

۱- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. گزینه ی موردنظر سه جزئی با مفعول است:

دانش آموز فعال + مطالب مهم تاریخ را + آموخت		
نهاد	مفعول	فعل

گزینه ی «۲» چهار جزئی با مفعول و مسند است.

گزینه ی «۳» و «۴»، چهار جزئی با مفعول و متمم است. (البته این سوال ایراد دارد چون می دانیم که آموختن دارای حرف اضافی اختصاصی «از» است که در این جمله نیامده است.)

۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. «یافتن» به معنی «به شمار آوردن»، گذرا به مفعول و مسند است، اما در این جمله چنین نیست. در ساختار این جمله، «یافتن: به دست آوردن» تنها یک گذر دارد: گذرا به مفعول است (متمم اجباری نمی گیرد)

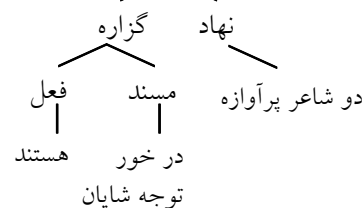
۳- گزینه ی ۲ صحیح است. نکته: واژه ی «مردم» بدل برای «شما» است.

۴- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

می گیریم ← ما + چیزی را + از کسی + می گیریم
نهاد مفعول - متمم - فعل

۵- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نگریستن به / دزدیدن از / ستیزیدن با

۶- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. نهاد + مسند + فعل اسنادی ← دو شاعر پرآوازه + در خور توجه شایان + هستند



۷- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. در این گزینه وابسته ی وابسته «صفت صفت» است اما در گزینه های دیگر وابسته های وابسته است.

۸- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.
همان / چهار / دانشجو / موفق / مسابقات / کشور
صفت / صفت / اسم / صفت / اسم / صفت / صفت
شمارشی / بیانی

۹- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.

ترکیب های وصفی: دو اشکال / اشکال اضافی / همه ی نزدیکان (۳ ترکیب وصفی)
ترکیب های اضافی: نظر رستم / مرگش / خود او / نزدیکانش / ویرانی کشور / کشورش / مرگ او / [مساوی میدان خالی کردن] / میدان خالی کردن کسان / تجسم آرمان / آرمان های خود (۱۱ ترکیب اضافی)

۱۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. به غیر: حرف اضافی مرکب، «خون» هسته گروه اسمی است.

۱۱- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. چند: صفت مبهم - موزه: هسته - دیدنی: صفات لیاقت - ایران: اسم

۱۲- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. وابسته‌های پیشین اسم موجود در این عبارت: (۱) پنج: صفت شمارشی اصلی. (۲) هر: صفت مبهم. (۳) دو: صفت شمارشی اصلی. (۴) این: صفت اشاره.

۱۳- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

فزونی نیروی رستم - ساختن آینده‌ای بهتر - صحبت خیلی عامیانه - بهترین فصل زندگی

۱۴- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

ترکیب‌های وصفی: گسترده‌ترین اقسام، دامنه‌دارترین اقسام، ادبیات فارسی، شعر تعلیمی، شعر تعلیمی.

۱۵- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به نمودار سه دست ... معلوم می‌شود که کلمه‌ی دست ممیز و وابسته به کلمه‌ی سه است و هر دوی آنها وابسته‌اند به کلمه‌ای که در جای خالی باید نوشته شود. بنابراین کلمه‌ی نیرومند در نمودار نامناسب خواهد بود. به همین دلیل گزینه‌ی ۲ پاسخ سوال است. گزینه‌های دیگر می‌توانند در جای خالی نمودار قرار گیرند. سه دست لباس، سه دست میز و صندلی، سه دست قاشق و چنگال توجه داشته باشید که آخرین واج ممیز همیشه ساکن است و نمی‌توانیم به آن کسر یا حرکت دیگری بدهیم از طرف دیگر، اگر به کلمه‌ی دست کسره بدهیم در آن صورت کلمه‌ی بعدی (نیرومند) صفت آن می‌شود و طبق نمودار، غیر ممکن است زیرا نمودار نشان می‌دهد که دست وابسته است.

۱۶- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. نکته گرامری: عبارت (be going to) برای کاربرد فعل در زمان آینده به کار می‌رود به مفهوم (قصد داشتن و یا در نظر داشتن) به کار می‌رود. و لذا جمله‌ی **going to buy something for dinner** I am به معنی و مفهوم «قصد دارم چیزی برای صرف شام بخرم» می‌باشد.

۱۷- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. ترجمه: «اشخاصی که بیماری‌های ذهنی دارند خیلی زود عصبانی می‌شوند اگر راجع به آن‌ها نزد عموم صحبت کنیم.»

(۱) ذهنی، فکری (۲) منظم (۳) ملی (۴) شیمیایی

۱۸- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. نکته گرامری: فعل **avoid** به معنی «اجتناب کردن» از گروه افعالی است که فعل بعد از آن باید به صورت اسم مصدر یعنی فعل **ing** دار بکار برود. و لذا گزینه‌ی **avoid arguing** درست می‌باشد.

۱۹- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. ترجمه: «اخیراً شروع به یادگیری فرانسه نموده‌ام، به همین دلیل است که نمی‌توانم به آن زبان صحبت کنم.»

(۱) اخیراً (۲) بشدت (۳) با افتخار (۴) از نظر ذهنی

۲۰- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. ترجمه: «یک کودک حداقل به دوازده ساعت خواب نیازمند است.»

(۱) بالاخره (۲) فوراً (۳) حداقل (۴) اصلاً

۲۱- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. ترجمه: «دانش‌آموز کلاس‌های بالاتر ابتدایی یا دبیرستان معمولاً هشت ساعت می‌خوابد.»

(۱) منطقه‌ها (۲) الگوها (۳) کلاس‌ها (۴) شکل‌ها

۲۲- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. ترجمه: «دانشمندان هنوز در حال تلاش هستند تا دقیقاً بفهمند وقتی در حال خوابیم چه اتفاقی می‌افتد و چرا ما می‌خوابیم.»

(۱) معمولاً (۲) دقیقاً (۳) بطور مختصر (۴) احتمالاً

۲۳- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. ترجمه: «آن‌ها خیلی چیزها راجع به خواب می‌دانند. ولی باز هم باید خیلی چیزهای دیگر را بیابند.»

(۱) جستجو کردن (۲) کشف کردن، یافتن (۳) جمع‌آوری کردن (۴) نگهداشتن

۲۴- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. ترجمه: «شاید روزی آن‌ها شناخت خیلی زیادی درباره‌ی خواب پیدا کنند و بتوانند جایگزینی برای آن بیابند.»

۲۵- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. ترجمه: «اجازه دهید مختصراً عرض کنم در آن‌جا چه رخ داد.»

(۱) به شدت-به‌طور سنگین (۲) بطور مختصر (۳) بی‌حد و اندازه (۴) با بی‌دقتی

۲۶- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. تحقیق من شامل مشاهده حیوانات در محیط‌های طبیعی‌شان می‌باشد.

(۱) شکل، صورت (۲) مشاهده (۳) مقصد (۴) تصور، خیال

۲۷- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. «رژیم غذایی خوب، ورزش منظم و کاهش وزن به شما کمک می‌کند تا یک بدن قوی داشته باشید.»

(۱) انتخاب (۲) سرعت (۳) کاهش، فقدان (۴) صحنه

۲۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. Anna تحت فشار والدینش مجبور بود مدرسه را ترک کند و شغلی به دست آورد.
(۱) فشار (۲) چهره، سیما (۳) ساختار (۴) سخنرانی

۲۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ترجمه: کل کلاس سخت کار می کند تا آماده برای امتحان گردند.
(۱) رها کردن (۲) بیان کردن (۳) محافظت کردن (۴) آماده شدن

۳۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ترجمه: معتقدم همه بازیگران در مسابقه دیروز عالی بازی کردند.
(۱) به طور خلاصه (۲) قبلاً (۳) الزاماً (۴) عالی، باشکوه

۳۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. نکته ی گرامری: لغات استفهامی در ابتدای جمله حالت پرسشی دارند و باید بلافاصله بعد از آن ها فعل کمکی به کار ببریم، اما اگر این لغات به وسط جمله منتقل شوند چون از حالت استفهام خارج می گردند، دیگر لازم نیست بعد از آن ها فعل کمکی مانند did و do به کار ببریم و به صورت Noun clause به کار می روند و لذا با توجه به زمان جمله گزینه ی (۱) What he taught صحیح می باشد.

۳۲- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. نکته ی گرامری: بعد از افعالی مانند finish, stop, enjoy و افعال نظیر آن فعل بعدی به صورت اسم مصدر به کار می رود.

۳۳- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. او برای شرکتی کار می کند که ابزارآلات برقی تولید می کند.
(۱) سرگرم کردن (۲) نپذیرفتن (۳) تولید کردن (۴) تاثیر گذاشتن

۳۴- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. سفینه داشت در منطقه ای پوشیده از برق می چرخید و در جست و جوی مکانی برای فرود آمدن بود.

(۱) تشکیل دادن، ساختن (۲) صدا کردن، داد زدن (۳) جست و جو کردن (۴) مراقبت کردن

۳۵- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. «برادرم قطعاً مشهورترین نقاش در این کشور است.»

(۱) با قدرت (۲) با شگفتی (۳) با موفقیت (۴) قطعاً، مطمئناً

X	۰	۱	۲
P(X)	$\frac{\binom{6}{2}}{\binom{10}{2}}$	$\frac{\binom{6}{1}\binom{4}{1}}{\binom{10}{2}}$	$\frac{\binom{6}{0}\binom{4}{2}}{\binom{10}{2}}$

۳۶- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. اگر X موش‌های سفید انتخاب شده باشد آن‌گاه حالت‌های زیر رخ می‌دهد:

$$P(X=0) = \frac{1}{3}, P(X=1) = \frac{8}{15}, P(X=2) = \frac{2}{15}$$

ملاحظه می‌شود که $P(X=1) = \frac{8}{15}$ بیش‌ترین است.

۵	۴
سفید سیاه	

A

۳	۶
سفید سیاه	

B

۳	۶
سفید سیاه	

C

۳۷- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

از آن‌جا که یکی از سه ظرف به تصادف انتخاب می‌شود، احتمال انتخاب هر یک برابر $\frac{1}{3}$ است. اگر از ظرف A، ۴ مهره به تصادف خارج کنیم، احتمال آن‌که ۲ مهره سفید باشد برابر است با:

$$\frac{\binom{4}{2} \times \binom{5}{2}}{\binom{9}{4}} = \frac{6 \times 10}{126} = \frac{60}{126} = \frac{10}{21}$$

اگر از هر یک دو ظرف B یا C مهره به تصادف خارج کنیم، احتمال آن‌که ۲ مهره سفید باشد برابر است با:

$$\frac{\binom{6}{2} \times \binom{3}{2}}{\binom{9}{4}} = \frac{15 \times 3}{126} = \frac{5}{14}$$

بنابراین جواب این احتمال برابر است با:

$$P = \frac{1}{3} \left(\frac{1}{3} \times \frac{10}{21} \right) + \frac{1}{3} \left(\frac{1}{3} \times \frac{5}{14} \right) + \frac{1}{3} \left(\frac{1}{3} \times \frac{5}{14} \right) = \frac{1}{3} \left(\frac{10}{21} + 2 \times \frac{5}{14} \right) = \frac{1}{3} \left(\frac{10}{21} + \frac{5}{7} \right) = \frac{1}{3} \left(\frac{10+15}{21} \right) = \frac{1}{3} \times \frac{25}{21} = \frac{25}{63}$$

۳۸- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. احتمال داشتن ERH منفی خون $0.4 \times 0.4 = 0.16$

$$P(A) = (1 - 0.16)(1 - 0.16)(0.16) = 0.84 \times 0.84 \times 0.16$$

$$P = 0.112896 \text{ یا}$$

۳۹- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. احتمال سالم بودن برای فرزند پسر $0.92 = 1 - 0.08$ و برای دختر $0.86 = 1 - 0.14$

می‌دانیم احتمال پسر بودن $\frac{1}{4}$ و احتمال دختر بودن $\frac{3}{4}$ است پس خواهیم داشت:

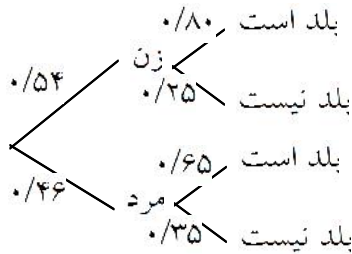
$$P = \frac{1}{4}(0.92) + \frac{3}{4}(0.86) = 0.46 + 0.43 = 0.89$$

۴۰- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است.

سه تا سفید و یکی قرمز یا یکی سیاه و دو تا سفید و یکی قرمز باشد.

$$P(A) = \frac{\binom{2}{1} \binom{7}{2} + \binom{5}{1} \binom{2}{1} \binom{7}{3}}{\binom{7+5+2}{4}} = \frac{2 \times 21 \times 5 + 2 \times 35}{\frac{14!}{4! \times 10!}} = \frac{280}{7 \times 13 \times 11} = \frac{40}{143}$$

۴۱- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. از نمودار درختی استفاده می کنیم:



$$\frac{54}{100} \times \frac{80}{100} + \frac{46}{100} \times \frac{65}{100} = \frac{4320 + 2990}{10000} = 0.731$$

۴۲- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. از قاعده ی احتمال کل استفاده می کنیم:

$$\Rightarrow P = \frac{1}{2} \times \frac{4}{10} + \frac{1}{2} \times \frac{3}{10} = \frac{7}{20}$$

۴۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. از فرمول پیروزی و شکست (احتمال دو جمله ای) استفاده می کنیم:

$$\binom{4}{3} \left(\frac{2}{3}\right)^3 \left(\frac{1}{3}\right)^1 + \binom{4}{4} \left(\frac{2}{3}\right)^4 \left(\frac{1}{3}\right)^0 = \frac{16}{27}$$

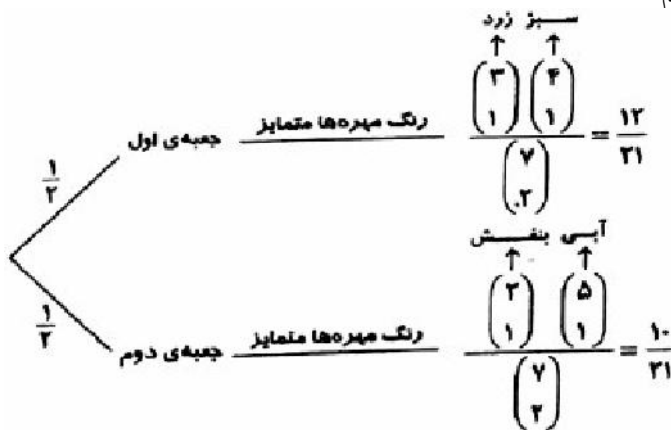
۴۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تعداد فضای نمونه ای $5 + 4 + 3 + 2 + 1 = 15$ تعداد فضای مساعد به صورت

$$P = \frac{3}{15} = \frac{1}{5}$$

برابر ۳ می باشد پس احتمال مطلوب $(1,1), (2,2), (3,3)$

- (۱,۱), (۱,۲) ... (۱,۵)
- (۲,۱), (۲,۲) ... (۲,۴)
- (۳,۱), (۳,۲) (۳,۳)
- (۴,۱), (۴,۲)
- (۵,۱)

۴۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با استفاده از نمودار درختی داریم:



بنابراین احتمال موردنظر برابر است با:

$$P(A) = \left(\frac{1}{2} \times \frac{12}{21}\right) + \left(\frac{1}{2} \times \frac{10}{21}\right) = \frac{12+10}{2 \times 21} = \frac{11}{21}$$

۴۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

نکته: $P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$

با استفاده از نکته‌ی فوق داریم:

$$\begin{cases} P(A|B') = \frac{P(A \cap B')}{P(B')} = \frac{3}{5} \\ P(B'|A) = \frac{P(B' \cap A)}{P(A)} = \frac{5}{7} \end{cases} \Rightarrow \frac{P(B' \cap A)}{P(B')} = \frac{P(A)}{P(B')} = \frac{3}{5} = \frac{21}{25} (*)$$

$$\frac{1 - P(A')}{1 - P(B)} = \frac{P(A) (*)}{P(B')} = \frac{21}{25} = 0.84$$

بنابراین:

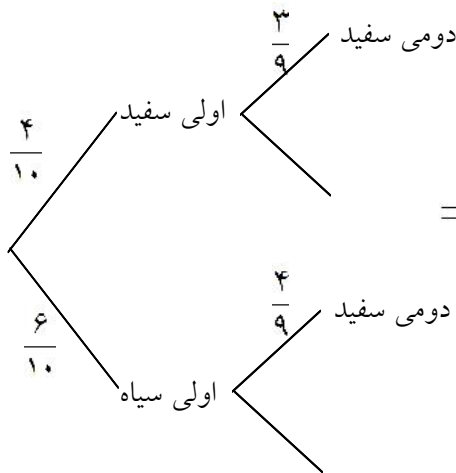
۴۷- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. راه حل اول:

چون در مورد مهره ی اول صحبتی نکرده، فرض می کنیم خارج نشده است:

$$P(\text{دومی سفید}) = P(\text{اولی سفید}) = \frac{4}{10}$$

راه حل دوم:

از نمودار درختی استفاده می کنیم:



$$\Rightarrow p(\text{دومی سفید}) = \left(\frac{4}{10} \times \frac{3}{9}\right) + \left(\frac{6}{10} + \frac{4}{9}\right) = \frac{2}{15} + \frac{4}{15} = \frac{6}{15} = \frac{4}{10}$$

۴۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

خانواده سه فرزندی، ۲ فرزند دختر یا ۲ فرزند پسر دارد، این دو پیشامد ناسازگارند یعنی:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B)$$

$$P(A \cup B) = \frac{3}{4} \text{ در نتیجه: } P(A) = P(B) = \binom{3}{2} \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{3}{8} \text{ می دانیم.}$$

۴۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. احتمال این که ناراحتی قلبی پیدا نکنند:

$$P(A) = 1 - 0.4 = 0.6, P(B) = 1 \times 0.3 = 0.7$$

بنابر قانون احتمالات داریم:

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

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B) = 0.42$$

$$P(A \cup B) = 0.6 + 0.7 - 0.42 = 0.88$$

چون دو پیشامد مستقل هستند:

پس:

۵۰- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. نکته: احتمال این که یک خانواده ی n فرزندی دارای k فرزند دختر (پسر) باشد، برابر

با:

$$\frac{\binom{n}{k}}{2^n}$$

منظور از $P(X=2)$ احتمال وجود ۲ دختر در این خانواده است، پس با استفاده از نکته ی بالا داریم:

$$P(X=2) = \frac{\binom{5}{2}}{2^5} = \frac{10}{32} = \frac{5}{16}$$

۵۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به «داده‌های سؤال برای تعیین سهم هر یک از گازها ۱۴ لیتر را به ۵ قسمت مساوی تقسیم می‌کنیم که برابر ۲/۸ لیتر است. بنابراین حجم گاز O_2 برابر ۲/۸ لیتر و حجم هر یک از گازهای NO و NO_2 برابر ۵/۶ لیتر است. بنابراین جرم مصرف شده NO_2 با استفاده از O_2 یا NO تولیدی برابر است با:

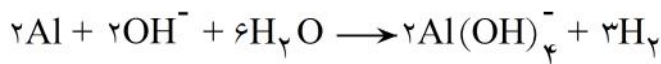
$$\text{جرم مصرف شده } NO_2 = \frac{5}{6} L NO \times \frac{1 \text{ mol } NO}{22/4 L NO} \times \frac{2 \text{ mol } NO_2}{2 \text{ mol } NO} \times \frac{46 \text{ g } NO_2}{1 \text{ mol } NO_2} = 11/5 \text{ g } NO_2$$

$$\text{جرم باقی مانده } NO_2 = \frac{5}{6} L NO_2 \times \frac{1 \text{ mol } NO_2}{22/4 L NO_2} \times \frac{46 \text{ g } NO_2}{1 \text{ mol } NO_2} = 11/5 \text{ g } NO_2$$

$$NO_2 \text{ مقدار گرم اولیه} = \text{مقدار مصرف شده} + \text{مقدار باقی مانده} = 11/5 \text{ g} + 11/5 \text{ g} = 23 \text{ g}$$

با توجه به این که در ۲ دقیقه نصف NO_2 مصرف شده است، پس برای مصرف نصف باقی مانده با نصف سرعت اولیه، ۴ دقیقه (240 s) زمان نیاز است.

۵۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$x \text{ mol} \quad 3 \times \frac{22/4 H_2}{5/6} \text{ liter} \quad x = \frac{1}{6} \text{ mol} \cdot \text{Min}^{-1}$$

$$\Delta n = n_2 - n_1 = 2/1 - 1/2 = 0/9 \text{ mol}$$

۵۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\Delta T = 1/5 \text{ min} \xrightarrow{\times 60} 90 \text{ s}$$

$$\bar{R} = \frac{\Delta n}{\Delta T} = \frac{0/9}{90} = 0/01 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

۵۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. سرعت متوسط مصرف NH_3 و معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش را داریم پس می‌توانیم سرعت متوسط مصرف O_2 را به دست آوریم:

$$\frac{\bar{R}_{O_2}}{\bar{R}_{NH_3}} = \frac{5}{4} \Rightarrow \bar{R}_{O_2} = \frac{5}{4} \times \bar{R}_{NH_3} = \frac{5}{4} \times 0/14 = 0/175 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

\bar{R}_{O_2} را در حجم ظرف ضرب می‌کنیم تا یکای سرعت به $\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$ تبدیل شود.

$$0/175 \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{min}} \times 8 \text{ L} = 1/4 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

با استفاده از رابطه‌ی سرعت متوسط می‌توانیم تعداد مول اکسیژن مصرف شده را حساب کنیم:

$$\bar{R}_{O_2} = -\frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{\text{تعداد مول مصرفی } O_2}{\Delta t} \Rightarrow 1/4 = \frac{\text{تعداد مول مصرفی } O_2}{4}$$

$$O_2 \text{ تعداد مول مصرفی} = 4 \times 1/4 = 5/6 \text{ mol}$$

می‌توانیم محاسبه‌های انجام شده را در یک مرحله به صورت زیر هم بنویسیم:

$$4 \text{ min} \times 8 \text{ L} \times 0/14 \frac{\text{mol } NH_3}{\text{L} \cdot \text{min}} \times \frac{5 \text{ ml } O_2}{4 \text{ mol } NH_3} = 5/6 \text{ mol } O_2 \text{ (مصرف می شود.)}$$

$$O_2 \text{ تعداد مول مصرف شده} - O_2 \text{ اولیه} = \text{تعداد مول } O_2 \text{ باقی مانده} \Rightarrow 7/6 - 5/6 = 2 \text{ mol } O_2$$

۵۵- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.

آزمایش ۱ و ۲: غلظت H_2 دو برابر و سرعت چهار برابر شده \Leftarrow مرتبه ی واکنش نسبت به H_2 برابر ۲ است.

آزمایش ۱ و ۳: غلظت N_2 سه برابر و سرعت سه برابر شده \Leftarrow مرتبه ی واکنش نسبت به N_2 برابر ۱ است.

$$\Rightarrow R = k [H_2]^2 [N_2]$$

با استفاده از نتایج یکی از آزمایش ها مثلا آزمایش اول می توان k را حساب کرد.

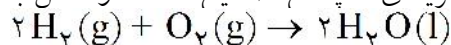
$$5 \times 10^{-6} = k (0.1)^2 (0.1) \Rightarrow k = 5 \times 10^{-3} \text{ mol}^{-2} \cdot \text{L}^2 \cdot \text{s}^{-1}$$

۵۶- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\bar{R}_{H_2} = \frac{1}{2} \bar{R}_{HCl} = \frac{1}{2} \times 0.25 \text{ Mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$30' \text{ حجم هیدروژن تولید شده در شرایط استاندارد پس از } 30' = 0.125 \times \frac{30}{60} \times 22400 = 1400 \text{ mL}$$

۵۷- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. واکنش به صورت روبه رو انجام می شود:



ابتدا باید ببینیم از بین دو ماده ی H_2 و O_2 کدام زودتر تمام می شود (محدودکننده است) و سرعت آن را برحسب

مول بر دقیقه به دست آوریم. برای به دست آوردن محدودکننده باید تعداد مول هر ماده را به دست آوریم و تقسیم بر

ضریب استوکیومتری کنیم. عدد حاصل برای هر ماده ای که کوچک تر باشد، محدودکننده است و باید سرعت آن را

حساب کنیم.

$$H_2 \text{ تعداد مول} = \frac{\text{گرم داده شده}}{\text{جرم مولی}} = \frac{14}{2} = 7 \text{ mol} \Rightarrow \frac{H_2 \text{ تعداد مول}}{\text{ضریب استوکیومتری}} = \frac{7}{2} = 3.5$$

$$O_2 \text{ تعداد مول} = \frac{\text{گرم داده شده}}{\text{جرم مولی}} = \frac{96}{32} = 3 \text{ mol} \Rightarrow \frac{O_2 \text{ تعداد مول}}{\text{ضریب استوکیومتری}} = \frac{3}{1} = 3$$

چون عدد حاصل برای O_2 کوچک تر است آن را به عنوان محدودکننده انتخاب می کنیم.

$$\Delta n_{O_2} = 3 \text{ mol}$$

اکنون سرعت O_2 را برحسب مول بر دقیقه به دست می آوریم:

$$\Delta t = 30 \text{ s} = \frac{1}{2} \text{ min} \quad \bar{R}_{O_2} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{3 \text{ mol}}{\frac{1}{2} \text{ min}} \Rightarrow \bar{R}_{O_2} = 6 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\frac{\bar{R}_{H_2O}}{H_2O \text{ ضریب}} = \frac{\bar{R}_{O_2}}{O_2 \text{ ضریب}} \Rightarrow \frac{\bar{R}_{H_2O}}{2} = \frac{6}{1} \Rightarrow \bar{R}_{H_2O} = 12 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

۵۸- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. همان طوری که ملاحظه می کنید در آزمایش دوم نسبت به اول، غلظت B و C تغییری

نکرده و غلظت A دو برابر شده است، اما سرعت واکنش ۴ برابر شده است. یعنی مرتبه ی واکنش نسبت به A برابر ۲

است، پس $x = 2$.

در آزمایش سوم نسبت به اول، غلظت A و C تغییری نکرده و غلظت B سه برابر شده است و سرعت واکنش نیز سه

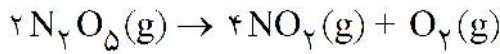
برابر شده است، یعنی مرتبه ی واکنش برای B برابر ۱ است، پس $y = 1$.

در آزمایش چهارم نسبت به دوم غلظت A و B تغییری نکرده و غلظت C دو برابر شده است و سرعت واکنش ۸

برابر شده یعنی ۲ به توان ۳ رسیده است پس مرتبه ی واکنش نسبت به C برابر ۳ است، پس $z = 3$.

۵۹- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. علت انجام نشده واکنش بین $O_2(g)$ و $H_2(g)$ در دمای اتاق فراهم نشدن انرژی فعال‌سازی است. ماهیت این واکنش‌دهنده‌ها به قدری فعال است که با ایجاد یک جرقه، واکنش بسیار سریع و به حالت انفجاری روی می‌دهد.

۶۰- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.



طبق واکنش مقابل:

سرعت متوسط تولید NO_2 دو برابر سرعت متوسط تجزیه‌ی N_2O_5 است.

$$\bar{R}_{NO_2} = 2\bar{R}_{N_2O_5}$$

$$\frac{m}{\bar{M}} \frac{1}{\Delta t} = 2\bar{R}_{N_2O_5} \rightarrow \frac{m}{20 \text{ min}} = 2 \left(\frac{0.04 \text{ mol}}{\text{L} \cdot \text{min}} \times 5L \right) \Rightarrow m = 368 \text{ g}$$

۶۱- گزینه‌ی ۳ صحیح است.

$$\frac{\bar{R}_{O_2}}{1} = \frac{\bar{R}_{CO_2}}{6} \rightarrow 12\bar{R}_{O_2} = \bar{R}_{CO_2}$$

$$12 \times 1 \text{ mol} \cdot \text{S}^{-1} \times 5\text{S} = 60 \text{ mol CO}_2$$

۶۲- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

۶۳- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. براساس جدول داده شده تعداد مول A در حال افزایش است پس یک فرآورده است.

۶۴- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. سرعت هریک از مواد شرکت‌کننده در واکنش به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\bar{R}_A = -\frac{\Delta n_A}{\Delta t}, \quad \bar{R}_B = -\frac{\Delta n_B}{\Delta t}, \quad \bar{R}_C = +\frac{\Delta n_C}{\Delta t}$$

در روابط فوق، علامت (-) نشان‌دهنده‌ی مصرف شدن و علامت (+) نشان‌دهنده‌ی تولید شدن ماده‌ی موردنظر می‌باشد.

برای معادله‌ی واکنش: $aA + bB \rightarrow cC + dD$ ، سرعت کلی واکنش به صورت زیر محاسبه می‌شود:

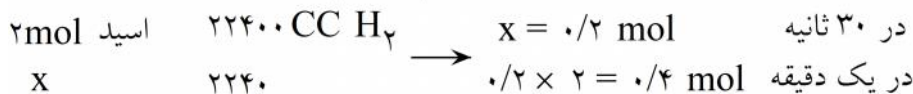
$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_A}{a} = \frac{\bar{R}_B}{b} = \frac{\bar{R}_C}{c} = \frac{\bar{R}_D}{d}$$

بنابراین سرعت مصرف ماده‌ی A برای معادله‌ی موردنظر به صورت روبه‌رو به دست می‌آید:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_A}{a} = -\frac{\Delta n_A}{2\Delta t}$$



۶۵- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



۶۶- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به این که با ۲، ۳ و ۴ برابر شدن غلظت واکنش‌دهنده A، سرعت واکنش به تقریب ۴، ۹ و ۱۶ برابر شده است، می‌توان دریافت که سرعت این واکنش با توان دوم غلظت A بستگی دارد و مرتبه واکنش برابر ۲ است.

۶۷- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.

توجه: در این تست بازه ی زمانی برای محاسبه ی سرعت ارائه نشده است. در این مورد بنا به قرارداد باید سرعت را در بازه ی آغاز تا پایان واکنش محاسبه نمایید.

آغاز واکنش همیشه لحظه ی $t=0$ است. پایان واکنش لحظه ی $t=240s$ است. زیرا پس از ثانیه ی ۲۴۰ غلظت اکسیژن بدون تغییر مانده است که نشانه ی پایان واکنش است. پس می توان چنین نوشت:

$$\Delta t = 240 - 0 = 240 \text{ s} = 4 \text{ min}$$

$$\Delta [O_2] = (3/8 - 0) \times 10^{-2} = 3/8 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \quad \Delta n O_2 = 3/8 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 10 \text{ L} = 0.38 \text{ mol}$$

$$\bar{R}_{O_2} = + \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0.38 \text{ mol}}{4 \text{ min}} = 0.095 \text{ mol.min}^{-1}$$

۶۸- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. حجم ظرف $\frac{1}{4}$ برابر شده پس غلظت هرکدام از واکنش دهنده ها ۴ برابر می شود. چون

واکنش بنیادی است و در آن ضرایب استوکیومتری با مرتبه ی واکنش دهنده ها برابر است با چهار برابر شدن غلظت واکنش دهنده های A و B سرعت واکنش $64 = 16 \times 4$ برابر می گردد.

۶۹- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. در نمودار داده شده، تغییرهای غلظت مواد، حرکت نزولی دارد، پس نمودار، مربوط به مواد واکنش دهنده (X) است، زیرا ماده ی X مصرف می شود و از غلظت آن کاسته می شود.

$$\Delta M_X = (20 \text{ در ثانیه ی } M_X) - (10 \text{ در ثانیه ی } M_X) = 0.1 - 0.3 = -0.2 M$$

$$\Delta t = 20 - 10 = 10 \text{ s}$$

$$\bar{R}_X = - \frac{\Delta M_X}{\Delta t} \Rightarrow \bar{R}_X = - \frac{-0.2}{10} = 0.02 \text{ M.s}^{-1}$$

با توجه به معادله ی $2X \rightarrow Y$ داریم:

$$\bar{R}_Y = \frac{1}{2} \bar{R}_X \Rightarrow \bar{R}_Y = \frac{1}{2} \times 0.02 = 0.01 \text{ M.s}^{-1}$$

۷۰- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.



$$138 \text{ g NO}_2 \times \frac{1 \text{ mol NO}_2}{46 \text{ g NO}_2} = 3 \text{ mol NO}_2 \quad 4/5 - 3 = 1/5 \text{ mol NO}_2 \text{ باقی مانده}$$

$$\bar{R}_{NO_2} = \frac{1/5}{10} = 0.01 \text{ mol.s}^{-1} \rightarrow \bar{R}_{O_2} = 0.005 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\frac{0.01 \text{ mol}}{1 \text{ s}} = \frac{0.005 \text{ mol}}{\Delta t} \rightarrow \Delta t = 30 \text{ s}$$