



# آزمون مدارک برتر ایران



به ابتکار دبیرستان انرژی اتمی ایران



## آزمون ۲ تابستان

چهارم دبیرستان  
دفترچه اختصاصی

۱ مهر ۱۳۹۰

### رشته تجربی

ردیف	نام درس	گروه طراحان (به ترتیب حروف الفبا)
۱	ادبیات	سعید زمانی - مرتضی قشمی
۲	عربی	مصطفی خاکبازان - مهدی عباسی
۳	زبان انگلیسی	ماژلان حاج ملکی - امیرحسین نصرآبادی
۴	ریاضی تجربی	علیرضا رفیعی - علی نجاری
۵	زیست شناسی	مجید سرودی - محمد حسن فضلعلی
۶	فیزیک	مجید طباحیان - محسن مؤید
۷	شیمی	شهرام شاه پرویزی - مسعود جعفری

گروه تایپ، ویراستاری و بازنگاری (به ترتیب حروف الفبا)
آزاده احدی - سجاد احمدی - مهدی اخباری - سپهر پاکجو محمد امین توکلی - مهشید محمودی - اکرم مصیبی - سید سعید مؤذنی

## ادبیات

۱- گزینه ۲ صحیح است.

گزینه ۱:

اس ای ای ا ی ا / س ا - ا ت = ۷ واج  
 اء لار لام - اش = ۷ واج  
 اف - ار - اد - او - اسی = ۸ واج

گزینه ۲:

اش - ای - ای - ا - ا - ا - ک - اب - ا - ا - ا = ۱۱ واج  
 اس الا - ام - ان - ا - ا - ا - ب = ۱۱ واج  
 اس ای ای الوا - ا - ت - ان - لام - ا - ا = ۱۱ واج

گزینه ۳:

ا - ا - ل - ال - اه ای ان - لام - ا - ا = ۱۰ واج  
 ام - ا - ک - ا - ز - اب - ان - لام - ا - ا = ۱۱ واج  
 اخ - ا - د - ا - ای ان - لام - ا - ا = ۹ واج

گزینه ۴:

ان ای ای الو - ا - ل - ان = ۹ واج  
 اخ - ا - ا - ا - اه ای اه = ۹ واج  
 اپ - ا - ز - الو - اه - اش - ا - گ - ا - ا - ا = ۱۰ واج

۲- گزینه ۱ صحیح است.

تکواژها: دکتر ایوسف ای / با شناخت لیدگسترده او عمیق از ادب ای ات /  
 -افارس ای او تسلط بر زبان -  
 اعراب ای انگلیسی ای او فرانسه آثار - لارج اهند او اگران ایها ای اهم ایچون ایچشم اه ای /  
 روشن نوشت اه است / ۴۶ = تکواژ  
 واژه ها: دکتر ایوسف ایبا شناخت - اگسترده او عمیق از ادبیات -  
 فارسی او تسلط بر زبان - اعرابی انگلیسی او فرانسه آثار - ا - لارجمند او اگران  
 بهایی ایهمچون ایچشمه ای روشن نوشته است = ۳۱ واژه

۳- گزینه ۴ صحیح است.

غلط های نگارشی و ویرایشی در سایر گزینه ها به ترتیب عبارتند از: (۱) رسومات؛ جمع های مکسر نباید دوباره جمع بسته شوند (۲) حرف اضافه اختصاصی واگذار کردن، "به" است. (۳) "سیستم" همیشه غلط است، به جای آن باید از نظام، سازمان یا سامانه استفاده کرد.

۴- گزینه ۴ صحیح است.

شکل درست واژه ی غلط، عبارت است از: اداره ی متبوع

۵- گزینه ۱ صحیح است.

واژگان نادرست به ترتیب عبارتند از: در گزینه (۲) کره ی عرض ← کره أرض / در گزینه (۳) فِراق ← فُراق / در گزینه (۴) مرزی ← مرضی هایل / ۶- گزینه ۳ صحیح است.

جمله ی اول:

این نیایش ها سرشار از مضامین لطیف و عمیق و گواه ذوق و روح لطیف گویندگان آن ها است  
 نهاد / مسند / متمم اسمی / فعل اسنادی

جمله سه جزئی گذرا به مسند

این نیایش ها / با حمد الهی و توصیف عظمت کبریایی حق / آغاز / می شوند  
 نهاد / متمم اسمی / مسند / فعل اسنادی

جمله سه جزئی گذرا به مسند.

بر شمردن صفات جمال و جلال ..... بخش عمده ی این مناجات ها را / تشکیل می دهد  
 نهاد / مفعول / فعل مرکب

جمله ی سه جزئی گذرا به مفعول

۷- گزینه ۴ صحیح است.

در گزینه (۱) فعل "است" گذرا به مسند / فعل "می رود" ناگذراست / فعل "می کشد" گذرا به مفعول است.

در گزینه (۲) فعل "دارم" گذرا به مفعول / فعل "می آیم" ناگذراست / فعل "باشم" گذرا به مسند است.

در گزینه (۳) فعل "نیست" ناگذراست چون معنای وجود ندارد می دهد / فعل "برخیز" ناگذراست / فعل های «به برکش» و «به سرکش» گذرا به مفعول هستند.

در گزینه (۴) شناسه ی "ند" در حکم فعل اسنادی است و فعل "گفت" هم گذرا به مفعول و متمم است و فعل ناگذرا به چشم نمی آید.

۸- گزینه ۱ صحیح است.

واژه های ساده: بیابان، استوار، دیوانه، پیشه، قبه الخضره (شبه ساده = دخیل)

واژه های مشتق: گوارا، سازمان، همایش، سده، برومند

واژه های مرکب: نامه رسان، قلمرو

واژه های مشتق مرکب: برابر، سرچشمه، زبان نفهم، آینه بندان

۹- گزینه ۳ صحیح است.

در گزینه های دیگر "شب بو، سیاه چادر، خار پشت، آلو بخارا، زیربنا" واژه های مرکب اند و در حقیقت، فشرده ی یک جمله سه جزئی با مفعول نیستند.

سرباز: کسی که سرش را می بازد.

۱۰- گزینه ۲ صحیح است.

دانش سرا: بن + وند + اسم ← اسم / یا دانش سرا: اسم مشتق + اسم ← اسم

۱۱- گزینه ۱ صحیح است.

ترکیب های وصفی: غرفه ی بلند / هر صخره / زبان گویا = ۳ ترکیب وصفی

ترکیب های اضافی: شناختن محمد / دیدن صحرا / آواز پر / پر جبرئیل / زیر

غرفه / غرفه ی آسمان / آسمانش / صخره ی سنگ / سنگش / آیات وحی / زبان

خدا / صحرای عربستان = ۱۲ ترکیب اضافی

۱۲- گزینه ۴ صحیح است

در سایر گزینه ها متمم اسمی: سرشار از لین، مشحون از نگار / نفرت از دیدن

مکروه / علاقه ی تو به دنیا در حالی که در گزینه ۴ "کس" متمم فعل است.

مسلمانان جهان : مسلمو العالم ( نون مسلمون به دلیل مضاف واقع شدن این

کلمه حذف می‌شود. ) /

«بِدْفَاعِ الْمُسْلِمِ الْعَالِمِ» یا «بِدْفَاعِ الْعَالِمِ يُدْفَعُونَ» / مظلومین : مجرور به حرف مبتدا  
فَاعِل  
مُسْلِمِ  
مُسْلِمِ

جرّ با علامت جرّ " ی " /

۲۲- گزینه ۴ صحیح است.

ترجمه ی جمله ی داده شده می‌شود " گویا راضی کردن مردم ، هدفی دست نیافتنی است " لذا پاسخ صحیح گزینه ۴ است.

۲۳- گزینه ۳ صحیح است.

۲۴- گزینه ۴ صحیح است.

روباه پس از مدتی که لاغرشد از باغ خارج شد و در آن نمرود. پس گزینه ی ۴ نادرست است.

۲۵- گزینه ۲ صحیح است.

مفهوم کلی متن این است که «شاید چیزی را دوست داشته باشید در حالی که برای شما بد باشد»

۲۶- گزینه ۱ صحیح است.

حرکت گذاری صحیح به صورت «دَخَلَ بَسْتَانَ عَنِيبٍ مِنْ ثَقَبٍ فِي سُورِهِ لِيَبْحَثَ عَنْ طَعَامٍ فِيهِ» است.

۲۷- گزینه ۲ صحیح است.

موارد نادرست در سایر گزینه ها : ۱- من باب تفعیل (ص: من باب تفعّل) / مبنیٌ للمجهول (ص: مبنیٌ للمعلوم) / معرب (ص: مبنیٌ) / فاعله اسمٌ ظاهرٌ (ص: فاعلُهُ ضمیر مستتر) ۳- معرب (ص: مبنیٌ علی الفتح) ۴- فعل مضارع (ص: فعل ماضی) / للغائب (ص: للغائب) / من باب تفعیل (من باب تفعّل) / فاعلُهُ ضمیر «هی» المستتر (ص: فاعله ضمیر «هو» المستتر)

۲۸- گزینه ۳ صحیح است.

موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

(۱) اسم مبالغة (ص: صفة مشبهة) / مبنیٌ علی الکسر (ص: معرب) (۲) معرف بالضافة (ص: نكرة) / ممنوعٌ من الصرف (ص: منصرف) / مجرور بالفتحة (ص: مجرور)

(۴) جامد (ص: مشتق)

۲۹- گزینه ۴ صحیح است.

در گزینه (۱) : العُلَى (اسم مقصور است) مفعول و تقدیراً منصوب در گزینه (۲) : رَاعٍ (رایعی) خبر و مرفوع تقدیراً (این کلمه ، منقوص است) در گزینه (۳) : فَتَى (اسم مقصور است) اسم مؤخر إنّ تقدیراً منصوب اما در گزینه (۴) ، " الْمُعْتَدَى " مفعولٌ به و منصوب با اعراب اصلی است (اسم منقوص در حالت نصبی ، اعراب اصلی دارد)

۱۳- گزینه ۴ صحیح است

یگانه فرآیند کاهش دارد در حالی که بچه گانه و خانگی فرآیند افزایش (صامت میانجی) دارند .

در گزینه ی (۱) فرآیند افزایش (صامت میانجی " و " ) در واقع اول یک ابدال (تبدیل «و» به «ُ» بعد اضافه شدن واج میانجی داریم.

در گزینه (۲) فرآیند ابدال

در گزینه (۳) فرآیند کاهش داریم

۱۴- گزینه ۳ صحیح است.

استیفا در متن سوال مفهوم نیست و باید تبدیل به استعفا شود زیرا در پایان متن نیز معاف شدن از امر قضاوت، مورد نظر است .

۱۵- گزینه ۳ صحیح است.

در گزینه (۱) فعل "پرسی" بر متمم و مفعول مقدم شده است .

در گزینه (۲) فعل "شود" بر مسند و نهاد مقدم شده است .

در گزینه (۴) فعل "بده" و "بزن" بر مفعول "باده" و "رود" مقدم شده است .

در حالی که در گزینه (۳) سه جمله آمده است که همگی ساختاری عادی و غیر بلاغی دارند و تقدّم و تأخّر نقش ها کاملاً درست است .

## عربی

۱۶- گزینه ۳ صحیح است.

اذا : هرگاه - هر وقت ( این کلمه ، متضمّن معنای شرط است . لذا فعل اول بعد از آن به صورت مضارع التزامی و فعل دوم به صورت مضارع اخباری ترجمه می‌شود : «هرگاه دریابیم .....تسبیح می‌کنیم») / سیر الجمال : راز زیبایی / جمیع الکائنات : تمامی موجودات

۱۷- گزینه ۴ صحیح است.

هذه فلاة..... : این گردنبندی است که ...../كنتُ قد عَلَّمْتُهَا : آن را آویخته بودم ( كان + قد + ماضی = ماضی بعید ) / حتى تحفظه : تا او را حفظ کند / من كل سوءٍ : از هر بدی

۱۸- گزینه ۱ صحیح است.

أَحْسِبُ : آیا پنداشتند - پنداشته اند/ أَنْ يُتْرَكُوا : رها می‌شوند/ أَنْ يَقُولُوا آمَنَّا : اینکه بگویند ایمان آوردیم / لا يُفْتَنُونَ : امتحان ( آزمایش ) نمی‌شوند ( مجهول است ) /

۱۹- گزینه ۴ صحیح است.

تَفَسَّحَ النَّبِيُّ (ص) فی مکانه : پیامبر (ص) برای او جا باز کرد( النَّبِيُّ ، فاعل است ) / أَجْلَسَ : نشاند / رَحَّبَ بِهِ : به او خوش آمد گفت /

۲۰- گزینه ۱ صحیح است.

بدان : إِعْلَمُ - إِعْلَمِي / المسلمین ، اسم أنّ و منصوب / منتصرون : خبر أنّ و مرفوع / ماداموا : از افعال ناقصه ، اسم آن ضمیر بارز "او" محلاً مرفوع / متحدین : خبر مادام و منصوب .

۲۱- گزینه ۳ صحیح است.

۳۰- گزینه ۱ صحیح است.

لَه: خبر مَقْدَم از نوع شبه جمله برای "لیس" و محلاً منصوب. سایر گزینه ها صحیح هستند. مَن: فاعل و مرفوع محلاً حکیم: اسم مؤخر "لیس" و مرفوع با اعراب اصلی / یُرشد: جمله ی وصفیه، محلاً مرفوع

۳۱- گزینه ۲ صحیح است.

قبل از فعل ها، عوامل نصب یا جزم وجود ندارد لذا فعل باید با اعراب رفع بیاید. ضمناً "مَنْ" در این عبارت، موصولی است نه شرطی.

۳۲- گزینه ۴ صحیح است.

ضمیر "ک" ۲ بار - عمل (معرفة له اضافه) - ضمیر "ی" - مواصلة - العمل، معرفة های این عبارت هستند.

۳۳- گزینه ۱ صحیح است.

فعل "حتی تضحکاً" منصوب به حذف نون است. سایر گزینه ها صحیح هستند.

۳۴- گزینه ۲ صحیح است.

در گزینه (۱)، مجذّه، خبر کانت و منصوب/ در گزینه (۳) علیماً و قدیراً هر دو، خبر کان و منصوب. اسم کان، "هو" مستتر است / و در گزینه (۴) خبر لای نفی جنس بر اسم آن مقدم شده است که نادرست است.

۳۵- گزینه ۳ صحیح است.

سؤال می گوید: تعیین کنید آن چه را که (گزینه ای را که) در آن ترکیب وصفی (موصوف و صفت) آمده است. "السماء الدنيا" ترکیب وصفی است. در سایر گزینه ها ترکیب وصفی وجود ندارد.

### زبان

۳۶- گزینه ۲ صحیح است.

پس از فعل imagine فعل باید به صورت Gerund استفاده می شود.

۳۷- گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به اینکه پس از کلمه پرسشی در وسط جمله باید از جمله خبری استفاده کرد و زمان جمله سوال که باید به فرم خبری درآید گذشته است پس گزینه ی ۳ صحیح است.

۳۸- گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به مفهوم جمله عمل خسارت زدن بر روی خانه ها انجام شده است و جمله مجهول می باشد لذا گزینه ای که to be + p.p داشته باشد صحیح است. پس گزینه ی ۱ صحیح است.

۳۹- گزینه ۱ صحیح است.

سرگرمی شما چیست؟  
من ترجیح می دهم در وقت آزادم کتاب بخوانم

۴۰- گزینه ۴ صحیح است.

آنها می توانستند صدای پیرزنی را که در خانه بغلی زندگی می کرد بشنوند که برای کمک فریاد می زد.

(۱) جستجو کردن (۲) جستجو کردن  
(۳) انتظار داشتن (۴) فریاد زدن

۴۱- گزینه ۳ صحیح است.

در باغ وحش، حیوانات در قفس های جداگانه نگهداری می شوند زیرا ممکن است به یکدیگر آسیب وارد کنند.

(۱) کامل، عالی (۲) مدرن (۳) جداگانه (۴) عظیم  
۴۲- گزینه ۴ صحیح است.

اگر دستورالعمل ها را به دقت دنبال کنی، به آسانی می توانی یادگیری چگونه این ماشین لباسشویی را استفاده کنی.

(۱) مشاهده (۲) معاینه (۳) رقابت (۴) دستورالعمل  
۴۳- گزینه ۲ صحیح است.

مادر من از من خواست که کاسه داغ را دور از دسترس برادر کوچکم قرار دهم.

(۱) آماده کردن (۲) قرار دادن  
(۳) برنامه ریزی کردن (۴) تهیه کردن

۴۴- گزینه ۱ صحیح است.

من یک برگه کوچک کاغذ برداشتم و نظرم را راجع به کتاب جدیدش یادداشت کردم.

(۱) برگه (۲) صفحه (۳) مورد (۴) مقدار  
۴۵- گزینه ۴ صحیح است.

چند وقت یکبار به دندانپزشکی می روی؟ دو بار در سال

(۱) چه مدت (۲) چه مسافتی  
(۳) چه مقدار (۴) چند وقت یکبار

### ترجمه Cloze test

اروپایی ها آسیب های زیادی در استرالیا دیدند ولی مردم بومی آسیب های بیشتری دیدند. اروپایی ها سرزمین آن ها را غارت کردند و هزاران بومی را کشتند. آن ها همچنین بیماری هایی را با خود آوردند. در بعضی از مناطق استرالیا یک بومی هم زنده نماند. امروزه، بومی ها هنوز در استرالیا زندگی می کنند ولی فرهنگ آن ها تحت فشار است. در سال ۱۷۷۰، ۳۰/۰۰۰ بومی وجود داشت و الان در حدود ۱۲/۰۰۰. داشتن زندگی سنتی سخت تر و سخت تر می شود.

۴۶- گزینه ۲ صحیح است.

(۱) کشور (۲) سرزمین (۳) فرهنگ (۴) شهر

۴۷- گزینه ۱ صحیح است.

(۱) آوردن (۲) گرفتن (۳) دادن (۴) دادن

(۱) سرگرمی (۲) مهارت  
(۳) فعالیت (۴) توانایی

۵۸- گزینه ۳ صحیح است.

$$y = 2x + \sqrt{4x^2 + 1} \Rightarrow y - 2x = \sqrt{4x^2 + 1}$$

$$\Rightarrow y^2 + 4x^2 - 4xy = 4x^2 + 1 \Rightarrow y^2 - 1 = 4xy$$

$$\Rightarrow x = \frac{y^2 - 1}{4y} = \frac{1}{4} \left( y - \frac{1}{y} \right) \Rightarrow$$

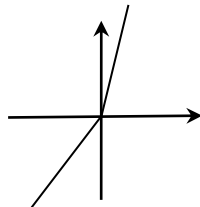
$$f^{-1}(x) = \frac{1}{4} \left( x - \frac{1}{x} \right)$$

با توجه به اینکه  $R_f = (0, +\infty)$  بنابراین:  
 $D_{f^{-1}} = (0, +\infty)$

۵۹- گزینه ۳ صحیح است.

نمودار گزینه‌ی (۳) به صورت زیر است.

$$f(x) = \begin{cases} 3x & x \geq 0 \\ x & x \leq 0 \end{cases}$$



۶۰- گزینه ۳ صحیح است.

می‌دانیم برای توابع وارون پذیر  $f, g$ :

$$(fog)^{-1} = g^{-1}of^{-1}$$

بنابراین:

$$(fog^{-1})^{-1} = (g^{-1})^{-1}of^{-1} = gof^{-1}$$

بنابراین تابع  $gof^{-1}$  معکوس تابع  $fog^{-1}$  است یعنی:

$$y = 2x + 1 \Rightarrow x = \frac{y-1}{2} \Rightarrow gof^{-1}(x) = \frac{x-1}{2}$$

۶۱- گزینه ۲ صحیح است.

در تابع ثابت عرض همه‌ی نقاط تابع با هم برابر است یعنی:

$$\begin{cases} a^2 - 2a + 3 = 2 \\ b^2 + 6b + 11 = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ b = -3 \end{cases} \Rightarrow ab = -3$$

۶۲- گزینه ۳ صحیح است.

کافیست در معادله‌ی تابع داده شده به جای  $x$ ،  $\frac{1}{x}$  قرار دهیم:

$$x \rightarrow \frac{1}{x} : f\left(\frac{\frac{4}{x} + 1}{\frac{4}{x} - 1}\right) = \frac{3}{\frac{1}{x}} \Rightarrow f\left(\frac{4+x}{4-x}\right) = 3x$$

۶۳- گزینه ۳ صحیح است.

دامنه تابع  $f$  برابر  $\{1\}$  است بنابراین:

$$R_f = \{f(1)\} = \left\{ \log_{\sqrt{3}} 9 \right\} = \left\{ 4 \log_{\sqrt{3}} 3 \right\} = \{4\}$$

۶۴- گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{cases} f(0) = 2 \Rightarrow -b = 2 \Rightarrow b = -2 \\ g(0) = 2 \Rightarrow \frac{4a}{b} = 2 \Rightarrow \frac{4a}{-2} = 2 \Rightarrow a = -1 \end{cases}$$

۶۵- گزینه ۲ صحیح است.

$$f(x) = \sin(3x + 2x) = \sin(5x)$$

۴۸- گزینه ۳ صحیح است.

(۱) پیش بینی کردن (۲) جلوگیری کردن

(۳) زنده ماندن (۴) تحت تاثیر قرار گرفتن

۴۹- گزینه ۱ صحیح است.

(۱) فشار (۲) آزمایش (۳) وجود - حیات (۴) تصمیم گیری

## ترجمه ۱ Reading

دمای خورشید بیش از ۱۰/۰۰۰ درجه در سطح آن است ولی تا بیش از ۲۷ میلیون در مرکز آن بالا می‌رود. خورشید بسیار گرم تر از زمین است به طوری که مولد فقط به صورت گاز می‌تواند وجود داشته باشند. مگر احتمالا در هسته آن در هسته خورشید، فشار بسیار زیاد است. به طوری که بر دمای زیاد غلبه می‌کند و احتمالا خورشید یک هسته کوچک جامد دارد. با وجود این هیچ کس حقیقت را در واقع نمی‌داند چون مرکز خورشید هرگز نمی‌شود به طور مستقیم دیده شود.

۵۰- گزینه ۳ صحیح است.

۵۱- گزینه ۲ صحیح است.

۵۲- گزینه ۳ صحیح است.

## ترجمه ۲ Reading

آیا شما تا به حال حیرت کرده اید که آیا ماهی‌ها آب می‌نوشند یا خیر؟ تمام موجودات زنده باید بنوشند و آن‌ها به طور معمول به یک منبع تازه آب نیاز دارند. یک شخص بدون غذا می‌تواند چند روز زنده باشند ولی بدون آب نمی‌تواند زنده بماند. ماهی‌ها آب می‌نوشند و ماهی‌های آب شور باید آب شور بنوشند. با وجود این هنگامی که ما آن‌ها را در اکواریوم می‌بینیم که دارند دهانشان را باز و بسته می‌کنند نباید فرض کنیم که دارند آب می‌خورند. ماهی‌ها آب را نیاز دارند برای اکسیژن. آبی که به نظر می‌رسد قورت می‌دهند به آن‌ها اکسیژن موجود در آب را می‌دهد. از طرف دیگر هنگامی که ماهی آب می‌نوشد، آن را می‌بلعد. درست مثل همان کاری که ما می‌کنیم.

۵۳- گزینه ۱ صحیح است.

۵۴- گزینه ۲ صحیح است.

۵۵- گزینه ۲ صحیح است.

## ریاضی تجربی

۵۶- گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا ضابطه‌ی  $f(g(x))$  را تشکیل می‌دهیم:

$$f(g(x)) = (\sqrt{x})^2 + 3 = x + 3 \quad (x \geq 0)$$

باشد شرط  $x \geq 0$ ، برد تابع  $fog$  برابر  $[3, +\infty)$  است.

۵۷- گزینه ۳ صحیح است.

$$f^{-1}\left(\frac{\pi}{4}\right) = 0 \Rightarrow f(0) = \frac{\pi}{4} \Rightarrow 0 + 0 + 0 + 2a = \frac{\pi}{4}$$

$$\Rightarrow a = \frac{\pi}{4}$$

بنابراین مقدار  $f\left(\frac{\pi}{10}\right)$  برابر است با:

$$\sin\left(\frac{\Delta\pi}{10}\right) = \sin\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1$$

۶۶- گزینه ۲ صحیح است.

گزینه ۱:  $x = 0, y = 0, 1$

گزینه ۳:  $x = 1, y = \pm 1$

گزینه ۴:  $x = 0, y = 0, \pm\sqrt{3}$

گزینه ۲:  $y = (x+1)^2 + 2$ , تابع می باشد.

۶۷- گزینه ۴ صحیح است.

برای تعیین دامنه‌ی  $f$  بایستی:

$$\begin{cases} x^2 - 3x + 2 \geq 0 \Rightarrow x \leq 1 \text{ یا } x \geq 2 \\ x - 1 \neq 0 \Rightarrow x \neq 1 \end{cases}$$

بنابراین دامنه‌ی تابع  $f$  برابر است با:

$$\{x < 1 \text{ یا } x \geq 2\} = R - [1, 2)$$

۶۸- گزینه ۲ صحیح است.

$$D_f: [0, 2] \Rightarrow 0 \leq 2x - 1 \leq 2$$

$$\Rightarrow D_{f(2x-1)}: \left[\frac{1}{2}, \frac{3}{2}\right]$$

۶۹- گزینه ۴ صحیح است.

۷۰- گزینه ۲ صحیح است.

$$m = -1$$

$$k + 1 = 2 \quad k = 1$$

۷۱- گزینه ۲ صحیح است.

$$\text{دقت کنید که } \sin 84^\circ = \cos 6^\circ$$

۷۲- گزینه ۴ صحیح است.

$$-3 \left( 4 \cos^2 \frac{\pi}{18} - 3 \cos \frac{\pi}{18} \right) = -3 \cos \frac{\pi}{6} = -\frac{3\sqrt{3}}{2}$$

۷۳- گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{16 \sin \frac{\pi}{5} \cos \frac{\pi}{5} \cos \frac{2\pi}{5} \cos \frac{3\pi}{5}}{\sin \frac{\pi}{5}} = \frac{4 \sin \frac{4\pi}{5} \cos \frac{3\pi}{5}}{\sin \frac{\pi}{5}}$$

$$= \frac{2 \sin \frac{6\pi}{5}}{\sin \frac{\pi}{5}} = 2$$

۷۴- گزینه ۳ صحیح است.

$$2 \cos \left( \frac{\pi}{2} - x - \frac{\pi}{8} \right) = 1 + \cos^2 \left( x - \frac{3\pi}{8} \right)$$

$$\cos^2 \left( x - \frac{3\pi}{8} \right) - 2 \cos \left( x - \frac{3\pi}{8} \right) + 1 = 0$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \left( \cos \left( x - \frac{3\pi}{8} \right) - 1 \right)^2 &= 0 \Rightarrow \cos \left( x - \frac{3\pi}{8} \right) \\ &= 1 \rightarrow x - \frac{3\pi}{8} = 2k\pi \\ x &= 2k\pi + \frac{3\pi}{8} \end{aligned}$$

۷۵- گزینه ۲ صحیح است.

$$\tan \left( 2x + \frac{\pi}{12} \right) = \cot \left( 2x - \frac{\pi}{4} \right) = \tan \left( -2x + \frac{3\pi}{4} \right)$$

$$2x + \frac{\pi}{12} = k\pi - 2x + \frac{3\pi}{4} \rightarrow x = \frac{k\pi}{4} + \frac{2\pi}{15}$$

$$k = 0 \quad x = \frac{2\pi}{15}, \quad k = 1 \quad x = \frac{\pi}{3}, \quad k = 2$$

$$x = \frac{8\pi}{15}, \quad k = 3 \quad x = \frac{11\pi}{15}, \quad k = 4 \quad x = \frac{14\pi}{15}$$

### زیست شناسی

۷۶- گزینه ۴ صحیح است.

پیش ماده ی آنزیم های ذکر شده در صورت سوال عبارتند از:

پپسین : پروتئین ( ماده آلی ) - پتیلین : نشاسته ( ماده آلی ) - رنین :

پروتئین شیر یا کازئین ( ماده آلی ) - انیدراز کربنیک : آب و دی اکسید کربن

( مواد معدنی )

نکته : پیش ماده ی آنزیم درون سلولی کاتالاز، هیدروژن پراکسید ( $H_2O_2$ )

می باشد که نوعی ماده معدنی محسوب می شود.

نکته : آنزیم پپسین در شیره معده ، آنزیم پتیلین در بزاق ، آنزیم رنین در

شیره معده ی نوزادان آدمی و بسیاری از پستانداران و آنزیم انیدراز کربنیک در

غشای اریترویست ها وجود دارد.

۷۷- گزینه ۳ صحیح است.

واکنش های متابولیکی سلول از لحاظ مبادله ی انرژی به دو دسته تقسیم

می شوند:

(۱) واکنش های انرژی خواه : فتوسنتز ، سنتز آبدهی ، اندوسیتوز ، اگزوسیتوز )

ترشح مولکول های بزرگ به خارج سلول ) ، انتقال فعال، انتقال برخی مواد در

داخل سلول و.....

(۲) واکنش های انرژی زا : هیدرولیز و.....

ساخته شدن کوتین از اسید چرب جزء واکنش های سنتز آبدهی و ترشح آنزیم

لیپاز به داخل شیره ی پانکراس اگزوسیتوز محسوب می شود.

۷۸- گزینه ۲ صحیح است.

سلول های پروکاریوتی فاقد هسته و هستک می باشند و ماده ی ژنتیکی آن ها

درون ناحیه ی هسته مانند ی به نام « ناحیه ی نوکلئوئیدی » قرار گرفته است

که توسط هیچ غشایی احاطه نشده است ، در نتیجه ریبوزوم آنها در

سیتوپلاسم ساخته می شود. هم چنین غشای پلاسمایی ، نوکلئیک اسید

(RNA, DNA) و ریبوزوم در همه ی باکتری ها وجود دارد ولی باکتری ها

فاقد هرگونه اندامک غشا داری می باشند.

نکته : ریبوزوم در پروتئین سازی نقش دارند.

بررسی گزینه ها :

۷۹- گزینه ۴ صحیح است.

گزینه (۲) : کرم خاکی جانوری همه چیز خوار می باشد و در سلول های کبیدی و ماهیچه ای آن گلیکوژن ذخیره می شود نه نشاسته. بنابراین کرم خاکی فاقد آنزیم درون سلولی هیدرولیز کننده ی نشاسته است.

سنتز اسیدهای چرب ، فسفولیپیدها و استروئیدها ، تنظیم قند (گلوکز) آزاد شده به خون از سلول های کبیدی تجزیه ی داروها و مواد شیمیایی مضر در سلول های کبیدی و ذخیره یون کلسیم در سلول های ماهیچه ای از جمله وظایف شبکه ی آندوپلاسمی صاف محسوب می شود.

۸۰- گزینه ۱ صحیح است.

گزینه (۳) : هیچ جانوری از جمله ملخ دارای آنزیم برون سلولی تجزیه کننده ی سلولز نمی باشد ، بلکه میکروب هایی که در لوله گوارش این جانوران زندگی می کنند، دارای توانایی هیدرولیز سلولز می باشند ( مانند باکتری ها و تاژکداران جانور مانند)

هسته و میتوکندری و کلروپلاست دارای دو غشا ( ۴ لایه ی فسفولیپیدی ) می باشند.

۸۱- گزینه ۳ صحیح است.

گزینه (۴) : آلبومین پروتئین موجود در سفیده ی تخم مرغ می باشد که منبع خوبی از آمینواسید برای جوجه هاست و توسط آن ها تجزیه می شود.

بافت پوششی لوله های نفرون ( لوله ی پیچ خورده ی نزدیک ، لوله ی هنله و لوله پیچ خورده دور) از نوع مکعبی یک لایه است. هم چنین باید توجه داشته باشیم که به طور کلی فضای بین سلولی بافت پوششی بسیار اندک است ( که برای ایمنی بدن ضروری می باشد ) و لی در بافت پیوندی مانند چربی فضای بین سلولی فراوانی دارد.

۸۶- گزینه ۲ صحیح است.

نقش روده ی ملخ جذب آب و فشرده تر کردن مواد غذایی برای خارج کردن آن ها از مخرج است که هزارلا در دستگاه گوارش نشخوارکنندگان ( مانند گوسفند ، گوزن ، بز و گاو ) نیز، همین نقش را ایفا می کند. نکته : معده ی ملخ جایگاه گوارش شیمیایی غذا است.

نکته : طبق کتاب درسی لوله ی هنله فقط در تبادل آب و  $NaCl$  بین خون و ادرار نقش دارد.

۸۷- گزینه ۱ صحیح است.

مواد غذایی موجود در کیموس معده به طور نسبی هضم شده اند . بنابراین در کیموس معده، مونومر یافت نمی شود. پس آمینواسید ندارد.

۸۲- گزینه ۱ صحیح است.

نکته : مکان اصلی گوارش شیمیایی مواد غذایی به مونومرهای سازنده آن ها و جذب آن ها در روده باریک انسان است.

در بافت پیوندی غضروف رشته های فراوان کشسان وجود دارد ، هم چنین سلول های غضروفی در درون حفره هایی ( به نام لاکونا ) قرار گرفته اند. غضروف، ماده ی بین سلولی قابل انعطاف دارد و در سر استخوان ها در محل مفصل ها وجود دارد، گزینه ۲ و ۴ به بافت پیوندی استخوان و گزینه ۳ به بافت پیوندی رشته ای اشاره دارد.

۸۸- گزینه ۲ صحیح است.

قسمت اعظم کبد ، کیسه ی صفرا ، دوازدهه ، دریچه ی پیلور معده ، کولون بالا رو روده ی بزرگ ، زائده ی آپاندیس ، روده ی کور و بخشی از پانکراس در سمت راست بدن و قسمت اعظم معده ، قلب ، دریچه ی کاردیا ، بخشی از پانکراس ، کولون پایین رو روده ی بزرگ و بخشی کوچک از کبد در سمت چپ بدن قرار گرفته است.

۸۳- گزینه ۲ صحیح است.

ماهیچه ی حلقوی خارجی موجود در میزراه از نوع مخطط و ارادی ولی ماهیچه ی حلقوی داخلی مخرج از نوع صاف و غیر ارادی می باشد. نکته : تعداد سلول های ماهیچه ی مخطط بر خلاف ماهیچه ی صاف پس از تولد افزایش نمی یابد زیرا سلول های ماهیچه ی مخطط تقسیم نمی شوند ، تقسیم هسته یا میتوز در آنها انجام می شود اما سیتوکینز رخ نمی دهد ( بنابراین ساختاری چند هسته ای به وجود می آورند.

۸۹- گزینه ۴ صحیح است.

هنگام بازدم در پرندگان ، هوای تهویه شده از کیسه های هوایی پیشین ابتدا وارد شش شده و از طریق شش وارد نای می شود.

۸۴- گزینه ۴ صحیح است.

در ساختار برگ گیاهان علفی، آوندهای چوبی که روی آوند آبکشی قرار دارند، به روپوست بالایی نزدیک ترند و آوندهای آبکشی به روپوست پایینی. هم چنین با میکروسکوپ الکترونی فقط می توان سلول های مرده را بررسی کرد ( زیرا به هنگام بررسی سلول های زنده با میکروسکوپ الکترونی ، سلول ها به علت تابش الکترون ، می میرند . سلول های موجود در کلاهک ریشه مرده اند و وظیفه ی حفاظت از مریستم رأس ریشه را بر عهده دارند.

نای → شش → هوای تهویه نشده های کیسه های هوایی پیشین

نکته : در انسان و تمام جانورانی که دارای دستگاه تنفسی ششی هستند ، جهت حرکت هوا در نای دو طرفه است . در هنگام دم هوا در نای از جلو به عقب و در هنگام بازدم هوا در نای از عقب به جلو حرکت می کند.

نکته : حجم مغز ساقه ی گیاهان علفی از حجم مغز ریشه بیشتر است اما وسعت پوست ریشه از وسعت پوست ساقه بیشتر می باشد.

نکته : در دستگاه تنفس پرندگان ، جریان هوا در شش ها یکطرفه است و از عقب به سوی جلو است.

۹۰- گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به شکل کتاب ، حنجره در ابتدای نای قرار گرفته است و نای را به حلق متصل می کند . مسیر عبور هوا در هنگام بازدم به ترتیب عبارتست از :

کیسه های هوایی ← نایزک های انتهایی ← نایزه ← نای ← حنجره ← حلق ← بینی یا دهان

۹۱- گزینه ۳ صحیح است.

در طول سرفه زبان کوچک به سمت بالا می‌رود تا هوا از طریق دهان خارج شود اما، در طول عطسه زبان کوچک به سمت پایین کشیده می‌شود تا هوا از طریق بینی خارج گردد. بررسی سایر گزینه ها :

گزینه (۱) : ۷۰٪ دی اکسید کربن توسط آنیدراز کربنیک موجود در غشای اریتروسیت ها و ۲۳٪ دیگر توسط هموگلوبین موجود در اریتروسیت ها منتقل می‌شود (مجموعاً ۹۳٪)

گزینه (۲) : به علت حرکات ضربانی مزه های سلول های بافت پوششی نای و نایزه ها و نایزک ها این سلول ها انرژی زیادی مصرف می کنند ، بنابراین دارای تعداد زیادی میتوکندری می باشند.

گزینه (۴) : سورفاکتانت میزان کشش سطحی مایع پوشاننده ی درون کیسه های هوایی را کاهش می دهد و در نتیجه باز شدن طبیعی آن ها را تسهیل می کند . در صورت کاهش میزان ترشح سورفاکتانت کیسه های هوایی به سختی باز می شوند و در نتیجه مدت زمان طول دم افزایش می یابد.

۹۲- گزینه ۳ صحیح است.

اگر تحریک ایجاد شده در گره ی سینوسی کندتر از حالت طبیعی به سوی بطن ها هدایت شود ، فاصله ی زمانی P تا Q از حد طبیعی خود بیشتر می شود در نتیجه مدت زمان سیستول دهلیزیها (۰/۱ S) از حالت طبیعی بیشتر می شود.

نکته : دریچه های دهلیزی - بطنی ( میترال و سه لختی ) به هنگام سیستول دهلیز (۰/۱ S) و دیاستول عمومی قلب (۰/۴ S) باز هستند ، (۰/۱ + ۰/۴ = ۰/۵ S) و دریچه های سینی شکل فقط به هنگام سیستول بطن ها (۰/۳ S) باز هستند.

نکته : به هنگام باز بودن دریچه های دهلیزی - بطنی ، دریچه های سینی شکل بسته اند و بالعکس.

۹۳- گزینه ۱ صحیح است.

هموگلوبین در داخل گلبول های قرمز خون ( اریتروسیت ها ) یافت می شود و به طور طبیعی در پلاسما ی خون وجود ندارد. اما سایر گزینه ها همگی جزء پروتئین های محلول در پلاسما محسوب می شوند.

۹۴- گزینه ۳ صحیح است.

پلی سیتی به علت کمبود اکسیژن رسانی به بافت ها و یا پُرکاری غیر طبیعی مغز استخوان قرمز به وجود می آید که در آن تعداد گلبول های قرمز خون از حد طبیعی بیشتر است ، بنابراین در بیماری پلی سیتی میزان هماتوکریت بدن افزایش می یابد.

در رابطه ی با گزینه (۳) باید توجه داشته باشیم که کلیه های فرد سالم در طی تولید ادرار ، هیچ پروتئینی از خود دفع نمی کنند بنابراین در صورت اختلال در کلیه ها و دفع پروتئین های پلاسما از کلیه ، فشار اسمزی خون کاهش پیدا کرده و در نتیجه میزان بازگشت آب بیان بافتی به درون مویرگ ها کاهش می یابد و در اندام ها خیز ایجاد می شود.

۹۵- گزینه ۱ صحیح است.

مبادله ی آب برای باز و بسته شدن منفذ روزنه، بین سلول های نگهبان روزنه و سایر سلول های رو پوستی صورت می گیرد نه در سلول های میانبرگ! ولی سایر موارد همگی صحیح هستند.

۹۶- گزینه ۴ صحیح است.

ماده ی دفعی کوسه ها او ره می باشد که در ساختار آن بر خلاف ماده ی دفعی آمونیاک ، عناصر کربن و نیتروژن دیده می شود.

باید دقت کرد که ماده دفعی نیتروژن دار در برخی ماهیان استخوانی و کوسه ماهی از نوع او ره ولی در بسیاری از ماهی ها از نوع آمونیاک است.

۹۷- گزینه ۲ صحیح است.

در قسمت پایین رو لوله ی هنله فقط باز جذب آب به شکل غیر فعال صورت می گیرد و انتقال فعال و ترشح انجام نمی شود ، بنابراین در قسمت پایین رو لوله ی هنله ATP مصرف نمی شود اما در قسمت های دیگر لوله ی هنله باز جذب فعال و ترشح صورت می گیرد که نیازمند به انرژی می باشد و با مصرف ATP همراه است.

۹۸- گزینه ۲ صحیح است.

در کرم خاکی ، هنگامی که ضخامت ناحیه ای از بدن کم است و تارها بر سطح زمین قرار نگرفته اند ، ماهیچه های حلقوی زیر پوست در حال انقباض و ماهیچه های طولی زیر پوست در حال استراحت اند.

نکته : در تارهای کرم خاکی ماهیچه وجود ندارد.

۹۹- گزینه ۲ صحیح است.

ماهیچه ی سیرینی بزرگ بر روی ماهیچه ی سیرینی متوسط قرار گرفته است.

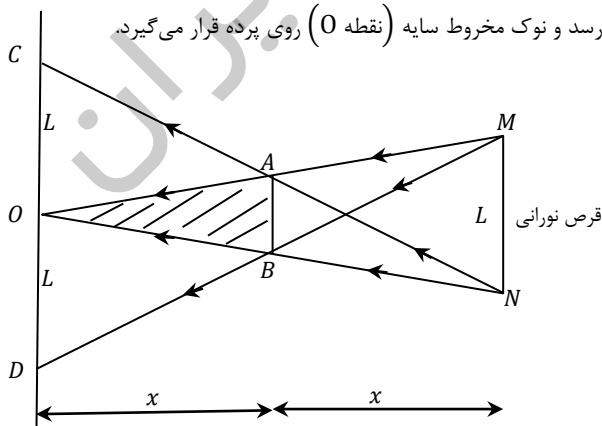
۱۰۰- گزینه ۴ صحیح است.

پیش نوک برگ گیاهان تیره ی پروانه داران نوعی حرکت فعال خود به خود محسوب می شود.

### فیزیک

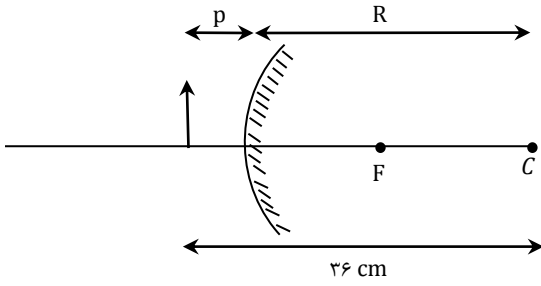
۱۰۱- گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به این که قطر چشمه دو برابر قطر جسم کدر است و جسم کدر وسط فاصله ی میان چشمه و پرده قرار دارد، سایه مطابق شکل زیر به پرده نمی رسد و نوک مخروط سایه (نقطه O) روی پرده قرار می گیرد.





۱۰۵- گزینه ۱ صحیح است.



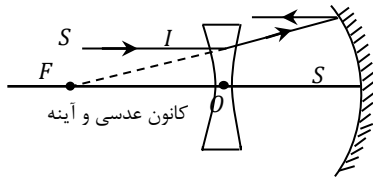
$$p = 36 - R = 36 - 2f = 36 - 2 \times 16 = 4 \text{ cm}$$

$$p = 4 \text{ cm}, f = 16 \text{ cm} \Rightarrow \frac{1}{4} - \frac{1}{q} = -\frac{1}{16}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{q} = \frac{1}{16} + \frac{1}{4} = \frac{1+4}{16} \Rightarrow q = 3/2 \text{ cm}$$

۱۰۶- گزینه ۴ صحیح است.

در آینه‌های کروی در دو حالت تصویر از جسم کوچکتر می‌شود. (۱) در آینه‌ی کوژ (۲) در آینه‌ی کاو در صورتی که جسم پشت مرکز انحنا آینه باشد.



توجه به اینکه در نتیجه‌ی نزدیک کردن جسم به آینه، تصویر نیز به آینه نزدیک شده است، بنابراین آینه کوژ می‌باشد.

$$m_1 = \frac{q_1}{p_1} = \frac{1}{4} \Rightarrow q_1 = \frac{p_1}{4} : \frac{1}{p_1} - \frac{1}{q_1} = -\frac{1}{f} \Rightarrow$$

$$\frac{1}{p_1} - \frac{1}{p_1} = -\frac{1}{f} \Rightarrow p_1 = 3f$$

$$m_2 = \frac{q_2}{p_2} = \frac{1}{2} \Rightarrow q_2 = \frac{p_2}{2} : \frac{1}{p_2} - \frac{1}{q_2} = -\frac{1}{f} \Rightarrow$$

$$\frac{1}{p_2} - \frac{1}{p_2} = -\frac{1}{f} \Rightarrow p_2 = f$$

$$p_1 - p_2 = 6 \Rightarrow 3f - f = 6 \Rightarrow f = 3 \text{ cm}$$

۱۰۷- گزینه ۱ صحیح است.

$$\sin i_c = \frac{1}{n} \Rightarrow \sin 37^\circ = \frac{1}{n} \Rightarrow \frac{6}{10} = \frac{1}{n} \Rightarrow n = \frac{5}{3}$$

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r \Rightarrow 1 \times \sin 30^\circ = \frac{5}{3} \sin r$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{5}{3} \sin r \Rightarrow \sin r = \frac{3}{10} \Rightarrow \hat{r} = \text{Arc sin } \frac{3}{10}$$

بنابراین کل محدوده‌ی CD نیم سایه می‌شود.

با توجه به برابر بودن مثلث‌های AMN و AOC و همچنین برابر بودن مثلث‌های BOD و BMN داریم:

$$OC = OD = MN = L = 20 \text{ cm}$$

پس قطر نیم‌سایه برابر  $CD = 2L = 40 \text{ cm}$  می‌شود.

۱۰۲- گزینه ۳ صحیح است.

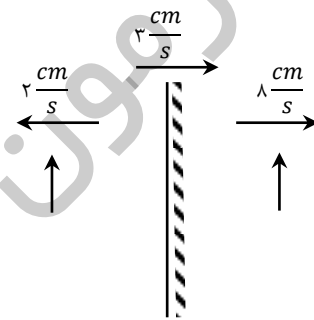
اگر زاویه‌ی تابش  $\alpha$  باشد، زاویه‌ی میان پرتو بازتاب و سطح آینه  $90^\circ - \alpha$  می‌شود و اگر زاویه‌ی تابش  $2\alpha$  (دو برابر شود)، زاویه‌ی میان پرتو بازتاب و سطح آینه  $90^\circ - 2\alpha$  می‌شود.

$$90^\circ - 2\alpha = \frac{1}{3}(90^\circ - \alpha) \Rightarrow 270^\circ - 6\alpha = 90^\circ - \alpha$$

$$\Rightarrow 180^\circ = 5\alpha \Rightarrow \alpha = 36^\circ$$

زاویه‌ی محدود به پرتوهای تابش و بازتاب از  $2\alpha$  به  $4\alpha$  می‌رسد و  $2\alpha$  یعنی  $72^\circ$  افزایش یافته است.

۱۰۳- گزینه ۲ صحیح است.



$$\text{سرعت تصویر نسبت به جسم} = 2 + 2 = 4 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

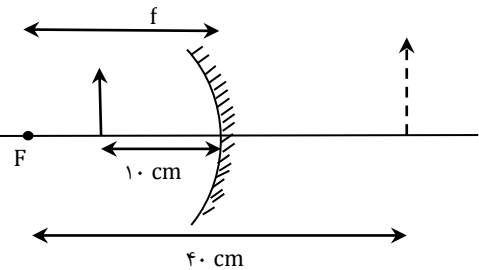
$$\Delta x = 10 \times 2 = 20 \text{ cm}$$

فاصله‌ی تصویر تا جسم  $20 \text{ cm}$  زیاد می‌شود و فاصله‌ی تصویر از آینه  $10 \text{ cm}$  افزایش می‌یابد.

$$\text{سرعت جسم} + \text{سرعت آینه} \times 2 = \text{سرعت حرکت تصویر}$$

$$= 2 \times 2 + 2 = 8 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

۱۰۴- گزینه ۲ صحیح است.



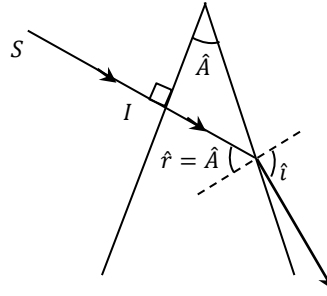
$$p = 10 \text{ cm}, q = 40 - f \Rightarrow \frac{1}{10} - \frac{1}{40 - f} = \frac{1}{f}$$

$$\Rightarrow \frac{f - 30}{10f - 400} = \frac{1}{f} \Rightarrow f^2 - 30f = 10f - 400$$

$$\Rightarrow f^2 - 40f + 400 = 0 \Rightarrow (f - 20)^2 = 0 \Rightarrow f = 20 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow R = 2f = 40 \text{ cm}$$

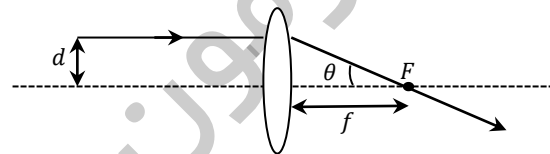
۱۰۸- گزینه ۲ صحیح است.



$$\begin{aligned} \hat{D} &= \hat{i} - \hat{r} \Rightarrow \hat{A} = \hat{i} - \hat{A} \Rightarrow \hat{i} = 2\hat{A} \\ n \sin r &= n' \times \sin i \Rightarrow n \sin A = \sin 2A \\ \Rightarrow n \sin A &= 2 \sin A \cos A \\ \Rightarrow n &= 2 \cos A \end{aligned}$$

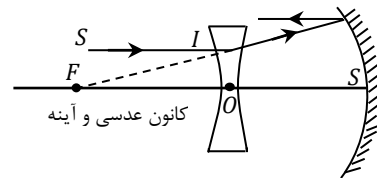
۱۰۹- گزینه ۴ صحیح است.

پرتویی که موازی محور اصلی به عدسی تابیده می شود. پس از عبور از عدسی محور اصلی را در کانون قطع می کند.



$$\tan \theta = \frac{d}{f} \Rightarrow \tan 30^\circ = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{1}{f} \Rightarrow f = 10\sqrt{3} \text{ cm}$$

۱۱۰- گزینه ۱ صحیح است.



$$\begin{aligned} FO &= 10 \text{ cm} \\ FS &= \frac{35}{2} = 17.5 \text{ cm} \\ SO &= 17.5 - 10 = 7.5 \text{ cm} \end{aligned}$$

۱۱۱- گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{aligned} f_1 &= 2f_2 \quad D_1 = \frac{1}{f_1} \quad D_2 = -\frac{1}{f_2} \\ \Rightarrow D_1 &= -\frac{1}{2}D_2 \Rightarrow D_1 = -\frac{1}{2}(-5) = +2.5 \text{ d} \\ \Rightarrow D_1 + D_2 &= +2.5 - 5 = -2.5 \text{ d} \end{aligned}$$

۱۱۲- گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به متن کتاب درسی گزینه ۲ درست است.

۱۱۳- گزینه ۳ صحیح است.

$$\begin{aligned} p + q &= 4/5 f \\ \frac{1}{p} + \frac{1}{q} &= \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{p+q}{pq} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{4/5 f}{pq} = \frac{1}{f} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow pq &= 4/5 f^2 \Rightarrow p(4/5 f - p) = 4/5 f^2 \\ \Rightarrow p^2 - 4/5 fp + 4/5 f^2 &= 0 \\ \Rightarrow (p - 1/5 f)(p - 4f) &= 0 \\ \Rightarrow \begin{cases} p = 1/5 f, q = 4f \Rightarrow m = 2 \\ p = 4f, q = 1/5 f \Rightarrow m = 1/2 \end{cases} \end{aligned}$$

۱۱۴- گزینه ۴ صحیح است.

$$\begin{aligned} \left. \begin{aligned} p &= 30 \text{ cm} \\ f &= 20 \text{ cm} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{1}{30} - \frac{1}{q} = -\frac{1}{20} \Rightarrow \frac{1}{q} = \frac{1}{20} + \frac{1}{30} \\ \Rightarrow \frac{1}{q} &= \frac{3+2}{60} = \frac{1}{12} \Rightarrow q = 12 \text{ cm} \end{aligned}$$

تصویر مجازی در عدسی واگرا در سمت جسم تشکیل می شود.

$$\Rightarrow \text{فاصله ی مجازی در سمت جسم و تصویر} = p - q = 30 - 12 = 18 \text{ cm}$$

۱۱۵- گزینه ۱ صحیح است.

فاصله ی مورچه از دو قاعده را  $h_1$  و  $h_2$  فرض می کنیم.

$$\begin{aligned} h_1 + h_2 &= 45 \text{ cm} \\ h_1' &= \frac{h_1}{n} \Rightarrow 12 = \frac{h_1}{1.5} \Rightarrow h_1 = 18 \text{ cm} \Rightarrow h_2 = 27 \text{ cm} \\ h_2' &= \frac{h_2}{n} \Rightarrow h_2' = \frac{27}{1.5} = 18 \text{ cm} \end{aligned}$$

۱۱۶- گزینه ۳ صحیح است.

$$\begin{aligned} m &= \rho V \Rightarrow 200 = 1 \times V \Rightarrow V = 200 \text{ cm}^3 \\ V' &= V + \frac{5}{100} V = 1/0.5 V = 1/0.5 \times 200 = 210 \text{ cm}^3 \\ m' &= 200 + 21 = 231 \text{ g} \\ \Rightarrow \rho' &= \frac{m'}{V'} = \frac{231 \text{ g}}{210 \text{ cm}^3} = 1/1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1.1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \end{aligned}$$

۱۱۷- گزینه ۴ صحیح است.

۱۱۸- گزینه ۳ صحیح است.

راه حل اول:

$$\begin{aligned} V' &= V \Rightarrow h' \times R \times R = \pi R^2 h \Rightarrow h' = \pi h \\ \frac{P'}{P} &= \frac{\rho g h'}{\rho g h} = \frac{h'}{h} = \pi \Rightarrow P' = \pi P \end{aligned}$$

راه حل دوم:

$$P = \frac{mg}{A} \quad P_1 = \frac{mg}{\pi R^2} \quad P_2 = \frac{mg}{R^2} \quad P_2 = \pi P_1$$

۱۱۹- گزینه ۳ صحیح است.

$$\begin{aligned} h_A &= 1 \text{ cm} \\ h_B &= 15 \times \sin 53^\circ = 12 \text{ cm} \\ P_A - P_B &= \rho g \Delta h = 1500 \times 10 \times 0.4 = 600 \text{ Pa} \end{aligned}$$

۱۲۰- گزینه ۲ صحیح است.

$$1 \text{ cmHg} = 1360 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \times \frac{1}{100} \text{ m} = 1360 \text{ Pa}$$

$$68 \text{ kPa} = 68000 \text{ Pa} = \frac{68000}{1360} = 50 \text{ cmHg}$$

$$50 \times 4/2 = 210 \text{ cm}$$

وقتی آب در دمای کمتر از  $4^{\circ}\text{C}$  سرد می‌شود حجم آن افزایش می‌یابد و وقتی آب یخ می‌زند، باز هم حجم افزایش می‌یابد. پس چگالی پیوسته کاهش می‌یابد.

۱۲۸- گزینه ۳ صحیح است.

با کشیدن سیم و دو برابر شدن طول آن، به دلیل ثابت ماندن حجم، سطح مقطع آن نصف می‌شود.

$$\frac{Q}{t} = k \frac{A}{d} \Delta\theta$$

با توجه به رابطه بالا، اگر  $A$  نصف و  $d$  دو برابر شود،  $\frac{Q}{t}$  یک چهارم برابر می‌شود.

۱۲۹- گزینه ۱ صحیح است.

$$P = P_0 + \frac{20}{100} P_0 = \frac{1}{2} P_0 \quad \text{و} \quad V = V_0 + \frac{20}{100} V_0 = \frac{1}{2} V_0$$

$$\frac{PV}{T} = \frac{P_0 V_0}{T_0} \Rightarrow \frac{\frac{1}{2} P_0 \times \frac{1}{2} V_0}{T} = \frac{P_0 V_0}{T_0} \Rightarrow T = \frac{1}{4} T_0$$

$$\Delta T = \Delta\theta = 132 \Rightarrow T - T_0 = 132$$

$$\Rightarrow \frac{1}{4} T_0 - T_0 = 132 \Rightarrow \frac{3}{4} T_0 = 132 \Rightarrow T_0 = 176$$

$$\Rightarrow T_0 = 300k \Rightarrow \theta_0 = 27^{\circ}\text{C}$$

۱۳۰- گزینه ۱ صحیح است.

فشار در کف ظرف برابر فشار گاز بعلاوه‌ی فشار مایع است. فشار مایع به دلیل افزایش سطح مقطع و با توجه به رابطه  $P = \frac{W}{A}$  کاهش می‌یابد. پس افزایش فشار در کف ظرف کمتر از افزایش گاز است.

$$\left. \begin{array}{l} \Delta P' = \Delta P_{\text{مایع}} + \Delta P_{\text{گاز}} \\ \Delta P_{\text{گاز}} > \cdot \\ \Delta P_{\text{مایع}} < \cdot \\ \Delta P' > \cdot \end{array} \right\} \Rightarrow \Delta P' < \Delta P_{\text{گاز}}$$

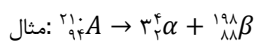
## شیمی

۱۳۱- گزینه ۲ صحیح است.

هر چهار خط ناحیه مری طیف نشری خطی اتم هیدروژن مربوط به بازگشت الکترون از ترازهای بالاتر به تراز  $n = 2$  است. (رد گزینه‌های ۳ و ۴) بلندترین طول موج مربوط به کم انرژی‌ترین انتقال الکترون است که مربوط به انتقال از  $n = 3$  به  $n = 2$  است.

۱۳۲- گزینه ۳ صحیح است.

هر ذره  $\alpha$  از دو پروتون و دو نوترون ساخته شده است. ( $\frac{4}{2}\alpha$ ) از طرفی جرم هر پروتون و نوترون تقریباً  $1 \text{ amu}$  می‌باشد، بنابراین با تابش سه ذره  $\alpha$ ، تقریباً دوازده واحد از جرم اتمی کاسته می‌شود.



جرم یک نوترون =  $1/0087 \text{ amu}$  ، جرم یک پروتون =  $1/0073 \text{ amu}$  ، عبارت درست سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: رابرت بویل دانشمند انگلیسی با انتشار کتابی با عنوان شیمی‌دان شکاک مفهوم تازه‌ای از عنصر را معرفی کرد.

۱۲۱- گزینه ۱ صحیح است.

$$P_G + 3000 \times 10 \times \frac{15}{100} = P_0 + 2000 \times 10 \times \frac{30}{100}$$

$$\Rightarrow P_G + 4500 = P_0 + 6000 \Rightarrow P_G = 1500 + P_0$$

$$P_G - P_0 = 1500 Pa$$

۱۲۲- گزینه ۴ صحیح است.

دمای تمام موارد را به صفر درجه سلسیوس می‌رسانیم:

$$Q_1 = m_1 C \Delta\theta_1 = 40 \times C \times (-25) = -1000 C$$

$$Q_2 = m_2 C \Delta\theta_2 = 50 \times C \times (-20) = -1000 C$$

$$Q_3 = m_3 C \Delta\theta_3 = 100 \times C \times (-10) = -1000 C$$

$$Q_4 = m_4 C \Delta\theta_4 = 125 \times C \times (-8) = -1000 C$$

مشاهده می‌شود که با گرفتن گرمای یکسان از تمام موارد می‌توانیم آن‌ها را به دمای مشترک صفر درجه‌ی سانتی‌گراد برسانیم و در این دما هر کدام که جرم بیش‌تری دارد انرژی درونی بیش‌تری دارد. پس انرژی درونی گزینه ۴ از بقیه موارد بیش‌تر است.

۱۲۳- گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به رابطه  $Q = mc\Delta\theta$  هر چه  $mc$  کم‌تر باشد  $\Delta\theta$  بیش‌تر است.

۱۲۴- گزینه ۴ صحیح است.

گرمایی که آب از دست می‌دهد تا به دمای صفر درجه‌ی سلسیوس برسد بیش‌تر از گرمایی است که یخ می‌گیرد تا به دمای صفر درجه‌ی سلسیوس برسد بنابراین یخ به نقطه‌ی ذوب خود می‌رسد و شروع به ذوب شدن می‌کند.

$$|mc_W(\cdot - \theta)| > mc_i(\cdot - (-\theta))$$

ولی با توجه به این که  $\theta$  حداکثر می‌تواند  $10^{\circ}\text{C}$  باشد گرمایی که آب از دست می‌دهد به اندازه‌ای نیست که بتواند تمام یخ را ذوب کند.

$$|mc_W(\cdot - \theta)| < mc_i(\cdot - (-\theta)) + mL_F$$

پس بخشی از یخ ذوب می‌شود و در نتیجه الزاماً مخلوط آب و یخ است که یخ آن کم‌تر و آب آن بیش‌تر است.

۱۲۵- گزینه ۳ صحیح است.

$$|Q_V| = |-mL_V| = |-100 \times 2256| = 225600 J < 234000 J$$

یعنی گرما بیش‌تر از مقدار لازم برای میعان بخار است.

$$234000 - 225600 = 8400 J = |Q_W|$$

$$\Rightarrow 8400 = |mc\Delta\theta| = |100 \times 4/2 \times (\theta - 100)|$$

$$\Rightarrow |\theta - 100| = 20 \Rightarrow \theta - 100 = -20 \Rightarrow \theta = 80^{\circ}\text{C}$$

۱۲۶- گزینه ۲ صحیح است.

$$V_Z = V_0 Z (1 + \alpha \Delta\theta)$$

$$= 2000 (1 + 3 \times 10^{-5} \times 40)$$

$$= 2000 (1 + 0/006) = 2000 + 12 = 2012 \text{ cm}^3$$

$$V_L = V_0 L (1 + \beta \Delta\theta) = 1800 (1 + 10^{-2} \times 40)$$

$$= 1800 (1 + 0/4) = 1800 + 72 = 1872 \text{ cm}^3$$

$$\Delta V = V_Z - V_L = 2012 - 1872 = 140 \text{ cm}^3$$

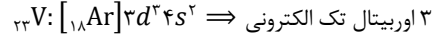
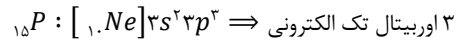
۱۲۷- گزینه ۲ صحیح است.

گزینه ۲: رادرفورد با محاسبه مقدار بار مثبت هسته اتم هر یک از فلزها، نشان داد که بین مقدار بار مثبت هسته و فرکانس پرتوهای  $X$  حاصل از این فلزها که توسط موزلی اندازه گیری شده بود، یک رابطه مستقیم وجود دارد.

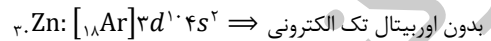
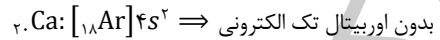
گزینه ۴: یکی از نتیجه های آزمایش رادرفورد این بود که یک میدان الکتریکی قوی مثبت در اتم وجود دارد.

۱۳۳- گزینه ۳ صحیح است.

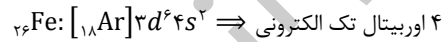
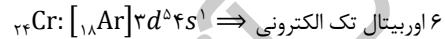
گزینه ی ۱:



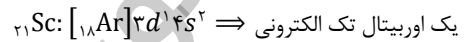
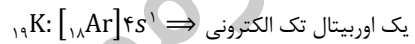
گزینه ی ۲:



گزینه ی ۳:



گزینه ی ۴:



۱۳۴- گزینه ۱ صحیح است.

شمار اوربیتال های یک زیر لایه از عدد کوانتومی  $l$  قابل تعیین است. (رد گزینه ی ۲)

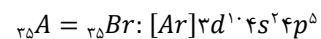
نوع زیر لایه در هر لایه ی الکترونی با عدد کوانتومی  $l$  مشخص می شود. (رد گزینه ی ۳)

شمار  $m_l$  های مجاز برای یک زیر لایه ی معین از رابطه ی  $(l + 1)$  به دست می آید. (رد گزینه ی ۴)

شمار زیر لایه ها در یک لایه ی الکترونی با شماره ی لایه برابر است. به عنوان مثال در  $n = 1$  یک زیر لایه و در  $n = 2$  دو زیر لایه وجود دارد.

۱۳۵- گزینه ۲ صحیح است.

عنصر  $A$  در دوره چهارم و گروه ۱۷ جدول تناوبی جای دارد و آرایش الکترونی آن به صورت زیر است:



گاز نجیب دوره چهارم  $Kr$  می باشد. آخرین زیر لایه عنصر  $A$ ، زیر لایه  $4p$  است که در آن ۵ الکترون جای دارد.

۱۳۶- گزینه ۲ صحیح است.

فلزهای قلیایی خاکی در واکنش با اسیدها، گاز هیدروژن آزاد می کنند.  
مثال:  $Ca + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2$

۱۳۷- گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به این که در یک دوره از چپ به راست، انرژی نخستین یونش به طور کلی افزایش می یابد، پس با توجه به نمودار می توان دریافت که  $A$  و  $B$  متعلق به یک دوره و دو عنصر  $C$  و  $D$  به دوره ای بعد از آن ها تعلق دارند. بین  $IE_1$  دو عنصر  $B$  و  $C$  اختلاف زیادی وجود دارد پس بین  $B$  و  $C$  تغییر دوره داریم (جهش بزرگ) بنابراین  $A$  یک هالوژن و عنصری از گروه ۱۷ است.

(رد گزینه ی ۱)

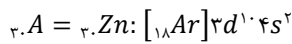
$B$  یک گاز نجیب است که الکترونگاتیوی برای آن تعریف نمی شود و بیش ترین الکترونگاتیوی مربوط به عنصر  $A$  است. (رد گزینه ی ۲)

در یک دوره از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می یابد. پس شعاع اتمی  $D$  از  $C$  و شعاع اتمی  $B$  از  $A$  کوچک تر است. بین  $D$  و  $B$  نیز شعاع اتمی  $B$  کوچک تر است زیرا تعداد لایه های الکترونی آن کم تر است. (رد گزینه ۳)

در بین گروه های مختلف جدول تناوبی بزرگ ترین انرژی دومین یونش مربوط به فلزهای قلیایی یا گروه ۱ است. زیرا دومین الکترون آن ها از یک آرایش گاز نجیب جدا می شود که با مصرف انرژی زیادی همراه است.

۱۳۸- گزینه ۱ صحیح است.

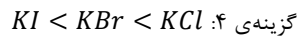
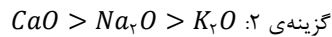
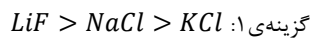
آرایش الکترونی عناصر واسطه به زیر لایه  $d$  ختم می شود. در این دسته از عناصر آخرین زیر لایه ای که الکترون به آن وارد شود، زیر لایه  $d$  می باشد.



۱۳۹- گزینه ۲ صحیح است.

هر چه نسبت  $\frac{\text{بار}}{\text{شعاع}}$  یون های سازنده ی یک ترکیب یونی (نمک) بزرگ تر باشد

انرژی شبکه ی بلور بیش تر خواهد بود مقایسه ی درست انرژی شبکه نمک ها در سایر گزینه ها به صورت زیر است:



۱۴۰- گزینه ۳ صحیح است.

نام این ترکیب باریوم پراکسید است.

۱۴۱- گزینه ۴ صحیح است.

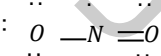
پتاسیم کلرید یک ترکیب یونی دو تایی به شمار می رود نه یک ترکیب مولکولی دو تایی. لفظ مولکول فقط برای جامدات مولکولی مانند  $I_2$  و  $CCl_4$  و کاربرد دارد.

۱۴۲- گزینه ۴ صحیح است.

در  $SO_2$  و  $NF_3$  دو اتم مرکزی  $S$  و  $N$  دارای یک جفت الکترون ناپیوندی هستند ولی شمار الکترون های پیوندی در این دو مولکول برابر است.



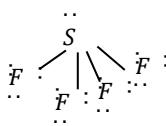
$NO_2$  اتم مرکزی  $N$  تنها دارای یک الکترون ناپیوندی است حال آن که اتم  $S$  در  $SO_2$  دو الکترون ناپیوندی دارد.



در  $CO_2$  و  $N_2O$  دو اتم مرکزی  $N$  و  $C$  فاقد جفت الکترون ناپیوندی هستند ولی مجموع الکترون های لایه ی ظرفیت اتم ها در هر دو مولکول برابر ۱۶ است.



در  $SF_6$  و  $SO_2$  اتم‌های مرکزی  $S$  یک جفت الکترون ناپیوندی دارند و شمار الکترون‌های پیوندی در این دو مولکول متفاوت است.



۱۴۳- گزینه ۳ صحیح است.

نام مولکول  $N_2O$  به روش عدد اکسایش نیتروژن ( $I$ ) اکسید است.

۱۴۴- گزینه ۱ صحیح است.

$SO_3^{2-}$  و  $NCl_3$  هر دو هرمی شکل هستند.

$BF_3$  سه ضلعی مسطح ولی  $O_3$  مولکولی خمیده است. (رد گزینه‌ی ۲)

$CCl_4$  چهار وجهی ولی اتم  $S$  در  $SO_3$  دارای ۳ قلمرو الکترونی است و شکل

هندسی آن سه ضلعی مسطح است. (رد گزینه‌ی ۳)

$NO_2$  مولکولی خمیده ولی  $CO_2$  مولکولی خطی است. (رد گزینه ۴)

۱۴۵- گزینه ۳ صحیح است.

پیوند هیدروژنی بین دو مولکول متفاوت زمانی برقرار می‌شود که یکی از مولکول‌ها در ساختار خود دارای اتم  $H$  متصل به یکی از سه اتم  $F$ ،  $O$  یا  $N$  داشته باشد و مولکول دیگر حداقل در ساختار خود یکی از سه اتم  $F$ ،  $O$  و  $N$  را داشته باشد.

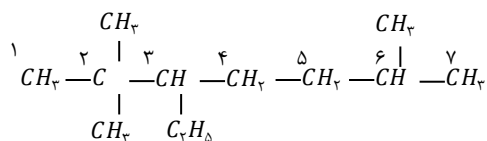
۱۴۶- گزینه ۲ صحیح است.

شرط قطبی بودن یک مولکول آن است که برآیند بردارهای قطبیت در آن صفر باشد. به عنوان مثال در مولکول‌های  $CF_4$ ،  $AlCl_3$  و ... با وجود بردارهای قطبیت، مولکول ناقطبی است.

۱۴۷- گزینه ۳ صحیح است.

۱۴۸- گزینه ۲ صحیح است.

فرمول ساختاری هیدروکربن مورد نظر به صورت زیر است:



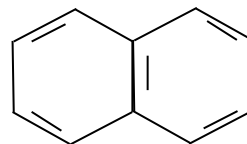
نام این هیدروکربن ۳-اتیل - ۲، ۶-تری متیل هپتان است.

۱۴۹- گزینه ۲ صحیح است.

سیکلوهگزان یک هیدروکربن حلقوی سیر شده است (رد گزینه‌ی ۱)

در ساختار نفتالن ۵ پیوند دوگانه به شکل یک در میان قرار گرفته‌اند.

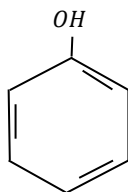
(رد گزینه‌ی ۳)



بنزن مایعی سمی است که از قطران زغال سنگ به دست می‌آید.

(رد گزینه‌ی ۴)

فرمول ساختاری فنول با فرمول مولکولی  $C_6H_5O$  به صورت زیر است.



۱۵۰- گزینه ۳ صحیح است.

این ترکیب دو گروه عاملی متفاوت دارد. (رد گزینه‌ی ۱)

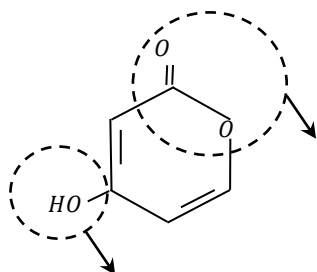
این ترکیب آروماتیک نیست زیرا در ساختار آن حلقه‌ی بنزنی وجود ندارد.

(رد گزینه‌ی ۲)

تمام اتم‌های آن در یک صفحه قرار ندارند. به جز کربن گروه عامل استری،

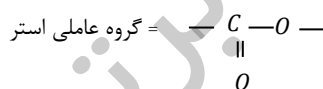
چهار اتم کربن دیگر این ترکیب هر یک دارای چهار قلمرو الکترونی بوده و

آرایش چهار وجهی دارند که از صفحه خارج می‌شوند. (رد گزینه ۴)



گروه عاملی استر

گروه عاملی هیدروکسیل



بنابراین شکل غلط است

مرکز آزمون مدارس برتر ابدان