

۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مفهوم ضرب المثلثی که در صورت سؤال آمده است «یکسان بودن ظاهر و باطن» است، در حالی که در گزینه‌ی دوم سخن بر سر «یکسان نبودن ظاهر و باطن» است.

۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مفهوم عبارت صورت سؤال و گزینه‌ی ۲: «ناتوانی انسان از درک خداوند» است.

۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.  
تضاد ← آمدی ≠ می‌روی / آب ≠ آتش  
تشبیه ← تو مانند آتش / جوی جان  
استعاره ← آب حیوان  
تلمیح ← آب حیوان به داستان حضرت خضر تلمیح دارد.

۴- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. استعاره و تشخیص: چشم نرگس اضافی استعاره‌ی و تشخیص است. تلمیح: به داستان روشن شدن چشم یعقوب (ع) با بوی پیراهن یوسف (ع) او اشاره دارد. کنایه: روشن شدن چشم کنایه از شاد شدن است. تشبیه: یوسف گل اضافی تشبیه‌ی است.

۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. واژگان نادرست در گزینه‌های دیگر عبارتند از:  
افگار ← آزرده، زخمی، خسته، مجروح  
قهر ← عذاب کردن، چیره شدن، خشم، غضب  
ایار ← ماه رومی برای ماه سوم بهار

۶- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در بیت صورت سؤال شاعر با خود می‌گوید که باید نوای عاشقانه را از مرغ سحر آموخت. در مقابل در بیت نخست، شاعر معتقد است که مرغ سحر، می‌باید نوای عاشقانه را از او بیاموزد.

۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در بیت صورت سؤال به فضیلت «وفای به عهد» اشاره شده است، در سه گزینه‌ی نخست نیز شاعر مدعی «وفاداری و وفای به عهد» است؛ اما مفهوم کلی گزینه‌ی ۴، «شکایت از بی‌وفایی یار» است.

۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. آیه‌ای که در بیت صورت سؤال مندرج است، آیه امانت است: ما امانت را بر آسمان‌ها، زمین و کوه‌ها عرضه کردیم، پس از برداشتن آن سر باز زدند و از آن هراسناک شدند و انسان آن را برداشت. به راستی او ستمگری نادرست بود. «احزاب: ۷۲»  
در سایر گزینه‌ها به بخشی از این آیه اشاره شده است، اما در گزینه‌ی نخست هیچ اشاره‌ای به مفهوم آیه نشده است، واژه امانت در معنی رایج آن به کار رفته است و ارتباطی با آیه امانت ندارد.

۹- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در صورت سؤال خواجه عبدالله پیر شده، اما توبه نکرده است. و در گزینه‌های ۱، ۳ و ۴ سخن از توبه کردن است، البته از زبان نظامی در کتاب مخزن الاسرار.

۱۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در سه گزینه‌ی نخست جفت واژه‌ها هم با یکدیگر هماهنگ هستند و هم در انتهای جمله و عبارت آمده‌اند، اما در گزینه ۴، هر چند واژگان آن تا حدی با یکدیگر هماهنگ هستند؛ اما چون در انتهای قرینه (جمله یا عبارت) نیامده‌اند، سجع ندارند.

۱۱- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. معنای درست واژگان:

زُلت: لغزش، خطا  
استرحام: رحم خواستن، طلب رحم کردن  
رفع کردن: شکایت کردن، دادخواهی کردن  
جبهه: پیشانی

۱۲- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. تحیر: سرگردانی

ملک: پادشاهی (ملک: پادشاه - ملک: زمین - ملک: فرشته)

توتیا: اکسید طبیعی و ناخالص روی  
سیف: شمشیر (صیف: تابستان)

۱۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. توتیا ← درس ۱ / قضا ← درس ۱ / شست ← درس ۶ / محظوظ ← درس ۶

۱۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

آثار نادرست	نویسنده‌ی اثر
(۱) از رنجی که می‌بریم	جلال آل احمد
(۲) پروین دختر ساسان	صادق هدایت
(۳) مجمع دیوانگان	صنعتی‌زاده
(۴) قصه‌ی ما به سر رسید	جمال‌زاده

۱۵- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. در مصراع دوم گزینه‌ی ۲ نیز همانند عبارت سؤال نیاز انسان زنده به خوراک دیده می‌شود.

معنی گزینه‌ی ۲: خدا به کسی جان بی‌بهره از روزی نداده است، زیرا که از نان و خوراک است که جان پایدار می‌ماند. مفهوم سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: برآوردن نیاز زیردستان موجب وفاداری می‌شود.

گزینه‌ی ۳: حتمی بودن مرگ برای همه

گزینه‌ی ۴: بی‌ارزش بودن جان بدون دانش و علم

۱۶- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. «ظلمات الوهم: تاریکی‌های خیال» (در گزینه‌ی ۱ مفرد ترجمه شده است).

۱۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. «شاهین گفت: مردم مرا گرامی می‌دارند زیرا برای آن‌ها شکار می‌کنم و صحبت نمی‌کنم!» یعنی علت گرامیداشت کار است نه سخن.

۱۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. «این دانش‌آموز، هذا الطالب، هذه الطالبة» «کوشا است: مجتهد، مجتهده» خبر است ولی در سایر گزینه‌ها به صورت صفت به کار رفته است.

۱۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

(۱) علقنا: [نا: فاعل مرفوع محلاً]

(۲) علینا: [نا: مجرور بحرف جر محلاً]

(۳) علمینا: [نا: مفعول به منصوب محلاً]

(۴) ترکنا: [نا: فاعل مرفوع محلاً] / حیاتنا: [نا: مضاف الیه و مجرور محلاً]

۲۰- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

(۱) هو/ سبب/ رجوع/ ک/ بعد/ هذه/ المدة (۷)

(۲) و/ ما/ کم/ و/ ما/ کم (۶)

(۳) ت/ صدیق/ ی/ والد/ ه/ عند/ بیت/ ی (۸)

(۴) و/ تلاوة/ القرآن/ ه/ انفع/ القصص (۶)

۲۱- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. معرفه به اضافه در سایر گزینه‌ها به ترتیب شامل: «مدینه، باب/ عند/ نور» می‌باشد.

۲۲- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. اِحْتَرَمُ اُبَاکَ فِی جَمِيعِ اَحْوَالِکَ!

۲۳- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه‌ی ۱: «اللیالی»: مفعول به منصوب با علامت ظاهری

گزینه‌ی ۲: «داعی»: خبر افعال ناقصه منصوب با علامت ظاهری

گزینه‌ی ۳: «هدی»: اسم مقصور و تقدیراً مرفوع است و مورد سؤال اسم منقوص با علامت تقدیری می‌باشد.

گزینه‌ی ۴: «الساعی»: مبتدا و مرفوع تقدیراً

۲۴- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه‌ی ۱: العلماء / محافل (۲)

گزینه‌ی ۲: مدارس / خوارزم (۲)

گزینه‌ی ۳: المدارس / اعظم / الفوائد (۳)

گزینه‌ی ۴: قوانین (۱)

۲۵- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. «اعلم»: مجرور به حرف جر با علامت فرعی

در سایر گزینه‌ها فتحه علامت اعراب نصب می‌باشد.

۲۶- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. سایر گزینه‌ها در مورد گذرا بودن روزگار است، ولی گزینه‌ی ۲ به سیر نشدن طالبان دنیا

و علم اشاره می‌کند.

۲۷- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. «جنگل‌های سرسبز شهر ما: غابات مدیترانه‌ای (المخضرة) رد سایر گزینه‌ها / «سرشار: غنیة» (چون غابات مؤنث است) رد گزینه‌ی ۳

۲۸- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. اسامی غیر منصرف: «آخر» / «المساکین» / «أقدر»

۲۹- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. کلمه «اصوات» جمع مکسر است و با علامت اصلی منصوب می‌شود. «اصواتنا»

۳۰- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. هذا ساعٍ «خبر و مرفوع تقدیراً»

انا احب الساعی «مفعول به منصوب با علامت ظاهری»

سلمت علی الساعی «مجرور بحرف الجر تقدیراً»

در گزینه‌ی ۲ «الوالی»: در گزینه‌ی ۳ «راعی» و در گزینه‌ی ۴ «داع» دوم اشتباه هستند.

۳۱- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. ترجمه‌ی متن:

روان شناسی مطالعه‌ی ذهن و فعالیت‌های ذهنی است. به‌طور نمونه، روان‌شناسان علاقه‌مند هستند به این‌که چرا بعضی چیزها شما را ناراحت و بعضی دیگر شما را خوشحال می‌کنند. آن‌ها می‌خواهند بدانند چرا بعضی از مردم خجالتی و بعضی دیگر بسیار پرحرف هستند. آن‌ها می‌خواهند بدانند چرا مردم کارهایی را که می‌کنند انجام می‌دهند. آن‌ها هوش را نیز اندازه‌گیری می‌کنند. روان‌شناسان با ذهن و رفتار انسان‌ها سروکار دارند. ذهنشان شامل تمامی احساسات، اندیشه‌ها و ایده‌هایتان می‌باشد. آن نتیجه‌ی بخشی از مغز به نام مخ است. ایوان پاولف روسی به خاطر آزمایشاتی که روی سگ‌ها انجام داد، معروف است که در این آزمایشات بازتاب‌ها و عکس‌العمل‌های سگ‌ها را مطالعه می‌کرد. در حدود سال ۱۹۰۰، زیگموند فروید نظریه‌ی خود را این‌گونه مطرح کرد که انسان‌ها سعی می‌کنند هر خاطره یا افکاری که معتقدند خوب نیست را سرکوب کنند.

(۱) بنابراین (۲) بعضی دیگر (۳) این‌که (۴) در حالی‌که

۳۲- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

(۱) گرچه (۲) چون‌که (۳) با این حال، اما (۴) هم‌چنین

۳۳- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

(۱) رفتار (۲) حالت (۳) شکل‌گیری (۴) بی‌حرکی

۳۴- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

(۱) جنبه‌ها (۲) عبارت‌ها (۳) واکنش‌ها (۴) مکث‌ها

۳۵- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

(۱) شامل شدن (۲) مطرح کردن (۳) دربرداشتن (۴) تکیه دادن

۳۶- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. «بچه‌های کوچک از طرف خانواده‌شان به خصوص مادرشان به حمایت عاطفی نیاز دارند.»

(۱) عاطفی (۲) محیط، اطراف (۳) گاه‌به‌گاه (۴) قبلی

۳۷- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. «برادرم قطعاً مشهورترین نقاش در این کشور است.»

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

۳۸- 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

۳۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. توضیح: بعد از deny از اسم مصدر استفاده می‌کنیم.

«پسر او داشتن هرگونه دخالت در آن دزدی را انکار کرد.»

۴۰- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. «آن‌چه به خاطر می‌آوریم تحت تأثیر علایق، نحوه‌ی تفکر و احساسات عاطفی ما است.»

(۱) عاطفی (۲) مضطرب (۳) رایج (۴) اجتماعی

۴۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

توضیح: فعل **pick up** یک فعل دو قسمتی جداشدنی است. اما چون به یکی از کتابها اشاره می‌کند، پس ضمیر مورد نظر **it** است که باید بین **pick** و **up** قرار گیرد.  
ترجمه: لطفاً یکی از کتابها را بردارید.  
بسیار خوب. همین الان آن را برمی‌دارم.

۴۲- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. توضیح: اگر عبارتی را بعد از یک کلمه‌ی سؤالی در وسط جمله‌ای بیاوریم، باید بعد از کلمه‌ی پرسشی، جمله را از حالت سؤالی خارج و به جمله‌ی خبری تبدیل کنیم، یعنی:

...? + فاعل + فعل + **wh / how**

... + فعل + فاعل + **wh / how** + عبارت

و چون **want** در زمان گذشته به کار رفته است، در ادامه فعل هم باید از فعل گذشته استفاده کنیم یعنی گزینه‌ی ۴.  
«معلمم می‌خواست بداند که چگونه موفقیت را تعریف می‌کنم.»

۴۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. «به علت کمبود وقت، پروفیسور آبراهام به‌طور خلاصه آنچه که در جلسه‌ی قبل انجام

شده بود را توضیح داد.»

(۱) به‌طور مشابه (۲) به‌طور مختصر (۳) صرفاً (۴) به‌طور تعجب‌آوری

۴۴- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. توضیح: گزینه‌ی ۱ نادرست است چون **money** بدون **the** است و گزینه‌های ۲ و ۳ نیز

اشتباه هستند چون ضمیر مفعولی بعد از فعل دو قسمتی **give back** نمی‌آید. «می‌توانید پولی را که چند روز پیش به شما قرض دادم را برگردانید؟»

«آه بله. به‌زودی آنرا برمی‌گردانم.»

۴۵- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. «من نمی‌دانم این فیلم چه تاثیری ممکن است بر رفتار کودکان کوچک داشته باشد.»

(۱) دوره‌ی زمانی (۲) انتخاب (۳) عادت (۴) اثر، تاثیر

۴۶- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$۱) \operatorname{tg} 2\alpha = \frac{2 \operatorname{tg} \alpha}{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha}$$

$$۲) \operatorname{tg}^{-1} x = \alpha \Rightarrow \operatorname{tg} \alpha = x \quad \text{نکته:}$$

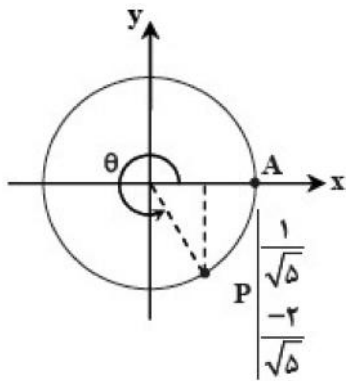
$$\operatorname{tg}^{-1} \frac{1}{3} = \alpha \Rightarrow \operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{3}$$

ابتدا از داخل پرانتز شروع می‌کنیم:

$$\operatorname{tg} \left( 2 \operatorname{tg}^{-1} \left( \frac{1}{3} \right) \right) = \operatorname{tg} (2\alpha) = \frac{2 \operatorname{tg} \alpha}{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha} = \frac{2 \times \frac{1}{3}}{1 - \left( \frac{1}{3} \right)^2} = \frac{\frac{2}{3}}{\frac{8}{9}} = \frac{3}{4}$$

۴۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. نکته: در دایره‌ای به شعاع ۱ (دایره ی مثلثاتی) به ازای هر مقدار حقیقی زاویه‌ی  $\theta$ ، نقطه‌ی  $P(\cos \theta, \sin \theta)$  دوران یافته‌ی نقطه‌ی  $A(1, 0)$  تحت دوران  $\theta$  حول مبدأ می‌باشد که در آن  $\sin \theta = y$  و  $\cos \theta = x$  است.

مطابق نکته داریم:



$$\cos \theta = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

۴۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\text{نکته: } 1 + \text{Cotg}^2 x = \frac{1}{\text{Sin}^2 x} \text{ و } \text{tg}\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \text{Cotg} \alpha$$

معادله را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$\text{tg}^{-1} x = \frac{\pi}{2} - \text{Sin}^{-1}\left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right) \Rightarrow x = \text{tg}\left(\frac{\pi}{2} - \text{Sin}^{-1}\left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right)\right)$$

$$\Rightarrow x = \text{Cotg}\left(\text{Sin}^{-1}\left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right)\right)$$

حال اگر  $\text{Sin}^{-1}\left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right) = \alpha$  در نظر بگیریم، داریم:

$$\text{Sin} \alpha = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$1 + \text{Cotg}^2 \alpha = \frac{1}{\text{Sin}^2 \alpha} \Rightarrow \text{Cotg}^2 \alpha = \frac{1}{\frac{1}{3}} - 1 \Rightarrow \text{Cotg}^2 \alpha = 2$$

$$\Rightarrow \text{Cotg} \alpha = \begin{cases} \sqrt{2} \\ -\sqrt{2} \end{cases} \text{ غ ق ق } \Rightarrow x = \sqrt{2}$$

دقت کنید که  $\alpha$  در ربع اول است. زیرا:

$$-\frac{\pi}{2} \leq \text{Sin}^{-1}\left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right) \leq \frac{\pi}{2}, \text{ Sin} \alpha = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

۴۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\text{نکته: } \text{Sin} A - \text{Sin} B = 2 \text{Sin} \frac{A-B}{2} \text{Cos} \frac{A+B}{2}$$

$$\text{نکته: } \text{Cos} A - \text{Cos} B = 2 \text{Cos} \frac{A+B}{2} \text{Cos} \frac{A-B}{2}$$

$$\text{نکته: } \tan \frac{x}{2} - \cot \frac{x}{2} = \frac{\text{Sin} \frac{x}{2} - \text{Cos} \frac{x}{2}}{\text{Cos} \frac{x}{2} + \text{Sin} \frac{x}{2}} = \frac{\text{Sin}^2\left(\frac{x}{2}\right) - \text{Cos}^2\left(\frac{x}{2}\right)}{\text{Sin} \frac{x}{2} \text{Cos} \frac{x}{2} + \text{Sin} \frac{x}{2} \text{Cos} \frac{x}{2}} = \frac{-\text{Cos} x}{\frac{1}{2} \text{Sin} x} = -2 \cot x$$

با استفاده از نکات بالا داریم:

$$\frac{\text{Sin} x - \text{Sin} 3x}{\text{Cos} x + \text{Cos} 3x} = 2 \Rightarrow \frac{-2 \text{Sin} x \text{Cos}^2 x}{2 \text{Cos}^2 x \text{Cos} x} = 2 \Rightarrow \tan x = -2$$

$$\tan \frac{x}{2} - \cot \frac{x}{2} = -2 \cot x = -2 \left(\frac{1}{\tan x}\right) = -2 \left(-\frac{1}{2}\right) = 1$$



۵۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\text{نکته: } \sin^2 x + \cos^2 x = 1, \quad \cos 2x = 2\cos^2 x - 1$$

مطابق نکته داریم:

$$\sin 4x = \pm \sqrt{1 - \cos^2 4x}, \quad \cos 4x = 2\cos^2 2x - 1 = 2(2\cos^2 x - 1)^2 - 1$$

حال مقدار  $\cos x$  را جای گذاری می کنیم:

$$\begin{aligned} \cos 4x &= 2 \left( 2 \times \left( \frac{\sqrt{2}}{4} \right)^2 - 1 \right)^2 - 1 = 2 \left( \frac{2}{4} \right)^2 - 1 = \frac{1}{2} \Rightarrow \sin 4x = \pm \sqrt{1 - \left( \frac{1}{2} \right)^2} \\ &= \pm \sqrt{1 - \frac{1}{4}} = \pm \frac{\sqrt{3}}{2} \end{aligned}$$

۵۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

نکته: اگر  $\tan x = \tan \alpha$ ، آنگاه:  $x = k\pi + \alpha$

$$\text{نکته: } \cos 2x = \cos^2 x - \sin^2 x \Rightarrow \cos 2x + 1 = 2\cos^2 x, \quad \cos 2x - 1 = -2\sin^2 x$$

$$\sin(\cos 2x - 1) = \cos(1 + \cos 2x) \Rightarrow -2\sin^3 x = 2\cos^3 x$$

$$\xrightarrow{\cos x \neq 0} \frac{\sin^3 x}{\cos^3 x} = -1 \Rightarrow \tan^3 x = -1 \Rightarrow \tan x = -1$$

$$\tan x = \tan\left(-\frac{\pi}{4}\right) \Rightarrow x = k\pi - \frac{\pi}{4} \xrightarrow{-\pi \leq x \leq \pi} x = -\frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4}$$

بنابراین مجموع جوابها در این بازه برابر است با:  $-\frac{\pi}{4} + \frac{3\pi}{4} = \frac{\pi}{2}$

۵۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\text{نکته: } \sin(\alpha + \beta) = \sin\alpha \cos\beta + \sin\beta \cos\alpha$$

مطابق نکته داریم:

$$\begin{aligned} \sin 75^\circ &= \sin(30^\circ + 45^\circ) = \sin 30^\circ \cos 45^\circ + \sin 45^\circ \cos 30^\circ \\ &= \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{2} + \sqrt{6}}{4} \end{aligned}$$

با توجه به این که  $a, b \in \mathbb{N}$ ، بنابراین:  $a + b = 8$

۵۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\text{نکته: } \sin(3\pi + \alpha) = -\sin \alpha, \quad \cos^{-1}(-x) = \pi - \cos^{-1} x$$

ابتدا داریم:

$$\sin\left(\frac{10\pi}{3}\right) = \sin\left(3\pi + \frac{\pi}{3}\right) = -\sin\frac{\pi}{3}$$

بنابراین مطابق نکته می توان نوشت:

$$\cos^{-1}\left(-\sin\frac{\pi}{3}\right) = \pi - \cos^{-1}\left(\sin\frac{\pi}{3}\right) = \pi - \cos^{-1}\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = \pi - \frac{\pi}{6} = \frac{5\pi}{6}$$

۵۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$2(1 - \sin^2 x) = 2 + \sqrt{2} \sin x \Rightarrow -2\sin^2 x = \sqrt{2} \sin x \Rightarrow -2\sin^2 x - \sqrt{2} \sin x = 0$$

$$\Rightarrow \sin x (-2\sin x - \sqrt{2}) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \sin x = 0 \Rightarrow x = k\pi \xrightarrow{x \in [0, 2\pi]} x = 0, \pi, 2\pi \\ \sin x = -\frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \begin{cases} x = 2k\pi - \frac{\pi}{4} \xrightarrow{x \in [0, 2\pi]} x = \frac{7\pi}{4} \\ x = 2k\pi + \pi + \frac{\pi}{4} \xrightarrow{x \in [0, 2\pi]} x = \frac{5\pi}{4} \end{cases} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{مجموع جواب ها} = 0 + \pi + 2\pi + \frac{5\pi}{4} + \frac{7\pi}{4} = 6\pi$$

۵۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\text{نکته: } \sin^2 \alpha = \frac{1 - \cos 2\alpha}{2}$$

$$\text{نکته: } \cos p - \cos q = -2 \sin \frac{p+q}{2} \sin \frac{p-q}{2}$$

$$\begin{cases} \sin^2 80^\circ = \frac{1 - \cos 160^\circ}{2} \\ \sin^2 20^\circ = \frac{1 - \cos 40^\circ}{2} \end{cases} \Rightarrow \sin^2 80^\circ - \sin^2 20^\circ = \frac{1 - \cos 160^\circ}{2} - \frac{1 - \cos 40^\circ}{2}$$

$$= \frac{1}{2}(\cos 40^\circ - \cos 160^\circ)$$

$$= \frac{1}{2}(2 \sin 100^\circ \times \sin 60^\circ) \frac{\sqrt{3}}{2} \cos 10^\circ \Rightarrow A = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

۵۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\text{نکته: } \sin \alpha \cdot \cos \beta = \frac{1}{2}(\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta))$$

$$\text{نکته: } \sin^2 \alpha = \frac{1 - \cos 2\alpha}{2}$$

با توجه به نکات فوق ابتدا عبارت  $\sin 40^\circ \cos 10^\circ$  را به جمع تبدیل کرده و  $\sin^2 20^\circ$  را برحسب  $\cos 40^\circ$  می‌نویسیم، پس داریم:

$$\sin 40^\circ \cos 10^\circ + \sin^2 20^\circ = \frac{1}{2}(\sin 50^\circ + \sin 30^\circ) + \frac{1 - \cos 40^\circ}{2}$$

$$= \frac{1}{2} \sin 50^\circ + \frac{1}{4} + \frac{1 - \sin 50^\circ}{2} = \frac{3}{4}$$

تذکر: می‌دانیم  $\cos \alpha = \sin(90^\circ - \alpha)$  پس  $\cos 40^\circ = \sin 50^\circ$

۵۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\text{نکته: } 2 \sin x \cos x = \sin 2x, \quad \sin x - \cos x = \sqrt{2} \sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$$

نکته: اگر  $\sin x = \sin \alpha$ ، آنگاه  $x = 2k\pi + \alpha$  یا  $x = 2k\pi + \pi - \alpha$

$$\sqrt{2} \sin 2x = \sqrt{2} \sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right) \Rightarrow \sin 2x = \sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$$

با توجه به نکات بالا داریم:

$$\begin{cases} 2x = 2k\pi + x - \frac{\pi}{4} \Rightarrow x = 2k\pi - \frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{4} \Rightarrow \tan x = -1 \text{ ق ق} \\ 2x = 2k\pi + \pi - x + \frac{\pi}{4} \Rightarrow x = \frac{2k\pi}{3} + \frac{5\pi}{12} \end{cases}$$

۵۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\text{نکته: } \sin x - \cos x = \sqrt{2} \sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$$

نکته: اگر  $\sin x = \sin \alpha$ ، آنگاه:

$$\begin{cases} x = 2k\pi + \alpha \\ x = 2k\pi + \pi - \alpha \end{cases}$$

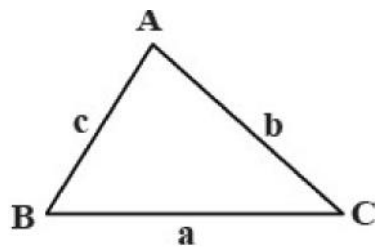
$$2\sqrt{2} \sin x \cos x = \sin x - \cos x \Rightarrow \sqrt{2} \sin 2x = \sqrt{2} \sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right) \Rightarrow \sin 2x$$

$$= \sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right) \Rightarrow \begin{cases} 2x = 2k\pi + x - \frac{\pi}{4} \\ 2x = 2k\pi + \pi - x + \frac{\pi}{4} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 2k\pi - \frac{\pi}{4} \xrightarrow{x \in [0, 2\pi]} x = \frac{7\pi}{4} \\ x = \frac{2k\pi}{3} + \frac{5\pi}{12} \xrightarrow{x \in [0, 2\pi]} x = \frac{5\pi}{12}, \frac{13\pi}{12}, \frac{21\pi}{12} = \frac{7\pi}{4} \end{cases}$$

بنابراین مجموع جواب‌ها در بازه  $[0, 2\pi]$  برابر است با:

$$\frac{5\pi}{12} + \frac{13\pi}{12} + \frac{21\pi}{12} = \frac{39\pi}{12} = \frac{13\pi}{4}$$



$$\text{مساحت: } S = \frac{1}{2}bc \sin \widehat{A}$$

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \sin \widehat{A}$$

با استفاده از نکته بالا داریم:

$$S = \frac{1}{2}bc \sin \widehat{A} \xrightarrow{S = 2\sqrt{3}, b = 4, c = 2\sqrt{3}} \frac{1}{2} \times 4 \times 2\sqrt{3} \times \sin \widehat{A} = 2\sqrt{3} \Rightarrow \sin \widehat{A} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \sin \widehat{A} = \frac{\pm \sqrt{3}}{2}$$

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \widehat{A} \Rightarrow A^2 = 16 + 12 - 2 \times 4 \times 2\sqrt{3} \times \left(\pm \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$$

$$a^2 \Rightarrow 28 = \pm 24 \begin{cases} a = 2 \\ a = \sqrt{52} = 2\sqrt{13} \end{cases}$$

فقط  $a = 2$  در گزینه‌ها وجود دارد.

۶۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\text{نکته: } \tan(\alpha + \beta) = \frac{\tan\alpha + \tan\beta}{1 - \tan\alpha \tan\beta}$$

$$\text{نکته: } \cos 2\beta = \frac{1 - \tan^2\beta}{1 + \tan^2\beta}$$

$$\alpha + \beta = \frac{3\pi}{4} \Rightarrow \tan(\alpha + \beta) = \frac{\tan\alpha + \tan\beta}{1 - \tan\alpha \tan\beta} = -1 \xrightarrow{\tan\alpha = \frac{2}{3}} \frac{\frac{2}{3} + \tan\beta}{1 - \frac{2}{3}\tan\beta} = -1$$

$$\Rightarrow \frac{2}{3} + \tan\beta = \frac{2}{3}\tan\beta - 1 \Rightarrow \frac{1}{3}\tan\beta = -\frac{5}{3} \Rightarrow \tan\beta = -5$$

$$\Rightarrow \cos 2\beta = \frac{1 - \tan^2\beta}{1 + \tan^2\beta} = \frac{1 - 25}{1 + 25} = \frac{-24}{26} = \frac{-12}{13}$$

۶۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

فرمول شیمیایی فسفر (III) اکسید به صورت  $P_4O_6$  است و نام دیگر آن تترافسفر هگزااکسید است.

۶۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

در گزینه ۴ اگر به جای «هم نام» از «ناهم نام» استفاده شود، عبارت درست می شود.

۶۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. توجه دقیق به متن کتاب در صفحه های ۲ و ۳ برای پاسخ گویی به این پرسش الزامی است.

۶۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

عنصر سوم دوره سوم از دسته p است در صورتی که عنصر سوم دوره چهارم از دسته d است.

۶۵- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.

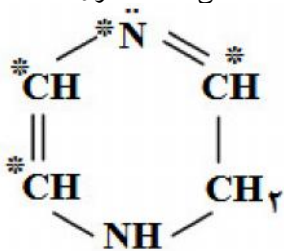
گوگرد	اکسیژن اول	اکسیژن حجم	اکسیژن سوم
۳۲	۱۶	۱۶	۱۶
۳۲	۱۶	۱۶	۱۷
۳۲	۱۶	۱۷	۱۷
۳۲	۱۷	۱۷	۱۷

۶۶- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

• با توجه به شکل آنیون، اتم مرکزی ۴ قلمرو دارد، یک قلمرو ناپیوندی و سه قلمرو پیوندی و جهت رسیدن به آرایش گاز نجیب هر سه قلمرو پیوندی یگانه هستند، لذا بر اساس بار یون، اتم A، ۷ الکترون در لایه ظرفیت دارد و متعلق به گروه ۱۷ است.

$$AO_3^- \Rightarrow A - 6 = -1 \Rightarrow A = +5 \Rightarrow AO_3^- \text{ در A اکسایش}$$

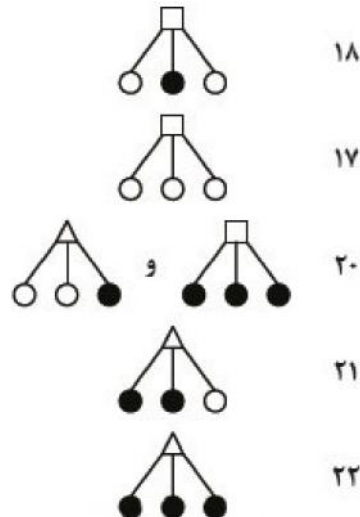
۶۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در ساختار داده شده، اتم هایی که کنار آنها علامت \* وجود دارد، شامل سه قلمرو هستند و ساختار الکترونی سه ضلعی مسطح ایجاد می کنند.



۶۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\begin{aligned} X: & 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^7 / 4s^2 \\ X^{3+}: & 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^6 \end{aligned}$$

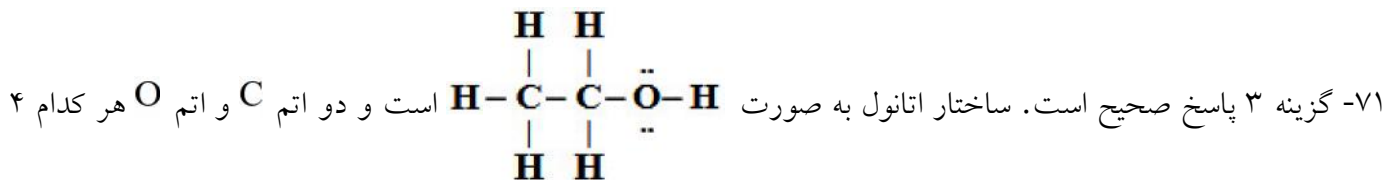
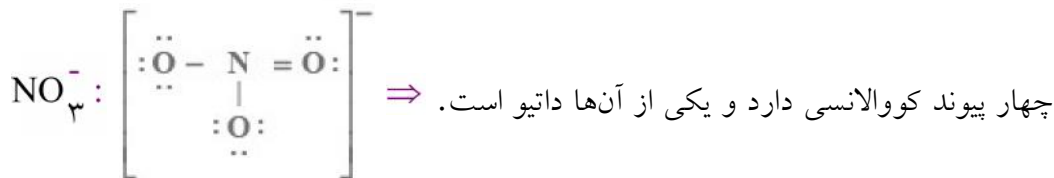
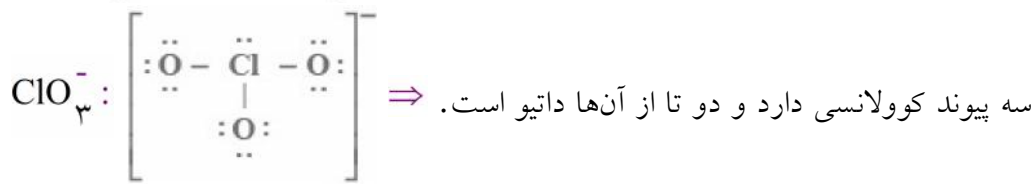
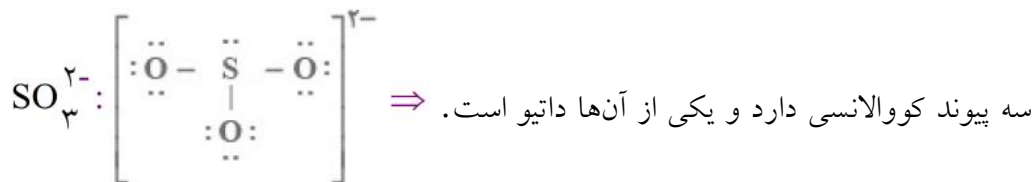
۶۹- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



انواع جرم‌های مولی قابل تعریف عبارتند از:

$$\text{جرم مولی میانگین} = \frac{18 + 17 + 2(20) + 21 + 22}{6} = 19/66$$

۷۰- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



قلمرو دارند که در مجموع ۱۲ قلمرو تعریف می‌شود.

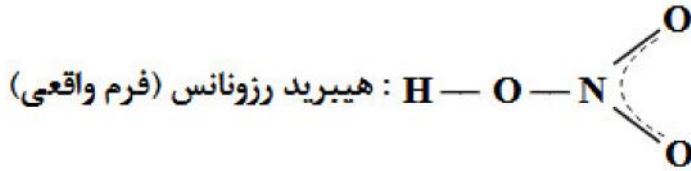
۷۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

گزینه ۱: با فرض این که جرم نوترون و پروتون ۱۸۳۷ برابر الکترون باشد، نسبتی بیش از ۴۰۰۰ برابر حاصل می‌شود.

گزینه ۳: در  $^{21}\text{Sc}$  و  $^{13}\text{Al}$  نیز الکترون‌های ظرفیتی برابر است.

گزینه ۴: در  $^{16}\text{S}$  دو الکترون زیرلایه  $^3\text{P}$  در یک اوربیتال قرار داشته و  $m_l$  یکسان دارند.

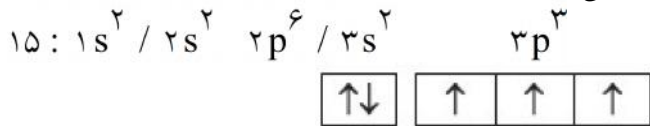
۷۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.  $\text{HNO}_3$  نیز مانند  $\text{SO}_2$  دو شکل رزونانسی دارد که به شرح زیر است:



۷۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. قسمت‌های دوم و سوم نادرست است.

۷۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱۵ = عدد اتمی  $\Rightarrow$  ۱ - عدد اتمی = شماره‌ی آخرین جهش بزرگ



□ در بند سوم پاسخ  $\frac{4}{3}$  است.

□ در بند چهارم  $m_l = 1$  و  $m_s = +\frac{1}{2}$  است.