

# دفترچه پاسخ‌های تشریحی آزمون ارزشیابی پیشرفت تحصیلی مرحله ۲

ویژه دانش آموزان پایه دهم دوره دوم متوسطه  
رشته علوم تجربی



# بنا

پایه دهم دوره دوم متوسطه

سال تحصیلی ۰۲-۰۱

پاسخ تشریحی آزمون مرحله ۲

## تذکرات مهم ↓

↙ آزمون آزمایشی ارزشیابی پیشرفت تحصیلی مرحله ۳ گزینه دو، در روز جمعه ۴ آذر ۱۴۰۱ برگزار می گردد.

↙ دانش آموز گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، آزمونک ها، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند، آرشیو آزمون های گزینه دو و ... ، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه دو به آدرس [www.gozine2.ir](http://www.gozine2.ir) شوید.

↙↙ در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

↙ کارنامه های آزمون ارزشیابی پیشرفت تحصیلی مرحله ۲ به صورت کامل، با فاصله زمانی کوتاهی پس از آزمون مطابق اطلاعیه اعلام شده، بر روی پایگاه اینترنتی گزینه دو به آدرس [www.gozine2.ir](http://www.gozine2.ir) قرار می گیرد. در صورت بروز اشکال در دریافت کارنامه، موضوع را از طریق نمایندگی شهر خود پیگیری نمایید.



دانش آموز گرامی، شما می توانید با اسکن تصویر بالا به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، به صفحه اینستاگرام مؤسسه گزینه دو وارد شوید.

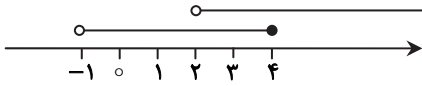
[gozine2.ir](https://www.instagram.com/gozine2.ir)

# پاسخ تشریحی آزمون ارزشیابی پیشرفت تحصیلی مرحله ۲ (رشته علوم تجربی)

## ریاضی

۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: دانش \* فصل ۱، درس ۱ ریاضی ۱

هر دو بازه را روی محور نمایش می‌دهیم و اشتراک آن‌ها را مشخص می‌کنیم:



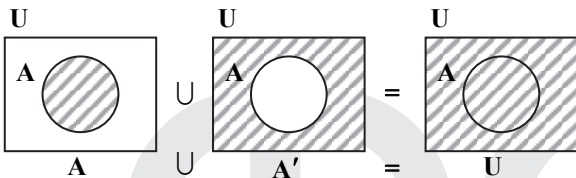
$$(-1, 4] \cup (2, +\infty) = (-1, +\infty)$$

$$(-1, 4] \cap (2, +\infty) = (2, 4]$$

۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: دانش \* فصل ۱، درس ۲ ریاضی ۱

نکته: روابط مهم زیر را به خاطر بسپارید:

۱)  $A \cup A' = U$       ۲)  $A \cap A' = \emptyset$       ۳)  $(A \cup B)' = A' \cap B'$   
 ۴)  $(A \cap B)' = A' \cup B'$       ۵)  $(A')' = A$



مطابق نکته فوق، گزینه ۴ نادرست است و نمودار ون روبه‌رو را در نظر بگیرید.

۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: کاربرد \* فصل ۱، درس ۳ ریاضی ۱

باید ببینیم به ازای چه مقدار  $n$  جمله عمومی برابر  $\frac{199}{3.1}$  می‌شود:

$$t_n = \frac{199}{3.1} \Rightarrow \frac{199}{3.1} = \frac{2n-1}{3n+1} \Rightarrow 597n + 199 = 6.2n - 3.1 \Rightarrow 5n = 5.0 \Rightarrow n = 1.0$$

۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: دانش \* فصل ۱، درس ۴ ریاضی ۱

نکته: جمله  $n$ ام یک دنباله حسابی با جمله اول  $t_1$  و قدرنسبت  $d$  به صورت  $t_n = t_1 + (n-1)d$  است.

نکته: اگر بخواهیم بین دو عدد  $a$  و  $b$ ، تعداد  $n$  واسط حسابی درج کنیم، باید  $a$  را به عنوان جمله اول و  $b$  را به عنوان جمله  $(n+2)$ ام در نظر بگیریم. یعنی:

$n$  واسط حسابی



طبق فرض واسطه‌ها مثبت‌اند، پس مطابق نکته، عدد ۳ جمله اول و عدد  $x$  جمله نهم این دنباله می‌باشد. اگر دنباله را  $t_n$  بنامیم، داریم:

$$\begin{cases} t_1 = 3 \\ t_9 = 3 + 4(x-1) = 35 \Rightarrow x = 35 \\ d = 4 \end{cases}$$

۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: دانش \* فصل ۱، درس ۳ ریاضی ۱

با توجه به الگوی داده شده داریم:

شماره شکل	۱	۲	۳	...
تعداد چوب کبریت	۵	۸	۱۱	...

در هر مرحله ۳ چوب کبریت اضافه می‌شود، پس تعداد چوب کبریت اضافه شده مقداری ثابت و الگو خطی است. از طرفی در شکل شماره ۱، ۵ چوب کبریت استفاده شده است، لذا الگوی آن به صورت  $a_n = 3n + 2$  است.

کافیست  $a_n$  را برابر ۲۰۰ بگذاریم تا ببینیم در شکل چندم ۲۰۰ چوب کبریت به کار رفته است:

$$3n + 2 = 200 \Rightarrow n = \frac{198}{3} = 66$$

۶- پاسخ: گزینه ۴

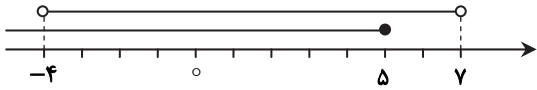
▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: کاربرد \* فصل ۱، درس ۱ ریاضی ۱

نکته: مجموعه اعداد صحیح به صورت  $Z = \{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$  و مجموعه اعداد طبیعی به صورت  $N = \{1, 2, 3, \dots\}$  است. مطابق نکته مجموعه اعداد صحیح غیرطبیعی به صورت  $Z - N = \{\dots, -3, -2, -1, 0\}$  است.

با توجه به صورت سؤال اشتراک دو بازه داده شده برابر است با:

$$(-\infty, 5] \cap (-4, 7) = (-4, 5]$$

اعداد صحیح غیرطبیعی  $-3, -2, -1$  و صفر در این بازه موجود هستند.



▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: دانش \* فصل ۱، درس ۱ ریاضی ۱

۷- پاسخ: گزینه ۳

نکته ۱: مجموعه‌های اعداد در ریاضیات عبارتند از:

مجموعه اعداد طبیعی:  $N = \{1, 2, 3, \dots\}$

مجموعه اعداد حسابی:  $W = \{0, 1, 2, 3, \dots\}$

مجموعه اعداد صحیح:  $Z = \{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$

مجموعه اعداد گویا:  $Q = \left\{ \frac{m}{n} \mid m, n \in Z, n \neq 0 \right\}$

مجموعه اعداد گنگ:  $Q' = \{x \mid x \notin Q\}$

مجموعه اعداد حقیقی:  $R = Q \cup Q'$

نکته ۲: رابطه بین مجموعه‌های اصلی به صورت  $N \subseteq W \subseteq Z \subseteq Q \subseteq R$  است.

نکته ۳: مجموعه متناهی مجموعه‌ای است که تعداد اعضای آن یک عدد حسابی بوده و قابل شمارش باشد.

با توجه به نکات، هر یک از گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

نامتناهی  $R - Q = Q'$ : گزینه ۱

نامتناهی  $W \cap N = N$ : گزینه ۲

متناهی  $W - Q = \emptyset$ : گزینه ۳

نامتناهی  $Z - N = \{\dots, -3, -2, -1, 0\}$ : گزینه ۴

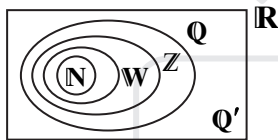
بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* فصل ۱، درس ۲ ریاضی ۱

۸- پاسخ: گزینه ۴

نکته: رابطه مجموعه‌های  $N, W, Z, Q$  و  $R$  به صورت روبه‌رو است:

تک تک گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:



گزینه ۱:  $[W' \cup (N - W)]' = [W' \cup \emptyset]' = (W')' = W = A$  ✓

گزینه ۲:  $[R' \cup (W - Q)]' = [R' \cup \emptyset]' = (R')' = R = A$  ✓

گزینه ۳:  $[Q' \cup (W - Z)]' = [Q' \cup \emptyset]' = (Q')' = Q = A$  ✓

گزینه ۴:  $[Q' \cup (R - Q)]' = [Q' \cup Q]' = R' = \emptyset \neq A$  ✗

بنابراین گزینه ۴ پاسخ است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* فصل ۱، درس ۴ ریاضی ۱

۹- پاسخ: گزینه ۴

نکته: جمله عمومی یک دنباله حسابی با جمله اول  $t_1$  و قدرنسبت  $d$ ، به صورت  $t_n = t_1 + (n-1)d$  است.

مطابق نکته داریم:

$$t_9 = \frac{1}{3} t_4 \Rightarrow t_1 + 8d = \frac{1}{3}(t_1 + 3d) \Rightarrow 3t_1 + 24d = t_1 + 3d \Rightarrow 2t_1 + 21d = 0$$

با توجه به آنکه  $t_4 = t_1 + 3d = 0$ ، پس جمله چهاردهم این دنباله، صفر است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* فصل ۱، درس ۴ ریاضی ۱

۱۰- پاسخ: گزینه ۳

نکته: اگر  $a, b$  و  $c$  سه جمله متوالی یک دنباله هندسی باشند، آنگاه رابطه  $b^2 = ac$  بین این جملات برقرار است.

مطابق نکته داریم:

$$\begin{aligned} 5^{2x+y} \times 125^{y-x} &= (25^{2x-y})^2 \Rightarrow 5^{2x+y} \times 5^{3y-3x} = (5^{4x-2y})^2 \\ \Rightarrow 5^{4y} &= 5^{8x-4y} \Rightarrow 4y = 8x - 4y \Rightarrow 8x = 8y \Rightarrow x = y \end{aligned}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* فصل ۱، درس ۴ ریاضی ۱

۱۱- پاسخ: گزینه ۲

نکته: اگر  $a, b$  و  $c$  سه جمله متوالی از یک دنباله هندسی باشند، رابطه  $b^2 = ac$  بین آن‌ها برقرار است.

عدد مورد نظر را  $a$  می‌نامیم. می‌خواهیم اعداد  $-4+a, 10+a$  و  $52+a$  تشکیل دنباله هندسی دهند، پس مطابق نکته می‌توان نوشت:

$$(52+a)(-4+a) = (10+a)^2 \Rightarrow a^2 + 48a - 208 = a^2 + 20a + 100 \Rightarrow 28a = 308 \Rightarrow a = 11$$

$$\text{نکته: } n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

$$\text{نکته: } n(A') = n(U) - n(A)$$

راه حل اول:

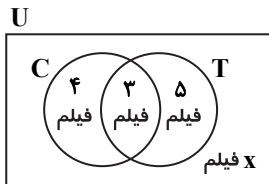
مجموعه شامل تمام فیلم‌ها را با  $U$ ، مجموعه فیلم‌های یونانی را با  $C$  و مجموعه فیلم‌های طنز را با  $T$  نشان می‌دهیم. مجموعه فیلم‌های غیر یونانی و غیر طنز همان  $(C \cup T)'$  است:

$$n(C \cup T)' = n(U) - n(C \cup T) = n(U) - (n(C) + n(T) - n(C \cap T)) = 21 - (8 + 7 - 3) = 21 - 12 = 9$$

راه حل دوم:

مطابق نمودار ون روبه‌رو، مقدار خواسته شده  $(x)$  به دست می‌آید:

$$\Rightarrow 4 + 3 + 5 + x = 21 \Rightarrow x = 9$$



بنابراین ۹ فیلم غیر یونانی و غیر طنز هستند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطه: کاربرد \* فصل ۱، درس ۳ ریاضی ۱

۱۳- پاسخ: گزینه ۳

با حل نامساوی  $a_n > 0$  مقادیری از  $n$  را که به ازای آن‌ها جملات دنباله مثبت هستند، مشخص می‌کنیم.

راه حل اول:

نکته: اگر حاصل ضرب دو عدد مثبت باشد، آنگاه این دو عدد هم علامت هستند. به زبان ریاضی یعنی:

$$ab > 0 \Rightarrow \begin{cases} a > 0, b > 0 \\ a < 0, b < 0 \end{cases}$$

$$a_n > 0 \Rightarrow 102n - 6n^2 > 0 \Rightarrow n(102 - 6n) > 0$$

$$102 - 6n > 0 \Rightarrow 6n < 102 \Rightarrow n < 17$$

می‌دانیم  $n$  عددی طبیعی و مثبت است. پس مطابق نکته باید داشته باشیم:

پس به ازای  $n = 1, 2, \dots, 16$  جمله‌های دنباله مثبت است؛ یعنی ۱۶ جمله اول این دنباله مثبت است.

راه حل دوم:

نکته: طرفین یک نامساوی را می‌توان در عددی مثبت ضرب و یا بر عددی مثبت تقسیم کرد، بدون اینکه جهت نامساوی تغییر کند.

$$a_n > 0 \Rightarrow 102n - 6n^2 > 0 \Rightarrow 102n > 6n^2 \xrightarrow{\frac{\div n}{n > 0}} 102 > 6n \Rightarrow n < 17$$

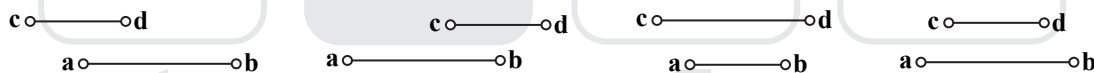
بنابراین به ازای ۱۶ مقدار  $n$ ، جملات این دنباله مثبت است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطه: کاربرد \* فصل ۱، درس ۱ ریاضی ۱

۱۴- پاسخ: گزینه ۳

نکته: به هر دو مجموعه‌ای که فاقد عضو مشترک باشند، دو مجموعه جدا از هم یا مجزا می‌گوییم.

برای آنکه دو بازه  $(a, b)$  و  $(c, d)$  جدا از هم نباشند، مطابق نکته باید اشتراک این دو بازه تهی نباشد، پس باید مشابه یکی از حالت‌های زیر باشد:



در هر کدام از این ۴ حالت باید داشته باشیم:  $b > c$  و  $d > a$

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطه: کاربرد \* فصل ۱، درس ۲ ریاضی ۱

۱۵- پاسخ: گزینه ۲

$$\text{نکته: } n(A') = n(U) - n(A)$$

$$\text{نکته: } n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

راه حل اول:

مجموعه خانواده‌های دارای فرزند پسر را با  $B$  و مجموعه خانواده‌های دارای فرزند دختر را با  $G$  نمایش می‌دهیم؛ داریم:

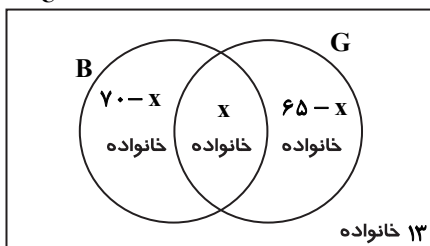
$$n(B) = 70, n(G) = 65, n(B \cup G)' = 13 \Rightarrow n(U) - (n(B) + n(G) - n(B \cap G)) = 13$$

$$\Rightarrow 100 - 13 = 70 + 65 - n(B \cap G) \Rightarrow n(B \cap G) = 135 - 83 = 52$$

مجموعه خانواده‌هایی که دارای فرزند فقط از یک جنسیت (فقط پسر یا فقط دختر) هستند، برابر  $(B \cup G) - (B \cap G)$  است:

$$n((B \cup G) - (B \cap G)) = n(B \cup G) - n(B \cap G) = 87 - 52 = 35$$

U



راه حل دوم:

مطابق نمودار ون روبه‌رو اگر تعداد خانواده‌هایی را که هم دختر و هم پسر دارند،  $x$  در

نظر بگیریم، تعداد اعضای هر مجموعه را مشخص می‌کنیم، داریم:

$$70 - x + x + 65 - x + 13 = 100 \Rightarrow x = 48$$

بنابراین مقدار خواسته شده برابر است با:

$$70 - x + 65 - x = 22 + 17 = 39$$

# زیست‌شناسی

۱۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* فصل ۱ زیست‌شناسی ۱

هسته نوعی ساختار دوغشایی یاخته است، اما از اندامک‌ها محسوب نمی‌شود. اندامک‌ها بخشی از سیتوپلاسم هستند و سیتوپلاسم به هر آنچه بین غشای یاخته و غشای هسته قرار دارد، اطلاق می‌شود.  
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اندامکی که در بسته‌بندی و ترشح مواد به خارج از یاخته نقش دارد، دستگاه گلژی است، اما این اندامک از کیسه‌هایی تشکیل شده، نه کیسه‌ای.

گزینه ۳: بیشترین مولکول‌های غشای یاخته لیپیدها هستند که رناتن در تولید آن‌ها نقش مستقیمی ندارد.

گزینه ۴: منظور از شبکه‌ای از لوله‌ها، شبکه آندوپلاسمی صاف است. (به شکل کتاب توجه کنید.) این اندامک در تولید لیپیدها نقش دارد، نه پروتئین‌ها.

۱۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: استدلال \* فصل ۱ زیست‌شناسی ۱

بزرگ‌ترین ذخیره انرژی در بدن جانوران بافت چربی است. یاخته‌های این بافت، سرشار از چربی (نوعی تری‌گلیسرید) است. تری‌گلیسریدها دارای یک گلیسرول و سه اسید چرب هستند.  
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گلیکوژن در کبد و ماهیچه‌ها ذخیره می‌شود.

گزینه ۲: گلوکز حاصل تجزیه کامل نشاسته است.

گزینه ۴: بافت چربی نقش ضربه‌گیری دارد و به‌عنوان عایق حرارتی نیز عمل می‌کند.

۱۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: دانش \* فصل ۱ زیست‌شناسی ۱

غذای انسان به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم از گیاهان به‌دست می‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در زیست‌شناسی کل بیشتر از اجتماع اجزا است.

گزینه ۲: زیست‌شناسان امروزی برای شناخت هرچه بیشتر سامانه‌های زنده از اطلاعات رشته‌های دیگر نیز کمک می‌گیرند.

گزینه ۳: پیشرفت‌های سریع علم زیست‌شناسی، به‌ویژه در مهندسی ژنتیک، زمینه سوء استفاده‌هایی را در جامعه فراهم کرده است.

۱۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* فصل ۱ زیست‌شناسی ۱

این عبارت درباره تک‌یاخته‌ای‌ها صدق نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: باکتری یک جاندار تک‌یاخته‌ای است و تعدادی از باکتری‌ها در کنار یکدیگر نمی‌تواند بافت را ایجاد کند.

گزینه ۲: باکتری، جاندار تک‌یاخته‌ای است که در آن سطح اول با سطح پنجم یکسان است.

گزینه ۳: تعدادی باکتری در کنار یکدیگر، یک جمعیت را ایجاد می‌کند.

۲۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: استدلال \* فصل ۱ زیست‌شناسی ۱

چربی‌ها انواعی از تری‌گلیسریدها هستند. تری‌گلیسریدها در ساختار غشای یاخته حضور ندارند. پلی‌ساکاریدهای منشعب غشا، به پروتئین‌ها و فسفولیپیدها (نوعی لیپید) متصل می‌شوند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: از شکل کتاب نیز مشخص است که همه پروتئین‌های غشایی به کربوهیدرات متصل نیستند.

گزینه ۳: مواد می‌توانند از یاخته خارج یا به آن وارد شوند، پس هر ماده‌ای که از غشا عبور می‌کند، لزوماً به سیتوپلاسم وارد نمی‌شود. بلکه ممکن است از آن خارج شده باشد.

گزینه ۴: نوکلئیک اسیدها از C, H, O, N و P تشکیل شده‌اند. پروتئین‌ها غشایی دارای C, H, O, N هستند و فسفولیپیدها دارای P هستند.

۲۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: دانش \* فصل ۱ زیست‌شناسی ۱

هشتمین سطح سازمان‌یابی حیات بوم‌سازگان است و نمی‌تواند از چند بوم‌سازگان تشکیل شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در اجتماع و بوم‌سازگان تعامل بین جمعیت‌های مختلف دیده می‌شود، زیرا در بوم‌سازگان نیز اجتماع‌های مختلف دیده می‌شود.

گزینه ۳: عوامل زنده و غیرزنده محیط و تأثیرهایی که بر هم می‌گذارند، بوم‌سازگان را می‌سازند و اجتماع از جمعیت‌های گوناگونی که با هم تعامل دارند، ایجاد شده است.

گزینه ۴: ششمین سطح حیات جمعیت است که در واقع افراد یک گونه که در یک زمان و مکان خاص زندگی می‌کنند یک جمعیت را به‌وجود می‌آورند.



۲۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: استدلال \* فصل ۱ زیست‌شناسی ۱

جهت انجام درون‌بری و برون‌رانی به ATP احتیاج است، اما برای انتقال فعال می‌توان از انرژی ATP استفاده کرد. (پس می‌توان از انرژی ماده دیگری نیز کمک گرفت).

در انتشار ساده برآیند حرکت مواد به سمت برابر کردن غلظت‌ها است، اما مواد در اثر انرژی جنبشی به هر دو طرف حرکت می‌کنند. در واقع مواد اغلب در جهت شیب غلظت حرکت می‌کنند، نه همیشه.

فقط درون‌بری و برون‌رانی به‌طور مستقیم بر مساحت غشای یاخته مؤثر هستند.

۲۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: استدلال \* فصل ۱ زیست‌شناسی ۱

محللول لوله A رقیق است و فشار اسمزی کمتری دارد و در نتیجه آب از لوله A به لوله B می‌رود.

سرعت خروج آب از لوله A تابع اختلاف فشار اسمزی است. هرچه زمان می‌گذرد با عبور آب بیشتری، فشار اسمزی لوله A افزایش و فشار اسمزی لوله B کاهش می‌یابد و در نتیجه سرعت حرکت آب نیز کاهش می‌یابد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: از غشای دارای تراوایی نسبی، نمک نمی‌تواند عبور کند و فقط آب عبور می‌کند.

گزینه ۲: آب بیشتر از لوله A به لوله B می‌رود تا بتواند غلظت دو لوله را برابر کند، اما حجم برابر نمی‌شود.

گزینه ۴: در پایان فرایند، با اینکه تغییری در ستون مایع دیده نمی‌شود، اما مولکول‌های آب به‌جهت انرژی جنبشی خود همچنان حرکت می‌کنند و از غشا عبور می‌کنند. اینکه ارتفاع محللول تغییری نمی‌کند به این دلیل است که تعداد مولکول‌های عبوری از هر طرف، تقریباً با طرف مقابل برابر است. (در پایان انتشار تعداد مولکول‌های رفت با تعداد مولکول‌های برگشت یکسان است).

۲۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: کاربرد \* فصل ۱ زیست‌شناسی ۱

طبق شکل کتاب و مطالبی که در علوم سال هشتم خوانده‌اید، پیام عصبی از دارینه به جسم یاخته‌ای و از جسم یاخته‌ای به آسه هدایت می‌شود.

۲۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: کاربرد \* فصل ۱ زیست‌شناسی ۱

مولکول‌ها به دلیل داشتن انرژی جنبشی می‌توانند منتشر شوند.

فقط مورد «د» درست است.

علت نادرستی سایر موارد:

الف) آندوسیتوز نیز با صرف ATP همراه است.

ب) درون‌بری یا آندوسیتوز می‌تواند طبق شیب غلظت یا عکس آن باشد، اما با صرف ATP همراه است.

ج) در انتشار تسهیل‌شده و انتقال فعال، پروتئین غشایی حضور دارد.

۲۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: کاربرد \* فصل ۲ زیست‌شناسی ۱

به شکل کتاب در رابطه با معده توجه کنید. لایه ماهیچه‌ای از خارج به داخل به‌صورت طولی، حلقوی و مورب قرار دارد.

۲۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: استدلال \* فصل‌های ۱ و ۲ زیست‌شناسی ۱

در اثر خوردن نشاسته، با ورود نشاسته به دهان و برخورد آن با آمیلاز بزاق، این مولکول دچار آب‌کافت می‌شود و تحت شرایطی قبل از تجزیه کامل نشاسته، مالتوز تولید می‌شود، زیرا نشاسته از تعداد زیادی گلوکز تشکیل شده که طی آب‌کافت به مولکول‌های کوچک‌تر تبدیل می‌شود و می‌تواند مالتوز که دارای دو گلوکز است را تولید کند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: آنزیم‌ها دارای نیتروژن هستند، اما کربوهیدرات‌ها نیتروژن ندارند.

گزینه ۳: ساده‌ترین قندها، مونوساکاریدها هستند و مالتوز دی‌ساکارید است.

گزینه ۴: کربوهیدرات‌ها پس از تجزیه و تبدیل به مونوساکاریدها، جذب و می‌توانند در کبد به‌صورت گلیکوژن ذخیره شوند.

۲۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: استدلال \* فصل ۲ زیست‌شناسی ۱

لایه‌های لوله گوارش از خارج به داخل، لایه بیرونی، لایه ماهیچه‌ای، لایه زیرمخاطی و لایه مخاطی هستند. لایه ماهیچه‌ای در بعضی نقاط مثل دهان و حلق دارای ماهیچه‌های مخطط است. این ماهیچه‌ها در هنگام بلع، به‌صورت غیرارادی فعالیت می‌کنند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: لایه بیرونی، صفاق نیست، بلکه بخشی از صفاق است.

گزینه ۳: لایه زیر مخاط و لایه ماهیچه‌ای دارای بافت عصبی (شبکه‌های یاخته‌های عصبی) و بافت پیوندی سست هستند.

گزینه ۴: بیشترین فاصله بین یاخته‌ای مربوط به بافت پیوندی سست است که در همه لایه‌ها وجود دارد.

۲۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: استدلال \* فصل ۲ زیست‌شناسی ۱

به‌طور طبیعی کیموس باید از بنداره پیلور عبور کند و اجازه عبور از بنداره انتهایی مری را ندارد، مگر هنگام استفراغ.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: محل جذب ویتامین B<sub>۱۲</sub> روده باریک است.

گزینه ۲: در معده پروتئین به مولکول‌های کوچک‌تر تبدیل شده است، نه آمینو اسید.

گزینه ۳: پپسینوژن خاصیت آنزیمی ندارد و پیش‌ساز پپسین است.

۳۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: استدلال \* فصل ۲ زیست‌شناسی ۱  
در اثر فرورفتگی یاخته‌های پوششی مخاط معده در بافت پیوندی زیرین، حفره و در زیر آن‌ها غده معده قرار دارد، به وجود می‌آید.  
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: یاخته‌های حفره معده همانند یاخته‌های پوششی معده بی‌کربنات و مخاط ترشح می‌کنند، اما غده معده بی‌کربنات ترشح نمی‌کند.  
گزینه ۲: هر دو ماده مخاطی ترشح می‌کنند.

۳۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: دانش \* فصل ۲ زیست‌شناسی ۱  
لایه ماهیچه‌ای در دهان، حلق و ابتدای مری و بنداره خارجی مخرج از نوع مخطط است.  
هنگام بلع زبان کوچک و حنجره به سمت بالا حرکت می‌کنند و برچاکنای به سمت پایین حرکت می‌کند.  
با فشار زبان، توده غذا به سمت عقب حرکت می‌کند و طبق شکل کتاب، زبان کوچک به سمت بالا حرکت کرده است. با رسیدن غذا به حلق، بلع به شکل غیرارادی ادامه پیدا می‌کند.

۳۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* فصل ۲ زیست‌شناسی ۱  
حرکت کرمی موجب جلو بردن مواد و حرکت قطعه‌قطعه‌کننده موجب ریزتر شدن مواد می‌شود.  
حرکت قطعه‌قطعه‌کننده علاوه بر گوارش مکانیکی با مخلوط کردن مواد با شیرهای گوارشی به گوارش شیمیایی نیز کمک می‌کند.  
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۲: حرکت کرمی در گوارش مکانیکی بی‌تأثیر است.

گزینه ۴: مواد غذایی داخل مری را کیموس نمی‌نامند.

۳۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: کاربرد \* فصل ۲ زیست‌شناسی ۱  
موادی از لوزالمعده ترشح و از طریق دو مجرا وارد روده باریک می‌شوند.  
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: بی‌کربنات آنزیم نیست.  
گزینه ۲: بی‌کربنات توانایی تجزیه مواد غذایی را ندارد.

گزینه ۳: بی‌کربنات حالت غیرفعال ندارد. در لوزالمعده و روده باریک به یک شکل قرار دارد.

۳۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* فصل ۲ زیست‌شناسی ۱  
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: موسین در سراسر لوله گوارش ترشح می‌شود.

گزینه ۲: سه جفت غده بزاقی بزرگ و غده‌های بزاقی کوچک حفره دهان، بزاق ترشح می‌کنند.

گزینه ۴: بزاق با داشتن آنزیم لیزوزیم می‌تواند سبب از بین رفتن باکتری‌های درون دهان شود.

۳۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: دانش \* فصل ۲ زیست‌شناسی ۱

محلول لوگول، معرف نشاسته است. اگر بزاق انسان با محلول نشاسته در تماس باشد، نشاسته به مولکول‌های کوچک‌تری تبدیل می‌شود (تجزیه توسط آمیلاز) و دیگر نشاسته‌ای در لوله آزمایش وجود نخواهد داشت و رنگ محلول تغییری نمی‌کند.

## “ فیزیک ”

۳۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: دانش \* فیزیک ۱ (فصل ۱)  
در مدل‌سازی، تا جایی که امکان دارد از اثرهای جزئی صرف‌نظر می‌کنیم تا امکان بررسی و تحلیل آن فراهم شود؛ بنابراین گزینه ۴ نادرست است.

۳۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: دانش \* فیزیک ۱ (فصل ۱)

۳۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: دانش \* فیزیک ۱ (فصل ۱)

کمیت‌های جرم و زمان نرده‌ای و کمیت‌های وزن، جابه‌جایی، شتاب و نیرو برداری هستند.

۳۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۱ (فصل ۱)

با توجه به سازگاری یکاها، یکای دو طرف تساوی باید یکسان باشد. از طرفی می‌دانیم که هر ژول معادل  $N \cdot m$  است، پس می‌توان نوشت:

$$N \cdot m = (k \text{ یکای } k) \times m^2 \Rightarrow k \text{ یکای } = \frac{N}{m}$$

۴۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: دانش \* فیزیک ۱ (فصل ۱)

■ یکای نجومی (AU) برابر میانگین فاصله زمین تا خورشید بوده ( $1 \text{ AU} = 1/50 \times 10^{11} \text{ m}$ ) و در نتیجه یکای طول است.

■ سال نوری (ly) برابر است با مسافتی که نور در یک سال در خلأ طی می‌کند و در نتیجه یکای طول است.



۴۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۱ (فصل ۱)

$$0.045 W = 4/5 \times 10^{-2} W = 4/5 \times 10^{-2} W \times \frac{10^6 \mu W}{1 W} = 4/5 \times 10^4 \mu W$$

۴۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۱ (فصل ۱)

ابتدا با روش تبدیل زنجیره‌ای، « لیتر » را به « مترمکعب دقیقه شبانه‌روز » تبدیل می‌کنیم.

$$100 \frac{L}{min} = (100 \frac{L}{min}) \times (\frac{10^{-3} m^3}{1 L}) \times (\frac{60 min}{1 h}) \times \frac{24 h}{1 \text{ شبانه‌روز}} = 144 \frac{m^3}{\text{شبانه‌روز}}$$

اکنون زمان پرشدن استخر را محاسبه می‌نماییم:

$$\text{شبانه‌روز} = 5 = (\frac{\text{شبانه‌روز}}{144 m^3}) \times (720 m^3) = (12 m \times 20 m \times 3 m) \times (\frac{\text{شبانه‌روز}}{144 m^3}) = \text{زمان (شبانه‌روز)}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۱ (فصل ۱)

۴۳- پاسخ: گزینه ۴

در میان عددهای متفاوت که از اندازه‌گیری به دست آمده است، یک یا دو عددی که اختلاف زیادی با بقیه دارند، در میانگین‌گیری به حساب نمی‌آیند. در این تست دو عدد  $3/1 \text{ cm}$  و  $7/8 \text{ cm}$ ، اعداد با اختلاف زیاد محسوب می‌شوند که باید حذف شوند.

$$\text{نتیجه اندازه‌گیری} = \frac{5/1 + 5/2 + 5/3}{3} = \frac{15/6}{3} = 5/2 \text{ cm}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۱ (فصل ۱)

۴۴- پاسخ: گزینه ۳

$$200 g = 0.2 kg = \frac{1}{5} kg \quad \text{دقت گزینه ۲}$$

$$10 g = 0.01 kg \quad \text{دقت گزینه ۱}$$

$$10 g = 0.01 kg \quad \text{دقت گزینه ۴}$$

$$1 g \quad \text{دقت گزینه ۳}$$

بنابراین گزینه ۳ ابزار دقیق‌تری است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۱ (فصل ۱)

۴۵- پاسخ: گزینه ۳

$$m_{\text{آهن}} = m_{\text{آلومینیم}} \Rightarrow \rho_{\text{آهن}} \times V_{\text{آهن}} = \rho_{\text{آلومینیم}} \times V_{\text{آلومینیم}} \Rightarrow \frac{V_{\text{آلومینیم}}}{V_{\text{آهن}}} = \frac{\rho_{\text{آهن}}}{\rho_{\text{آلومینیم}}} \rightarrow \frac{\rho_{\text{آهن}} > \rho_{\text{آلومینیم}}}{\rho_{\text{آلومینیم}}} \rightarrow V_{\text{آلومینیم}} > V_{\text{آهن}}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۱ (فصل ۱)

۴۶- پاسخ: گزینه ۲

$$\rho = 2 \frac{g}{mL} \times \frac{1 mL}{10^{-3} L} \times \frac{1 L}{10^{-3} m^3} \times \frac{1 m^3}{10^6 cm^3} = 2 \frac{g}{cm^3}$$

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

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V = 2 \frac{g}{cm^3} \times 1 cm^3 = 2 g$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۱ (فصل ۱)

۴۷- پاسخ: گزینه ۲

$$V_1 = \text{حجم آب} \quad V_2 = \text{حجم گلیسرین}$$

$$m_1 = \rho_1 V_1 = 1/3 V_1$$

$$m_2 = \rho_2 V_2 = 1 \times V_2$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{1/3 V_1 + V_2}{V_1 + V_2} = 1/2 \Rightarrow 1/3 V_1 + V_2 = 1/2 V_1 + 1/2 V_2 \Rightarrow 0.1 V_1 = 0.2 V_2 \Rightarrow V_1 = 2 V_2$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۱ (فصل ۱)

۴۸- پاسخ: گزینه ۲

$$V = Ah = \pi r^2 h = 3 \times 5^2 \times 2 = 150 cm^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{450}{150} = 3 \frac{g}{cm^3}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۱ (فصل ۱)

۴۹- پاسخ: گزینه ۴

$$V_{\text{شن}} = V_{\text{استوانه}} - V_{\text{روغن}} = V_{\text{استوانه}} - \frac{m_{\text{روغن}}}{\rho_{\text{روغن}}} = 100 - \frac{16}{0.8} = 80 cm^3$$

$$\rho_{\text{شن}} = \frac{m_{\text{شن}}}{V_{\text{شن}}} = \frac{400}{80} = 5 \frac{g}{cm^3}$$

$$1/5 = \frac{m_A}{V_A} \Rightarrow m_A = 1/5 V_A$$

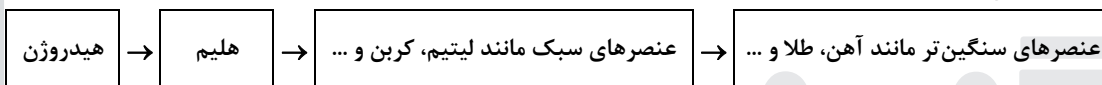
$$\left. \begin{aligned} 2/5 &= \frac{m_B}{V_B} \\ V_A &= 2V_B \end{aligned} \right\} \Rightarrow m_B = 2/5 V_B = 2/5 \times \frac{1}{2} V_A = 1/25 V_A$$

$$\left. \begin{aligned} m_{\text{ظرف}} + m_A &= 700 \text{ g} \\ m_{\text{ظرف}} + m_B &= 650 \text{ g} \end{aligned} \right\} \Rightarrow m_A - m_B = 50 \Rightarrow 1/5 V_A - 1/25 V_A = 50 \Rightarrow 4/25 V_A = 50 \Rightarrow V_A = 200 \text{ cm}^3$$

## شیمه ۶۶

عبارت‌های «الف»، «ب» و «ت» درست هستند.

روند تشکیل عنصرها در جهان به صورت زیر است.



$$X^{2+} \Rightarrow \begin{cases} N = 1/2e \\ Z - e = 2 \xrightarrow{Z=N} 1/2e - e = 2 \Rightarrow e = 10 \Rightarrow Z = 12 \Rightarrow A = Z + N = 2Z = 24 \end{cases}$$

ایزوتوپ‌های یک عنصر در تعداد الکترون‌ها و پروتون‌ها، مکان اشغال شده در جدول دوره‌ای و خواص شیمیایی با هم مشابه هستند، ولی در تعداد نوترون‌ها، خواص فیزیکی وابسته به جرم مانند نقطه ذوب، نقطه جوش و چگالی و همچنین میزان پایداری، میزان پرتوزایی و درصد فراوانی با هم تفاوت دارند.

ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن  ${}^1_1\text{H}$ ،  ${}^2_1\text{H}$  و  ${}^3_1\text{H}$  است. سبک‌ترین مولکول آب  ${}^1\text{H}_2{}^{16}\text{O}$  با جرم مولی ۱۸ و سنگین‌ترین مولکول آن،  ${}^3\text{H}_2{}^{18}\text{O}$  با جرم مولی ۲۴ است.

$$24 - 18 = 6$$

عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.

■ در اغلب رادیوایزوتوپ‌ها، نسبت شمار نوترون‌ها به شمار پروتون‌ها برابر یا بیشتر از ۱/۵ است (یعنی در این رادیوایزوتوپ‌ها، شمار نوترون‌ها حداقل ۵۰ درصد بیشتر از شمار پروتون‌ها است)، اما در اتم تکنسیم ( ${}^{99}_{43}\text{Tc}$ ) نسبت شمار نوترون‌ها ( $99 - 43 = 56$ ) به شمار پروتون‌ها (۴۳)، کوچک‌تر از ۱/۵ ( $\frac{56}{43} \approx 1/3$ ) است.

■ در نمونه‌های طبیعی برخی عناصر، مانند لیتیم، فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر کمتر از فراوانی ایزوتوپ دیگر است.

■ رادیوایزوتوپ طبیعی هیدروژن،  ${}^3_1\text{H}$  است که ۱ پروتون و ۲ نوترون دارد.

■ از ۱۱۸ عنصر شناخته شده، ۹۲ عنصر در طبیعت یافت می‌شوند.

جرم ۳ اتم  ${}^1_1\text{H}$ ، تقریباً  $3 \text{ amu}$  است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: جرم اتمی ایزوتوپی از هیدروژن که ۲ نوترون دارد ( ${}^3_1\text{H}$ )، تقریباً  $3 \text{ amu}$  است.

گزینه ۲: جرم اتمی  ${}^1_1\text{H}$ ،  $1/008 \text{ amu}$  است.

گزینه ۳: عدد اتمی  $L_1$  برابر با ۳ می‌باشد و به دلیل وجود نوترون‌ها، جرم اتمی آن از  $3 \text{ amu}$  بیشتر است و با اضافه کردن  $1 \text{ amu}$  به کفء دیگر، توازن برقرار نمی‌شود.

راه حل اول:

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

$$\Rightarrow M = \frac{(35 \times 75 / 8) + (37 \times 24 / 2)}{100} = \frac{35(75 / 8 + 24 / 2) + (2 \times 24 / 2)}{100}$$

$$= \frac{(35 \times 100) + (2 \times 24 / 2)}{100} = 35 + 0.484 = 35.484$$

راه حل دوم:

$$M = M_1 + \frac{F_2}{100}(M_2 - M_1) \Rightarrow M = 35 + \frac{24 / 2}{100} \times 2 = 35.484$$

راه حل اول:

$$92 / 6 = \frac{(10 \times 96) + 94(90 - x) + 92(x)}{100} \Rightarrow x = 80$$

راه حل دوم:

$$M = M_1 + \frac{F_2}{100}(M_2 - M_1) + \frac{F_3}{100}(M_3 - M_1) \Rightarrow 92 / 6 = 92 + \left(\frac{F_2}{100} \times 2\right) + \left(\frac{10}{100} \times 4\right) \Rightarrow F_2 = 10$$

$$F_1 + F_2 + F_3 = 100 \Rightarrow F_1 = 80$$

فقط عبارت دوم درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: شمار اتم‌ها در یک مول آهن (Fe)، نصف شمار اتم‌ها در یک مول گاز اکسیژن (O<sub>2</sub>) است.

عبارت سوم: جرم ۰/۱ مول کلسیم (۴g = ۰/۱ × ۴۰)، ۴ برابر جرم ۰/۵ مول گاز هیدروژن (۱g = ۰/۵ × ۲) است.

عبارت چهارم: از کسر  $\frac{1 \text{ mol Cu}}{6.02 \times 10^{23} \text{ atom Cu}}$ ، برای تبدیل شمار اتم‌های مس به شمار مول اتم‌های مس استفاده می‌شود.

$$0.2 \text{ mol A} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ atom A}}{1 \text{ mol A}} \times \frac{8 / 55 \times 10^{-3} \text{ g A}}{9 / 0.3 \times 10^{19} \text{ atom A}} = 11 / 4 \text{ g A}$$

$$1 \text{ گزینه ۱: } m \text{ g SO}_3 \times \frac{1 \text{ mol SO}_3}{80 \text{ g SO}_3} \times \frac{4 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol SO}_3} = \frac{m}{20} \text{ mol atom}$$

$$2 \text{ گزینه ۲: } m \text{ g Al} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} = \frac{m}{27} \text{ mol atom}$$

$$3 \text{ گزینه ۳: } m \text{ g CCl}_4 \times \frac{1 \text{ mol CCl}_4}{154 \text{ g CCl}_4} \times \frac{5 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol CCl}_4} = \frac{5m}{154} \text{ mol atom} = \frac{m}{31} \text{ mol atom}$$

$$4 \text{ گزینه ۴: } m \text{ g N}_2 \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{28 \text{ g N}_2} \times \frac{2 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol N}_2} = \frac{m}{14} \text{ mol atom}$$

$$\text{مقایسه شمار اتم‌ها: } \frac{m}{31} < \frac{m}{27} < \frac{m}{20} < \frac{m}{14}$$

$$\text{اتم } 15 N_A = 90 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{3 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} \times \frac{N_A \text{ atom}}{1 \text{ mol atom}}$$

$$15 N_A \text{ مولکول CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{N_A \text{ مولکول CO}_2} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 660 \text{ g CO}_2$$



$$\text{جرم مخلوط} = 32x + 16y = 8$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 4x + 2y = 1 \\ x + y = 0.4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0.1 \text{ mol} \\ y = 0.3 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{1}{3}$$

$$\text{مول هیدروژن} = 4x + 4y = \frac{9/6 \times 10^{23}}{6 \times 10^{23}}$$

$$0.1 \text{ mol CH}_3\text{OH} \times \frac{1 \text{ mol O}}{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}} \times \frac{6 \times 10^{23} \text{ atom O}}{1 \text{ mol O}} = 6 \times 10^{22} \text{ atom O}$$

بر حسب طول موج:

گاما > ایکس > فرابنفش > مرئی > فروسرخ > ریزموج > رادیویی

بر حسب انرژی:

رادیویی > ریزموج > فروسرخ > مرئی > فرابنفش > ایکس > گاما

نور مرئی بخش کوچکی از گستره پرتوهای الکترومغناطیس است.

# پریشودو



## مؤسسه آموزشی فرهنگی