

## فارسی - آزمون اول

## 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»

تقریر: بیان کردن

## ۳. گزینه‌ی «۱»

املای «لهو» به همین شکل درست است.

## ۴. گزینه‌ی «۲»

«الهی‌نامه: عطار نیشابوری» / «قابوس‌نامه: عنصرالمعالی» / «مثنوی معنوی: مولانا جلال‌الدین رومی بلخی» / «کلیله‌و‌دمنه: نصرالله منشی»

## ۵. گزینه‌ی «۴»

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 «۴»

واژه‌های مرکب:

خردسال: خرد + سال / ریزگرد: ریز + گرد / پیرزن: پیر + زن

واژه‌های مشتق:

«خرابه»: خراب + ه / گذرگاه: گذر + گاه / ترسناک: ترس + ناک / نمناک: نم + ناک / شنیدنی: شنید + ن + ی

## ۷. گزینه‌ی «۳»

عبارت «رنگین‌سخن» در بیت گزینه‌ی «۳» حس آمیزی دارد.

## ۸. گزینه‌ی «۲»

مفهوم «گندم‌نمایی و جوفروشی» ریاست که در بیت گزینه‌ی «۲» دیده می‌شود: «رخ کافور» یعنی ظاهر سفید و «دل قیر» یعنی باطن سیاه.

## ۹. گزینه‌ی «۱»

مفهوم بیت صورت سؤال عیناً در بیت گزینه‌ی «۱» تکرار شده است که می‌گوید: «حتی حیوان نیز از صدای خوش، به ذوق می‌آید.»

## ۱۰. گزینه‌ی «۳»

به‌جز بیت گزینه‌ی «۳» همه‌ی ابیات در بیان مضرات طمع‌ورزی هستند. شاعر در بیت گزینه‌ی «۳» می‌گوید: «طمع من را ببین که می‌خواهم شخصی

چون تو را پند دهم که فلان کار را نکنی، انگار که پشه‌ی نصفه و نیمه‌ای بخواهد سیم‌رغ را پند دهد!»

## عربی زبان قرآن (۱) – آزمون اول

## ۱۱. گزینه‌ی «۲»

إِرْحَمْ: رحم کن / مَنْ فِي الْأَرْضِ: کسی که در زمین است / يَرْحَمُكَ: (تا) به تو رحم کند / مَنْ فِي السَّمَاءِ: کسی که در آسمان است

## ۱۲. گزینه‌ی «۲»

تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: «زبان فارسی» نادرست است.

گزینه‌ی «۳»: «این قصه کوتاه است» نادرست است.

گزینه‌ی «۴»: «کوئید» نادرست است، زیرا باید به صورت فعل امر ترجمه شود.

## ۱۳. گزینه‌ی «۲»

«قاعة» به معنای «سالن» است.

## ۱۴. گزینه‌ی «۳»

رنگ درخت (الشَّجَرِ)، سبز (أَخْضَرَ) است. در سایر گزینه‌ها رنگ درست، به ترتیب: «أَسْوَدَ، أَصْفَرَ و أَزْرَقَ» است.

## ۱۵. گزینه‌ی «۴»

مرورید سفید رنگ است، در حالی که در توضیحات این گزینه گفته شده است: «از سنگ‌های گران قیمت دارای رنگ سیاه!»

## ۱۶. گزینه‌ی «۳»

«المُجْتَدِّينَ» و «المُجْتَهِدِينَ» 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، عَطْشَان، فَرْحَان و...

## ۱۸. گزینه‌ی «۱»

سه حرف اصلی «فَتَّاح»، «ف ت ح» و سه حرف اصلی «مُسْتَخْرَج»، «خ ر ج» است، بنابراین وزن صحیح کلمات، در گزینه‌ی «۱» آمده است.

## ۱۹. گزینه‌ی «۴»

«قَدْرْتُنَّ» 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 تَزْرَعُ» فعل مضارع منفی است، نه فعل نهی، در سایر گزینه‌ها به ترتیب: «لا تَدْخُلُوا، لا تَعْمَلْ و لا تَنْظُرْنَ» فعل نهی هستند.

## زبان انگلیسی (۱) - آزمون اول

### ۲۱. گزینه‌ی «۱»

ترجمه‌ی جمله: «سلامتی پیتر 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 برنامه ریزی 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 - آزمون اول

۳۱. گزینه‌ی «۳»

گزینه‌ی «۱»:  $R - Q = Q'$  ,  $Q' \subset Q' \Rightarrow Q' \subset (R - Q)$

گزینه‌ی «۲»:  $N \cup Q = Q$  ,  $W \subset Q \Rightarrow W \subset (N \cup Q)$

گزینه‌ی «۳»:  $Z - N = \{\dots, -3, -2, -1, 0\} \Rightarrow Z - N \not\subset R - W$   
 $R - W = R - \{0, 1, 2, 3, \dots\}$

توجه کنید که در مجموعه‌ی  $R - W$  عدد صفر وجود ندارد در نتیجه مجموعه‌ی  $Z - N$  نمی‌تواند زیرمجموعه‌ی  $R - W$  باشد.

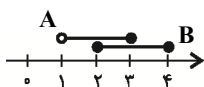
گزینه‌ی «۴»:  $\left. \begin{matrix} Q' \cap Z = \emptyset \\ W - Z = \emptyset \end{matrix} \right\} \Rightarrow (Q' \cap Z) \subset (W - Z)$

۳۲. گزینه‌ی «۲»

بازه‌های  $A$  و  $B$  را روی محور نشان می‌دهیم تا  $A - B$  و  $B - A$  به دست آیند:

$A - B = (1, 2) \rightarrow$  بازه‌ی باز

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



۳۳. گزینه‌ی «۲»

$$\begin{cases} a_4 = a_1 + 3d = 54 \\ a_{17} = a_1 + 16d = -2 \end{cases} \rightarrow 3d = -2 - 54 = -56 \Rightarrow d = -\frac{56}{3}$$

$$\Rightarrow a_1 + 16d = -2 \xrightarrow{d=-\frac{56}{3}} a_1 - 112 = -2 \Rightarrow a_1 = 110$$

$$a_7 = a_1 + 6d = 110 + 6 \times (-\frac{56}{3}) = 96$$

۳۴. گزینه‌ی «۲»

مورد الف نادرست است زیرا  $1 < \sqrt{3} < 2 \Rightarrow -2 < -\sqrt{3} < -1$  پس  $-\sqrt{3} \notin (-1, 0)$ . همچنین موارد (ب)، (پ) و (ج) نادرست هستند، تنها موارد (ت) و (ث) درست هستند.

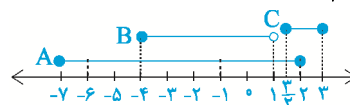
$(1, +\infty) \subset [1, +\infty)$

$-\frac{4}{3} \in [-2, 1)$

۳۵. گزینه‌ی «۳»

از محور استفاده می‌کنیم:

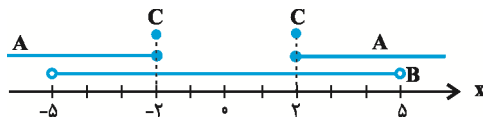
$A = [-7, 2]$  ,  $B = [-4, 1)$  ,  $C = [\frac{3}{2}, 3]$



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

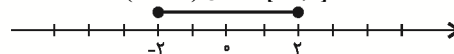
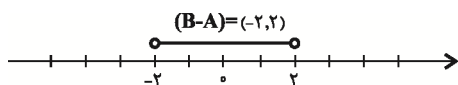
۳۶. گزینه‌ی «۳»

مجموعه‌های  $A$  ,  $B$  و  $C$  را روی محور نشان می‌دهیم.



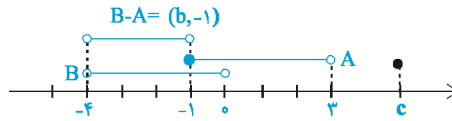
مجموعه‌های  $(B - A) \cup C$  و  $(B - A)$  به صورت زیر هستند.

$(B - A) \cup C = [-2, 2]$



## 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:



$$c \geq -1 \xrightarrow{a+b=-5} a+b+c \geq -5-1 \Rightarrow a+b+c \geq -6$$

$$c \leq -4 \xrightarrow{a+b=-5} a+b+c \leq -4-5 \Rightarrow a+b+c \leq -9$$

پس  $a+b+c \neq -7$  است.

## ۳۸. گزینهی «۳»

مجموعه‌ی گزینه‌ی «۱» متناهی است، زیرا قابل شمارش است. در مورد گزینه‌ی «۲» داریم:

$$N \subset Q \Rightarrow Q \cup N = Q \Rightarrow Z - (Q \cup N) = Z - Q \stackrel{Z \subset Q}{=} \emptyset \text{ متناهی است.}$$

گزینه‌ی «۳» نامتناهی است، زیرا بازه‌ی  $(0, 1)$  شامل بی‌شمار عدد حقیقی است. مجموعه‌ی گزینه‌ی «۴» تهی است در نتیجه متناهی است.

## ۳۹. گزینهی «۳»

$$a_n = bn^{\gamma} + cn \Rightarrow \begin{cases} a_1 = b + c \\ a_{\gamma} = \gamma b + \gamma c \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \gamma = b + c \\ \lambda = \gamma b + \gamma c \end{cases} \Rightarrow b = 1, c = 2$$

$$\Rightarrow a_n = n^{\gamma} + \gamma n \xrightarrow{n=1} a_{1.} = (1.)^{\gamma} + \gamma(1.) = 1 + 2 = 3 \Rightarrow a_{1.} = 3$$

## 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  $Q - A$  قطعاً نامتناهی است زیرا: نامتناهی = (متناهی) - (نامتناهی).

## ۴۱. گزینهی «۴»

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

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

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

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

که تعداد اعضای آن برابر ۱۶ تا است.

## ۴۲. گزینهی «۴»

$$a_{\gamma.} - a_{\gamma} = a_1 + 19d - a_1 - 6d = 13d$$

$$a_{\gamma.} - a_{1\gamma} = a_1 + 29d - a_1 - 16d = 13d$$

$$a_{\gamma.} - a_{1.} = a_1 + 29d - a_1 - 9d = 20d$$

$$a_{\gamma\delta} - a_{1.} = a_1 + 34d - a_1 - 9d = 25d$$

باید گزینه‌ای را انتخاب کنیم که حاصل آن  $13d$  باشد. پس فقط گزینه‌ی «۴» صحیح است، زیرا:

گزینه‌ی (۱):

گزینه‌ی (۲):

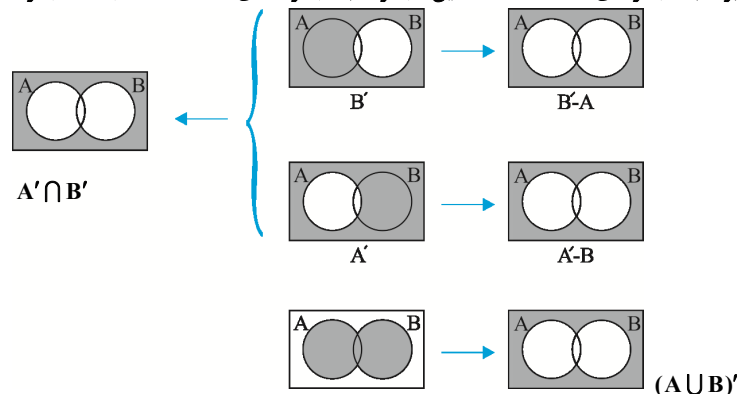
تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه‌ی (۳):

$$a_{\gamma.} - a_{1\delta} = a_1 + 29d - a_1 - 14d = 15d$$

## ۴۳. گزینهی «۴»

طبق نمودار ون زیر که مربوط به مجموعه‌ی  $B' - A$  است، این مجموعه با مجموعه‌های  $A' \cap B'$  و  $A' - B$  برابر است.



## ۴۴. گزینه‌ی «۳»

$$\begin{aligned} a_1 &= 2^2 - 2 \\ a_2 &= 3^2 - 3 \\ a_3 &= 4^2 - 4 \\ &\vdots \\ a_n &= (n+1)^2 - (n+1) = n^2 + n \end{aligned}$$

با جای گذاری  $n = 9$  داریم:

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

## ۴۵. گزینه‌ی «۲»

$$\text{ماه اول: } a_1 = 100000$$

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

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

$$\text{ماه } n\text{م: } a_n = 100000 + (n-1) \times 10000$$

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

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

بنابراین:

یعنی حقوق انتهای ماه یازدهم علی ۲۰۰ هزار تومان است.

## ۴۶. گزینه‌ی «۴»

مجموعه‌های  $A$  و  $B$  را می‌نویسیم:

$$A = \{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24\}$$

$$B = \{1, 2, 4, 8, 16, 32\}$$

$$A \cap B = \{1, 2, 4, 8\} \Rightarrow n(A \cap B) = 4$$

## ۴۷. گزینه‌ی «۲»

$$a_8 = 2a_4 \Rightarrow a_1 + 7d = 2(a_1 + 3d) \Rightarrow a_1 + 7d = 2a_1 + 6d \Rightarrow a_1 - d = 0$$

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

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

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

## ۴۸. گزینه‌ی «۴»

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

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

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

## 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  $n(A) = 8$ ،  $n(B) = 5$  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:

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

## فیزیک - آزمون اول

### ۵۱. گزینه‌ی «۴»

تمام موارد الف تا ت نادرست می‌باشند و صحیح هر یک را در زیر بازنویسی کرده‌ایم.  
 الف) ویژگی آزمون‌پذیری و اصلاح نظریه‌های فیزیکی، نقطه‌ی قوت دانش فیزیک است.  
 ب) دانشمندان برای بیان قانون‌های فیزیکی، اغلب از گزاره‌های کلی و در عین حال مختصر استفاده می‌کنند.  
 پ) برای توصیف دامنه‌ی محدودتری از پدیده‌های فیزیکی که عمومیت کمتری دارند، اغلب از اصطلاح اصل استفاده می‌شود.  
 ت) قانون‌های فیزیکی، معمولاً رابطه‌ی بین برخی از کمیت‌های فیزیکی را توصیف می‌کنند و در دامنه‌ی وسیعی از پدیده‌های گوناگون طبیعت معتبرند مانند قانون نیوتون.  
 دقت کنید اصل پاسکال برای شاره‌های ساکن و محصور معتبر است.

### ۵۲. گزینه‌ی «۳»

برای آنکه امکان و 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 و 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.

### ۵۳. 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)

### ۵۴. گزینه‌ی «۳»

به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

۱- یکای فرعی کار نیروی اصطکاک که یکای آن در SI ژول می‌باشد، به فرم  $\frac{\text{kg m}^2}{\text{s}^2}$  است.

۲- یکای فرعی گرمای ویژه که یکای آن در SI  $\frac{\text{J}}{\text{kgK}}$  می‌باشد، به فرم  $\frac{\text{m}^2}{\text{s}^2\text{K}}$  است.

۳- یکای فرعی فشار که یکای آن در SI پاسکال می‌باشد، به فرم  $\frac{\text{kg}}{\text{ms}^2}$  است.

۴- یکای فرعی توان که یکای آن در SI وات (W) می‌باشد، به فرم  $\frac{\text{kg m}^2}{\text{s}^3}$  است.

### ۵۵. گزینه‌ی «۴»

به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینه‌ی «۱»: مساحت کمیت فرعی می‌باشد.

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

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

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

### ۵۶. گزینه‌ی «۳»

ابتدا حجم مکعب به ابعاد ۱ cm را به دست می‌آوریم و بر حجم ترانزیستور تقسیم می‌کنیم:

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

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

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

## ۵۷. گزینهی «۲»

به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

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

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

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

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

## ۵۸. گزینهی «۲»

می‌دانیم انرژی جنبشی از رابطه‌ی  $K = \frac{1}{2}mv^2$  بدست می‌آید. از طرفی اگر جرم جسم برحسب kg و تندی برحسب  $\frac{m}{s}$  باشد، در این صورت انرژی جنبشی برحسب ژول بدست می‌آید:

$$m = 9 \times 10^{-19} \text{ ng} \xrightarrow{\frac{1 \text{ g}}{10^9 \text{ ng}} = 1} 9 \times 10^{-19} \text{ ng} \times \frac{10^{-9} \text{ g}}{1 \text{ ng}} = 9 \times 10^{-28} \text{ g} \xrightarrow{\frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} = 1}$$

$$9 \times 10^{-28} \text{ g} \times \frac{10^{-3} \text{ kg}}{1 \text{ g}} = 9 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

$$v = 6 \times 10^3 \frac{\text{km}}{\text{min}} \xrightarrow{\frac{1 \text{ km}}{10^3 \text{ m}} = 1} 6 \times 10^3 \frac{\text{km}}{\text{min}} \times \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 9 \times 10^{-31} \text{ kg} \times \left(10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 = \frac{1}{2} \times 9 \times 10^{-21} \text{ kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = 4.5 \times 10^{-21} \text{ J} \xrightarrow{\frac{1 \text{ J}}{10^6 \mu\text{J}} = 1}$$

$$4.5 \times 10^{-21} \text{ J} \times \frac{10^6 \mu\text{J}}{1 \text{ J}} = 4.5 \times 10^{-15} \mu\text{J}$$

## ۵۹. گزینهی «۱»

$$10^{-2} \text{ ft} \times \frac{1 \text{ yin}}{1 \text{ ft}} \times \frac{2/5 \text{ fcm}}{1 \text{ in}} = 0.4 \text{ cm}$$

$$0.2 \text{ yin} \times \frac{2/5 \text{ fcm}}{1 \text{ in}} = 0.08 \text{ cm}$$

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

$$\text{حاصل عبارت} = 0.4 \text{ cm} + 0.08 \text{ cm} + 3 \text{ cm} = 3.48 \text{ cm}$$

## ۶۰. گزینهی «۴»

یک نیوتون برحسب واحدهای اصلی معادل  $\frac{\text{kg m}}{\text{s}^2}$  می‌باشد، داریم:

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

$$\frac{1 \text{ N}}{\text{mgdm}} = \frac{1 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{\text{mgdm}}$$

$$= \frac{\text{kg} \times \text{m} \times \text{h}^2}{\text{mg} \times \text{dm} \times \text{s}^2} = \frac{10^3 \text{ g} \times \text{m} \times (3600 \text{ s})^2}{10^{-3} \text{ g} \times 10^{-1} \text{ m} \times \text{s}^2} = 10^7 \times (36)^2 \times 10^4 = (36)^2 \times 10^{11}$$

$$= 1296 \times 10^{11} = 1.296 \times 10^{14}$$



## ۶۱. گزینهی «۱»

ابتدا حجم حوض را می‌یابیم:

$$\text{حجم حوض} = 4 \times 4 \times 9 = 144 \text{ m}^3$$

$$250 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} = 250 \times \frac{(10^{-2} \text{ m})^3}{\text{s}} = 250 \times 10^{-6} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$\text{مدت زمانی که طول می‌کشد تا حوض پر شود} = \frac{144 \text{ m}^3}{250 \times 10^{-6} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}} = 4 \times 144 \times 10^3 \text{ s}$$

حال، این زمان را به ساعت تبدیل می‌کنیم:

$$4 \times 144 \times 10^3 \text{ s} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 4 \times 40 \text{ h} = 160 \text{ h}$$

حال تعداد روزها را می‌یابیم که معادل ۶ روز و ۱۶ ساعت می‌باشد.

## ۶۲. گزینهی «۲»

به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

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

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

$$\begin{aligned} \text{گزینهی «۲»} \left\{ \begin{aligned} \text{W}(\text{cs})^3 &= \left( \text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^3} \right) \times (10^{-2} \text{ s})^3 = 10^{-6} \text{ kg m}^2 \\ \text{mgm}^2 &= 10^{-3} \text{ g m}^2 = 10^{-6} \text{ kg m}^2 \end{aligned} \right. \Rightarrow \text{دو طرف با یکدیگر مساوی می‌باشند پس صحیح است.}$$

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

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

## ۶۳. گزینهی «۳»

به بررسی هر یک از موارد می‌پردازیم:

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

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

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

$$\text{یک هکتار} = 10^4 \text{ m}^2 = 10^6 \times 10^{-6} \text{ m}^2 = 10^6 \times (10^{-3} \text{ m})^2 = 10^6 \times 10^{-6} (\text{mm})^2 = 10^0 (\text{mm})^2 \text{ (ب)}$$

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

$$\text{یک هکتار} = 10^4 \text{ m}^2 = 10^6 \times 10^{-2} \text{ m}^2 = 10^6 \times (10^3 \text{ m})^2 = 10^6 \times 10^6 (\text{km})^2 = 10^{12} (\text{km})^2 \text{ (پ)}$$

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

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

## ۶۴. گزینهی «۴»

دقت اندازه‌گیری این کولیس  $0.1 \text{ mm}$  می‌باشد و خطای آن برابر  $\pm \frac{0.1}{4} = \pm 0.025 \text{ mm}$  می‌باشد. حال فرم صحیح گزینه‌ها را می‌نویسیم.

$$\text{گزینهی «۱»} : 45/12 \text{ mm} \pm 0.05 \text{ mm} - \text{گزینهی «۲»} : 4/513 \text{ cm} \pm 0.05 \text{ cm}$$

$$\text{گزینهی «۳»} : 4/518 \text{ cm} \pm 0.05 \text{ cm} - \text{گزینهی «۴»} : 4/51 \text{ cm} \pm 0.05 \text{ cm}$$

دقت کنید اگر دقت اندازه‌گیری را بخواهیم بر حسب cm بیان کنیم  $0.1 \text{ cm}$  و خطای آن  $\pm 0.025 \text{ cm}$  می‌شود.

## ۶۵. گزینهی «۱»

در گزینهی «۱» اگر فرض کنیم دقت اندازه‌گیری  $0.1 \text{ mm}$  باشد در این صورت مقدار خطا برابر  $\pm \frac{0.1}{4} = \pm 0.025 \text{ mm}$  می‌شود که با خطای گزارش شده در تناقض می‌باشد پس صحیح نیست حال اگر دقت اندازه‌گیری را  $0.05 \text{ mm}$  در نظر بگیریم در این صورت خطای اندازه‌گیری  $\pm \frac{0.05}{4} = \pm 0.0125 \text{ mm}$  می‌شود که اگر آن را گرد کنیم معادل  $0.03 \text{ mm}$  می‌شود پس نتیجه گزارش شده در گزینهی «۱» صحیح می‌باشد. گزارش صحیح گزینه‌های دیگر به فرم زیر می‌باشد:

گزینهی «۲»: دقت آن را اگر  $0.05 \text{ mm}$  در نظر بگیریم خطای آن معادل  $\pm \frac{0.05}{4} = \pm 0.0125 \text{ mm}$  می‌شود که می‌بایست آن را گرد کنیم و فرم صحیح آن  $0.03 \text{ mm} \pm 0.01 \text{ mm}$  یا  $0.05 \text{ mm} \pm 0.01 \text{ mm}$  می‌باشد.

گزینهی «۳»: اگر دقت اندازه‌گیری را  $1 \text{ mm}$  در نظر بگیریم خطای آن  $\pm \frac{1}{4} = \pm 0.25 \text{ mm}$  می‌شود یا اگر دقت اندازه‌گیری را  $0.2 \text{ mm}$  در نظر بگیریم خطای آن  $\pm \frac{0.2}{4} = \pm 0.05 \text{ mm}$  می‌شود پس فرم صحیح آن  $0.2 \text{ mm} \pm 0.05 \text{ mm}$  یا  $0.5 \text{ mm} \pm 0.1 \text{ mm}$  می‌باشد.

گزینهی «۴»: اگر دقت اندازه‌گیری را  $0.1 \text{ mm}$  در نظر بگیریم خطای آن  $\pm \frac{0.1}{4} = \pm 0.025 \text{ mm}$  در نظر می‌شود و داریم:  $0.1 \text{ mm} \pm 0.025 \text{ mm}$

## ۶۶. گزینهی «۳»

در دستگاه‌های اندازه‌گیری دیجیتال دقت اندازه‌گیری و خطای اندازه‌گیری به ترتیب برابر یک واحد و مثبت و منفی یک واحد از آخرین رقمی که دستگاه اندازه می‌گیرد می‌باشد. و از طرفی رقم غیرقطعی نیز همان رقم آخر می‌باشد با توجه به این نکات داریم:

$$\boxed{18/7.8 \text{ mm}}$$

$$18/7.8 \text{ mm} = 1.878 \text{ cm} = 1.878 \times 10^{-1} \text{ cm} = \pm 0.001 \text{ mm} = \pm 0.001 \text{ cm}$$

$$| \text{خطای اندازه‌گیری} | = \pm 0.001 \text{ cm} = 10^{-4} \text{ cm}$$

رقم غیرقطعی = ۸

## ۶۷. گزینهی «۳»

اگر در گزارش اندازه‌گیری دقت اندازه‌گیری را  $0.1 \text{ mg}$  در نظر بگیریم خطای آن برابر  $\pm \frac{0.1}{4} = \pm 0.025 \text{ mg}$  می‌شود در این صورت گزارش اندازه‌گیری به فرم  $18/14 \text{ mg} \pm 0.025 \text{ mg}$  می‌باشد.

اگر دقت اندازه‌گیری را برابر نصف آخرین رقم در نظر بگیریم دقت آن معادل  $\pm \frac{0.04}{4} = \pm 0.01 \text{ mg}$  می‌شود و خطای آن برابر  $\pm \frac{0.04}{4} = \pm 0.01 \text{ mg}$  می‌شود در این حالت گزارش اندازه‌گیری به فرم  $18/14 \text{ mg} \pm 0.01 \text{ mg}$  می‌شود.

حال اگر دقت اندازه‌گیری را برابر  $0.04 \text{ mg}$  در نظر بگیریم در این صورت خطای اندازه‌گیری برابر  $\pm \frac{0.04}{4} = \pm 0.01 \text{ mg}$  می‌شود. که گزارش اندازه‌گیری به فرم  $18/14 \text{ mg} \pm 0.02 \text{ mg}$  می‌باشد.

با توجه به شرایط بالا بیش‌ترین خطا برابر  $0.05 \text{ mg}$  و کمترین خطا برابر  $0.01 \text{ mg}$  می‌شود و نسبت این دو برابر است با:  $\frac{\pm 0.05 \text{ mg}}{\pm 0.01 \text{ mg}} = 5$

## ۶۸. گزینهی «۲»

چون کمینه‌ی تقسیم‌بندی بر حسب میلی‌متر می‌باشد دقت اندازه‌گیری آن معادل  $1 \text{ mm}$  می‌باشد و مرتبه‌ی آن بر حسب متر  $10^{-3}$  می‌باشد. رقم غیرقطعی یک مرتبه از دقت کمتر می‌باشد پس مرتبه‌ی آن بر حسب متر  $10^{-4}$  می‌باشد.

## ۶۹. گزینهی «۳»

تعداد رقم‌های با معنای این اندازه‌گیری ۴ می‌باشد، صفرهای طرف چپ عدد را در نظر نمی‌گیریم حال اگر گزارش اندازه‌گیری را بر حسب  $g$  بیان کنیم، داریم:

$$0.00202 \text{ kg} \pm x \text{ kg} \Rightarrow 2.02 \text{ g} \pm x \times 10^{-3} \text{ g}$$

مشاهده می‌شود که دقت اندازه‌گیری می‌تواند یک واحد از رقم یکی مانده به آخر از سمت راست باشد. که در این جا دقت اندازه‌گیری می‌تواند  $0.001 \text{ g}$  یا  $10^{-3} \text{ g}$  یا  $1 \text{ mg}$  می‌باشد.

البته دقت اندازه‌گیری می‌تواند مضارب  $0.0005 \text{ g}$  یا  $0.0002 \text{ g}$  یا  $0.0004 \text{ g}$  نیز باشد. که در گزینه‌ها نیامده است.

## ۷۰. گزینهی «۲»

در تمامی دستگاه‌های اندازه‌گیری آخرین رقم سمت راست نتیجه اندازه‌گیری همواره غیرقطعی است و این موضوع ارتباطی به نوع دستگاه اندازه‌گیری که درجه‌بندی شده یا دیجیتال باشد، ندارد.

## شیمی - آزمون اول

## ۷۱. 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.

## ۷۲. گزینهی «۴»

سیاره‌ی مشتری، بیش‌تر از گاز هیدروژن تشکیل شده است.

## ۷۳. گزینهی «۲»

$$E = mc^2$$

$$= 5 \times 10^6 \text{ ton} = 5 \times 10^9 \text{ kg}$$

$$C = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow C^2 = 9 \times 10^{16} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

$$E = 5 \times 10^9 \text{ kg} \times 9 \times 10^{16} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = 45 \times 10^{25} \frac{\text{kgm}^2}{\text{s}^2} = 4.5 \times 10^{26} \text{ J}$$

$$? \text{ ton آهن} = 4.5 \times 10^{26} \text{ J} \times \frac{1 \text{ g آهن}}{250 \text{ J}} \times \frac{1 \text{ ton آهن}}{10^6 \text{ g آهن}} = 1.8 \times 10^6 \text{ ton آهن}$$

## ۷۴. 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 هلیوم سنگین‌ترند.

پ) طی واکنش‌های هسته‌ای که درون ستاره‌ها رخ می‌دهد، عناصر سنگین‌تر از عناصر سبک‌تر پدید می‌آیند.

## ۷۵. گزینهی «۴»

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

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

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

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

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 +

$$= 24 + (25 - 24) \times 10/13 + (26 - 24) \times 11/17 = 24/325$$

## ۷۶. گزینهی «۲»

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

$$3 = 8 = 2^3 \Rightarrow \text{تعداد نیم عمر} = 3 \Rightarrow \text{تعداد نیم عمر} = 2 = 10 \text{ میلی گرم مقدار اولیهی ایزوتوپ}$$

$$\text{مقدار ثانویهی ایزوتوپ} = 1/25 \text{ میلی گرم}$$

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

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

این جاندار در ۱۷۱۰۰ سال پیش زیسته است.

## ۷۷. 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.

$${}_{86}^{22}D \begin{cases} \text{تعداد پروتون‌ها} = ۸۶ \\ \text{تعداد نوترون‌ها} = ۲۲۰ - ۸۶ = ۱۳۴ \end{cases}$$

ذره را می‌توان یک رادیوایزوتوپ در نظر گرفت.  $\Rightarrow$  بزرگ‌تر از ۱/۵ است  $\rightarrow 1/6 \approx \frac{134}{220} =$  نسبت تعداد نوترون‌ها به پروتون‌ها

## ۷۸. گزینه‌ی «۴»

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

## ۷۹. گزینه‌ی «۲»

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

$= 0$  = تعداد نوترون‌ها  $\rightarrow H \rightarrow 1$ : پایدارترین ایزوتوپ هیدروژن

$= 2$  = تعداد نوترون‌ها  $\rightarrow H \rightarrow 3$ : ایزوتوپ هیدروژن که در طبیعت کم‌ترین فراوانی را دارد

$$\frac{0}{2} = 0$$

ت) اتم  ${}^{59}Fe$  یک رادیوایزوتوپ است که برای تصویربرداری از دستگاه گردش خون استفاده می‌شود زیرا یون‌های آن در ساختار هموگلوبین وجود دارند.

## ۸۰. گزینه‌ی «۱»

جدول دوره‌ای عناصر شامل ۷ دوره و ۱۸ گروه است.

## ۸۱. گزینه‌ی «۲»



## ۸۲. گزینه‌ی «۴»

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

## ۸۳. گزینه‌ی «۴»

عنصر اول گروه ۱۸، هلیوم 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»:

$$\frac{\text{تعداد عناصر گروه ۱۳}}{\text{تعداد عناصر دوره ۱}} = \frac{۶}{۲} = ۳$$

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

## ۸۴. گزینه‌ی «۱»

→ Na سدیم      → S گوگرد      → P فسفر

## ۸۵. گزینه‌ی «۳»

فرض می‌کنیم جرم مولی  $AO_3$  برابر  $Mg \cdot mol^{-1}$  است.

$$\frac{1}{2} \times 0.4 \times 10^{-24} \text{ مولکول} \times \frac{1 \text{ mol}}{6.02 \times 10^{23}} \times \frac{Mg}{1 \text{ mol}} = 16.0 \text{ g}$$

$$\Rightarrow M = 80$$

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

## ۸۶. گزینه‌ی «۲»

$$C_7H_4O_2 \text{ جرم} = 7C + 4H + 2O = 7 \times 12 + 4 \times 1 + 2 \times 16 = 60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$HNO_3 \text{ جرم مولی} = H + N + 3O = 1 + 14 + 3 \times 16 = 63 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$? \text{ atom C} = 3.0 \text{ g } C_7H_4O_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_7H_4O_2}{60 \text{ g } C_7H_4O_2} \times \frac{7 \text{ mol C}}{1 \text{ mol } C_7H_4O_2}$$

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

$$? \text{ atom O} = 126 \text{ g } HNO_3 \times \frac{1 \text{ mol } HNO_3}{63 \text{ g } HNO_3} \times \frac{3 \text{ mol O}}{1 \text{ mol } HNO_3}$$

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

## ۸۷. گزینه‌ی «۴»

پرتویی که کنترل تلویزیون با آن کار می‌کند، پرتوی فرسوخ است؛ بنابراین طول موج این پرتو باید طول موجی بلندتر از محدوده‌ی مرئی داشته باشد، یعنی طول موجش بلندتر از  $700 \text{ nm}$  باشد.

با توجه به توضیحات داده شده، طول موج پرتوی نشر شده از کنترل تلویزیون به  $800 \text{ nm}$  نزدیک‌تر است.

## ۸۸. گزینه‌ی «۴»

مقایسه‌ی میزان انحراف پرتوهای نور با رنگ‌های مختلف به صورت زیر است:

بنفش < نیلی < آبی < سبز < زرد < نارنجی < سرخ

## ۸۹. گزینه‌ی «۳»

انرژی یک نور با طول موج آن رابطه‌ای معکوس و با میزان انحراف نور در اثر گذر از منشور رابطه‌ی مستقیم دارد. یعنی هر چه طول موج کم‌تر باشد، انرژی موج بیش‌تر است و در اثر گذر از منشور بیش‌تر منحرف می‌شود.

## ۹۰. گزینه‌ی «۱»

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

## زیست‌شناسی (۱) - آزمون اول

۹۱. گزینه‌ی «۱»  
 نفت خام تصفیه شده در طی واکنش‌های شیمیایی به گلیسرین و گزوتیل زیستی تبدیل می‌شود.
۹۲. گزینه‌ی «۳»  
 سطوح سازمان‌یابی در سطح دستگاه تنها در جانداران پریاخته‌ای دیده می‌شود.
۹۳. گزینه‌ی «۲»  
 از آن‌جا که مسیر مکزیک تا جنوب کانادا یا بالعکس آن در طی سه نسل پیموده می‌شود پس هر پروانه‌ای بالغ تنها بخشی از این مسیر را می‌پیماید.
۹۴. گزینه‌ی «۲»  
 موارد «ب» و «ج» عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند. واحد ساختار و عمل در جانداران یاخته است که در سطوح سازمان‌یابی بالاتر از اندامک (اجزای عملکردی یاخته) قرار دارد. مایع بین‌یاخته‌ای نیز در جانداران پریاخته وجود دارد.
۹۵. گزینه‌ی «۳»  
 هر یاخته‌ای هسته ندارد، به عنوان مثال باکتری‌ها فاقد هسته هستند.
۹۶. گزینه‌ی «۲»  
 علم زیست‌شناسی برای کل‌نگری (نه جزءنگری) به سامانه‌های زنده به بررسی ارتباط بین سطوح مختلف سازمانی این سامانه‌ها می‌پردازد.
۹۷. گزینه‌ی «۳»  
 تغییر آب و هوا، کاهش تنوع زیستی، فرسایش خاک و وقوع سیل از پیامدهای جنگل‌زدایی می‌باشد.
۹۸. گزینه‌ی «۱»  
 تنها مورد «ب» عبارت را به درستی کامل می‌کند.  
 بررسی موارد نادرست:  
 «الف»: پیش‌بینی بیماری‌های ارثی امکان‌پذیر است نه هر نوع بیماری. «ج»: بررسی اثرات جانبی داروها ارتباطی به پزشکی شخصی ندارد.
۹۹. گزینه‌ی «۲»  
 جاننداری تراژن است که ژن‌های افراد گونه‌ی دیگر را در خود داشته باشد و از روی این ژن‌ها، پروتئین‌های گونه‌ی دیگر را تولید نماید.
۱۰۰. گزینه‌ی «۳»  
 جاندار تراژن می‌تواند تک‌یاخته‌ای باشد. بقیه‌ی موارد برای هر جاننداری از جمله جاندار تراژن صادق است.
۱۰۱. گزینه‌ی «۳»  
 مایع میان‌یاخته‌ای (سیتوسل) در حال تبادل برخی یون‌ها و مولکول‌ها از طریق غشای یاخته با مایع بین‌یاخته‌ای است.
۱۰۲. گزینه‌ی «۱»  
 فسفولیپیدها، بیش‌ترین مولکول‌های تشکیل‌دهنده‌ی غشا هستند که در انتشار مولکول‌هایی نظیر  $O_2$  و  $CO_2$  نقش دارند.
۱۰۳. گزینه‌ی «۴»  
 پروتئین‌ها، کلسترول و کربوهیدرات‌ها در تماس با بخش آب‌دوست 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.
۱۰۴. 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.
۱۰۵. گزینه‌ی «۳»  
 خروج گلوکز و اغلب آمینواسیدها از یاخته‌های روده به مایع بین‌یاخته‌ای با انتشار تسهیل‌شده انجام می‌شود.
۱۰۶. گزینه‌ی «۲»  
 برخی موارد طی فرآیند درون‌بری و برون‌رانی با مصرف ATP از عرض غشا عبور می‌کنند ولی می‌توانند در جهت شیب غلظت جابه‌جا شوند.
۱۰۷. گزینه‌ی «۴»  
 پروتئین‌ها چون مولکول‌های درشتی هستند، طی فرآیند درون‌بری به یاخته وارد و طی فرآیند برون‌رانی از یاخته خارج می‌شوند.
۱۰۸. 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.
۱۰۹. 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 فضا وجود دارد.
۱۱۰. 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.

## فارسی - آزمون دو

## ۱. گزینه‌ی «۲»

از هشت واژه‌ی صورت سؤال، چهار واژه درست و چهار واژه نادرست معنا شده است:

«وقب: هر فرورفتگی اندام چون گودی چشم» / «غارب: میان دو کتف» / «خلف صدق: جانشین راستین» / «کله: برآمدگی پشت پای اسب»

## ۲. گزینه‌ی «۴»

رقعه: نامه و نوشته‌ی کوتاه / قیم: متولی امر و عهده‌دار آن / مسلخ: قتلگاه، رخت‌کن حمام / بیغوله: گوشه‌ای دور از مردم (خواب نیمروز: قیلوله)

## ۳. گزینه‌ی «۳»

«پر» در مصراع گزینه‌ی «۳» معنای «زیاد» دارد: «از زیاد خوردن، ملال حاصل می‌شود.»

در سایر گزینه‌ها «پر» مخالف «خالی» است.

## ۴. گزینه‌ی «۴»

به‌جز بیت گزینه‌ی «۴»، همه‌ی ابیات نادرستی املایی دارند. این نادرستی‌ها عبارت است از: «فراق»، «غزا» و «مرفح» که به ترتیب باید به شکل «فراغ»،

«قضا» و «مرفه» نوشته شود.

## ۵. گزینه‌ی «۴»

«ارزیابی شتابزده: جلال آل‌احمد» و «تاق آبی: سهراب سپهری»

## ۶. گزینه‌ی «۳»

جفت‌واژه‌هایی که در صورت سؤال آمده‌اند ولی هم‌خانواده نیستند: «تحمیدیه، مذاح» / «رسوخ، سوراخ» / «کبیر، مرکب»

دقت کنید در تعیین هم‌خانواده‌های عربی، ترتیب سه حرفی نیز که ریشه‌ی کلمات عربی هستند مهم است.

## ۷. گزینه‌ی «۱»

در بیت گزینه‌ی «۱» «واو» در ابتدای مصراع دوم «واو پیوند» است و می‌توان گفت باقی «واو»ها، «واو عطف» هستند.

بیت گزینه‌ی «۲» فقط «واو پیوند» و ابیات گزینه‌های «۳» و «۴» فقط «واو عطف» دارند.

## ۸. گزینه‌ی «۲»

در ابیات صورت سؤال «من به شیر» و «من به روبه» تشبیه شده است. «من» دو بار مشبّه است و «شیر» و «روبه» مشبّه‌به.

## ۹. گزینه‌ی «۲»

در مصراع «جهان را گه بلندی، گاه پستی است»، مفهوم ناپایداری دنیا که در بیت صورت سؤال وجود دارد، دیده می‌شود.

## ۱۰. گزینه‌ی «۱»

عبارت «عَمَّ نَوَالَه» یعنی «تعمت او شامل است»، یعنی «همه روزی‌خوار سفره‌ی خداوند» هستند. این مفهوم در بیت گزینه‌ی «۱» هم دیده می‌شود که

می‌گوید پشه و سیمرغ، همگی روزی خود را از خداوند می‌گیرند.