

نام مبحث		شماره صفحه	آزمون ۱
واژه و املا، تاریخ ادبیات، دانش‌های زبانی و ادبی، آرایه‌های ادبی، مفهوم	۵.....	فارسی و نگارش	
ترجمه، مفهوم، قواعد اسم، انواع جملات	۵.....	عربی زبان قرآن	
واژگان، گرامر، درک مطلب، کلوزتست	۵.....	زبان انگلیسی	
مجموعه، الگو و دنباله	۶.....	ریاضی	
دنیای زنده	۸.....	زیست‌شناسی	
فیزیک و اندازه‌گیری	۸.....	فیزیک	
کیهان، زادگاه الفبای هستی	۱۰.....	شیمی	
نام مبحث		شماره صفحه	آزمون ۲
واژه و املا، تاریخ ادبیات، دانش‌های زبانی و ادبی، آرایه‌های ادبی، مفهوم	۱۲.....	فارسی و نگارش	
ترجمه، مفهوم، قواعد اسم، انواع جملات	۱۲.....	عربی زبان قرآن	
واژگان، گرامر، درک مطلب، کلوزتست	۱۲.....	زبان انگلیسی	
مجموعه، الگو و دنباله، مثلثات	۱۳.....	ریاضی	
گوارش و جذب مواد	۱۵.....	زیست‌شناسی	
فیزیک و اندازه‌گیری، ویژگی‌های فیزیکی مواد	۱۶.....	فیزیک	
کیهان، زادگاه الفبای هستی	۱۸.....	شیمی	
نام مبحث		شماره صفحه	آزمون ۳
واژه و املا، تاریخ ادبیات، دانش‌های زبانی و ادبی، آرایه‌های ادبی، مفهوم	۲۱.....	فارسی و نگارش	
ترجمه، مفهوم، قواعد اسم، انواع جملات	۲۱.....	عربی زبان قرآن	
واژگان، گرامر، درک مطلب، کلوزتست	۲۲.....	زبان انگلیسی	
توان‌های گویا و عبارتهای جبری	۲۲.....	ریاضی	
تبادلات گازی	۲۴.....	زیست‌شناسی	
ویژگی‌های فیزیکی مواد	۲۴.....	فیزیک	
ردپای گازها در زندگی	۲۷.....	شیمی	
نام مبحث		شماره صفحه	آزمون ۴
واژه و املا، تاریخ ادبیات، دانش‌های زبانی و ادبی، آرایه‌های ادبی، مفهوم	۲۹.....	فارسی و نگارش	
ترجمه، مفهوم، قواعد اسم، انواع جملات	۲۹.....	عربی زبان قرآن	
واژگان، گرامر، درک مطلب، کلوزتست	۳۰.....	زبان انگلیسی	
معادله‌ها و نامعادله‌ها	۳۰.....	ریاضی	
گردش مواد در بدن	۳۲.....	زیست‌شناسی	
کار، انرژی و توان	۳۳.....	فیزیک	
ردپای گازها در زندگی	۳۶.....	شیمی	
نام مبحث		شماره صفحه	آزمون ۵
واژه و املا، تاریخ ادبیات، دانش‌های زبانی و ادبی، آرایه‌های ادبی، مفهوم	۳۹.....	فارسی و نگارش	
ترجمه، مفهوم، قواعد اسم، انواع جملات	۳۹.....	عربی زبان قرآن	
واژگان، گرامر، درک مطلب، کلوزتست	۳۹.....	زبان انگلیسی	
تابع	۴۰.....	ریاضی	
گردش مواد در بدن، تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد	۴۲.....	زیست‌شناسی	
کار، انرژی و توان، دما و گرما	۴۳.....	فیزیک	
ردپای گازها در زندگی، آب، آهنگ زندگی	۴۶.....	شیمی	
نام مبحث		شماره صفحه	آزمون جامع
واژه و املا، تاریخ ادبیات، دانش‌های زبانی و ادبی، آرایه‌های ادبی، مفهوم	۴۹.....	فارسی و نگارش	
ترجمه، مفهوم، قواعد اسم، انواع جملات	۴۹.....	عربی زبان قرآن	
واژگان، گرامر، درک مطلب، کلوزتست	۴۹.....	زبان انگلیسی	
مجموعه، الگو و دنباله، مثلثات، توان‌های گویا و عبارتهای جبری، معادله‌ها و نامعادله‌ها، تابع	۵۰.....	ریاضی	
دنیای زنده، گوارش و جذب مواد، تبادلات گازی، گردش مواد در بدن، تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد	۵۱.....	زیست‌شناسی	
فیزیک و اندازه‌گیری، ویژگی‌های فیزیکی مواد، کار، انرژی و توان، دما و گرما	۵۲.....	فیزیک	
کیهان زادگاه الفبای هستی، ردپای گازها در زندگی، آب، آهنگ زندگی	۵۴.....	شیمی	

## آزمون اول

## فارسی (ستایش، ادبیات تعلیمی)

۱. گزینه‌ی «۳»  
در ابیات صورت سؤال، می‌خوانیم: «من چگونه از این ورطه (زمین پست، هلاکت) نجات یابم؟ مگر آن که لطف خدایی فضلی کند.»
۲. گزینه‌ی «۱»  
نادره: بی‌مانند، بی‌نظیر
۳. گزینه‌ی «۱»  
املای «خاست» به معنای بلند شد همین شکل درست است.
۴. گزینه‌ی «۲»  
«الهی‌نامه: عطار نیشابوری» / «قابوس‌نامه: عنصرالمعالی» / «مثنوی معنوی: مولانا جلال‌الدین رومی بلخی» / «کلیله‌ودمنه: نصرالله منشی»
۵. گزینه‌ی «۴»  
در بیت صورت سؤال «بلندی» مفعول است: «چه چیزی را یافت؟»، «بلندی» را  
نقش دستوری واژه‌های قافیه در ابیات:  
گزینه‌ی «۱»: در گروه «فراق رخ فرزند»، کلمه‌ی «فرزند» که قافیه‌ی بیت است، مضاف‌الیه است.  
گزینه‌ی «۲»: در گروه «دامن الوند»، کلمه‌ی «الوند» که قافیه‌ی بیت است، مضاف‌الیه است.  
گزینه‌ی «۳»: در عبارت «در عالم معنی، خردمندی جهل است و دیوانه، خردمند است»، کلمه‌ی «خرمند» که قافیه است، مسند است.  
گزینه‌ی «۴»: در جمله‌ی «اگر پیر به من پند بدهد»، کلمه‌ی پند که قافیه است، مفعول است.
۶. گزینه‌ی «۳»  
در گزینه‌ی «۳» عبارت «ما با خاطرات خود می‌رقصیم» با حذف فعل آمده است.
۷. گزینه‌ی «۳»  
عبارت «رنگین‌سخنان» در بیت گزینه‌ی «۳» حس آمیزی دارد.
۸. گزینه‌ی «۲»  
در بیت گزینه‌ی «۲»، «سر» به معنای «آندیشه» آمده است. بیت به داستان محمود غزنوی تلمیح دارد
۹. گزینه‌ی «۲»  
مفهوم «گندم‌نمایی و جوفروشی» ریا است که در بیت گزینه‌ی «۲» دیده می‌شود: «رخ کافور» یعنی ظاهر سفید و «دل قیر» یعنی باطن سیاه.
۱۰. گزینه‌ی «۳»  
بیت گزینه‌ی «۳»: بیت صورت سؤال در بیان ناتوانی انسان در فهم ذات خداوند ارتباط دارند.

## عربی (ذاک هو الله)

۱۳. گزینه‌ی «۲»  
«قاعة» به معنای «سالن» است.
۱۴. گزینه‌ی «۳»  
رنگ درخت (الشجر)، سبز (أخضر) است. در سایر گزینه‌ها رنگ درست، به ترتیب: «أسود، أصفر و أزرق» است.
۱۵. گزینه‌ی «۴»  
مروراید سفید رنگ است، در حالی که در توضیحات این گزینه گفته شده است: «از سنگ‌های گران قیمت دارای رنگ سیاه»
۱۶. گزینه‌ی «۳»  
«المُجذِبِینَ» و «المُجْتَهِدِینَ» با هم مترادف و به معنای «تلاشگران» هستند.
۱۷. گزینه‌ی «۳»  
«دُخَان» (دود) اسمی مفرد است و برای آن، اسم اشاره‌ی مربوط به مفرد مذکر مورد استفاده قرار می‌گیرد.  
تذکر: بسیاری از اسم‌ها ظاهری شبیه اسم‌های مثنی دارند، اما باید توجه داشت که قسمت پایانی این کلمات، جزو خود آن‌هاست و یک علامت اضافی نیست، مانند: دُخَان، عطشان، فرحان و...
۱۸. گزینه‌ی «۱»  
سه حرف اصلی «فَتَّاح»، «ف ت ح» و سه حرف اصلی «سُتَخْرَج»، «خ ر ج» است، بنابراین وزن صحیح کلمات، در گزینه‌ی «۱» آمده است.
۱۹. گزینه‌ی «۴»  
«قَدَرْتَنَ» به صیغه‌ی جمع مؤنث است، بنابراین فعل امر به صورت «إِجْعَلْنَ» صحیح است. دقت کنید که نون پایانی فعل جمع مؤنث هنگام ساختن فعل امر، حذف نمی‌شود.
۲۰. گزینه‌ی «۳»  
«لا تزرع» فعل مضارع منفی است، نه فعل نهی، در سایر گزینه‌ها به ترتیب: «لا تدخلوا، لا تعمل و لا تنظرن» فعل نهی هستند.
- زبان (Saving Nature)
۲۱. گزینه‌ی «۱»  
ترجمه‌ی جمله: «سلامتی پیتیر در خطر است، به خاطر این که او دیشب تعداد زیادی کیک خورد. او هفته‌ی آینده به مدرسه نخواهد رفت.»  
برای بیان عملی در زمان آینده باید از "will" استفاده کنیم و اگر فعل منفی باشد، از "will not (won't)" قبل از فعل استفاده می‌کنیم.
۲۲. گزینه‌ی «۲»  
ترجمه‌ی جمله: «من قصد دارم آخر هفته در خانه بمانم. من تکلیف زیادی برای انجام دادن دارم.»  
برای بیان عملی در آینده که برای آن برنامه‌ریزی کرده‌ایم، از ساختار "be going to + verb" استفاده می‌کنیم.
۲۳. گزینه‌ی «۳»  
ترجمه‌ی جمله: «مردم یک پاندای مجروح در کنار دریاچه پیدا کردند. آن‌ها امیدوار هستند که آن را نجات دهند و به دشت برگردانند.»  

(۱) نابود کردن	(۲) افزایش یافتن
(۳) نجات دادن	(۴) زندگی کردن
۲۴. گزینه‌ی «۴»  
ترجمه‌ی جمله: «خواهرم قصد دارد به زودی یک خانه‌ی جدید بخرد. او پول کافی دارد.»  

(۱) سفر کردن	(۲) قطع کردن
(۳) آموزش دادن	(۴) خریدن

۲۵. گزینه‌ی «۱»  
ترجمه‌ی جمله: «جنگل‌ها زیستگاه طبیعی حیوانات گوناگون هستند. اما انسان‌ها دارند آن‌ها را با قطع کردن درختان نابود می‌کنند.»  
(۱) طبیعی  
(۲) زنده  
(۳) در معرض خطر  
(۴) امیدوار

۲۶. گزینه‌ی «۲»  
ترجمه‌ی جمله: «من دوست دارم یک دشت بزرگ زیبا با بسیاری از حیوانات و پرنده‌های شاد ببینم.»  
(۱) آینده  
(۲) دشت  
(۳) فیلم  
(۴) دقت، توجه

۲۷. گزینه‌ی «۳»  
(۱) گروه  
(۲) مثال  
(۳) دقت، توجه  
(۴) جهان

۲۸. گزینه‌ی «۴»  
(۱) دیدن  
(۲) لذت بردن  
(۳) مطالعه کردن  
(۴) نابود کردن

۲۹. گزینه‌ی «۱»  
(۱) زنده  
(۲) مجروح  
(۳) علاقه‌مند  
(۴) وحشی

۳۰. گزینه‌ی «۲»  
(۱) مراقبت کردن  
(۲) منقرض شدن  
(۳) توجه کردن  
(۴) بیرون رفتن

ریاضی (مجموعه، الگو و دنباله)

۳۱. گزینه‌ی «۳»  
گزینه‌ی «۱»:  $R - Q = Q'$  ,  $Q' \subseteq Q' \Rightarrow Q' \subseteq (R - Q)$   
گزینه‌ی «۲»:  $N \cup Q = Q$  ,  $W \subseteq Q \Rightarrow W \subseteq (N \cup Q)$

گزینه‌ی «۳»:  $Z - N = \{\dots, -3, -2, -1, 0\}$   
 $R - W = R - \{0, 1, 2, 3, \dots\}$   
توجه کنید که در مجموعه‌ی  $R - W$  عدد صفر وجود ندارد در نتیجه مجموعه‌ی  $Z - N$  نمی‌تواند زیرمجموعه‌ی  $R - W$  باشد.

گزینه‌ی «۴»:  $\left. \begin{matrix} Q' \cap Z = \emptyset \\ W - Z = \emptyset \end{matrix} \right\} \Rightarrow (Q' \cap Z) \subseteq (W - Z)$

۳۲. گزینه‌ی «۲»  
بازه‌های  $A$  و  $B$  را روی محور نشان می‌دهیم تا  $A - B$  و  $B - A$  به دست آیند:

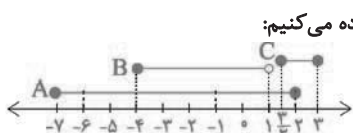
بازه‌ی  $A - B = (1, 2) \rightarrow$  بازه‌ی  $B - A = (3, 4]$  نیم‌باز



۳۳. گزینه‌ی «۲»  
$$\begin{cases} a_1 = a_1 + 1d = 54 \\ a_{17} = a_1 + 16d = -2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 16d = -2 - 54 = -56 \Rightarrow d = -4 \\ d = -4 \end{cases}$$
  
$$\Rightarrow a_1 + 16d = -2 \xrightarrow{d=-4} a_1 - 64 = -2 \Rightarrow a_1 = 62$$
  
$$a_3 = a_1 + 2d = 62 + 2(-4) = 54$$

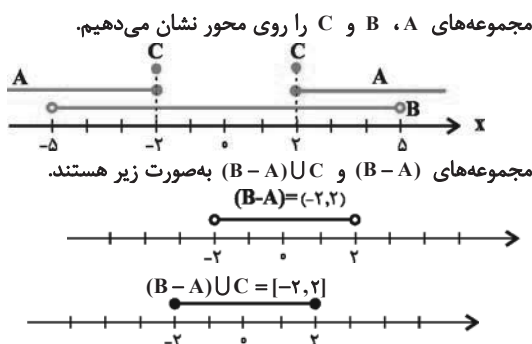
۳۴. گزینه‌ی «۲»  
مورد الف نادرست است زیرا  $-1 < -\sqrt{3} < -2 \Rightarrow -2 < \sqrt{3} < 1$  پس  $-\sqrt{3} \notin (-1, 0)$   
(ب)  $(-1, 1) \ni -1$   
(پ)  $-1$  در بازه  $[-1, 2)$  هست ولی در بازه  $(-1, 2)$  نیست.  
(ج) مجموعه  $\{-2, 1\}$  فقط شامل ۲ عضو است و  $-1$  عضو این مجموعه نیست.

۳۵. گزینه‌ی «۳»  
از محور استفاده می‌کنیم:



$A = [-7, 2]$  ,  $B = [-4, 1]$  ,  $C = [-3, 3]$   
 $(A - B) \cup C = ([-7, -4] \cup [1, 2]) \cup [-3, 3] = [-7, -4] \cup [1, 3]$

۳۶. گزینه‌ی «۳»  
مجموعه‌های  $A$  ,  $B$  و  $C$  را روی محور نشان می‌دهیم.



۳۷. گزینه‌ی «۱»  
ابتدا باتوجه به محور زیر  $a$  و  $b$  را پیدا می‌کنیم. باتوجه به مجموعه‌ی  $B - A$  باید  $b = -4$  و  $a = -1$  باشد، در نتیجه  $a + b = -5$  است. از طرفی  $c$  نباید در محدوده‌ی  $(-4, -1)$  باشد. در نتیجه:

$B - A = (b, -1)$   
 $c \geq -1 \xrightarrow{a+b=-5} a+b+c \geq -5-1 \Rightarrow a+b+c \geq -6$   
 $c \leq -4 \xrightarrow{a+b=-5} a+b+c \leq -4-5 \Rightarrow a+b+c \leq -9$   
پس  $a+b+c \neq -7$  است.

۳۸. گزینه‌ی «۳»  
مجموعه‌ی گزینه‌ی «۱» متناهی است، زیرا تعداد مشخصی عضو دارد. در مورد گزینه‌ی «۲» داریم:  
متناهی است.

$N \subseteq Q \Rightarrow Q \cup N = Q \Rightarrow Z - (Q \cup N) = Z - Q \stackrel{Z \subseteq Q}{=} \emptyset$   
گزینه‌ی «۲» نامتناهی است، زیرا بازه‌ی  $(0, 1)$  شامل بیشمار عدد حقیقی است. مجموعه‌ی گزینه‌ی «۴» تهی است در نتیجه متناهی است.

۳۹. گزینه‌ی «۳»  
$$a_n = bn^2 + cn \Rightarrow \begin{cases} a_1 = b + c \\ a_7 = 49b + 7c \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 7 = b + c \\ 112 = 49b + 7c \end{cases} \Rightarrow b = 1, c = 2$$
  
$$\Rightarrow a_n = n^2 + 2n \xrightarrow{n=1} a_1 = (1)^2 + 2(1) = 1 + 2 = 3 \Rightarrow a_1 = 3$$

بنابراین:

$$a_n = 100000 + (n-1) \times 10000$$

$$\Rightarrow 200000 = 100000 + (n-1) \times 10000$$

$$\Rightarrow (n-1) \times 10000 = 100000 \Rightarrow n-1 = 10 \Rightarrow n = 11$$

یعنی حقوق انتهای ماه یازدهم علی ۲۰۰ هزار تومان است.

۴۶. گزینهی «۲»

$$U = N = \{1, 2, 3, \dots\}, A = \{2, 4, 6, 8, \dots\} \Rightarrow A' = U - A = \{1, 3, 5, \dots, 20\}$$

$$A' \cap B = \{1, 2, 3, \dots, 20\} \cap \{7, 8, 9, \dots, 15\}$$

$$\Rightarrow A' \cap B = \{7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15\}$$

پس  $A' \cap B$  شامل ۴ عدد زوج است.

۴۷. گزینهی «۲»

$$a_8 = 2a_4 \Rightarrow a_1 + 7d = 2(a_1 + 3d)$$

$$\Rightarrow a_1 + 7d = 2a_1 + 6d \Rightarrow a_1 - d = 0$$

$$a_7 = 40 \Rightarrow a_1 + 6d = 40$$

بنابراین با حل دستگاه زیر قدر نسبت و جمله‌ی اول به دست می‌آید:

$$\begin{cases} a_1 - d = 0 \\ a_1 + 6d = 40 \end{cases} \Rightarrow d = 2, a_1 = 2 \Rightarrow a_1 + d = 4$$

۴۸. گزینهی «۴»

پس  $A - B' = A \cap B$  است، پس  $n(A - B') = n(A \cap B) = 15$ . از طرفی  $A' \cap B' = (A \cup B)'$  داریم:

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

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

$$\Rightarrow n((A \cup B)') = 50 - (20 + 35 - 15) = 10$$

۴۹. گزینهی «۳»

اگر مجموعه‌ی افراد علاقه‌مند به فوتبال را با  $A$  و مجموعه‌ی افراد علاقه‌مند به والیبال را با  $B$  نشان دهیم،  $n(A) = 15$  و  $n(B) = 12$  و  $n(A' \cap B') = 8$  است. از طرفی  $(A' \cap B') = (A \cup B)'$  داریم:

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

$$\Rightarrow 8 = 28 - n(A \cup B) \Rightarrow n(A \cup B) = 20$$

حال  $n(A \cap B)$  را به دست می‌آوریم:

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

$$\Rightarrow 20 = 15 + 12 - n(A \cap B) \Rightarrow n(A \cap B) = 7$$

۵۰. گزینهی «۲»

اگر مجموعه‌ی مرجع را تمام افراد مشغول به کار در تعمیرگاه در نظر بگیریم،  $n(U) = 38$  است. مجموعه‌ی صافکارها را با حرف  $A$  و مجموعه‌ی نقاش‌ها را با حرف  $B$  نمایش می‌دهیم. طبق صورت سؤال  $n(A) = 8$  و  $n(B) = 5$  و  $n(A \cap B) = 3$  است. داریم:

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 8 + 5 - 3 = 10$$

افرادی که نه صافکار هستند و نه نقاش یعنی مجموعه‌ی  $A' \cap B'$  که همان  $(A \cup B)'$  است. پس:

$$n((A \cup B)') = n(U) - n(A \cup B) = 38 - 10 = 28$$

۴۰. گزینهی «۴»

اگر  $A$  متناهی باشد،  $A'$  نامتناهی است. در گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳» مجموعه‌های  $Z - A'$ ،  $Q' - A'$  و  $N \cap A$  متناهی هستند، اما مجموعه‌ی  $Q - A$  در گزینه «۴» قطعاً نامتناهی است زیرا: نامتناهی = (متناهی) - (نامتناهی).

۴۱. گزینهی «۴»

$$A = \{\dots, -13, -12, -11, -10, -9, -8, -7, -6, -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$$

$$B = \{-1, 0, 1\}$$

$$A \cup B = \{\dots, -13, -12, -11, -10, -9, -8, -7, -6, -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$$

$$(A \cup B)' = \{-9, -8, -7, -6, -5, -4, -3, -2, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$$

که تعداد اعضای آن برابر ۱۶ است.

۴۲. گزینهی «۳»

$$68, \dots, 12, \dots, 10 \text{ واسطه حسابی}$$

طبق دنباله‌ی بالا، جمله‌ی اول برابر ۱۲ است و ۶۸ جمله‌ی دوازدهم خواهد بود. هم‌چنین واسطه‌ی دوم در واقع جمله‌ی سوم خواهد شد و به همین ترتیب واسطه‌های چهارم، هفتم و نهم به ترتیب جملات پنجم، هشتم و دهم هستند، لذا داریم:

$$5 + 8 = 12 + 1 \Rightarrow t_5 + t_8 = t_{12} + t_1 \Rightarrow t_5 + t_8 = 68 + 12 = 80$$

$$3 + 10 = 12 + 1 \Rightarrow t_3 + t_{10} = t_{12} + t_1 \Rightarrow t_3 + t_{10} = 68 + 12 = 80$$

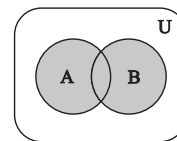
مجموع واسطه‌های دوم، چهارم، هفتم و نهم برابر است با:

$$t_3 + t_5 + t_8 + t_{10} = 80 + 80 = 160$$

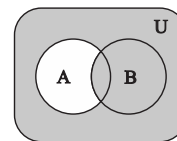
۴۳. گزینهی «۲»

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

به نمودارهای ون زیر دقت کنید:

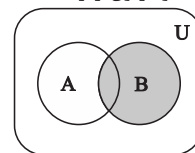


$$x \in (A \cap B)'$$



$$x \in (A' \cup B)$$

اشتراک دو نمودار ون فوق، نمودار ون زیر است:



با توجه به نمودار فوق، فقط مورد «ج» را می‌توان به‌طور قطع نتیجه گرفت.

۴۴. گزینهی «۳»

$$a_1 = 2^2 - 2$$

$$a_2 = 3^2 - 3$$

$$a_3 = 4^2 - 4$$

⋮

$$a_n = (n+1)^2 - (n+1) = n^2 + n$$

با جای‌گذاری  $n = 9$  داریم:

$$a_9 = 9^2 + 9 = 90$$

۴۵. گزینهی «۲»

$$\text{ماه اول: } a_1 = 100000$$

$$\text{ماه دوم: } a_2 = 100000 + 10000$$

$$\text{ماه سوم: } a_3 = 100000 + 2 \times 10000$$

## زیست‌شناسی (دنیای زنده)

۵۱. گزینه‌ی «۱» ..... زیست کره شامل همه زیست‌بوم‌های زمین است.
۵۲. گزینه‌ی «۳» ..... سطوح سازمان‌یابی در سطح دستگاه تنها در جانداران پریاخته‌ای دیده می‌شود.
۵۳. گزینه‌ی «۲» ..... از آن‌جا که مسیر حرکت پروانه‌های بالغ مکزیکی تا جنوب کانادا یا بالعکس آن است، پس هر پروانه بالغ تنها در این مسیر پرواز می‌کند.
۵۴. گزینه‌ی «۲» ..... موارد «ب» و «ج» عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند. پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات، یاخته است تجمع افراد یک گونه از جانداران تک یاخته‌ای در زمان و مکانی خاص جمعیت را شکل می‌دهد. مایع بین‌یاخته‌ای نیز در جانداران پریاخته وجود دارد.
۵۵. گزینه‌ی «۳» ..... هر یاخته‌ای هسته ندارد، به عنوان مثال باکتری‌ها فاقد هسته هستند.
۵۶. گزینه‌ی «۲» ..... علم زیست‌شناسی برای کل‌نگری به سامانه‌های زنده، به بررسی ارتباط بین سطوح مختلف سازمانی این سامانه‌ها می‌پردازد.
۵۷. گزینه‌ی «۳» ..... تغییر آب و هوا، کاهش تنوع زیستی، فرسایش خاک و وقوع سیل از پیامدهای جنگل‌زدایی می‌باشد.
۵۸. گزینه‌ی «۱» ..... تنها مورد «ب» عبارت را به درستی کامل می‌کند. بررسی موارد نادرست: تمرکز پزشکی شخصی بر مشکلات و بیماری‌های یک فرد (نه مجموعه‌ای از افراد) است و وضعیت بیمار نیز در آن بررسی می‌شود.
۵۹. گزینه‌ی «۲» ..... فقط «الف» درست است. (ب) کلسترول در ساخت انواعی (نه همه) از هورمون‌ها نقش دارد. (ج) دنا در پزشکی شخصی استفاده می‌شود و دارای فسفر در ساختار خود می‌باشد.
۶۰. گزینه‌ی «۳» ..... این جاندار می‌تواند تک‌یاخته‌ای یا پریاخته‌ای باشد. همه ویژگی‌های ذکر شده در هر جاندار وجود دارد.
۶۱. گزینه‌ی «۳» ..... مایع میان‌یاخته‌ای (سیتوسل) در حال تبادل برخی یون‌ها و مولکول‌ها از طریق غشای یاخته با مایع بین‌یاخته‌ای است.
۶۲. گزینه‌ی «۱» ..... فسفولیپیدها، بیش‌ترین مولکول‌های تشکیل‌دهنده‌ی غشا هستند که در انتشار مولکول‌هایی نظیر  $O_2$  و  $CO_2$  نقش دارند.
۶۳. گزینه‌ی «۴» ..... پروتئین‌ها، کلسترول و کربوهیدرات‌ها در تماس با بخش دارای گلیسرول و فسفات (آب دوست) فسفولیپیدهای غشای یاخته‌ی جانوری می‌باشند. باتوجه به شکل کربوهیدرات‌ها، تنها در یک سمت از غشا دیده می‌شوند و قطعاً در ساختار خود، حلقه‌های کربنی دارند.

۶۴. گزینه‌ی «۴» ..... در فرآیند انتقال فعال، پروتئین‌های غشایی با صرف انرژی، ماده را در خلاف جهت شیب غلظت جابه‌جا می‌کنند، در حالی که در فرآیند انتشار اکسیژن، مولکول‌های پروتئینی غشا دخالت ندارند.
۶۵. گزینه‌ی «۳» ..... خروج  $CO_2$  با انتشار ساده (نه تسهیل شده) انجام می‌شود.
۶۶. گزینه‌ی «۲» ..... برخی مواد طی فرآیند درون‌بری و برون‌رانی با مصرف ATP از عرض غشا عبور می‌کنند ولی می‌توانند در جهت شیب غلظت جابه‌جا شوند.
۶۷. گزینه‌ی «۴» ..... پروتئین‌ها چون مولکول‌های درشتی هستند، طی فرآیند درون‌بری به یاخته وارد و طی فرآیند برون‌رانی از یاخته خارج می‌شوند.
۶۸. گزینه‌ی «۳» ..... بافت پیوندی سست معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند در حالی که بافت پوششی در بخش‌های مختلف لوله‌ی گوارش، به شکل سنگفرشی و یا استوانه‌ای وجود دارد.
۶۹. گزینه‌ی «۳» ..... غشای پایه در ارتباط با بافت پوششی است. یاخته‌های این بافت به یکدیگر نزدیک‌اند و بین آن‌ها فضای بین‌یاخته‌ای اندکی وجود دارد، در حالی که بین یاخته‌های بافت پیوندی متراکم فضای بیش‌تری وجود دارد.
۷۰. گزینه‌ی «۱» ..... تنها مورد «الف» جمله را به نادرستی تکمیل می‌کند. یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای اسکلتی پیام عصبی را از طریق آکسون یاخته‌ی عصبی دریافت می‌کنند.

## فیزیک (فیزیک و اندازه‌گیری)

۷۱. گزینه‌ی «۲» ..... آزمون‌پذیری و اصلاح نظریه‌های فیزیکی، نقطه‌ی قوت دانش فیزیک است و نقش مهمی در فرایند پیشرفت دانش و تکامل شناخت ما از جهان پیرامون داشته است.
۷۲. گزینه‌ی «۳» ..... برای آنکه امکان بررسی و تحلیل حرکت گلوله فراهم شود می‌بایست از جرم نخی که گلوله به آن وصل است و اثر جزئی در حرکت گلوله دارد صرف‌نظر کنیم. از طرفی، نیروی گرانشی وارد بر گلوله را چون تغییر ارتفاع آن زیاد نمی‌باشد ثابت در نظر می‌گیریم و از آن نمی‌توان صرف‌نظر کرد و از طرفی چون از ابعاد گلوله صرف‌نظر می‌کنیم، آن را به صورت نقطه‌ای در نظر می‌گیریم. مقاومت هوا و باد که نیرو به گلوله وارد می‌کنند جزء اثرات جزئی می‌باشند و از آن‌ها صرف‌نظر می‌کنیم.
۷۳. گزینه‌ی «۴» ..... موارد ذکر شده در گزینه‌ی ۴ همگی برداری می‌باشند. فشار (نرده‌ای)، کار (نرده‌ای)، انرژی جنبشی (نرده‌ای)، نیروی اصطکاک (برداری)، نیروی کشسانی فنر (برداری)، تندی لحظه‌ای (نرده‌ای)، جابه‌جایی (برداری)، نیروی وزن (برداری)، توان (نرده‌ای)، انرژی پتانسیل کشسانی (نرده‌ای)، سرعت (برداری)، شتاب گرانشی زمین (برداری)
۷۴. گزینه‌ی «۳» ..... به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:  
۱- یکای فرعی کار نیروی اصطکاک که یکای آن در SI ژول می‌باشد، به فرم  $\frac{kg \cdot m^2}{s^2}$  است.  
۲- یکای فرعی نیرو که یکای آن در SI N می‌باشد، به فرم  $\frac{kg \cdot m}{s^2}$  است.  
۳- یکای فرعی فشار که یکای آن در SI پاسکال می‌باشد، به فرم  $\frac{kg}{ms^2}$  است.  
۴- یکای فرعی توان که یکای آن در SI وات (W) می‌باشد، به فرم  $\frac{kg \cdot m^2}{s^3}$  است.

۸۰. گزینهی «۴»

یک نیوتون برحسب واحدهای اصلی معادل  $\frac{kg}{s^2}$  می باشد، داریم:

$$\frac{1m}{10dm} = 1, \frac{1h}{3600s} = 1, \frac{1g}{10^3mg} = 1, \frac{1kg}{10^3g} = 1$$

$$\frac{1N}{mgdm} = \frac{1kg \frac{m}{s^2}}{mgdm} = \frac{kg \times m \times h^2}{mg \times dm \times s^2} = \frac{10^3 g \times m \times (3600s)^2}{10^{-3} g \times 10^{-1} m \times s^2} = 10^7 \times (36)^2 \times 10^4 = (36)^2 \times 10^{11} = 1296 \times 10^{11} = 1/296 \times 10^{14}$$

۸۱. گزینهی «۱»

هنگامی که قاعدهی یک مکعب مستطیل ثابت است، داریم:

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

$$\text{آهنگ افزایش ارتفاع آب} = \frac{\text{مساحت قاعدهی استخر}}{\text{آهنگ افزایش حجم آب}}$$

$$\Rightarrow \text{آهنگ افزایش ارتفاع آب} = \frac{5400 \frac{Gal}{h}}{550 m^2} = \frac{108}{11} \frac{Gal}{h \cdot m^2}$$

حال با استفاده از قاعدهی زنجیره‌ای داریم:

$$\frac{1Gal}{4/4L} = 1, \frac{1L}{10^3 cm^3} = 1, \frac{1h}{60min} = 1, \frac{1min}{60s} = 1,$$

$$\frac{1m}{10^2 cm} = 1 \Rightarrow \frac{1m^2}{10^4 cm^2} = 1$$

$$\text{آهنگ افزایش ارتفاع آب} = \frac{108}{11} \frac{Gal}{m^2 \cdot h} \times \frac{4/4L}{1Gal} \times \frac{10^3 cm^3}{1L} \times \frac{1m^2}{10^4 cm^2} \times \frac{1h}{60min} \times \frac{1min}{60s} = \frac{108 \times 4 \times 4 \times 10^3}{11 \times 10^4 \times 60 \times 60} = 1/2 \times 10^{-3} \frac{cm}{s}$$

۸۲. گزینهی «۲»

به بررسی گزینه‌ها می پردازیم:

گزینهی «۱»  $\left\{ \begin{array}{l} \frac{N}{kg} = \frac{kg \frac{m}{s^2}}{kg} = \frac{m}{s^2} \\ \frac{\mu m}{(ms)^2} = \frac{\mu m}{(ms)^2} \times \frac{10^{-6} m}{1\mu m} \times \frac{(1ms)^2}{(10^{-3}s)^2} = \frac{m}{s^2} \end{array} \right.$

دو طرف با یکدیگر مساوی می باشند.  $\Rightarrow \frac{N}{kg} = \frac{\mu m}{(ms)^2}$

گزینهی «۲»  $\left\{ \begin{array}{l} W(cs)^2 = (kg \frac{m^2}{s^2}) \times (10^{-2}s)^2 = 10^{-6} kgm^2 \\ mgm^2 = 10^{-3} gm^2 = 10^{-6} kgm^2 \end{array} \right.$

دو طرف با یکدیگر مساوی می باشند پس صحیح است.

گزینهی «۳»  $\left\{ \begin{array}{l} \frac{L}{min} = \frac{10^{-3} m^3}{60s} = \frac{10^{-4} m^3}{6s} \Rightarrow \frac{L}{min} > \frac{dm^3}{h} \\ \frac{dm^3}{h} = \frac{(10^{-1}m)^3}{3600s} = \frac{10^{-3} m^3}{3600s} = \frac{10^{-5} m^3}{36s} \end{array} \right.$

گزینهی «۴»  $\left\{ \begin{array}{l} \frac{g}{cm^3} = \frac{10^{-3} kg}{(10^{-2}m)^3} = \frac{10^{-3} kg}{10^{-6} m^3} = 10^3 \frac{kg}{m^3} \\ \frac{hg}{dm^3} = \frac{10^2 g}{(10^{-1}m)^3} = \frac{10^2 \times 10^{-3} kg}{10^{-3} m^3} = 10^2 \frac{kg}{m^3} \end{array} \right. \Rightarrow \frac{g}{cm^3} > \frac{hg}{dm^3}$

۷۵. گزینهی «۴»

به بررسی گزینه‌ها می پردازیم:

گزینهی «۱»: مساحت کمیت فرعی می باشد.

گزینهی «۲»: شدت روشنایی یک کمیت اصلی می باشد که نام یکای آن کندلا (شمع) و نماد آن cd می باشد.

گزینهی «۳»: مقدار ماده یک کمیت اصلی می باشد که نام یکای آن مول و نمادش mol می باشد.

گزینهی «۴»: دما یک کمیت اصلی می باشد که نام یکای آن کلوین و نمادش K می باشد.

۷۶. گزینهی «۳»

ابتدا حجم مکعب به ابعاد ۱cm را به دست می آوریم و بر حجم ترانزیستور تقسیم می کنیم:

$$\frac{1m}{10^2 cm} = 1 \Rightarrow 1cm^3 \xrightarrow{10^2 cm} 1cm^3 \times \left(\frac{10^{-2}m}{1cm}\right)^3 = 1cm^3 \times \frac{10^{-6}m^3}{1cm^3} = 10^{-6}m^3$$

$$\frac{1m}{10^6 \mu m} = 1 \Rightarrow 1\mu m^3 \xrightarrow{10^6 \mu m} 1\mu m^3 \times \left(\frac{10^{-6}m}{1\mu m}\right)^3 = 1\mu m^3 \times \frac{10^{-18}m^3}{1\mu m^3} = 10^{-18}m^3$$

$$\text{تعداد ترانزیستور} = \frac{\text{حجم مکعب}}{\text{حجم ترانزیستور}} = \frac{10^{-6}m^3}{10^{-18}m^3} = 10^{12}$$

۷۷. گزینهی «۲»

به بررسی گزینه‌ها می پردازیم:

گزینهی «۱»:  $1\text{A} = 10^{-10}m \Rightarrow 1\text{A} = 10^{-10}m \times \frac{10^9nm}{1m} = 10^{-1}nm$

گزینهی «۲»:  $10^{-2}\text{A} = 10^{-2} \times 10^{-10}m \times \frac{10^{12}pm}{1m} = 1pm$

گزینهی «۳»:  $10^{-6}\text{m} = 10^{-6}m \times \frac{1\text{A}}{10^{-10}m} = 10^4\text{A}$  :: میکرون = میکرون

گزینهی «۴»:  $10^{-6}m \times \frac{10^3mm}{1m} = 10^{-3}mm$

۷۸. گزینهی «۲»

ابتدا تندی نور را برحسب  $\frac{cm}{ns}$  را به دست می آوریم:

$$v = \frac{30cm}{1ns} = 30 \frac{cm}{ns}$$

حال با استفاده از تبدیل زنجیره‌ای یکاها داریم:

$$\frac{1m}{10^{-3}km} = 1, \frac{1ns}{10^{-9}s} = 1, \frac{1min}{60s} = 1, \frac{60min}{1h} = 1$$

$$\frac{1cm}{10^{-2}m} = 1 \Rightarrow \frac{30 \times 10^{-2} \times 10^{-2} \times 60 \times 60}{10^{-9}} \frac{km}{h} = 108 \times 10^7 \frac{km}{h} = 108 \times 10^9 \frac{km}{h}$$

۷۹. گزینهی «۱»

$$10^{-2}ft \times \frac{12in}{1ft} \times \frac{2/54cm}{1in} = 0/3048cm$$

$$0/02in \times \frac{2/54cm}{1in} = 0/0508cm$$

$$30mm \times \frac{10^{-1}cm}{1mm} = 3cm$$

$$\text{حاصل عبارت} = 0/3048cm + 0/0508cm + 3cm = 3/3556cm$$

## ۸۹. گزینهی «۲»

$$\frac{340 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{10^6 \mu\text{s}} = \frac{340 \times 10^3 \text{ mm}}{10^6 \mu\text{s}} = 340 \times 10^{-3} \frac{\text{mm}}{\mu\text{s}}$$

$$= 3/40 \times 10^{-1} \frac{\text{mm}}{\mu\text{s}}$$

## ۹۰. گزینهی «۴»

(الف)  $382 \times 10^3 \text{ km} = 382 \times 10^6 \text{ m} = 3/82 \times 10^8 \text{ m}$

(ب)  $0.0529 \text{ nm} = 0.0529 \times 10^{-9} \text{ m} = 5/29 \times 10^{-11} \text{ m}$

(ج)  $199 \times 10^{25} \text{ ton} = 199 \times 10^{25} \times 10^3 \text{ kg} = 199 \times 10^{28} \text{ kg} = 1/99 \times 10^{30} \text{ kg}$

(د)  $16/7 \times 10^{-25} \text{ g} = 16/7 \times 10^{-25} \times 10^{-3} \text{ kg} = 16/7 \times 10^{-28} \text{ kg} = 1/67 \times 10^{-27} \text{ kg}$

بنابراین گزینهی ۴ صحیح می‌باشد.

## شیمی (کیهان زلگانه الفبای هستی)

## ۹۱. گزینهی «۳»

پاسخ به پرسش الف، در قلمروی علم تجربی نمی‌گنجد و آدمی تنها با مراجعه به چارچوب اعتقادی و بینش خویش و در پرتوی آموزه‌های وحیانی می‌تواند به پاسخی جامع دست یابد.

## ۹۲. گزینهی «۴»

سیاره‌ی مشتری، بیش‌تر از گاز هیدروژن تشکیل شده است.

## ۹۳. گزینهی «۴»

عنصر  $X$  ۱۴ (همان سیلیسیم) در گروه چهاردهم جدول در دوره سوم قرار دارد. عناصر کربن، آلومینیم، اکسیژن و ژرمانیم به ترتیب در گروه‌های ۱۴، ۱۳، ۱۶ و ۱۴ قرار دارند.

## ۹۴. گزینهی «۱»

تنها مورد (ت) صحیح است. تشریح سایر موارد:  
 (الف) برخی از دانشمندان بر این باورند که سرآغاز کیهان با انفجاری مهیب (مهبانگ) همراه بود.  
 (ب) عناصر کربن و آهن از هیدروژن و هلیم سنگین‌ترند.  
 (پ) طی واکنش‌های هسته‌ای که درون ستاره‌ها رخ می‌دهد، عناصر سنگین‌تر از عناصر سبک‌تر پدید می‌آیند.

## ۹۵. گزینهی «۴»

با توجه به شکل صورت سؤال، ایزوتوپ‌های منیزیم و درصد فراوانی آن‌ها به صورت زیر است:

نماد ایزوتوپ	$^{24}_{12}\text{Mg}$	$^{25}_{12}\text{Mg}$	$^{26}_{12}\text{Mg}$
درصد فراوانی	۱۱/۱۷	۱۰/۱۳	۷۸/۷

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{M_1 a_1 + M_2 a_2 + M_3 a_3 + \dots}{a_1 + a_2 + a_3 + \dots}$$

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{24 \times 11/17 + 25 \times 10/13 + 26 \times 78/7}{100} = 24/325$$

روش دوم: برای حل سوالات مربوط به جرم اتمی میانگین از رابطه‌ی زیر که آسان‌تر و کاربردی‌تر است نیز می‌توان استفاده کرد:

فراوانی ایزوتوپ دوم  $\times$  تفاوت جرم ایزوتوپ دوم با سبک‌تر + جرم ایزوتوپ سبک‌تر = جرم اتمی میانگین + ... فراوانی ایزوتوپ سوم  $\times$  تفاوت جرم ایزوتوپ سوم با سبک‌تر +

$$= 24 + (25 - 24) \times 0/1013 + (26 - 24) \times 0/1117 = 24/325$$

## ۸۳. گزینهی «۳»

به بررسی هر یک از موارد می‌پردازیم:

$$1 \text{ m} = 10 \text{ dm}$$

یک هکتار =  $10^4 \text{ m}^2 = 10^6 \times 10^{-2} \text{ m}^2 = 10^6 \times (10^{-1} \text{ m})^2 = 10^6 \times 10^{-2} \text{ m}^2 = 10^4 \text{ m}^2$  (الف)

$$1 \text{ mm} = 10^{-3} \text{ m}$$

یک هکتار =  $10^4 \text{ m}^2 = 10^{10} \times 10^{-6} \text{ m}^2 = 10^{10} \times (10^{-3} \text{ m})^2 = 10^{10} \times 10^{-6} \text{ m}^2 = 10^4 \text{ m}^2$  (ب)

$$1 \text{ km} = 10^3 \text{ m}$$

یک هکتار =  $10^4 \text{ m}^2 = 10^2 \times 10^6 \text{ m}^2 = 10^2 \times (10^3 \text{ m})^2 = 10^2 \times 10^6 \text{ m}^2 = 10^8 \text{ m}^2$  (ج)

$$1 \text{ cm} = 10^{-2} \text{ m}$$

یک هکتار  $\neq 10^2 \text{ m} = 10^6 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 10^6 \times (10^{-2} \text{ m})^2 = 10^6 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 10^2 \text{ m}^2$  (د)

## ۸۴. گزینهی «۲»

بنابر آخرین توافق جهانی، یک متر برابر مسافتی است که نور در مدت زمان

$$\frac{1}{299792458}$$

ثانیه در خلأ طی می‌کند. در نتیجه مورد (الف) صحیح نمی‌باشد.

## ۸۵. گزینهی «۱»

با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$\frac{1 \text{ مثقال}}{4/86 \text{ g}} = 1, \quad \frac{24 \text{ نخود}}{1 \text{ مثقال}} = 1$$

$$\text{نخود } 48 = \frac{24 \text{ نخود}}{1 \text{ مثقال}} \times \frac{1 \text{ مثقال}}{4/86 \text{ g}} \times 9/72 \text{ g} = \text{تعداد نخودها}$$

## ۸۶. گزینهی «۲»

هر کیلوگرم (۱۰۰۰گ) معادل ۱۰۰ دکاگرم (۱ دکاگرم = ۱۰ گرم) و هر متر معادل ۱۰۰۰ میلی‌متر است. پس داریم:

$$\frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} = 1, \quad \frac{1 \text{ m}}{10^3 \text{ mm}} = 1, \quad \frac{1 \text{ dag}}{10 \text{ g}} = 1$$

$$2710 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times (1) \times (1) \times (1)^3$$

$$= 2710 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ dag}}{10 \text{ g}} \times \left(\frac{1 \text{ m}}{10^3 \text{ mm}}\right)^3$$

$$= 2710 \times 10^2 \frac{\text{dag}}{\text{m}^3} \times \frac{1 \text{ m}^3}{10^9 \text{ mm}^3} = 2710 \times 10^{-7} \frac{\text{dag}}{\text{mm}^3}$$

$$\xrightarrow{\text{نمادگذاری علمی}} 2/710 \times 10^{-7} \frac{\text{dag}}{\text{mm}^3}$$

$$= 2/71 \times 10^{-4} \frac{\text{dag}}{\text{mm}^3}$$

## ۸۷. گزینهی «۲»

چون دور کلاهک ریزسنج به ۵۰ قسمت مساوی تقسیم شده است و از طرفی هر دور کامل معادل ۱mm می‌باشد، پس یک قسمت از آن ۵۰ قسمت که معادل دقت ریزسنج می‌باشد برابر است با:

$$\text{دقت ریزسنج} = \frac{1}{50} \times 1 \text{ mm} = 0/02 \text{ mm}$$

پس دقت ریزسنج ۰/۰۲mm می‌باشد.

## ۸۸. گزینهی «۳»

با توجه به متن صفحه‌های ۱۴ و ۱۵ کتاب درسی، دقت اندازه‌گیری به حساسیت وسیله، مهارت شخصی که اندازه‌گیری می‌کند و به تعداد دفعاتی بستگی دارد که اندازه‌گیری تکرار می‌شود.

۹۶. گزینه‌ی «۲»

تعداد نیم عمری که از یک ایزوتوپ گذشته را می‌توان از رابطه‌ی زیر محاسبه کرد:

$$2^3 = 8 = \text{تعداد نیم عمر } 2 \Rightarrow \text{تعداد نیم عمر } 2 = \frac{10 \text{ میلی گرم}}{1/25 \text{ میلی گرم}} = \frac{\text{مقدار اولیه ایزوتوپ}}{\text{مقدار ثانویه ایزوتوپ}}$$

$$\Rightarrow \text{تعداد نیم عمر} = 3$$

$$\Rightarrow \text{سال } 17100 = 3 \times 5700: \text{ زمانی که این جاندار زیسته است}$$

این جاندار در ۱۷۱۰۰ سال پیش زیسته است.

۹۷. گزینه‌ی «۴»

اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌های آن‌ها برابر یا بیش از ۱/۵ باشد، ناپایدارند و با گذشت زمان متلاشی می‌شوند این ایزوتوپ‌ها رادیو ایزوتوپ نامیده می‌شوند.

$${}_{86}^{220}\text{D} \begin{cases} \text{تعداد پروتون‌ها} = 86 \\ \text{تعداد نوترون‌ها} = 220 - 86 = 134 \end{cases}$$

$$\rightarrow \frac{134}{86} = 1/6 = \text{نسبت تعداد نوترون‌ها به پروتون‌ها}$$

ذره را می‌توان یک رادیوایزوتوپ در نظر گرفت

۹۸. گزینه‌ی «۴»

از تکنسیم ( ${}_{99}^{99}\text{Tc}$ ) برای تصویربرداری غده‌ی تیروئید استفاده می‌شود زیرا یون یدید با یونی که حاوی ( ${}_{99}^{99}\text{Tc}$ ) است (نه خود  ${}_{99}^{99}\text{Tc}$ )، اندازه‌ی مشابهی دارد و در غده‌ی تیروئید، امکان تصویربرداری فراهم می‌شود.

۹۹. گزینه‌ی «۲»

الف) ایزوتوپ  ${}^{235}\text{U}$  به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود. پس پاسخ غلط این مورد  ${}^{238}\text{U}$  است.

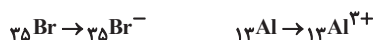
ب) از ۱۱۸ عنصر شناخته شده، تنها ۹۲ عنصر در طبیعت یافت می‌شود. این به این معناست که ۲۶ عنصر دیگر ساختگی هستند. پس پاسخ غلط این مورد ۲۵ است.

پ)  $0 = \text{تعداد نوترون‌ها} \rightarrow \text{H}$ ؛ پایدارترین ایزوتوپ هیدروژن  $2 = \text{تعداد نوترون‌ها} \rightarrow \text{H}$ ؛ ایزوتوپ هیدروژن که در طبیعت کم‌ترین فراوانی را دارد  $0 = \frac{0}{2}$

۱۰۰. گزینه‌ی «۱»

جدول دوره‌ی عناصر شامل ۷ دوره و ۱۸ گروه است.

۱۰۱. گزینه‌ی «۲»



۱۰۲. گزینه‌ی «۴»

نام ذره	نماد	بار الکتریکی نسبی	جرم (am)
الکترون	${}_{-1}^0\text{e}$	-۱	۰/۰۰۰۵
پروتون	${}_{+1}^1\text{p}$	+۱	۱/۰۰۷۳
نوترون	${}_{0}^1\text{n}$	صفر	۱/۰۰۸۷

همانطور که مشاهده کنید نماد الکترون و جرم‌های پروتون و نوترون در جدولی که در صورت سؤال آورده شده است، غلط هستند.

۱۰۳. گزینه‌ی «۴»

عنصر اول گروه ۱۸، هلیم با عدد اتمی ۲ و عنصر اول گروه ۱۶، اکسیژن با عدد اتمی ۸ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: گروه ۱ دارای ۷ عنصر و گروه ۲ دارای ۶ عنصر است.

گزینه‌ی «۲»:

$$\frac{\text{تعداد عناصر گروه } 13}{\text{تعداد عناصر دوره } 1} = \frac{6}{2} = 3$$

گزینه‌ی «۳»: هر یک از گروه‌های ۱۳ تا ۱۷ جدول دوره‌ی عناصر دارای ۶ عنصر است.

۱۰۴. گزینه‌ی «۱»



۱۰۵. گزینه‌ی «۳»

فرض می‌کنیم جرم مولی  $\text{AO}_3$  برابر  $M \text{ g.mol}^{-1}$  است.

$$1/204 \times 10^{24} \times \frac{1 \text{ mol}}{6.02 \times 10^{23}} \times \frac{\text{Mg}}{1 \text{ mol}} = 160 \text{ g} \Rightarrow M = 80$$

$$M = A + 3O = A + 3 \times 16 = 80 \Rightarrow A = 32 \text{ g.mol}^{-1}$$

۱۰۶. گزینه‌ی «۲»

$$\text{C}_7\text{H}_4\text{O}_7 = 2\text{C} + 4\text{H} + 7\text{O} = 2 \times 12 + 4 \times 1 + 7 \times 16 = 60 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\text{HNO}_3 = \text{H} + \text{N} + 3\text{O} = 1 + 14 + 3 \times 16 = 63 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$? \text{ atom C} = 30 \text{ g C}_7\text{H}_4\text{O}_7 \times \frac{1 \text{ mol C}_7\text{H}_4\text{O}_7}{60 \text{ g C}_7\text{H}_4\text{O}_7}$$

$$\times \frac{7 \text{ mol C}}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_4\text{O}_7} \times \frac{N_A \text{ atom}}{1 \text{ mol C}} = N_A \text{ atom C}$$

$$? \text{ atom O} = 126 \text{ g HNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol HNO}_3}{63 \text{ g HNO}_3} \times \frac{3 \text{ mol O}}{1 \text{ mol HNO}_3}$$

$$\times \frac{N_A \text{ atom O}}{1 \text{ mol O}} = 6 N_A \text{ atom O}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{تعداد اتم‌های کربن}}{\text{تعداد اتم‌های اکسیژن}} = \frac{N_A \text{ atom C}}{6 N_A \text{ atom O}} = \frac{1}{6}$$

۱۰۷. گزینه‌ی «۴»

در تشخیص توده‌ی سرطانی به کمک رادیوایزوتوپ‌ها، در محل توده‌ی سرطانی هم گلوکز معمولی و هم گلوکز نشاندار یافت می‌شود.

۱۰۸. گزینه‌ی «۱»

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{m_1 f_1 + m_2 f_2}{f_1 + f_2} = \frac{80 / 4(f_1) + 78 / 4(100 - f_1)}{100}$$

$$= 80 \text{ amu} \Rightarrow f_1 = 20\%$$

۱۰۹. گزینه‌ی «۲»

تنها عبارات‌های «الف» و «ت» صحیح است.

نادرستی ب) سبک‌ترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن دارای ۳ نوترون است.

نادرستی پ)  ${}^1\text{H}$  با وجود نسبت  $\frac{N}{P}$  بیش‌تر نسبت به  ${}^4\text{H}$  اما نیمه‌عمر بیش‌تری دارد.

۱۱۰. گزینه‌ی «۱»

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{M_1 a_1 + M_2 a_2}{a_1 + a_2} = \frac{35 \times 75 / 8 + 37 \times 24 / 2}{100} = 35 / 5$$