انتشار ساده، آندوسیتوز و اگزوسیتوز، پروتئین‌ها نقشی ایفا نمی‌کنند. در انتشار، مولکول‌ها به دلیل داشتن انرژی جنبشی می‌توانند منتشر شوند؛ بنابراین در صورتی که مواد به روش انتشار از غشا عبور کنند، یاخته انرژی زیستی مصرف نمی‌کند، اما انرژی جنبشی مولکول‌ها مصرف می‌شود. فرایندهای درون‌بری و برون‌رانی با تشکیل ریزکیسه‌ها همراه می‌باشند و به انرژی ATP نیاز دارند.

۱-۱- بررسی سایر گزینه‌ها (۱): مولکول‌هایی مانند اکسیژن و کربن دی‌اکسید با روش انتشار ساده (نه درون‌بری و برون‌رانی) از غشا عبور می‌کنند. / گزینه (۲): درون‌بری و برون‌رانی برخلاف انتشار ساده، با تشکیل ریزکیسه‌ها همراه می‌باشند و ضمن انجام این فرایندها، تغییری در تعداد فسفولیپیدهای غشا (بخش اصلی تشکیل‌دهندهٔ غشا) صورت می‌گیرد. / گزینه (۴): در انتشار ساده مولکول‌ها از جای پرغلظت به جای کم‌غلظت (در جهت شیب غلظت) جریان می‌یابند. فرایندهای درون‌بری و برون‌رانی، مستقل از شیب غلظت انجام می‌شوند.

۵۸- گزینه (۳): شکل، فرایند برون‌رانی را نشان می‌دهد. در این روش مواد با مصرف ATP (رایج‌ترین منبع انرژی در یاخته‌ها) از غشای یاخته عبور می‌کنند.

۱-۱- بررسی سایر گزینه‌ها (۱): در این روش، مساحت غشای یاخته، موقت افزایش می‌یابد. / گزینه (۲): فرایندهای درون‌بری و برون‌رانی، مستقل از شیب غلظت مواد هستند. / گزینه (۴): زنجیره‌های کربوهیدراتی در داخل ریزکیسه‌های غشایی تشکیل شده قرار دارند.

۵۹- گزینه (۴): شکل مربوط به انتشار ساده است. در انتشار ساده به یکسان شدن غلظت مولکول در محیط و رسیدن به تعادل، فرایند جابه‌جایی مولکول‌ها متوقف نمی‌شود ولی تعداد جابه‌جایی مولکول در دو سمت غشا، برابر خواهد بود.

۱-۱- بررسی سایر گزینه‌ها (۱): روش عبور گازهای تنفسی از غشای یاخته‌ها با انتشار ساده است. / گزینه (۲): در انتشار ساده هر چه اختلاف غلظت مولکول در دو سمت غشا بیشتر باشد، میزان جابه‌جایی مولکول هم بیشتر خواهد بود. / گزینه (۳): در انتشار ساده، میزان جابه‌جایی یک مولکول تحت تأثیر غلظت سایر مواد قرار نمی‌گیرد؛ در واقع هر مولکول براساس شیب غلظت خود جابه‌جا می‌شود.

۶۰- گزینه (۲): فقط مورد «الف» نادرست است. در شکل صورت سؤال اگر مولکول‌ها از بخش (۱) به بخش (۲) حرکت کنند، انتقال فعال و اگر مولکول‌ها از بخش (۲) به بخش (۱) حرکت، انتشار تسهیل‌شده انجام می‌شود.

(الف): در انتقال فعال انرژی لازم برای حرکت مولکول‌ها می‌تواند از ATP تأمین شود (یعنی می‌تونه از منبع دیگری هم تأمین بشه). / (ب): در انتشار تسهیل‌شده امکان دارد پروتئین جابه‌جاکنندهٔ مولکول به طور موقت تغییر شکل بدهد. / (ج): در انتقال فعال، پروتئین جابه‌جاکنندهٔ مولکول قطعه تغییر وضعیت می‌دهد (شکل پروتئین در زمان جابه‌جایی تغییر می‌کند). / (د): در انتشار تسهیل‌شده، یاخته هیچ‌گاه از مولکول ATP برای جابه‌جا کردن مولکول‌ها استفاده نمی‌کند.

۶۱- گزینه (۱): تنها مورد «ج» صحیح است.

(الف): به انتشار آب از غشایی با تراوایی نسبی، اسمز می‌گویند؛ بنابراین جابه‌جایی آب از محلول رقیق به محلول غلیظ الزامی نیست. در اسمز، جابه‌جایی آب الزامی از غشایی با تراوایی نسبی انجام می‌شود. / (ب): فشار لازم برای توقف کامل اسمز را فشار اسمزی می‌نامند. در صورت یکسان شدن غلظت محیط‌ها و توقف اسمز، هم‌چنان آب میان دو محیط مبادله می‌شود (اما به دلیل این‌که تبادل آب میان دو محیط به یک‌اندازه انجام می‌شود، حجم دو محلول دیگر تغییر نمی‌کند). / (ج): هر چه تفاوت تعداد مولکول‌های آب در واحد حجم، در دو سوی غشا بیشتر باشد، اختلاف فشار اسمزی بیشتر است و آب سریع‌تر جابه‌جا می‌شود. جابه‌جایی خالص آب از محیطی با فشار اسمزی کم‌تر، به محیطی با فشار اسمزی بیشتر است. / (د): فشار اسمزی مایع اطراف یاخته‌ها تقریباً مشابه (نه یکسان!) درون آن‌ها است، در نتیجه آب بیش از حد وارد نمی‌شود (اندکی آب جابه‌جا می‌شود!) و یاخته‌ها از خطر تورم و ترکیدن حفظ می‌شوند.

۶۲- گزینه (۴): هر چه قدر تفاوت غلظت دو محلول در دو طرف لوله بیشتر باشد، اختلاف فشار اسمزی و سرعت انتشار آب نیز بیشتر خواهد بود. چپ لوله‌ها همگی یک حجم دارند، پس می‌توان با شمردن مولکول‌ها، بیشترین غلظت لولهٔ سمت چپ را پیدا کرد.

در سمت چپ لولهٔ ۱، ۱۳ گلوله دیده می‌شود اما در لولهٔ ۲، تعداد بیشتری گلوله (۲۵ عدد) دیده می‌شود. پس تا این‌جا لولهٔ ۲ فشار اسمزی بیشتری از لولهٔ ۱ دارد. در سمت چپ لولهٔ ۳ نیز ۲۵ گلوله دیده می‌شود؛ اما در سمت راست آب بیشتری ریخته شده است. اما چون غلظت آب در سمت راست هر دو لولهٔ ۲ و ۳ یکسان است، پس این دو لوله فشار اسمزی برابری دارند. میزان آب مهم نیست؛ بلکه تعداد مولکول آب در واحد حجم یا همان غلظت آب اهمیت دارد. لولهٔ ۴ که در سمت چپ دارای تعداد بیشتری گلوله نسبت به سایر لوله‌هاست، دارای فشار اسمزی بیشتری خواهد بود.

۶۳- گزینه (۲): فرایندی که در آن یاخته، مواد را برخلاف شیب غلظت منتقل می‌کند، انتقال فعال نام دارد. در این فرایند، مولکول‌های پروتئین با صرف انرژی، ماده‌ای را برخلاف شیب غلظت منتقل می‌کنند. در اسمز، مولکول‌های آب در دو جهت مختلف از غشا عبور می‌کنند.

گزینه (۲): در بافت پوششی سنگفرشی یک‌لایه‌ای، لزومن غشای پایه در اتصال یاخته‌های پوششی به بافت زیرین نقشی ندارد، مثلن در زیر بافت پوششی دیواره مویرگ‌ها، بافت پیوندی مشاهده نمی‌شود و غشای پایه، تنها در اتصال یاخته‌های پوششی به یکدیگر مؤثر می‌باشد.

نکته: در زیر هر بافت پوششی، لزومن بافت پیوندی مشاهده نمی‌شود، مثل بافت سنگفرشی یک‌لایه‌ای مویرگ.

گزینه (۴): هسته یاخته‌های بافت پوششی استوانه‌ای یک‌لایه‌ای، بیضی‌شکل است. این هسته بیضی‌شکل، در سمت نزدیک به غشای پایه (نه دور از آن!) قرار گرفته است. **۷۲- گزینه (۲):** در بافت پوششی سنگفرشی چندلایه، برخی یاخته‌ها با اتصال مستقیم به غشای پایه، به طور غیرمستقیم به یاخته‌های بافت زیرین متصل شده‌اند (هیچ کدام از یاخته‌ها مستقیم به یاخته‌های بافت زیرین متصل نیستند).

۱۴- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): با توجه به شکل کتاب درسی بافت پوششی استوانه‌ای تک‌لایه، یاخته‌هایی بلند دارد که هسته آن به غشای پایه (سطح زیرین یاخته) نزدیک‌تر است. / گزینه (۳): در بافت پوششی سنگفرشی چندلایه، یاخته‌های زیرین (یاخته‌های متصل به غشای پایه) اندازه کوچک‌تری نسبت به یاخته‌های سطحی دارند. / گزینه (۴): تمام یاخته‌های بافت پوششی سنگفرشی تک‌لایه با غشای پایه در ارتباط مستقیم هستند؛ اما در بافت پوششی سنگفرشی چندلایه، فقط عمقی‌ترین یاخته‌ها با غشای پایه در تماس مستقیم هستند.

۷۳- گزینه (۳): یاخته‌های نشان داده شده می‌تواند یاخته‌های زیرین بافت پوششی سنگفرشی چندلایه و یا بافت پوششی مکعبی باشد. در نظر داشته باشید که در بافت پوششی سنگفرشی چندلایه، تمامی یاخته‌ها متصل به غشای پایه نیستند.

۱۴- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): هر دو نوع بافت پوششی در ساخت نفرون‌های کلیه نقش دارند. / گزینه (۲): بافت پوششی سنگفرشی چندلایه در دهان، می‌تواند در جذب برخی مواد نقش داشته باشد. / گزینه (۴): در هر دو نوع بافت پوششی، فضای بین یاخته‌ای اندکی در میان یاخته‌ها وجود دارد.

۷۴- گزینه (۴): همهٔ کربوهیدرات‌های غشا، در سطح خارجی غشای یاخته قرار دارند و به مولکول‌های پروتئینی یا فسفولیپیدی متصل هستند؛ بنابراین کربوهیدرات‌ها در تماس با مایع بین یاخته‌ای قرار دارند. در بافت پوششی، فضای بین یاخته‌ای اندکی وجود دارد و در نتیجه، مقدار مایع بین یاخته‌ای نیز کم است. **۱۴- بررسی سایر گزینه‌ها:** گزینه (۱): بعضی از پروتئین‌هایی که سراسر عرض غشا را طی می‌کنند، مانند پروتئین‌های کانالی، منفذی برای عبور مواد دارند. اما پروتئین‌های دیگری نیز در غشای یاخته وجود دارند که سراسر عرض غشا را طی می‌کنند اما منفذی برای عبور مواد ندارند. / گزینه (۲): بعضی از (نه همه) فسفولیپیدهای لایه خارجی غشا به کربوهیدرات متصل هستند. / گزینه (۳): مولکول‌های کلسترول بین فسفولیپیدهای غشا قرار دارند و هم در لایه داخلی و هم در لایه خارجی غشا قابل مشاهده هستند.

۷۵- گزینه (۴): بافت پیوندی سست به طور معمول پشتیبان بافت پوششی است. رشته‌های پروتئینی کلاژن، در ایجاد مقاومت و رشته‌های پروتئینی کشسان (ارتجاعی) در ایجاد انعطاف مؤثر می‌باشند. اینو از کجا فهمیدیم؟ بین بافت پیوندی متراکم مقاومتش خیلی زیاده! پی باعث این مقاومت زیاده؟ آفرین زیاد بودن مقدار کلاژن؛ پس می‌تونیم نتیجه بگیریم نقش کلاژن در ایجاد مقاومت و نقش رشته کشسان در ایجاد کشش بیشتره! در بافت پیوندی سست نسبت به بافت پیوندی متراکم، رشته‌های کشسان بیشتری دیده می‌شوند، در حالی که در بافت پیوندی متراکم، رشته‌های پروتئینی کلاژن به میزان بیشتری دیده می‌شوند. **۱۴- بررسی سایر گزینه‌ها:** گزینه (۱): رشته‌های پروتئینی کلاژن نسبت به رشته‌های کشسان، قطر بیشتری دارند. / گزینه (۲): دقت کنید رشته‌های کشسان و کلاژن در بافت پیوندی سست، در جهت‌های مختلفی کشیده شده‌اند. حتی بخشی از یک رشته کشسان می‌تواند در یک جهت باشد و در میانه آن، جهت آن تغییر کند. / گزینه (۳): گروهی از رشته‌های کلاژن (نه هر رشته کلاژن!)، با هم در یک دسته قرار می‌گیرند. یعنی چندتا رشته در کنار هم قرار گرفتن. اما در بافت پیوندی سست، برخی از رشته‌ها در ساختارهای دسته‌ای قرار نگرفته‌اند و به تنهایی در یک جهت، کشیده شده‌اند.

رشته‌های کلاژن		رشته‌های کشسان
بیشتر	کم‌تر	قطر
ایجاد مقاومت	ایجاد کشش	مؤثر در
توسط یاخته‌های بافت پیوندی		ساخت
در بافت پیوندی سست در جهت‌های مختلف کشیده شده است.		جهت قرارگیری
در بافت پیوندی متراکم (غیر از پوست)، معمولن در یک جهت قرار دارند.		
کم‌تر	بیشتر	در بافت پیوندی سست
بیشتر	کم‌تر	در بافت پیوندی متراکم

۷۶- گزینه (۳): بافت پیوندی سست بافت پیوندی انعطاف‌پذیر است. مادهٔ زمینه‌ای بافت پیوندی سست، شفاف، بی‌رنگ، چسبنده و مخلوطی از مولکول‌های درشت مانند گلیکوپروتئین است.

همان‌طور که در شکل کتاب درسی مشاهده می‌کنید، در بافت پیوندی سست، رشته‌های کلاژن از رشته‌های کشسان قطورتر هستند.

۱۴- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): بافت پیوندی سست معمولن بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند. همان‌طور که می‌دانید، در زیر یاخته‌های بافت پوششی غشای پایه وجود دارد. غشای پایه، شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است؛ پس می‌توان گفت بافت پیوندی سست معمولن (نه همواره!) در تماس با غشای پایه است. / گزینه (۲): در بافت پیوندی متراکم میزان رشته‌های کلاژن از بافت پیوندی سست بیشتر، تعداد یاخته‌های آن کم‌تر و مادهٔ زمینه‌ای آن نیز اندک است. مقاومت این بافت از بافت پیوندی سست بیشتر، ولی انعطاف‌پذیری آن کم‌تر است. / گزینه (۴): این بافت دارای یاخته‌هایی تک‌هسته‌ای با شکل ظاهری متفاوت است.

۷۷- گزینه (۴): یاختهٔ نشان داده شده می‌تواند ماهیچهٔ صاف و یا یاخته‌های بافت پیوندی متراکم باشد. در دستگاه‌های مختلف بدن انسان، انواع بافت‌ها به نسبت‌های متفاوت وجود دارند.

۱- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): این گزینه، تنها در ارتباط با بافت پیوندی متراکم صحیح است. / گزینه (۲): در میان یاخته‌های بافت پیوندی متراکم، رشته‌های کلاژن منظم وجود دارد. این رشته‌ها در اطراف ماهیچه‌های صاف قابل مشاهده نیست. / گزینه (۳): ماهیچه‌های صاف با انقباض خود در حرکات گوارشی نقش دارند.

۷۸- گزینه (۱): فقط مورد «ب» نادرست می‌باشد. یاخته‌های چربی، معمولن سیتوپلاسمی سرشار از چربی دارند. **فاصله میان یاخته‌های چربی همواره ثابت نیست**، زیرا اگر ذخیره چربی در بدن کاهش یابد، فاصله میان این یاخته‌ها افزایش می‌یابد. در صورت افزایش ذخیره چربی در این یاخته‌ها، فاصله میان آن‌ها کاهش می‌یابد.

نکات: افزایش ذخیره چربی در بدن سبب کاهش فاصله میان یاخته‌های بافت چربی می‌شود.

کاهش ذخیره چربی در بدن سبب افزایش فاصله میان یاخته‌های بافت چربی می‌شود.

(الف): بافت چربی، نقش ضربه‌گیری دارد. در این بافت، یاخته‌های سرشار از چربی، **فراوان** است؛ بنابراین در بافت چربی، یاخته‌های چربی به تعداد زیادی دیده می‌شوند. / (ج): هسته یاخته‌های چربی به گوشه یاخته رانده شده و در مجاورت غشا قرار گرفته است. هسته‌های هر یاخته ماهیچه‌ای اسکلتی نیز در نزدیکی غشا قرار دارند. / (د): یاخته‌های چربی می‌توانند در مجاورت بافت پیوندی سست نیز مشاهده شوند. بافت پیوندی سست دارای رشته‌های پروتئینی کثشان زیادی می‌باشد.

۷۹- گزینه (۴): **تغییر سؤال:** هر بافت پیوندی که به طور معمول بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند: **بافت پیوندی سست**

هر بافت پوششی تشکیل دهنده نغرون‌های کلیه: **بافت پوششی مکعبی یک‌لایه‌ای**

هر بافت ماهیچه‌ای غیر ارادی که در معده قابل مشاهده است: **بافت ماهیچه‌ای صاف**

هر بافت سازنده رباط و زردپی در بدن انسان: **بافت پیوندی متراکم**

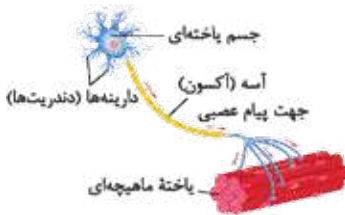
بافت پیوندی متراکم سازنده رباط و زردپی در بدن انسان است. بافت پیوندی متراکم رشته‌های پروتئینی زیادی دارد. پروتئین‌های بدن در فردی سالم، نقشی در ذخیره انرژی در بدن ندارند. به دلیل وجود قید (به طور معمول) و صفت (سالم) استفاده از پروتئین به عنوان ذخیره انرژی در شرایط خاص مانند وضعیت بحرانی در دیابت در نظر گرفته نمی‌شود.

۱- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): **بافت پیوندی سست** به طور معمول بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند. در نظر داشته باشید که رشته‌های پروتئینی موجود در بافت پیوندی در بخش ماده زمینه‌ای قرار ندارند، بلکه به شکل جدا و مستقل قرار گرفته‌اند. / گزینه (۲): در بافت پیوندی سست یاخته‌هایی مشاهده می‌شود که تقریباً هسته مرکزی دارند و با رشته‌های پروتئینی در تماس‌اند. در **یاخته‌های مکعبی** تشکیل دهنده دیواره نفرون که با رشته‌های پروتئینی غشای پایه در تماس‌اند، هسته نسبتاً مرکزی قابل مشاهده است. / گزینه (۳): **ماهیچه صاف** غیر ارادی است و در ساختار دیواره معده یافت می‌شود. هم در این بافت و هم در بافت متراکم، یاخته‌هایی دوکی شکل با هسته مرکزی وجود دارد.

۸۰- گزینه (۱): **تغییر سؤال:** نوعی زائده از نغرون‌های حرکتی که به طور معمول بلندتر است: **آسه (آکسون)**

نوعی زائده از نغرون‌های حرکتی که به طور معمول کوتاه‌تر است: **دارینه (دندریت)**

دارینه و آسه، دو نوع زائده متصل به جسم یاخته‌ای می‌باشند. به طور معمول در یک نغرون حرکتی، زائده کوتاه‌تر، دارینه و زائده بلندتر، آسه می‌باشد. آسه، اغلب با یاخته‌های ماهیچه‌ای مرتبط است و آن‌ها را تحریک می‌کند تا منقبض شوند. **۱- بررسی سایر گزینه‌ها:** گزینه (۲): طبق شکل، آسه (زائده بلندتر) نسبت به دارینه، به تعداد کم‌تری یافت می‌شود. / گزینه (۳): قطر زائده‌های کوتاه‌تر (دارینه) در بخش‌هایی که به جسم یاخته‌ای نزدیک‌تر است، بیشتر است. / گزینه (۴): طبق شکل، دارینه‌ها در اطراف جسم یاخته‌ای در تمام قسمت‌ها قابل مشاهده نیستند.



نکات: به طور معمول در نغرون‌های حرکتی و رابط، دارینه‌ها نسبت به آسه، طول کم‌تر و تعداد بیشتری دارند.

در اطراف جسم یاخته‌ای در همه قسمت‌ها دارینه و یا آسه مشاهده نمی‌شود.

۸۱- گزینه (۴): **تغییر شکل سؤال:** بافت پوششی استوانه‌ای تک‌لایه. در محدوده ۴ در زیر غشای پایه، بافت پیوندی سست وجود داشته که از انواع یاخته‌های بیشتری تشکیل گردیده است.

۱- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): هسته یاخته‌های بافت استوانه‌ای معمولن در محدوده بخش ۲ قرار دارد (سال بعد می‌توانید هسته یافته‌های مخاط سقف بینی را می‌توان در تافیه مشاهده کرد). / گزینه (۲): در کلیه‌ها، بافت پوششی مکعبی در بازجذب مواد نقش دارد. / گزینه (۳): در ساختار غشای پایه، یاخته وجود ندارد.

۸۲- گزینه (۲): در بافت پیوندی متراکم و بافت ماهیچه‌ای صاف، یاخته‌های دوکی شکل وجود دارند که در مرکز آن‌ها، هسته‌ای بیضی شکل وجود دارد.

۱- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): در بافت پیوندی سست، انواع مختلفی از یاخته‌های پیوندی با شکل‌های مختلف وجود دارند. بافت پیوندی سست معمولن **نه همیشگی** بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند. / گزینه (۳): در زیر یاخته‌های بافت پوششی، بخشی به نام غشای پایه وجود دارد. در بافت پوششی تک‌لایه‌ای، همه یاخته‌های پوششی در تماس مستقیم با غشای پایه هستند، اما در بافت پوششی چندلایه‌ای، فقط عمقی‌ترین یاخته‌ها در تماس با غشای پایه هستند و یاخته‌های سطحی‌تر، تماسی با غشای پایه ندارند. / گزینه (۴): هم در بافت ماهیچه‌ای مخطط (اسکلتی) و هم در بافت ماهیچه‌ای قلبی، یاخته‌های استوانه‌ای شکل با ظاهر مخطط وجود دارند.

۸۳- گزینه (۲): **تغییر شکل سؤال:** شکل نشان دهنده کلیه است و بخش مشخص شده در شکل، **کپسول کلیه** می‌باشد.

فقط مورد «ب»، نادرست است.

۱- بررسی سایر گزینه‌ها: (الف): کپسول کلیه از جنس بافت پیوندی است و در آن، ماده زمینه‌ای و رشته‌های پروتئینی، نظیر رشته‌های کلاژن و کثشان وجود دارند. (ب): یکی از انواع یاخته‌های موجود در بافت پیوندی، ماکروفاژ است که توانایی حرکت دارد و ممکن است از بافت دیگری آمده باشد. (ج): چربی کلیه اطراف کلیه را احاطه کرده است. (د): یاخته‌های بافت پیوندی می‌توانند دارای هسته کشیده باشند.

۸۴- گزینه (۴): **تغییر شکل سؤال:** شکل نشان دهنده کلیه است و بخش مشخص شده در شکل، **کپسول کلیه** می‌باشد.

فقط مورد «ج» نادرست است.

(الف): چربی کلیه اطراف کلیه را احاطه کرده است. (ب): کیسول کلیه از جنس بافت پیوندی است و در آن، مادهٔ زمینه‌ای و رشته‌های پروتئینی، نظیر رشته‌های کلاژن و کشسان وجود دارند. (ج): یکی از یاخته‌های موجود در بافت پیوندی، ماکروفاژ است که توانایی حرکت دارد و ممکن است از بافت دیگری آمده باشد. (د): یاخته‌های بافت پیوندی می‌توانند دارای هستهٔ کشیده باشند.

۸۵- گزینهٔ ۳: گازونیل زیستی که از دانه‌های روغنی به دست می‌آید، نوعی سوخت تجدیدپذیر محسوب می‌شود و استفاده از آن در مقایسه با سوخت‌های فسیلی باعث کاهش آلودگی هوا می‌گردد.

۸۶- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینهٔ ۱: پایدار کردن بوم‌سازگان‌ها به طوری که حتی در صورت تغییر اقلیم، تغییر چندان در مقدار تولید کنندگی آن‌ها روی ندهد، موجب ارتقای کیفیت زندگی انسان می‌شود. گزینهٔ ۲: شناخت بیشتر گیاهان (نه تنها شناخت انسان)، یکی از راه‌های تأمین غذای بیشتر و با مواد مغذی بیشتر است. گزینهٔ ۴: استفاده از روش پزشکی شخصی باعث افزایش تنوع روش‌های درمانی و دارویی می‌شود (چون روش درمانی هر فرد، مختص به خودش هست).

۸۶- گزینهٔ ۱: در سطح جمعیت که اصلن محیط و شرایط محیطی و آب‌وهوایی تعریف نشده است! در سطح بوم‌سازگان هم، جانوران در شرایط اقلیمی تقریب یکسانی زندگی می‌کنند. دقت کنید که زیست‌بوم از چند بوم‌سازگان تشکیل می‌شود که از نظر اقلیم (آب‌وهوا) و پراکندگی جانداران مشابه‌اند. پس درون خود بوم‌سازگان نیز شرایط اقلیمی تقریب ثابتی داریم.

۸۷- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینهٔ ۲: افزایش ابعاد یاخته، در همان سطح اول که یاخته است هم مشاهده می‌شود، اما افزایش ابعاد و تعداد (هر دو)، مربوط به سطح دوم یعنی بافت است. باکتری‌ها، جانداران تک‌یاخته‌ای هستند، بنابراین دارای سطح اول حیات هستند و سطوح دو تا چهار را ندارند؛ پس اولین سطحی از سازمان‌یابی حیات که در باکتری وجود ندارد، بافت است. یاخته در تشکیل بافت نقش دارد، اما اندام نه. گزینهٔ ۳: منظور از به وجود آوردن جانورانی کم‌وبیش شبیه خود، تولیدمثل است. تولیدمثل جانوران اولین بار در سطح جمعیت مشاهده می‌شود. در سطح فرد که اصلن محیط و عوامل غیرزندهٔ محیط وجود ندارند. در اجتماع هم عوامل غیرزندهٔ محیطی مانند رطوبت و دما وجود ندارند! این عوامل برای اولین بار در بوم‌سازگان مشاهده می‌شوند. *هواست باشه پهن هر دو فاقد این ویژگی هستن، پس در این مورد مشابهن!* گزینهٔ ۴: خم شدن ساقهٔ گیاه به سمت نور، نمونه‌ای از پاسخ به محیط است. عوامل زنده (اجتماع) و غیرزندهٔ محیط (مثل نور) و تأثیرهایی که بر هم می‌گذارند، بوم‌سازگان را می‌سازند، بنابراین اولین سطحی که در آن پاسخ به محیط می‌تواند وجود داشته باشد، بوم‌سازگان است. افراد یک گونه که در زمان و مکانی خاص زندگی می‌کنند، یک جمعیت را به وجود می‌آورند. یک اجتماع در تشکیل یک بوم‌سازگان نقش دارد، اما زیست‌بوم از چندین بوم‌سازگان تشکیل می‌شود؛ بنابراین تعداد جمعیت‌ها در زیست‌بوم بیشتر از اجتماع است.

۸۷- گزینهٔ ۲: موارد «الف» و «ب» عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

(الف): پزشکان در پزشکی شخصی برای تشخیص و درمان بیماری‌ها علاوه بر بررسی وضعیت بیمار، با بررسی اطلاعاتی که در دنا ی هر فرد وجود دارد، روش‌های درمانی و دارویی خاص هر فرد را طراحی می‌کنند. مولکول دنا یک نوع نوکلئیک اسید است. این مولکول‌ها علاوه بر کربن، هیدروژن و اکسیژن، نیتروژن و فسفر نیز دارند. پروتئین‌ها مولکول‌های مؤثر در انقباض ماهیچه‌ها هستند. آمینواسیدها (واحدهای سازندهٔ پروتئین) در ساختار خود اتم فسفر ندارند. (ب): لیپیدها از سه عنصر کربن، هیدروژن و اکسیژن ساخته شده‌اند، ولی فسفولیپیدها علاوه بر این سه عنصر، یک گروه فسفات نیز دارند. انرژی تولیدشده از یک گرم تری‌گلیسرید (نه فسفولیپید!) حدود دو برابر انرژی تولیدشده از یک گرم کربوهیدرات است. (ج): گلیکوژن در جانوران و قارچ‌ها ساخته می‌شود. گلیکوژن نوعی پلی‌ساکارید است که از گلوکز ساخته می‌شود. قند جوانهٔ گندم و جو (مالتوز) نیز از دو مولکول گلوکز ساخته می‌شود. (د): پروتئین‌ها از مونومرهای متفاوتی ساخته شده‌اند. در پلی‌ساکارید سلولز که در صنعت کاغذسازی کاربرد دارد، همهٔ مونومرها گلوکز هستند.

۸۸- گزینهٔ ۲: نام‌گذاری شکل سؤال: شکل نشان‌دهندهٔ «یاختهٔ جانوری و اندام‌های آن» است و بخش‌های مشخص شده در شکل، به ترتیب عبارت‌اند از: کافنده‌تن (لیزوژوم)، شبکهٔ آندوپلاسمی زبر، هسته، شبکهٔ آندوپلاسمی صاف، ریزکیسه (وزیکول)، میانک (سانتریول)، راکیزه (میتوکندری) و دستگاه گلژی. شبکهٔ آندوپلاسمی، شبکه‌ای از لوله‌ها و کیسه‌ها می‌باشد که در سراسر سیتوپلاسم گسترش دارند و بر دو نوع زبر (دارای رئاتن) و صاف (بدون رئاتن) است. شبکهٔ آندوپلاسمی زبر در ساختن پروتئین‌ها (مانند پروتئین‌های غشایی) و شبکهٔ آندوپلاسمی صاف در ساختن لیپیدها (مانند فسفولیپیدها و کلسترول غشا) نقش دارد. **۸۹- بررسی سایر گزینه‌ها:** گزینهٔ ۱: اطلاعات لازم برای فعالیت‌های مختلف یاخته مانند تقسیم یاخته‌ای، در هسته وجود دارد و قبل از تقسیم یاخته‌ای، همانندسازی دنا انجام می‌شود و طی فرایند تقسیم میتوز با میوز، تقسیم هسته انجام می‌شود. هسته، دارای دو غشای فسفولیپیدی نیز هست. میانک برخلاف هسته، غشا ندارد اما مانند هسته، در تقسیم یاخته‌ای نقش دارد. گزینهٔ ۳: کافنده‌تن، انواعی از آنزیم‌ها برای تجزیهٔ مواد دارد، اما ریزکیسه در جابه‌جایی مواد در یاخته نقش دارد، هم کافنده‌تن و هم ریزکیسه، نوعی کیسهٔ غشایی هستند. گزینهٔ ۴: دستگاه گلژی می‌تواند پروتئین‌های ساخته‌شده در شبکهٔ آندوپلاسمی زبر را دریافت کند و راکیزه نیز می‌تواند پروتئین‌های ساخته‌شده در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم را دریافت کند. دستگاه گلژی در بسته‌بندی مواد و ترشح آن‌ها به خارج از یاخته نقش دارد اما کار راکیزه تأمین انرژی برای یاخته است.

۸۹- گزینهٔ ۲: موارد «ج» و «د» درست است.

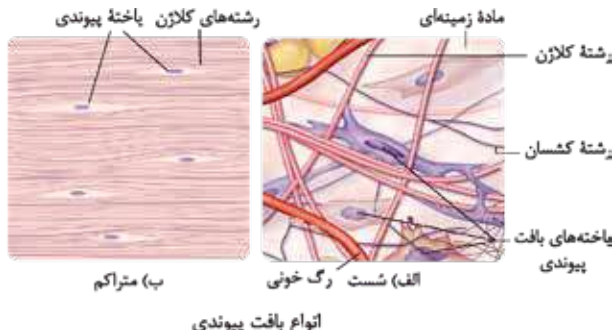
(الف): با کاهش اختلاف غلظت یون‌ها در دو سوی غشا، میزان شیب غلظت نیز کاهش پیدا کرده و سرعت جابه‌جایی مواد در دو سوی غشا کاهش خواهد یافت. (ب): عبور یون‌های هیدروژن از فضای داخلی راکیزه (میتوکندری) به فضای بین دو غشای آن برخلاف شیب غلظت انجام شده ولی از انرژی الکترون‌های پرا انرژی استفاده می‌کند. (ج): عبور مولکول‌های درشت از عرض غشا، با انجام فرایند درون‌بری (آندوسیتوز) و برون‌رانی (اکزوسیتوز) بوده که همراه با تغییر تعداد مولکول‌های سازندهٔ عرض غشا می‌باشد. (د): عبور مواد برخلاف جهت شیب غلظت از عرض غشا می‌تواند در پی فرآیندهای انتقال فعال، درون‌بری و برون‌رانی صورت گیرد. در پی این کم یا زیاد شدن سطح غشای یاخته، وضعیت قرارگیری پروتئین‌های غشایی نسبت به هم دچار تغییر می‌شود.

۹۰- گزینهٔ ۴: همهٔ موارد صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

(الف): مثلن پروتئین‌هایی که در انتشار تسهیل شده نقش دارند، ATP مصرف نمی‌کنند. (ب): گروهی از مولکول‌های پروتئینی موجود در غشای یاخته‌های جانوری در انتقال مواد شرکت ندارند و نقش‌های دیگر (مانند گیرندهٔ هورمون و گیرندهٔ پادکن) دارند. (ج): همهٔ پروتئین‌های غشا لزوم در اتصال با زنجیرهٔ کربوهیدراتی نیستند. (د): همهٔ پروتئین‌های غشا به طور کامل از ضخامت غشا عبور نکرده‌اند؛ بنابراین همهٔ آن‌ها از هر دو سمت غشا، قابل رؤیت نیستند و ممکن است فقط از یک سمت غشا قابل مشاهده باشند.

۹۱- گزینه ۲ «الف» موارد «الف» و «د» عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

(الف): فراوان‌ترین مولکول‌های غشا فسفولیپیدها هستند. مولکول‌های کوچک محلول در لیپیدها و نیز O_2 ، CO_2 و آب می‌توانند به کمک انرژی جنبشی خود و در جهت شیب غلظت از فضاهای بین مولکول‌های فسفولیپیدی جابه‌جا شوند. (ب): انتقال مولکول‌ها در خلاف جهت شیب غلظت و از طریق پمپ‌های پروتئینی (مثل پمپ سدیم - پتاسیم) غشا، منظور انتقال فعال است. در انتقال فعال که توسط پمپ‌های پروتئینی صورت می‌گیرد، انرژی زیستی (ATP) مصرف می‌شود. (ج): جابه‌جایی مولکول‌ها در جهت شیب غلظت و از طریق کانال‌های پروتئینی غشا، اشاره به انتشار تسهیل شده دارد. در انتشار تسهیل شده انرژی زیستی (ATP) مصرف نمی‌شود. (د): جابه‌جایی مولکول‌ها در خلاف جهت شیب غلظت و از طریق پروتئین‌های غشا و مصرف انرژی زیستی (ATP)، از طریق انتقال فعال انجام می‌شود. در انتقال فعال، پروتئین‌ها به شکل کانال نیستند و به صورت پمپ عمل می‌کنند.



۹۲- گزینه ۲ «د» در بافت پیوندی سست، رشته‌های کلان نسبت به رشته‌های کشسان قطر بسیار بیشتری دارند.

۱- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱: تراکم رشته‌های کلان بافت پیوندی از رشته‌های کشسان آن بیشتر می‌باشد. گزینه ۳: رشته‌های کلان برخلاف رشته‌های کشسان بافت پیوندی به صورت دستجاتی موازی هم قرار می‌گیرند. گزینه ۴: یاخته‌هایی با هسته‌های کشیده ویژگی بافت پیوندی متراکم می‌باشد نه سست!

۹۳- گزینه ۲ «د» فرایندی که در آن، یاخته، مواد را برخلاف شیب غلظت منتقل می‌کند، انتقال فعال نام دارد. در این فرایند، مولکول‌های پروتئین قطعاً با صرف انرژی زیستی، ماده‌ای را برخلاف شیب غلظت منتقل می‌کنند. این انرژی می‌تواند (نه الزاماً!) از مولکول ATP به دست آید.

۱- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱: جریان مولکول‌ها از جای پر غلظت به جای کم غلظت، انتشار نام دارد. مولکول‌ها به دلیل داشتن انرژی جنبشی می‌توانند منتشر شوند، بنابراین در صورتی که مواد به روش انتشار از غشا عبور کنند، یاخته انرژی ذخیره شده خود را مصرف نمی‌کند (یاخته انرژی مصرف نکرده و انرژی جنبشی خود مولکول‌ها مصرف می‌شود). گزینه ۳: بعضی یاخته‌ها می‌توانند ذره‌های بزرگ را با فرایندی به نام درون‌بری جذب کنند. ورود برخی مواد به دستگاه گلژی با این‌که باعث تشکیل ریزکیسه می‌شود، اما فرایند درون‌بری رخ نمی‌دهد (فرایند درون‌بری و برون‌رانی تنها برای ورود و خروج مواد از یاخته است؛ نه اندامک‌ها). گزینه ۴: همان‌طور که در شکل ۱۲ کتاب درسی مشاهده می‌کنید، در حین عبور برخی مواد از غشا از طریق انتشار تسهیل شده، پروتئین انتقال‌دهنده تغییر شکل می‌دهد. ۹۴- گزینه ۴ «د» همه موارد عبارت داده‌شده را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

(الف): در مویرگ‌های نایب‌رسته فاصله یاخته‌های بافت پوششی مویرگ آن‌قدر زیاد است که به صورت حفره‌هایی در دیواره مویرگ دیده می‌شود. (ب): در خون (نوعی بافت پیوندی) در اطراف یاخته‌ها (درون‌خوناب)، رشته‌های کلان حضور ندارند. (ج): در خوناب (ماده زمینه‌ای بافت خون) مولکول‌هایی حضور دارند که الزاماً توسط یاخته‌های خونی تولید نشده‌اند، مانند هورمون‌ها و ... (د): مویرگ‌های خونی از غشای پایه عبور نمی‌کنند.

۹۵- گزینه ۴ «د» نوع بافت ماهیچه‌ای در بدن انسان وجود دارد: ۱ صاف ۲ اسکلتی ۳ قلبی. طبق شکل کتاب درسی یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی و قلبی حالت استوانه‌ای دارند. یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی، منشعب هستند.

یاخته‌های قلبی و اسکلتی خطوط تیره و روشن دارند. هسته‌های یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی برخلاف یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی قطعاً در مجاورت غشا قرار دارد. ۱- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱: موقعیت هسته یاخته‌های ماهیچه صاف در وسط یاخته، ولی هسته یاخته‌های ماهیچه اسکلتی در حاشیه یاخته است. اعصاب کنترل‌کننده ماهیچه صاف برخلاف ماهیچه اسکلتی، آسیمیک (سمپاتیک) و پادآسیمیک (پاراسمپاتیک) است. گزینه ۲: اعصاب تنظیم‌کننده ماهیچه قلبی برخلاف ماهیچه اسکلتی، آسیمیک و پادآسیمیک هستند. تعداد هسته در یاخته‌های ماهیچه اسکلتی به مراتب بیشتر از یاخته‌های ماهیچه قلبی است. گزینه ۳: یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف برخلاف یاخته‌های ماهیچه اسکلتی خطوط تیره و روشن ندارند. موقعیت هسته در یاخته‌های ماهیچه صاف مرکزی است، ولی در یاخته‌های ماهیچه اسکلتی در حاشیه است.

۹۶- گزینه ۴ «د» در اجتماع تنها عوامل زنده در نظر گرفته می‌شوند، اما در بوم‌سازگان عوامل غیرزنده هم دخیل هستند.

۱- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱: یک اجتماع از بیش از یک گونه تشکیل شده. گزینه ۲: بوم‌سازگان از اجتماع و عوامل غیرزنده تشکیل شده؛ پس هر دوی آن‌ها از جمعیت‌های گوناگونی تشکیل شده‌اند. گزینه ۳: بوم‌سازگان در دو سطح پایین‌تر از زیست‌کره یا بالاترین سطح حیات قرار می‌گیرد، نه اجتماع.

۹۷- گزینه ۲ «د» تغییر شکل سؤال در شکل سطح بوم‌سازگان از سطوح سازمان‌یابی نشان داده شده است.

یک سطح بعد از بوم‌سازگان معادل زیست‌بوم است. در هر دوی این سطوح ارتباط میان عوامل غیرزنده و گونه‌های مختلف موجودات زنده مشاهده می‌شود. ۱- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱: یک سطح قبل از بوم‌سازگان معادل اجتماع است. در سطح اجتماع هنوز تأثیر عوامل زنده و غیرزنده بر یکدیگر مطرح نمی‌شود. گزینه ۳: دو سطح قبل از بوم‌سازگان معادل جمعیت است. در سطح جمعیت به علت این‌که افراد یک گونه در یک زمان و مکان خاص (نه جدایی جغرافیایی) زندگی می‌کنند امکان گونه‌زایی دگریمینی وجود ندارد. گزینه ۴: دو سطح بعد از بوم‌سازگان معادل زیست‌کره است. در زیست‌کره تعامل جانداران مختلف در شرایط آب‌وهوایی مشابه (ویژگی زیست‌بوم) و متفاوت (چندین زیست‌بوم با هم) دیده می‌شود. در نظر داشته باشید که در بوم‌سازگان شرایط آب‌وهوایی مشابه است.

۹۸- گزینه ۴ «د» انتقال فعال، پروتئین‌های غشایی نسبت به مکان قلبی خود و نسبت به یکدیگر تغییر خواهد کرد.

در فرایند انتقال فعال، پروتئین انتقال‌دهنده ضمن فعالیت خود، تغییر شکل می‌دهد. هم‌چنین درون‌بری و برون‌رانی منجر به کاهش و یا افزایش سطح غشا می‌شوند. در پی آن، محل پروتئین‌های غشایی نسبت به مکان قلبی خود و نسبت به یکدیگر تغییر خواهد کرد.

۱۰۰- بررسی سایر گزینه‌ها (۱): گزینۀ (۱): فرایندی که در آن، یاخته، مواد را برخلاف شیب غلظت منتقل می‌کند، **انتقال فعال** نام دارد. در این فرایند، مولکول‌های پروتئین با صرف انرژی زیستی، ماده‌ای را برخلاف شیب غلظت منتقل می‌کنند. این انرژی می‌تواند از مولکول ATP به دست آید؛ پس در این فرایند **لزوم** از ATP استفاده نمی‌شود. توجه داشته باشید که فرایندهای **درون‌بری** و **برون‌رانی** همواره با مصرف ATP انجام می‌شوند. گزینۀ (۲): تنها در فرایند انتقال فعال، پروتئین‌های سراسری تغییر ساختار می‌دهند اما در فرایندهای **درون‌بری** و **برون‌رانی**، پروتئین‌های سراسری غشا تغییر شکلی (تغییر برهم‌کنش‌های آب‌گریز) ندارند. گزینۀ (۳): در صورت عبور مواد از عرض غشا در خلاف جهت شیب غلظت، شیب غلظت آن مواد در دو سوی غشا بیشتر می‌شود؛ اما **درون‌بری** و **برون‌رانی** مستقل از شیب غلظت بوده و ممکن است در جهت یا خلاف جهت شیب غلظت انجام شوند.

۹۹- گزینۀ «۴»: تغییر سؤال: فسفولیپید

مولکول‌های لیپیدی مؤثر در ذخیره انرژی: تری‌گلیسریدها **فرآورده‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی: تری‌گلیسریدها**

بخش (الف) نشان‌دهنده **گلیسرول** + **فسفات** و بخش (ب) نشان‌دهنده **اسیدهای چرب** می‌باشد. مطابق شکل کتاب درسی، کربوهیدرات‌های غشایی فقط در لایۀ خارجی غشا و در مجاورت سرهای فسفولیپیدها دیده می‌شوند؛ بنابراین بخش (الف) که از گلیسرول و فسفات تشکیل شده است، برخلاف بخش (ب) می‌تواند در مجاورت کربوهیدرات‌های غشایی قرار گیرد.

۱۰۰- بررسی سایر گزینه‌ها (۱): تری‌گلیسریدها از انواع لیپیدها هستند. هر تری‌گلیسرید از یک مولکول گلیسرول و سه اسید چرب تشکیل شده است. تری‌گلیسریدها در ذخیره انرژی نقش مهمی دارند. دقت کنید بخش (الف) نشان‌دهنده گلیسرول و فسفات می‌باشد، در حالی که در ساختار **تری‌گلیسریدها**، **فسفات به کار نرفته است**.

نکات: در ساختار فسفولیپیدها برخلاف تری‌گلیسریدها، فسفات به کار رفته است.

در ساختار فسفولیپیدها همانند تری‌گلیسریدها، گلیسرول و اسیدهای چرب به کار رفته است.

گزینۀ (۲): بخش (ب)، نشان‌دهنده اسیدهای چرب می‌باشد که در ساختار تری‌گلیسریدها و فسفولیپیدها دیده می‌شود. دقت کنید آنزیم لیپاز، تری‌گلیسریدها را به واحدهای سازنده آن تجزیه می‌کند و می‌تواند اسیدهای چرب را از ساختار تری‌گلیسریدها جدا کند. **صفر، فاقد آنزیم** می‌باشد و به همراه حرکات رودۀ باریک، موجب ریزش **دند چربی‌ها** (نه تجزیه آن‌ها!) می‌شوند.

نکته: آنزیم لیپاز (نه صفر!) در تجزیه تری‌گلیسریدها و جداکردن اسیدهای چرب از گلیسرول مؤثر می‌باشد.

گزینۀ (۳): **صفر** توسط **کبد ساخته** می‌شود و ترکیبی از نمک‌های صفراوی، بی‌کربنات، کلسترول و فسفولیپید می‌باشد؛ بنابراین یاخته‌های کبدی، فسفولیپید می‌سازند. برای ساخت فسفولیپیدها، باید اتصال‌هایی بین سر (گلیسرول و فسفات) و دم آن‌ها (دو اسید چرب) برقرار شود. سپس صفر به درون مجاری صفراوی ترشح می‌شود. صفر از راه مجاری صفراوی کبد به یک مجرای مشترک وارد و در کیسه صفر ذخیره می‌شود.

۱۰۰- گزینۀ «۴»: تشریح مقایسه‌ای به شناسایی گونه‌های با نیای مشترک (گونه‌های خویشاوند) کمک می‌کند. مقایسه گونه‌ها را می‌توان در تراز ژنگان هم انجام داد. بررسی ژنگان مربوط به حوزه زیست‌فناوری است.

۱۰۰- بررسی سایر گزینه‌ها (۱): تغییر **ماندگار** در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی را جهش می‌نامند. گزینۀ (۲): هر زیست‌بوم از چند بوم‌سازگان تشکیل می‌شود که از نظر اقلیم (آب‌وهوا) و پراکندگی جانداران، مشابه‌اند. گزینۀ (۳): برای این که افراد، عضو یک جمعیت باشند، علاوه بر هم‌گونه‌بودن باید در یک زمان و یک مکان زندگی کنند.

۱۰۱- گزینۀ «۳»: تغییر سؤال: **ساختارهای کیسه‌مانند بدن انسان** (نه صرفن اندام!): **معدۀ، رحم، کیسه صفر، مثانه و کیسه‌های حبابکی**

شبکه آندوپلاسمی زبر، ریزکیسه

تعبیر گزینۀ (۳): مولکول‌هایی که در دنیای غیر زنده یافت نمی‌شوند: مولکول‌های آلی (زیستی)

مولکول‌های زیستی (مانند پروتئین، کربوهیدرات، لیپید و نوکلئیک اسید) در همه ساختارهای زنده بدن انسان وجود دارند. سایر گزینه‌ها با توجه به **اندام‌های کیسه‌مانند درون‌یاخته‌ای** (شبکه آندوپلاسمی زبر و ریزکیسه)، غلط می‌باشند.

۱۰۲- گزینۀ «۱»: همه جانداران به محرک‌های محیطی پاسخ می‌دهند و این یکی از ویژگی‌های حیات محسوب می‌شود.

۱۰۰- بررسی سایر گزینه‌ها (۲): گزینۀ (۲): در یک جاندار تک‌یاخته‌ای، رشد با افزایش تعداد رخ نمی‌دهد، بلکه صرفن با **افزایش ابعاد** یاخته رخ می‌دهد. گزینۀ (۳): جاندار تک‌یاخته **فاقد بافت** است. گزینۀ (۴): در پارامسی که یک تک‌یاخته است، محتویات ریزکیسه‌های حاوی مواد دفعی از طریق منفذ دفعی از یاخته خارج می‌شوند، اما در تک‌یاخته‌های دیگر مثل **باکتری‌ها امکان دارد که منفذ دفعی وجود نداشته باشد**.

۱۰۳- گزینۀ «۲»: تغییر سؤال: **بافت پوششی، سطح بدن و سطح حفره‌ها و مجاری درون بدن (مانند دهان، معدۀ، روده‌ها و رگ‌ها) را می‌پوشاند.**

موارد «ج» و «د» صحیح می‌باشند.

(الف): در **زیر یاخته‌های بافت پوششی**، بخشی به نام غشای پایه وجود دارد که این یاخته‌ها را به یکدیگر و به بافت‌های زیر آن متصل نگه می‌دارد. غشای پایه، شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی (ترکیب پروتئین و کربوهیدرات) است؛ بنابراین غشای پایه و مولکول‌های موجود در آن، در بین یاخته‌های این بافت قرار نمی‌گیرند. هم‌چنین دقت کنید که در **غشای همه یاخته‌ها** (غشا نیز جزئی از یاخته است)، مولکول‌های کربوهیدراتی وجود دارد. (ب): **لایۀ مخاطی دهان** (داخلی‌ترین لایۀ اولین قسمت از لولۀ گوارش) از یاخته‌های پوششی سنگفرشی چندلایه تشکیل شده است. دقت کنید یاخته‌های **غدد بزاقی** موجب تولید و ترشح بزاق می‌شوند. غدد بزاقی جزء دستگاه گوارش بوده، اما جزئی از لولۀ گوارش نیستند. (ج): علاوه بر بافت پوششی مکعبی، در بافت پوششی سنگفرشی چندلایه نیز یاخته‌های مکعبی یافت می‌شود (یاخته‌های لایۀ پایینی که در مجاورت غشای پایه هستند). بافت پوششی سنگفرشی چندلایه در دهان و مری (بخش‌هایی از لولۀ گوارش) یافت می‌شود. (د) همان‌طور که در شکل کتاب درسی مشاهده می‌کنید، هسته برخی یاخته‌های بافت پوششی سنگفرشی تک‌لایه، در **کناره‌های سیتوپلاسم** قرار گرفته و به صورت مرکزی نیست (هسته غیر مرکزی).

نکات: به طور کلی یاخته‌های پوششی سنگفرشی تک‌لایه اندازهٔ بزرگ‌تری نسبت به یاخته‌های پوششی سنگفرشی چندلایه دارند (هم‌چنین هستهٔ بزرگ‌تری نیز دارند).
 هستهٔ یاخته‌های پوششی استوانه‌ای تک‌لایه، در یک‌سوم پایینی یاخته (نزدیک به غشای پایه) قرار می‌گیرند.

۱۰۴- گزینهٔ ۳: تغییر شکل سؤال: بخش ۱، رشته‌های پروتئینی کلاژن، بخش ۲، رشته‌های پروتئینی کشسان، بخش ۳، یاخته‌های بافت پیوندی سست و بخش ۴، رگ خونی

در همهٔ لایه‌های دیوارهٔ لولهٔ گوارش، یاخته‌های بافت پیوندی سست مشاهده می‌شود. این یاخته‌ها به تولید و ترشح پروتئین‌ها می‌پردازند.
۱۰۵- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینهٔ (۱): ضخیم‌ترین لایهٔ قلب، دارای یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی است. بین این یاخته‌ها، بافت پیوندی متراکم نیز قرار دارد. بسیاری از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب (نه همهٔ آن‌ها!) به رشته‌های کلاژن موجود در این بافت پیوندی متصل هستند. گزینهٔ (۲): لایهٔ میانی سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها، دارای ماهیچهٔ صاف است که همراه این لایه رشته‌های کشسان (الاستیک) زیادی وجود دارد. لایهٔ بیرونی، بافت پیوندی است که دارای پروتئین‌های کلاژن و کشسان است؛ بنابراین در دو لایه از رگ، رشته‌های پروتئینی کشسان یافت می‌شوند. گزینهٔ (۴): در دیوارهٔ رگ‌های خونی، بافت پوششی سنگفرشی تک‌لایه، بافت ماهیچه‌ای صاف و بافت پیوندی مشاهده می‌شود. دقت کنید که درون رگ‌های خونی نیز، نوعی بافت پیوندی (خون) حضور دارد؛ بنابراین در ساختار نشان داده شده، دو نوع بافت پیوندی مشاهده می‌شود.
۱۰۵- گزینهٔ ۴: همهٔ موارد صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

(الف): همهٔ افراد یک جمعیت، هم‌گونه‌اند. اما همهٔ افراد یک گونه لزوم در یک جمعیت قرار ندارند. افرادی از یک گونه که در یک جا (یک بوم‌سازگان) و یک زمان زندگی می‌کنند، به یک جمعیت تعلق دارند. (ب): به طور مثال، زنبورهای کارگر اصل تولیدمثل نمی‌کنند یا حتی تولیدمثل ملکه از دوروش متفاوت هست. یا افراد نابالغ جمعیت هنوز توانایی تولیدمثل ندارند. (ج): مثلن جانداران تک‌یاخته‌ای فاقد سطوح ۲ (بافت)، ۳ (اندام) و ۴ (دستگاه حیات هستند). (د): به طور مثال، نوزاد قورباغه تنفس آبششی و قورباغه بالغ، تنفس ششی و پوستی دارد.

۱۰۶- گزینهٔ ۴: در فناوری اطلاعاتی و ارتباطاتی که جزئی از فناوری نوین محسوب می‌شود، اطلاعات را جمع‌آوری، بایگانی و تحلیل می‌کنند.
۱۰۷- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینهٔ (۱): با استفاده از اخلاق زیستی می‌توان از تولید سلاح‌ها یا داروهایی که منجر به ایجاد بیماری در افراد می‌شوند جلوگیری کرد؛ مانند عامل نازنجی که استفاده از آن باعث سرطان و نقص‌های مادرزادی می‌شود. گزینهٔ (۲): با استفاده از کل‌نگری، می‌توان به بررسی اجزای بدن یک موجود در ارتباط با سایر اجزا پرداخت. گزینهٔ (۳): با استفاده از علوم دیگر رشته‌ها مثل مهندسی، علوم رایانه و آمار می‌توان ژن‌های جانداران را بررسی کرد.

۱۰۷- گزینهٔ ۳: افراد یک گونه که در زمان و مکانی خاص زندگی می‌کنند، یک جمعیت را تشکیل می‌دهند. تعامل این جمعیت با جمعیت‌های متفاوت دیگر باعث تشکیل اجتماع می‌شود. هم‌چنین تأثیرگذاری عوامل زنده (اجتماع) و عوامل غیرزنده بر یکدیگر بوم‌سازگان را تشکیل می‌دهد؛ بنابراین همهٔ افرادی که در یک جمعیت هستند، در بوم‌سازگانی مشابه قرار می‌گیرند.

۱۰۸- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینهٔ (۱): جمعیت‌های گوناگون (گونه‌های مختلف) که با هم تعامل دارند، یک اجتماع را به وجود می‌آورند. اما دقت کنید این گونه‌ها با هم تعامل دارند؛ بنابراین نمی‌توانند در مکان‌های مختلفی قرار بگیرند. گزینهٔ (۲): تأثیر عوامل غیرزنده محیطی بر عوامل زنده محیطی (اجتماع) باعث تشکیل بوم‌سازگان می‌شود. چندین بوم‌سازگان نیز زیست‌بوم را ایجاد می‌کنند و هم‌چنین همهٔ زیست‌بوم‌های زمین، زیست‌کره (بزرگ‌ترین سطح حیات) را تشکیل می‌دهند؛ بنابراین عوامل غیرزنده به طور غیرمستقیم در ایجاد زیست‌کره نقش دارند. گزینهٔ (۴): هر زیست‌بوم از چند بوم‌سازگان تشکیل می‌شود که از نظر اقلیمی و پراکندگی جانداران مشابه‌اند، بنابراین الزام (به صورت سؤال دقت کنید!) چند بوم‌سازگان باعث تشکیل یک زیست‌بوم نمی‌شوند (باید بوم‌سازگان‌ها دو ویژگی مشترک گفته‌شده را داشته باشند).

۱۰۸- گزینهٔ ۳: فقط مورد «د» نادرست است.

(الف): پروانهٔ مونارک بالغ (نه نوزاد!) توانایی مهاجرت دارد. (ب): پروانهٔ مونارک یکی از شگفت‌انگیزترین رفتارها را به نمایش می‌گذارد. جمعیت این پروانه‌ها هر سال هزاران کیلومتر را از مکزیک تا جنوب کانادا و بالعکس می‌پیماید. (ج): در بدن پروانهٔ مونارک یاخته‌های عصبی (نورون) وجود دارد که پروانه با استفاده از آن‌ها، جایگاه خورشید در آسمان و جهت مقصد را تشخیص می‌دهد و به سوی آن پرواز می‌کند. (د): پروانهٔ مونارک نوعی حشره است و حشرات سامانهٔ دفعی متصل به روده به نام لوله‌های مالییگی دارند. نمک، آب و ترکیبات دفعی نیتروژن‌دار به این لوله‌ها وارد می‌شوند؛ اما دقت کنید که ورود آب به این لوله‌ها از طریق اسمز صورت می‌گیرد؛ نه ترشح!!
۱۰۹- گزینهٔ ۲: یاخته در همهٔ جانداران، واحد ساختاری و عملکردی حیات است. همهٔ یاخته‌های زنده در بدن انسان غشایی دارند که عبور مواد را بین یاخته و محیط اطراف تنظیم می‌کند، بنابراین غلظت مواد در سیتوپلاسم خود را در محدودهٔ ثابتی نگه می‌دارند.

۱۱۰- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینهٔ (۱): الزام همهٔ یاخته‌های بدن انسان توانایی تقسیم‌شدن ندارند، مثل نورون‌ها! گزینهٔ (۳): یاخته‌ها مستقیم‌ترین توسط مایع بین یاخته‌ای (نه خون!) تغذیه می‌شوند. گزینهٔ (۴): اطلاعات لازم برای زندگی یاخته در مولکول‌های دنا ذخیره شده است. اول این که همهٔ یاخته‌های بدن انسان، هسته ندارند! مثل گوپچه‌های قرمز بالغ! دوم این که، در یاخته‌هایی هم که هسته دارند، علاوه بر هسته، درون راکیزه هم مولکول دنا وجود دارد.

۱۱۰- گزینهٔ ۳: بافت پیوندی سست علاوه بر رشته‌های کشسان، به مقدار اندکی رشته‌های کلاژن دارد. در بافت پیوندی سست، مادهٔ زمینه‌ای شفاف، بی‌رنگ، چسبنده و مخلوطی از انواع مولکول‌های درشت، مانند گلیکوپروتئین است. در مادهٔ زمینه‌ای سایر بافت‌های پیوندی مانند بافت پیوندی متراکم نیز، انواع مختلفی از پروتئین‌ها (نوعی مولکول درشت) حضور دارند.

۱۱۱- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینهٔ (۱): بافت پیوندی سست معمولن بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند (در زیر یاخته‌های بافت پوششی قرار گرفته و در ارتباط با غشای پایه است). بافت پیوندی متراکم باعث ایجاد استحکام در درجه‌های قلبی می‌شود. گزینهٔ (۲): یاخته‌های بافت پیوندی چربی (بافت ضربه‌گیر بدن) سرشار از چربی (نوعی تری‌گلیسرید) هستند (نه همهٔ انواع لیپیدها!). گزینهٔ (۴): بافت پیوندی استخوان، محل ذخیرهٔ مواد معدنی، مانند فسفات و کلسیم است. بین یاخته‌های بافت استخوانی اسفنجی، حفره‌هایی تشکیل شده است (فاصلهٔ بین یاخته‌ها زیاد است).

۱۱۱- گزینه ۴ خون، نوعی بافت پیوندی است که ارتباط شیمیایی بین یاخته‌ها را برقرار می‌کند. در انسان بیش از ۹۹ درصد یاخته‌های خونی را گویچه‌های قرمز تشکیل می‌دهند که به خون، ظاهری قرمز رنگ می‌دهند. این یاخته‌ها از زمانی که به خون وارد می‌شوند کروی‌اند و از دو طرف حالت فرورفته دارند. درون خون، علاوه بر گویچه‌های قرمز، گویچه‌های سفید نیز حالت کروی دارند اما فاقد فرورفتگی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱: بافت پیوندی متراکم باعث استحکام دریچه‌های قلبی می‌شود. در این بافت میزان مادهٔ زمینه‌ای اندک است ولی رشته‌های کلاژن زیاد وجود دارد. / گزینه ۲: بافت پیوندی چربی به عنوان عایق حرارتی عمل می‌کند. همان‌طور که در شکل کتاب درسی مشاهده می‌کنید، هستهٔ یاخته‌های چربی هنگامی که این یاخته‌ها سرشار از مادهٔ چربی باشند، در حاشیهٔ یاخته قرار دارند نه مرکز یاخته! / گزینه ۳: بافت پیوندی سست در همهٔ لایه‌های لولهٔ گوارش وجود دارد. در این بافت ضخامت رشته‌های پروتئینی کلاژن بیشتر از رشته‌های کشسان است.

ترکیب با فصل ۱ زیست دوازدهم: بیشتر اطلاعات وراثتی در یک یاختهٔ هسته‌دار جانوری در هسته و بخشی از آن در راکیزه (میتوکندری) نگهداری می‌شود.

۱۱۲- گزینه ۳ بافت پیوندی سست انعطاف‌پذیر است. مادهٔ زمینه‌ای بافت پیوندی سست، شفاف، بی‌رنگ، چسبنده و مخلوطی از انواع مولکول‌های درشت مانند گلیکوپروتئین است. همان‌طور که در شکل کتاب درسی مشاهده می‌کنید، در این بافت، یاخته‌هایی تک‌هسته‌ای با زوائد غشایی وجود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱: یاخته‌های ماهیچه‌ای منشعب فقط در **بافت ماهیچهٔ قلبی** وجود دارد که به استخوان متصل نیست! / گزینه ۲: بافت پیوندی چربی، بزرگ‌ترین منبع ذخیرهٔ انرژی در بدن است. در یاخته‌های بافت چربی در صورت ذخیرهٔ مادهٔ چربی فراوان، هسته در حاشیهٔ یاخته قرار می‌گیرد. / گزینه ۴: در لولهٔ گوارش در دهان و مری بافت پوششی سنگفرشی چندلایه و در سایر بخش‌ها بافت پوششی استوانه‌ای تک‌لایه سطح مخاط را می‌پوشاند.

۱۱۳- گزینه ۴ بافت نشان داده شده، **بافت پیوندی متراکم** است. بخش ۱، رشته‌های کلاژن و بخش ۲، یاخته‌های این بافت را نشان می‌دهد. بافت پیوندی سست دارای مادهٔ زمینه‌ای شفاف، بی‌رنگ و چسبنده است. در لایهٔ درونی پوست، علاوه بر بافت پیوندی متراکم، بافت پیوندی سست نیز حضور دارد (در این لایه از پوست، **گیرنده‌های فشاری** مشاهده می‌شود که دارای پوششی از **بافت پیوندی سست** هستند).

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱: دسته تارهای ماهیچه‌ای توسط بافت پیوندی متراکم احاطه شده‌اند. این بافت‌های پیوندی در انتها به صورت طنابی محکم به نام زردپی درمی‌آیند. زردپی‌های دو انتهای ماهیچه، به **استخوان‌های مختلف** متصل می‌شوند. / گزینه ۲: مادهٔ زمینه‌ای شفاف و بی‌رنگ، ویژگی **بافت پیوندی سست** است. ژن تولیدکنندهٔ این مادهٔ زمینه‌ای در همهٔ یاخته‌های هسته‌دار بدن وجود دارد (محتوای ژنی همهٔ یاخته‌های هسته‌دار یکسان بوده؛ اما برخی ژن‌ها در برخی یاخته‌ها غیرفعال هستند و بیان نمی‌شوند). / گزینه ۳: پروتئین کلاژن نوعی **پروتئین ترشحی** است (در خارج یاخته قرار می‌گیرد). همهٔ پروتئین‌های ترشحی توسط رتائن (ریبوزوم)‌های متصل به شبکهٔ آندوپلاسمی تولید می‌شوند.

۱۱۴- گزینه ۳ موارد «ب»، «ج» و «د» صحیح می‌باشند.

(الف): پلی‌ساکارید گلیکوژن در کبد و یاخته‌های ماهیچه‌ای وجود دارد. بیشتر انرژی لازم برای انقباض ماهیچه‌ها از سوختن گلوکز به دست می‌آید. گلیکوژن ذخیره‌ای در ماهیچه‌ها در **صورت لزوم** (نه در هر انقباضی!)، به گلوکز تجزیه می‌شود. (ب): پروتئین‌هایی که در **سطح داخلی** غشای یاخته‌ای قرار گرفته‌اند، ممکن نیست به کربوهیدرات‌ها متصل شوند (زیرا کربوهیدرات‌ها تنها در سطح خارجی غشای یاخته‌ای مشاهده می‌شوند ضمن این‌که همهٔ پروتئین‌های موجود در این سطح نیز، به کربوهیدرات متصل نیستند). (ج): در جانداران مولکول‌هایی وجود دارد که در دنیای غیرزنده دیده نمی‌شود. کربوهیدرات‌ها، لیپیدها، پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها چهار گروه اصلی مولکول‌های زیستی تشکیل‌دهندهٔ یاخته‌اند و در جانداران ساخته می‌شوند. (د): **سلولز** که از پلی‌ساکاریدهای مهم در طبیعت است، در گیاهان ساخته شده و در کاغذسازی و تولید انواع پارچه به کار می‌رود. سلولز مقدار زیادی انرژی دارد ولی **اغلب** جانوران فاقد توانایی تولید آنزیم لازم برای گوارش و تجزیهٔ این پلی‌ساکارید هستند.

۱۱۵- گزینه ۳ شکل بافت پوششی سنگفرشی چندلایه را نشان می‌دهد که از طریق غشای پایه به بافت پیوندی زیرین (بخش A) متصل می‌شود. اگر بافت پوششی سنگفرشی در لایهٔ اپیدرم پوست باشد، بخش A، بافت پیوندی متراکم خواهد بود. در این بافت رشته‌های کلاژن زیاد و مقاومت بافت زیاد است ولی دقت کنید که کلاژن جزء مادهٔ زمینه‌ای نیست!

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱: طبق شکل ۱۷ کتاب درسی، در بافت پیوندی متراکم، یاخته‌های دوکی‌شکل هستند و از یکدیگر فاصلهٔ یکسانی ندارند. / گزینه‌های ۲ و ۴: در لایهٔ مخاط دیوارهٔ مری بافت پوششی سنگفرشی چندلایه وجود دارد که در زیر آن بافت پیوندی سست قرار می‌گیرد. طبق شکل ۱۷ کتاب درسی، در بافت پیوندی سست رشته‌های کشسان (ارتجاعی) از کلاژن بیشتر است و در این بافت ۳ نوع یاخته که دارای زوائد سیتوپلاسمی هستند، وجود دارد.

۱۱۶- گزینه ۱ تنها مورد «الف» نادرست است.

(الف): بخش صیقلی غضروف‌ها (نوعی بافت پیوندی) در اثر کارکرد زیاد، ضربات، آسیب‌ها و بعضی بیماری‌ها تخریب می‌شود، ولی بدن دوباره آن را ترمیم می‌کند. اگر **سرعت تخریب بیش از ترمیم** باشد، می‌تواند باعث بیماری‌های مفصلی شود (الزامن تخریب غضروف باعث بیماری مفصلی نمی‌شود). (ب): همان‌طور که در شکل ۱۷ کتاب درسی مشاهده می‌کنید، یاخته‌های بافت پیوندی سست بیشتر و متنوع‌تر از یاخته‌های بافت پیوندی متراکم است. (ج): خون نوعی بافت پیوندی است. مادهٔ زمینه‌ای این بافت پیوندی، خوابان است که در آن، انواع مختلفی از پروتئین‌ها یافت می‌شود. کمبود پروتئین‌های خوابان و افزایش فشار خون درون سیاهرگ‌ها می‌تواند سرعت بازگشت مایعات از بافت به خون را کاهش دهد، در نتیجه بخش‌هایی از بدن متورم می‌شوند (خیز یا ادم). (د): همان‌طور که در شکل ۱۷ کتاب درسی مشاهده می‌کنید، یاخته‌های **بافت پیوندی متراکم** شبیه یاخته‌های ماهیچهٔ صاف است (دوکی‌شکل هستند). رباط، بافت پیوندی محکمی (از جنس بافت پیوندی متراکم) است که استخوان‌ها (نوعی بافت پیوندی) را به هم متصل می‌کند.

۱۱۷- گزینه ۱ فقط مورد «د» درست است.

نورون‌ها، گیرنده‌های حسی و یاخته‌های ماهیچه‌ای می‌توانند با تغییر ناگهانی در وضعیت کانال‌های یونی، پتانسیل الکتریکی غشای خود را تغییر دهند.

(الف): یاخته‌های ماهیچه‌ای قادر به انتقال پیام عصبی به یاخته دیگری نیستند. / (ب): نورون‌ها، گیرنده‌های حسی و یاخته‌های ماهیچه‌ای / (ج): گیرنده‌های حسی می‌توانند به دنبال اثر محرک و بدون نیاز به ناقل عصبی، پتانسیل الکتریکی تولید کنند. مثل گیرنده حسی فشار در پوست به دنبال فشردن پوشش پیوندی‌اش در اثر فشار، پیام عصبی تولید می‌کند. / (د): در غشای همه یاخته‌های زنده بدن، پمپ سدیم - پتاسیم وجود دارد. این پمپ با مصرف ATP یون‌های سدیم را از سیتوپلاسم خود خارج و یون‌های پتاسیم را به سیتوپلاسم وارد می‌کند.

۱۱۸- گزینه «۳» موارد «الف» و «ج» صحیح هستند.

یاخته‌های عصبی یاخته‌های اصلی بافت عصبی هستند. تعداد این یاخته‌ها نسبت به یاخته‌های پشتیبان موجود در این بافت، کم‌تر است. (الف): یاخته‌های پشتیبان انواع مختلفی دارند. برخی از آن‌ها به دور یاخته‌های عصبی می‌پیچند و غلاف میلین را تشکیل می‌دهند. (دقت کنید همه یاخته‌های پشتیبان در ساخت میلین نقش ندارند). در بیماری ام.اس، یاخته‌های پشتیبانی که در سیستم عصبی مرکزی، میلین می‌سازند توسط یاخته‌های دستگاه ایمنی از بین می‌روند (به دلیل بروز نوعی بیماری خودایمنی). / (ب): یاخته‌های عصبی حرکتی می‌توانند با ماهیچه‌ها و غدد در ارتباط باشند. برای این که یک ماهیچه به حالت استراحت دربیاید، نیازی به ارسال شدن پیام مهاری به خود ماهیچه نیست، بلکه نورون حرکتی مرتبط با این ماهیچه مهار می‌شود (خود ماهیچه هیچ وقت مهار نمی‌شود). / (ج): غلاف میلین، رشته‌های آسه (آکسون) و دارینه (دندریت) بسیاری از یاخته‌های عصبی را می‌پوشاند و آن‌ها را عایق‌بندی می‌کند (بعضی یاخته‌های عصبی، تنها در آسه و یا تنها در دارینه خود میلین دارند). غلاف میلین پیوسته نیست و در بخش‌هایی از رشته قطع می‌شود (گره‌های رانویه). / (د): یاخته‌های عصبی می‌توانند دارای چندین رشته دارینه و یک رشته آسه باشند. در این یاخته‌ها، پیام عصبی می‌تواند به صورت هم‌زمان در دارینه‌ها به سمت جسم یاخته‌ای و در آسه به سمت پایانه آن هدایت شود.

۱۱۹- گزینه «۴» قسمت‌های مشخص شده به ترتیب: A: شبکه آندوپلاسمی صاف، B: دستگاه گلژی، C: میانک، D: راکیزه.

در شبکه آندوپلاسمی صاف مولکول‌های فسفولیپید تولید می‌شوند که در صورت افزایش تولید آن‌ها و قرارگیری در ساختار غشا، سطح آن افزایش یافته و رشد اتفاق می‌افتد. **۱۲۰- بررسی سایر گزینه‌ها:** گزینه (۱): میانک‌ها در اینترفاز همانندسازی می‌کنند. / گزینه (۲): دستگاه گلژی در دسته‌بندی مواد نیز نقش دارد و می‌تواند مواد دسته‌بندی شده را به قسمت‌های مختلف داخل یاخته نیز منتقل کند. / گزینه (۳): مولکول دنا در راکیزه در سمت داخل دومین غشا واقع شده، نه در بین دو غشا. **۱۲۰- گزینه «۲» موارد «الف» و «ج» عبارت را به درستی کامل می‌کنند.**

مولکول A، مولکول دنا می‌باشد. توجه کنید به دلیل آن که **دوره‌های** است، نمی‌تواند مولکول رنا باشد. مولکول B، پروتئین می‌باشد.

(الف): نیتروژن و اکسیژن در ساخت نوکلئیک اسید و پروتئین دخیل هستند. / (ب): تمام پروتئین‌ها الزاماً هر ۴ سطح را ندارند مثل مولکول B که یک رشته است بنابراین قطعه ساختار چهارم را ندارد. / (ج): در ساختار کروموزوم پروتئین و مولکول دنا به کار رفته است. / (د): در طبیعت آمینواسیدهای گوناگونی یافت می‌شود؛ اما تنها ۲۰ نوع از آن‌ها در ساختار پروتئین، شرکت دارند.

۱۲۱- گزینه «۴» در یک مولکول فسفولیپید، یک مولکول گلیسرول به دو اسید چرب و یک گروه فسفات متصل است این در حالی است که به ازای هر مولکول نوکلئیک اسیدی، تعداد زیادی گروه فسفات وجود دارد.

۱۲۲- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): هورمون‌ها پیک‌های دوربرد هستند که باعث برقراری ارتباط میان یاخته‌های مختلف می‌شوند. بیشتر هورمون‌ها از جنس پروتئین و برخی از آن‌ها از جنس لیپیدهایی مانند کلسترول هستند. / گزینه (۲): یکی از اندام‌های دستگاه گوارش که آنزیم‌های گوارشی تولید نمی‌کند، کبد است. لیپیدها در بافت چربی و کبد، و کربوهیدرات‌ها (گلیکوژن) در کبد و یاخته‌های ماهیچه‌ای ذخیره می‌شوند. / گزینه (۳): همان‌طور که در شکل ۱۰ کتاب درسی مشاهده می‌کنید، کربوهیدرات‌ها تنها در سطح خارجی غشای یاخته‌ای قرار می‌گیرند. این مولکول‌ها یا به فسفولیپیدها و یا به پروتئین‌های غشایی متصل هستند. همچنین مولکول‌های فسفولیپیدی نیز در سطح خارجی غشا، در ارتباط با این پروتئین‌ها هستند.

۱۲۲- گزینه «۲» موارد «ب» و «د» عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کند.

علم زیست‌شناسی به مطالعه فرایندها و ساختارهایی می‌پردازد که می‌توان آن‌ها را به طور مستقیم یا غیرمستقیم مشاهده و اندازه‌گیری کرد.

(الف): عوامل بیماری‌زا قبل از ساخت میکروسکوپ به طور غیرمستقیم و با اثرات آن‌ها قابل مشاهده و اندازه‌گیری بودند؛ هم‌چنین عوامل بیماری‌زایی مثل انگل‌های پریاخته‌ای با چشم غیرمسلح نیز دیده می‌شوند. / (ب): می‌دانیم که دانشمندان قبل از تصویر اشعه ایکس از DNA با روش‌های غیرمستقیم مثل روش‌های چارگاف به دنبال کشف ساختار DNA بودند، پس این ساختار قبل از استفاده از اشعه ایکس نیز در علم زیست‌شناسی مورد بررسی قرار گرفته است. / (ج): مندل قبل از کشف ساختار DNA با روش‌های غیرمستقیم روند توارث صفات را کشف کرد. / (د): تولید جاندار با ژن‌های جدید، لزوماً با استفاده از مهندسی ژنتیک اتفاق نمی‌افتد بلکه در حالت عادی نیز می‌توان شاهد آن بود؛ به طور مثال در باکتری‌های استریوتوکوکوس، ژن تولید پوشینه از باکتری پوشینه‌دار به باکتری بدون پوشینه منتقل می‌شود.

۱۲۳- گزینه «۳» در هر بوم‌سازگان جمعیت‌های گوناگون با هم تعامل دارند و یک اجتماع را به وجود می‌آورند. لزوماً همه افراد یک بوم‌سازگان تولیدمثل نمی‌کنند؛ به طور مثال، زنبورهای کارگر تولیدمثل انجام نمی‌دهند.

۱۲۴- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): همه جانداران به محرک‌های محیطی پاسخ می‌دهند؛ مثلن ساقه گیاهان به سمت نور خم می‌شود.

نکات: در جانوران پاسخ به محرک‌های محیطی توسط دستگاه عصبی یا دستگاه درون‌ریز و یا هر دوی آن‌ها صورت می‌گیرد.

هر جاندار لزوماً به هر محرک محیطی پاسخ نمی‌دهد.

گزینه (۲): همه جانداران دارای دو نوع نوکلئیک اسید، یعنی رنا (RNA) و دنا (DNA) هستند که به کمک این نوکلئیک اسیدها ذخیره و انتقال اطلاعات در یاخته صورت می‌گیرد و از این اطلاعات برای رشد و نمو استفاده می‌شود. / گزینه (۴): همه جانداران انرژی می‌گیرند و از آن برای انجام فعالیت‌های زیستی خود استفاده می‌کنند و بخشی از آن را به شکل گرما از دست می‌دهند. یاخته‌ها می‌توانند انرژی را در مولکول‌های ویژه‌ای از جمله ATP ذخیره کنند. وقتی یاخته به انرژی نیاز دارد، پیوندهای پرانرژی در مولکول ATP را می‌شکند و از انرژی آزادشده آن برای انجام فعالیت‌های زیستی استفاده می‌کند؛ بنابراین در همه جانداران، مصرف ATP برای انجام واکنش‌های زیستی مشاهده می‌شود.