

# پاسخنامه تشریحی

۱) عبارتهای (آ) و (ب) و (ت) درست‌اند.  
بررسی عبارت نادرست:

(پ) اندازه یون حاوی تکنسیم ( $TcO_4^-$ ) مشابه اندازه یون یدید است نه یون تکنسیم.

۲) اگر فراوانی ایزوتوپ سنگین تر را  $x$  در نظر بگیریم، می‌توان نوشت:  
روش اول:

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2}$$

$$107.87 = \frac{106.91(100 - x) + 108.9x}{100}$$

درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین تر  $x \approx 48.24$

روش دوم:

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_2}{100}(M_2 - M_1) \Rightarrow 107.87 = 106.91 + \frac{F_2}{100}(108.90 - 106.91) \Rightarrow 0.96 = \frac{F_2}{100} \times 1.99 \Rightarrow F_2 = \frac{96}{1.99} \approx 48.24$$

$$\frac{3}{4} \leftarrow \begin{cases} {}^2_1H & \begin{cases} e = p = n = 1 \\ 1 + 1 + 1 = 3 \end{cases} \\ {}^3_1H & \begin{cases} e = p = 1 \\ n = 2 \end{cases} \Rightarrow 2 + 1 + 1 = 4 \end{cases}$$

ذرات زیر اتمی:  $n, p, e$  برای

ذرات زیر اتمی باردار فقط  $e$  و  $p$  هستند:

$$\begin{aligned} & {}^2_1H \quad p = e = 1 \Rightarrow 1 + 1 = 2 \Rightarrow \frac{2}{2} = 1 \\ & {}^1_1H \quad p = e = 1 \Rightarrow 1 + 1 = 2 \Rightarrow \frac{2}{2} = 1 \\ & \Rightarrow \frac{\frac{2}{2}}{1} = \frac{3}{4} \end{aligned}$$

۴) تنها عبارت پنجم درست است.  
بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول: در سیاره مشتری عناصر کربن و گوگرد جزو عناصر جامد هستند.

عبارت دوم: هیدروژن و آهن به ترتیب فراوان‌ترین عناصر سازنده مشتری و زمین هستند.

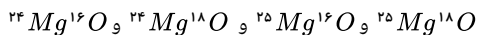
عبارت سوم: هیدروژن، هلیوم و کربن به ترتیب فراوان‌ترین عناصر سازنده مشتری هستند.

عبارت چهارم: بعد از آهن، منیزیم دومین فلز فراوان سیاره زمین است.

عبارت پنجم: عمده عناصر سازنده سیاره مشتری هیدروژن و هلیوم هستند که سبک‌ترین نافلزات جدول دوره‌ای هستند.

۵) ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

با ایزوتوپ‌های داده شده، امکان تشکیل ۴ اکسید با جرم مولی‌های متفاوت وجود دارد:



$$MgO \text{ سبک‌ترین} = {}^{24}Mg + {}^{16}O = 40$$

$$MgO \text{ سنگین‌ترین} = {}^{25}Mg + {}^{18}O = 43$$

$$\frac{\text{جرم سنگین‌ترین}}{\text{جرم سبک‌ترین}} = \frac{43}{40} = 1.075$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶

۲۰ = کل اتم‌ها ، ۱۵ = سفید ، ۵ = سیاه

$$\frac{\text{تعداد اتم‌های سفید}}{\text{تعداد کل اتم‌ها}} \times 100 \Rightarrow \frac{15}{20} \times 100 = 75\% \text{ سفید} , \quad 100 - 75 = 25\% \text{ سیاه}$$

$$\bar{M} = \frac{(15 \times 35) + (5 \times 37)}{20} = 35.5 \text{ amu}$$



ایزوتوپ  $^{35}Cl$  با درصد فراوانی بیشتر، پایدارتر است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۷

فقط عبارت اول نادرست است.

بررسی عبارت نادرست:

عبارت اول: اتم عنصرهای مختلف هم در تعداد نوترون باهم تفاوت دارند، اما ایزوتوپ نیستند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۸ به جز مورد (آ)، بقیه موارد جمله داده شده را به درستی کامل می کنند.

(آ) رادیوایزوتوپها همان ایزوتوپهای ناپایدار و پرتوزا هستند. از ۷ ایزوتوپ هیدروژن، ۵ ایزوتوپ ناپایدار می باشند ( $^1H, ^2H, ^3H, ^4H, ^5H, ^6H, ^7H$ ) اما  $^3H$  با وجود رادیوایزوتوپ بودن، طبیعی است.

(ب) ایزوتوپهای پایدار هیدروژن،  $^1H$  و  $^2H$  می باشند که هر دو طبیعی هستند.

(پ) طبق جدول موجود در صفحه ۶ کتاب درسی، ایزوتوپهای  $^1H, ^2H, ^3H, ^4H, ^5H, ^6H$  دارای درصد فراوانی صفر در طبیعت هستند که همگی رادیوایزوتوپ می باشند.

(ت) مفهوم نیم عمر برای رادیوایزوتوپها تعریف می شود. پس حتماً ناپایدارها، دارای نیم عمر خواهند بود.

۱ ۲ ۳ ۴ ۹ عبارت های (ب)، (پ) و (ت) نادرست اند.

(ب) ایزوتوپهای پرتوزا علاوه بر ذره های پرن انرژی، مقدار زیادی انرژی نیز آزاد می کنند.

(پ) برای اغلب ایزوتوپهای ناپایدار رابطه روبه رو برقرار است:

$$\frac{N}{Z} \geq 1,5$$

اگر به سمت چپ نامعادله  $\frac{Z}{N}$  و به سمت راست ۱ را اضافه کنیم، خواهیم داشت:

$$\frac{N+Z}{Z} \geq \frac{1,5+1}{1} \Rightarrow \frac{A}{Z} \geq 2,5 \Rightarrow \frac{Z}{A} \leq \frac{1}{2,5} \Rightarrow \frac{Z}{A} \leq 0,4$$

(ت) فراوانی همه ایزوتوپهای یک عنصر در طبیعت یکسان نیست.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰

$$P + N + e = 96$$

ذرات زیراتمی درون هسته،  $N$  و  $P$  هستند:

$$\frac{N}{P} = \frac{6}{5} \Rightarrow N = \frac{6P}{5} = 1,2P$$

$$P + 1,2P + P = 96 \Rightarrow 3,2P = 96 \Rightarrow P = 30 (Z = 30)$$

$$e = 30, \quad N = 36 \quad A = N + P = 66$$

$$\frac{A}{Z} X \Rightarrow \frac{66}{30} X$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱ بعضی از جانداران مانند گیاهان قدرت جابه جایی و تحرک ندارند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲ این نکته را در نظر داشته باشید که در سطح بوم سازگان تنها یک اجتماع وجود دارد. پس زمانی که صحبت از تأثیر اجتماعات (چند اجتماع!) در یک سطح از

سطوح سازمان یابی حیات می شود، منظور سطوح بالاتری از بوم سازگان است؛ سطوحی مثل زیست بوم و زیست کره.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳ رویش آسان گیاهان خودرو در محیطها و اقلیمهای مختلف، نوعی سازگاری در آنها را نشان می دهد. خرس های قطبی هم به علت سازگاری دارای موهای سفید

هستند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴ یاخته کوچک ترین واحدی است که همه ویژگی های حیات را دارد و همه یاخته ها غشایی دارند که عبور مواد را بین یاخته و محیط اطراف تنظیم می کند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲: بزرگ ترین سطح حیات زیست کره است که شامل همه جانداران، زیستگاهها و زیست بومهای زمین است (زنده و غیر زنده). فقط اجزا زنده دارای یاخته می باشند.

گزینه ۳: سطحی که در تشکیل اجتماع نقش دارد، جمعیت می باشد و جمعیت به مجموعه ای از جانداران یک گونه که در یک مکان و یک زمان مشخص با هم زندگی می کنند، گفته می شود.

گزینه ۴: قبل از زیست بوم، بوم سازگان قرار دارد. در هر بوم سازگان فقط یک جمعیت وجود ندارد، بلکه جمعیت های گوناگونی وجود دارد که با عوامل محیطی اطراف خود در تعامل می باشند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶ هیچ کدام در آب حل نمی شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: همه لیپیدها فسفر ندارند، گروه فسفات در فسفولیپیدها مشاهده می شود.

گزینه ۳: همه در ذخیره انرژی نقش ندارند، تری گلیسریدها نقش دارند.

گزینه ۴: کلسترول در ساختار برخی هورمون ها نقش دارد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷ موارد 'ب' و 'د' نادرست هستند.

بررسی موارد:



مورد «الف»: سلول طی متابولیسم با استفاده از مواد آلی  $ATP$  را تولید و در واکنش‌های انرژی‌خواه آن را مصرف می‌کند.  
 مورد «ب»: اشاره به هم‌موسازی دارد که جاندار در محیطی دائماً متغیر می‌تواند وضعیت درون پیکر خود را ثابت نگه می‌دارد، اما اگر تک‌سلولی باشد وضعیت درون سلول را ثابت نگه می‌دارد نه سلول‌ها را. «دقت کنید که سؤال گفته همه موجودات زنده که شامل تک و پرسلولی می‌شود»  
 مورد «ج»: پایین‌ترین سطح حیات یعنی سلول و سلول قادر است هر هفت ویژگی مربوط به جانداران را داشته باشد.  
 مورد «د»: دقت کنید که در جانداران بالغ نیز افراد نازا یافت می‌شوند که توانایی تولید مثل ندارند.

۱۸) ۱ ۲ ۳ ۴ 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.  
 بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): زیست‌شناسان، 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 و ارتباط بین اجزا نیز مانند اجزا در تشکیل جاندار، مؤثر و کل سامانه، چیزی بیشتر از مجموع اجزای آن است.  
 گزینه (۳): دریاچه ارومیه چندین سال است که در خطر خشک شدن قرار گرفته است. زیست‌شناسان کشورمان با استفاده از اصول علمی بازسازی بوم‌سازگان‌ها، راهکارهای لازم را برای احیای آن ارائه کرده‌اند و امید دارند که در آینده از نابودی این میراث طبیعی جلوگیری کنند.  
 گزینه (۴): فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی امکان انجام محاسبات را در کوتاه‌ترین زمان ممکن فراهم کرده‌اند.

۱۹) ۱ ۲ ۳ ۴ سطوح سازمان‌یابی حیات: یاخته ← بافت ← اندام ← دستگاه ← فرد ← جمعیت ← اجتماع ← بوم‌سازگان ← زیست‌بوم

۲۰) ۱ ۲ ۳ ۴ در هشتمین سطح حیات که بوم‌سازگان می‌باشد؛ متشکل از چندین جمعیت به طبع چندین گونه می‌باشد. امکان مشاهده گونه‌زایی وجود دارد.  
 بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): ششمین سطح مربوط به جمعیت است و تعامل بین جمعیت‌های مختلف مربوط به هفتمین سطح است.  
 گزینه (۳): این مربوط به دهمین سطح است.  
 گزینه (۴): هفتمین سطح مربوط به اجتماع است؛ نه بوم‌سازگان!

۲۱) ۱ ۲ ۳ ۴ فسفولیپیدها دارای عنصر فسفر هستند نه تری‌گلیسیریدها.

۲۲) ۱ ۲ ۳ ۴ گلوکز و فروکتوز دارای شش کربن هستند.

۲۳) ۱ ۲ ۳ ۴ نظم و ترتیب یکی از ویژگی‌های جانداران است که بیانگر آن می‌باشد که همه جانداران، سطوحی از سازمان‌یابی را دارند.

۲۴) ۱ ۲ ۳ ۴ فسفولیپیدها بیشترین مولکول غشاء هستند.  
 بررسی سایر گزینه‌ها:

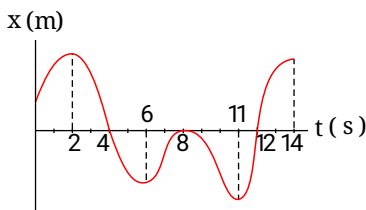
گزینه (۱): گلیکوژن علاوه بر جانوران در قارچ‌ها نیز وجود دارد.

گزینه (۲): سلولز و گلیکوژن از گلوکز ساخته شده‌اند.

گزینه (۴): محلول لوگول، محیط دارای نشاسته را به رنگ آبی درمی‌آورد.

۲۵) ۱ ۲ ۳ ۴ دنا مولکولی است که اطلاعات وراثتی هر فرد را دارد و نقش آن با پروتئین‌ها بسیار متفاوت است.

۲۶) ۱ ۲ ۳ ۴



باتوجه به نمودار مکان - زمان حرکت (شکل بالا)، جهت بردار مکان دو بار و در لحظه‌های  $4s$  و  $12s$  تغییر کرده است ( $x$  تغییر علامت داده است) و متحرک در بازه‌های زمانی  $2s < t < 8s$  به مدت  $4$  ثانیه و  $8s < t < 14s$  به مدت  $6$  ثانیه و در مجموع به مدت  $10$  ثانیه در سوی منفی محور  $x$  حرکت کرده است.  
 پس پاسخ گزینه ۱ است.

توجه: جهت بردار مکان در لحظه‌هایی تغییر می‌کند که متحرک از مبداء مکان عبور می‌کند و  $x$  تغییر علامت می‌دهد و در لحظه‌هایی که متحرک در مبداء مکان قرار می‌گیرد ولی از آن عبور نمی‌کند (مانند لحظه  $8s$ )، جهت بردار مکان تغییر نکرده است.

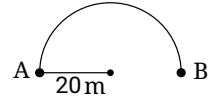
همچنین تغییر جهت بردار مکان مفهومی متفاوت نسبت به تغییر جهت حرکت است و نباید با آن اشتباه گرفته شود. در این حرکت جهت حرکت ۴ بار در لحظه‌های  $2s, 8s, 10s$  و  $14s$  تغییر کرده است.

۲۷) ۱ ۲ ۳ ۴ مسافت طی‌شده برابر نصف محیط دایره و جابه‌جایی برابر قطر هاپره است:



$$\text{مسافت طی شده} = \frac{\cancel{\pi r}}{\cancel{r}} = 3 \times 20 = 60m$$

$$\text{تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت}}{\text{مدت زمان}} = \frac{60}{4} = 15 \left(\frac{m}{s}\right) \xrightarrow{\times 3.6} 54 \frac{km}{h}$$



$$\text{جابه‌جایی} = 20 + 20 = 40$$

$$\text{سرعت متوسط} = \frac{\text{جابه‌جایی}}{\text{زمان مصرف شده}} = \frac{40}{4} = 10 \frac{m}{s} \xrightarrow{\times 3.6} 36 \frac{km}{h}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۸

با توجه به نمودار در لحظه‌های  $t_1 = 1s$  و  $t_2 = 4s$  مکان متحرک در  $X_1 = 0$  و  $X_2 = -6$  است.

$$V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{-6 - 0}{4 - 1} = -2 \frac{m}{s}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۹ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱، نادرست است. متحرک در بازه زمانی  $3s$  تا  $10s$  در جهت مثبت محور  $x$  و در بازه زمانی  $14s$  تا  $18s$  در جهت منفی محور حرکت می‌کند. بنابراین در لحظه  $8s$  به سوی مثبت و در لحظه  $16s$  به سوی منفی در حرکت است و تغییر جهت نمی‌دهد.

گزینه ۲، درست است. متحرک در بازه زمانی  $3s$  تا  $14s$  و در مجموع به مدت  $7s$  در خلاف جهت محور  $x$  حرکت نموده است.

گزینه ۳، نادرست است. در بازه زمانی  $10s$  تا  $14s$  و به مدت  $4$  ثانیه متحرک ساکن و در نتیجه سرعت آن صفر بوده است.

گزینه ۴، نادرست است. تندی متوسط برابر مسافت طی شده تقسیم بر بازه زمانی است. چون برای جسم در حال حرکت، هیچ‌وقت مسافت طی شده صفر نمی‌شود، لذا تندی متوسط نیز صفر نخواهد شد.

دقت کنید، در بازه زمانی صفر تا  $16$  ثانیه چون جابه‌جایی متحرک صفر می‌باشد، سرعت متوسط آن صفر خواهد شد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۰ عددی که عقربه کیلومتر شمار اتومبیل نشان می‌دهد، در واقع تندی لحظه‌ای متحرک می‌باشد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۱ روش اول: برای یافتن جابه‌جایی در دو ثانیه اول با داشتن معادله حرکت کافی است با جایگزینی  $t = 0$  و  $t = 2s$ ،  $x_0$  و  $x_2$  را به دست آوریم و از رابطه

$$\Delta x = x_2 - x_0$$

جابه‌جایی را حساب کنیم، بنابراین داریم:

$$x = 2t^3 + 6t - 2 \rightarrow \begin{cases} t = 0 \Rightarrow x_0 = -2m \\ t = 2s \Rightarrow x_2 = 2 \times (2)^3 + 6 \times (2) - 2 = 26m \end{cases}$$

$$\Delta x = x_2 - x_0 = 26 - (-2) = 28m$$

روش دوم: در تابع  $x = 2t^3 + 6t - 2$ ، مقدار ثابت تابع یعنی  $-2$  همان  $x_0$  است و جابه‌جایی در  $t$  ثانیه اول از رابطه  $\Delta x = 2t^3 + 6t$  قابل محاسبه خواهد بود.

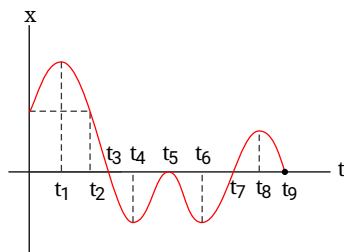
$$\Delta x = 2t^3 + 6t \xrightarrow{t=2s} \Delta x = 2 \times (2)^3 + 6 \times (2) = 28m$$

دقت کنید اگر صرفاً مقدار تابع را به ازای  $t = 2s$  به دست آورده باشید در واقع شما مکان متحرک در  $t = 2s$  یعنی  $x = 26m$  را حساب کردید نه جابه‌جایی را. در این صورت به گزینه

اشتباه ۳، می‌رسید.

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۲ متحرک در لحظات  $t_1$  و  $t_2$  از مبدأ عبور کرده و یک بار در لحظه  $t_3$  از نقطه شروع حرکت عبور کرده است و در لحظات  $t_4$ ،  $t_5$ ،  $t_6$ ،  $t_7$  و  $t_8$  تغییر جهت داده

است؛ پس ۵ بار تغییر جهت داده است.



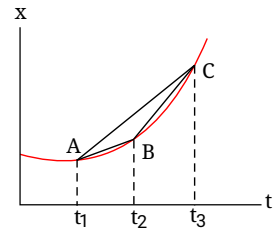
۱ ۲ ۳ ۴ ۳۳ می‌دانیم:



$$AB \text{ شیب} = \bar{v}_{t_p \rightarrow t_1}$$

$$BC \text{ شیب} = \bar{v}_{t_p \rightarrow t_p}$$

$$AC \text{ شیب} = \bar{v}_{t_p \rightarrow t_1}$$



شیب پاره خط  $BC$  از شیب دو پاره خط دیگر بیشتر است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۴

طبق رابطهٔ تندى متوسط:

$$\text{تندى متوسط} = \frac{\text{مسافت}}{\text{مدت زمان}} = \bar{S} = \frac{d}{\Delta t} \Rightarrow d = \bar{S} \cdot \Delta t$$

$$\Delta t = 1 \times 60 = 60 \text{ ثانيه}$$

$$d = 4 \times 60 = 240 \text{ m}$$

رابطهٔ مکان - زمان یک متحرک باید شرایط یک تابع را دارا باشد و در نتیجه نمودار مکان - زمان آن نیز باید شکل نمودار یک تابع ریاضی باشد، زیرا در غیر

این صورت حداقل در یک زمان، متحرک در دو یا چند مکان قرار دارد و در واقعیت این اتفاق هرگز رخ نمی‌دهد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۵