



الف

A

آمادگی کنکور ۱۴۰۱

P11F

۳



گروه آموزشی ماز

با ما ماریج کنکور را آسان طی کنید

## آزمون ماز

دفترچه سؤالات عمومی

مدت پاسخ‌گویی: ۶۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۸۰

درس	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان
زبان و ادبیات فارسی	۲۰	۱	۲۰	۱۶ دقیقه
زبان عربی	۲۰	۲۱	۴۰	۱۷ دقیقه
فرهنگ و معارف اسلامی	۲۰	۴۱	۶۰	۱۵ دقیقه
زبان انگلیسی	۲۰	۶۱	۸۰	۱۷ دقیقه

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۱- کدام گزینه می‌تواند معانی مناسبی برای تعداد بیشتری از واژه‌های زیر باشد؟

«گربت، خستن، عفاف، ارتفاع، سپردن، خیره سر»

- ۱) جور، پارسایی، عایدات و درآمدهای مملکت، گستاخ
- ۲) ناتوان شدن، پرهیزکاری، عایدات و درآمدهای مملکت، لجوج
- ۳) اندوه، مجروح کردن، محصول زمین‌های زراعتی، بی‌شرم
- ۴) ظلم، مجروح کردن، پرهیزکاری، عایدات و درآمدهای مملکت

۲- معادل معنایی واژگان «سایه موهوم از کسی یا چیزی، غم‌انگیز، نابودی، گرمی و حرارت» به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

- |   |                                    |
|---|------------------------------------|
| الف- در این گلخن بماندستی تو مجروح      | نداری جز تپش در قوت روح            |
| ب- گلگونه کرده است او تا روی چون گلم را | بویش تباه گردد رنگش زوال گیرد      |
| ج- وز مشک سوده بر گل سوری نهاده دام     | آهنگ پست کرده به صوت حزین خویش     |
| د- به قهر او که بر کوه سایه اندازد      | شود به رنگ شبخ تیره رنگ لعل گلناری |
- (۱) ج، الف، ب، د      (۲) الف، د، ج، ب      (۳) د، ج، ب، الف      (۴) د، ب، الف، ج

۳- معنی چند واژه نادرست آمده است؟

- (قُلا: کمین) (کذا: معلوم) (رستن: رهاندن) (حشر: قیامت) (هول: هراس) (مهملی: بی‌کاری) (تأثر: اندوه)  
 (مخاطره: خطر) (شَعف: خوشی) (تلمذ: آموختن) (ورطه: خطر و دشواری) (مناصحت: فرمانبرداری)
- (۱) دو      (۲) سه      (۳) چهار      (۴) پنج

۴- در عبارت زیر چند نادرستی املائی یافت می‌شود؟

زاغ گفت: به عقل خود رجوع کن و نیکو بیندیش که مرا از خوردن تو چه سیری؟ و بقای ذات و حصول مودت تو مرا در حوادث روزگار دست گیر، و کرم عهد و لطف طبع تو در نوایب زمانه پای‌مرد. و از مروت نسزد که چون در طلب مقاربت تو راه دور پس پشت کنم روی از من بگردانی و دست رد بر سینه من نهی که حسن سیرت و پاکیزگی باطن تو گردش ایام به من نمود. و هنر خود هرگز پنهان نماند چون نسیم مشک که هر چند در مسطور داشتن آن جد رود آخر راه جوید و جهان معطر گرداند. و در محاسن اخلاق تو در نخورد که حق هجرت من زایع‌گزاری. موش گفت: موالات ترا به جان خریدارم، و این مدافعت در ابتدای سخن بدان کردم تا اگر قدری اندیشی من باری بنزدیک خویش معذور باشم.

- (۱) دو      (۲) سه      (۳) چهار      (۴) پنج

۵- در کدام بیت غلط املائی دیده می‌شود؟

- ۱) تو و یک تنه غربت و وحش صحرا
  - ۲) چو کافور موی و چو گلبرگ روی
  - ۳) چمن را سرو داد و روضه را حور
  - ۴) وعده توبه ز احمال به پیری مفکن
- که از مرغ خانه نوائی نیایی  
 دل آزم جوی و زبان چرب‌گوی  
 فلک را آفتاب و دیده را نور  
 پنبه درگوش به انداز شنیدن مگذار

۶- هر یک از آثار زیر به ترتیب از چه کسانی است؟

«پرنده‌ای به نام آذرباد، دیوان غربی- شرقی، پیامبر و دیوانه»

- ۱) ریچارد باخ، ولفگانگ گوته، جبران خلیل جبران
- ۲) تولستوی، آندره ژید، فرانسوا کوپه
- ۳) تولستوی، ولفگانگ گوته، جبران خلیل جبران
- ۴) ریچارد باخ، تولستوی، جبران خلیل جبران

۷- آرایه‌های بیت «آب آتش می‌برد خورشید شب‌پوش شما / می‌رود آب حیات از چشمه نوش شما» در همه گزینه‌ها تماماً درست آمده است، به جز:

- ۱) جناس همسان - تضاد - ایهام تناسب
- ۲) تشبیه - ایهام - حسن تعلیل
- ۳) استعاره - جناس ناهمسان - واج‌آرایی
- ۴) کنایه - ایهام - تلمیح

- ۸- ترتیب آرایه‌های «حس آمیزی، ایهام تناسب، اسلوب معادله، مجاز و استعاره» در کدام بیت درست است؟
- (الف) چو غنچه مشت زری عندلیب اگر می‌داشت  
 (ب) شاهد از خارج نمی‌باید قیامت پیشه را  
 (ج) گرچه فرهاد به تلخی ز جهان رفت ولیک  
 (د) داغ جان سوزی بود هر نقطه‌ای از کلک من  
 (ه) هست یاقوت تو چون گفته‌ خواجه شیرین  
 (۱) الف، ج، د، ب، هـ (۲) ج، هـ د، ب، الف  
 (۳) الف، ج، ب، د، هـ (۴) هـ ج، ب، الف، د

- ۹- آرایه‌های «ایهام تناسب، استعاره، حسن تعلیل و تشبیه» تماماً در کدام گزینه آمده است؟
- (۱) پنبه را دانی چرا مینا دهد بر فرق جای  
 (۲) هیچ می‌دانی چرا اشکم ز چشم افتاده است  
 (۳) سر و جان داد از هوای قامت جان پرورش  
 (۴) گویند روی سرخ تو سعدی که زرد کرد
- هر که سرّ می‌کشان پوشیده، جایش بر سر است  
 زانکه پیش هر کسی راز دلم بگشاده است  
 زان سبب فریاد می‌دارند مرغان بر سرش  
 اکسیر عشق بر مسم افتاد و زر شدم

- ۱۰- در کدام بیت شیوه بلاغی دیده می‌شود؟
- (۱) ای بت پسته‌دهن بر دل و جانم یک شب  
 (۲) شعر خسرو به مثل سحر حلال است، ولی  
 (۳) لب خندان تو از تنگ دلی پر نمک است  
 (۴) چشم من خنده شیرین تو گریان دارد
- نظری کن که دلم حال پریشان دارد  
 نتوان گفت که او پایه حسّان دارد  
 که بسی زیر نمک پسته خندان دارد  
 دل من لب پر شور تو بریان دارد

- ۱۱- تعداد وابسته‌های پیشین و پسین در کدام گزینه متفاوت با سایر گزینه‌ها آمده است؟
- (۱) دل خود را به صد امید کردم چاک از این غافل  
 (۲) هلاک سیرچشمی‌های داغ خویشتن گردم  
 (۳) نمی‌ارزد به زخم خار و خس گل‌های سیرابش  
 (۴) غنیمت دان در این عالم وصال سبز خطان را
- که بار شانه، آن زلف معنبر بر نمی‌دارد  
 که از لب مهر پیش هر نمکدان بر نمی‌دارد  
 ازین گلزار صائب فکر دامن چیدنی دارد  
 که باغ خلد این ریحان جان‌پرور نمی‌دارد

- ۱۲- با توجه به ابیات زیر کدام گزاره نادرست است؟
- جلوه‌گر شد در برم شخصی غریب  
 داشت غمگین بر سر خاکی که بود
- (۱) در ابیات سه ترکیب وصفی و سه ترکیب اضافی دیده می‌شود.  
 (۲) حرف «واو» در بیت نخست «حرف عطف» است.  
 (۳) نقش واژه‌های مشخص شده به ترتیب «قید» و «مفعول» می‌باشد.  
 (۴) فعل جمله اول «ماضی ساده» و فعل جمله آخر «ماضی استمراری» است.
- با تنی پرهول و با شکلی مهیب  
 با سر انگشت، نقشی می‌سرود

- ۱۳- کدام گزینه درباره عبارت زیر صحیح است؟
- سیاوش، فرزند کاووس، شاه خیره‌سر کیانی است که پس از تولد رستم او را به زابل برده و رسم پهلوانی، فرهختگی و رزم و بزم به او می‌آموزد. در بازگشت سودابه به سیاوش دل می‌بندد اما سیاوش تن به گناه نمی‌سپارد و به همین دلیل از جانب سودابه متهم می‌شود.

- الف- گروه اسمی «فرزند کاووس» نقش تبعی بدل دارد.  
 ب- نوع صفت بیانی «خیره‌سر» و «کیانی» به ترتیب «صفت مطلق» و «صفت نسبی» است.  
 ج- گروه‌های اسمی «شاه خیره‌سر کیانی» و «متهم» در نقش مسندی به کار رفته‌اند.  
 د- در مجموع «یک» حرف ربط وابسته ساز و «سه» حرف ربط هم‌پایه ساز در متن دیده می‌شود.  
 (۱) الف، ب (۲) الف، ج (۳) ب، ج (۴) ب، د

۱۴- مفهوم کدام گزینه با بیت زیر متناسب است؟

«به دیدن تو چنان خیره‌ام که نشناسم

- ۱) هوشم نماند با کس اندیشه‌ام تویی بس
- ۲) عاشق از حیرت در این وادی به جایی می‌رسد
- ۳) آنجا که حسن خوبان جلوه دهند، عاشق
- ۴) چشم عاشق نتوان دوخت که معشوق نبیند

تفاوت است اگر راه و چاه را حتی»

- جایی که حیرت آمد سمع و بصر نباشد
- تا نگردد راه گم کی رهنمایی می‌رسد
- جز روی تو نبیند گر چشم باز باشد
- پای بلبل نتوان بست که بر گل نسراید

۱۵- مفهوم کدام گزینه با مفهوم بیت «شاهد نیاز نیست که در محضر آورند / در دادگاه عشق رگ گردنت گواه» تناسب دارد؟

- ۱) گلگونه شفق رخ خورشید را بس است
- ۲) رهنوردان تو را مرگ نگیرد دامن
- ۳) به غیر سینه صدچاک خویش در صف محشر
- ۴) روز محشر هم نمی‌آیی به دیوان حساب

- ۱) در بساط آسیا یک دانه نشکسته نیست
- هیچ کار ما ز دور او سرانجامی نیافت
- که قدر گوشمال چرخ را چون ساز می‌دانم
- چگونه راست کند قد در این خراب نفس

۱۶- مفهوم همه ابیات یکسان است؛ به جز:

- ۱) یک دل آسوده نتوان یافت در زیر فلک
- ۲) چون نالم از جفای گردش گردون دون
- ۳) نه کافر نعمتم تا نالم از ناسازی گردون
- ۴) بنای خانه گردون چو همتش پست است

۱۷- مفهوم کدام بیت با عبارت زیر قرابت دارد؟

«مطوقه گفت: حالی صواب باشد که جمله به طریق تعاون قوتی کنیم تا دام از جای برگیریم.»

- ۱) صاحب هیبت ضعیفان می‌شوند از اتفاق
- ۲) دیده هر کس که روشن شد به نور اتحاد
- ۳) اتفاق است آن که هر دشوار را آسان نمود
- ۴) خوش بود تا اتحاد آریم و همدستان شویم

- چون به هم پیوسته گردد ذوالفقار آید به چشم
- نه فلک در دیده‌اش یک چشم بینا می‌شود
- ورنه از تدبیر یک ناخن گره نتوان گشود
- تا بدین تدبیر عالی مالک کیهان شویم

۱۸- کدام گزینه با عبارت شعری زیر قرابت مفهومی دارد؟

«و تو شکر خدا کن، به هنگام رنج»

- ۱) بر هر چه کردگار تو را داد شکر کن
- ۲) گاه بر خوان طرب، شکر نعم باید نمود
- ۳) باری همه حال شکر باید کردن
- ۴) خواه که سوزیم ز غم خواه که خون کنی دلم

و شکر او کن به وقت رستن از رنج»

- تا بیش از آن جزات دهد کردگار تو
- گاه از خون عدو رطل گران باید گرفت
- گر زانکه بتر کند که گوید که مکن
- شکر غمت به خوش دلی در همه حال می‌کنم

۱۹- مفهوم کدام بیت با سایر ابیات متفاوت است؟

- ۱) کف گشاده محال است زیردست شود
- ۲) ز احسان بنای دولت خود با ثبات کن
- ۳) نقصان نکند هیچ کس از جود و سخاوت
- ۴) گشاده روی شو از حادثات ایمن باش

- که گل به شاخ سوار است اگر پیاده بود
- دست گشاده را سپر حادثات کن
- در خوشه رسیدیم گر از دانه گذشتیم
- که سنگ بر در نابسته هیچ کس نزده است

۲۰- در کدام بیت شاعر به پیام بیت زیر اشاره کرده است؟

«خواب را مزمه کنید بچشید اما ولی سیر نخواهید، ایستاده یا نشسته بخوابید آن چنان که بی کمترین صدا برخیزید.»

- ۱) عبرت این انجمن خورد سراپای ما
- ۲) غفلت سرشار خلق نیست کفیل شعور
- ۳) ریشه ما می‌دود هرزه به باغ خیال
- ۴) زحمت مژگان کشد اشک جهان تاز چند

- شمع صفت تا کجا لب به گزیدن دهیم
- چشمی اگر واشود مژده دیدن دهیم
- آبله‌کو تا دمی گل به دمیدن دهیم
- کاش به پایی رسد سر به دویدن دهیم

■ ■ عَيْنُ الْأَصْحِحِّ وَالْأَدَقِّ فِي الْجَوَابِ لِلتَّرْجُمَةِ أَوْ التَّعْرِيبِ: (٢١-٢٧)

٢١- يقولون بأفواههم ما ليس في قلوبهم والله أعلم بما يكتمون:

- (١) هر چه را در قلب‌هایتان وجود ندارد، با دهان‌هایتان می‌گویید و خداوند داناتر است به آنچه پنهان می‌کنید!
- (٢) با دهان‌های خود هر چیزی را گفتند در قلب‌هایشان نبود و خداوند آنچه را کتمان می‌کنند می‌داند!
- (٣) آنچه را در دلشان نیست با دهانشان می‌گویند و خداوند به آنچه پنهان می‌کنند داناتر است!
- (٤) با دهان‌های خود چیزی را می‌گویند که در دل‌هایشان نیست و خداوند آگاه‌تر است به آنچه پنهان می‌کنند!

٢٢- قد عمل طلابي في أبحاثهم جداً لكن لم يحصل على الشهادة الدكتوراه إلا بعضهم الذين لا ينامون الليل ولا يعملون حتى الصباح على أبحاثهم العلمية!

- (١) دانشجویهای من در پژوهش‌های خود کار کرده‌اند اما فقط بعضی از آنها که شب را نمی‌خوابند و تا صبح کار می‌کنند، بر پژوهش‌های عالی خود مدرک دکترا را به دست می‌آورند.
- (٢) دانشجویهای من بسیار در پژوهش‌های خود کار کرده‌اند اما فقط بعضی از آنها که شب را نمی‌خوابیدند و تا صبح روی پروژه‌های علمی خود کار می‌کردند مدرک دکترا را به دست آوردند.
- (٣) دانشجویهای من بسیار در پژوهش‌هایشان کار می‌کردند اما مدرک دکترا را به دست نیاوردند مگر بعضی از آنها که شب‌ها را نخوابیدند و تا صبح بر پژوهش‌های علمی خود کار کردند!
- (٤) دانشجویهای من بسیار در پژوهش‌های خود کار کرده‌اند اما فقط بعضی از کسانی که شب را نمی‌خوابند و تا صبح روی پژوهش‌های علمی کار می‌کنند مدرک دکترا را به دست می‌آورند!

٢٣- لا تظلم كما لاتحب أن تظلم وأحسن كما تحب أن يحسن إليك:

- (١) همچنان که دوست نداری به تو ستم شود، ستم نکن و آنچنان که دوست می‌داری بر تو نیکی شود، نیکی کن!
- (٢) ستم نکن تا آن کسی را که دوست نداری به تو ستم نکند و نیکی کن تا آن کسی را که دوست داری به تو نیکی کند!
- (٣) به کسی که دوست نداری به تو ستم کند، ستم نکن و به کسی که دوست می‌داری به تو نیکی کند، نیکی کن!
- (٤) نباید ستم کنی همان‌طور که دوست نداری به تو ستم شود و نیکی کن آنچنان که دوست داری به تو نیکی کنند!

٢٤- هؤلاء المعلمون تغيرت أحوالهم بعد أن يفهموا تلميذهم المجد أصبح تلميذاً مثالياً في مباراة اللغة العربية في البلاد!

- (١) این معلم‌ها احوالشان تغییر کرد بعد از اینکه فهمیدند دانش‌آموزشان که کوشا است، دانش‌آموز نمونه در مسابقات زبان عربی در کشور شده است!
- (٢) این‌ها معلمانی هستند که احوالشان را تغییر دادند بعد از اینکه فهمیدند دانش‌آموز تلاشگرشان دانش‌آموزی نمونه در مسابقات زبان عربی در کشور شده است!
- (٣) این معلم‌ها احوالشان تغییر کرد بعد از اینکه فهمیدند دانش‌آموز تلاشگرشان دانش‌آموزی نمونه در مسابقه زبان عربی در کشور شده است!
- (٤) این‌ها معلمانی هستند که احوالشان تغییر کرد بعد از اینکه فهمیدند دانش‌آموز کوشا، دانش‌آموزی نمونه در مسابقه زبان عربی در کشور می‌باشد!

۲۵- من باور نمی‌کردم که واکسن کرونا در کمتر از یک سال ساخته شود. امیدوارم در سریع‌ترین زمان، واکسن به دکترها و

پرستارها برسد و خبر فوت فردی از کادر درمان را نشنومیم!

- ۱) أنا ما كنت لا أصدق أن يُصنع لقاح الكورونا في أقلّ من عام واحد، وأتمنى أن يصل اللّقاح إلى الأطباء و الممرّضات في أسرع الوقت و لا نسمع خبر وفاة أيّ من الفريق العلاج!
- ۲) أنا ما كنت أصدق أن يُصنع لقاح الكورونا في أقلّ من سنة واحد، و أتمنى أن يصل في الوقت السريع اللقاح إلى الأطباء و الممرّضات و لا نستمتع خبر وفاة أيّ من فريق العلاج!
- ۳) أنا كنت لا أصدق أن يُصنع لقاح الكورونا في أقلّ من سنة واحدة، و لعلّ في أسرع الوقت يصل اللّقاح إلى الأطباء و ممرّضات و لا نسمع خبر وفاة أيّ من فريق العلاج!
- ۴) أنا لم أكن أصدق أن يصنع لقاح الكورونا في أقلّ من عام واحد أرجو أن يصل في أسرع الوقت اللّقاح إلى الأطباء و الممرّضات و لا نسمع خبر وفاة أيّ من فريق العلاج!

۲۶- عین الصحیح:

- ۱) في غرفة المحاضرة بين زميلي سرّ نجاحه! در اتاق مصاحبه، همکارم راز پیروزی‌اش را آشکار کرد!
- ۲) الذي مصاب بكورونا عنده الحمى! کسی که مبتلا به کورونا است، تب می‌کند!
- ۳) لنجح في إمتحاننا لندرس جيداً! باید در امتحانمان پیروز شویم تا خوب درس بخوانیم!
- ۴) ولم يكن له كفواً أحد! و کسی برایش هم‌تا نبوده است.

۲۷- عین الصحیح:

- ۱) قفزت فراخ برناكل إلى أسفل الجبل! جوجه برناکل به پایین کوه پرید!
- ۲) ما إشتريت من السوق إلا شرف من القماش الأحمر! فقط از بازار ملافه ای از پارچه قرمز خریدم!
- ۳) باب هذا المستوصف كان مغلق في الساعة الثانية عشر! در این درمانگاه در ساعت دوازده بسته شده بود!
- ۴) ولدت أمي في طهران و مرّت طفولتها في شیراز! مادرم در تهران به دنیا آمد و کودکی را در شیراز گذراندم!

۲۸- عین الأنسب في المفهوم: ﴿و عباد الرحمن الذين يمشون على الأرض هونا﴾

- ۱) رهرو آن نیست که گه تند و گه خسته رود / رهرو آن است که آهسته و پیوسته رود
- ۲) اهل ناز و کام را در کوی رندان راه نیست / رهروی باید جهان سوزی نه خامی بی غمی
- ۳) نشکنی تا خویش را از دوست کی یابی نشان / هست پیچیدن کلید قفل این گنجینه را
- ۴) بر چرخ فلک هیچ کسی چیر نشد / وز خوردن آدمی زمین سیر نشد

■ ■ اقرأ النص التالي بدقّة ثمّ أجب عن الأسئلة (۲۸-۳۲) بما يناسب النص:

«تعتبر السياحة من أكثر الصناعات نمواً في العالم، فقد أصبحت اليوم من أهم القطاعات في التجارة الدولية من إجتماعي و حضاري، هي حركة ديناميكية ترتبط بالجوانب الثقافية و الحضارية للإنسان. فهي جسر للتواصل بين الثقافات و المعارف الإنسانية للأمم و الشعوب، و محصلة طبيعية لتقدّم المجتمعات السياحية و ارتفاع مستوى معيشة الفرد. و على المجال المحيط تعتبر السياحة عاملاً جاذباً للسياح و إشباع رغباتهم من حيث زيارة الأماكن الطبيعية التعرف على تضاريسها (مرتفعاتها) و على نباتاتها و حياتها الفطرية، بالإضافة إلى زيارة المجتمعات المحلية للتعرف على عاداتها و تقاليدها و اليوم، بعد أن أصاب فيروس كورونا البلاد و فشلت سياحة البلاد و اقتصاداتها، تحاول العديد من الحكومات إعادة المجتمع إلى حالته السابقة عن طريق استيراد (واردات) لقاح (واكسن) الكورونا في أسرع وقت ممكن حتى تزدهر السياحة مرة أخرى...»

۲۹- عین الصحیح:

- ۱) السفر يسبّب أن ندرك الجاذبيّات المحيطة في هذا البلد!
- ۲) سفر كثير من الأشخاص إلى مكان زاد التلوّث هناك!
- ۳) لا يوجد صنعة أكبر من السياحة في بلاد العالم!
- ۴) ليس عامل أهمّ من شيوع الكورونا في تخريب صنعة السياحة!

## ۳۰- عین الخطأ:

- ۱) الّلّاح الكورونا يساعد إزدهار السياحة لمرّة أخرى!
- ۲) تحتسب السياحة من أهمّ القطاعات التجارة الدوليّة!
- ۳) عندما يكثر تعرّفنا من فيروس الكورونا، تتقدّم ثقافتنا!
- ۴) لتستردد الدول لّقاح الكورونا بسرعة لأنّه يؤثّر على الأقتصاد!

## ۳۱- عين الأنسب لعنوان النص:

- ۱) السياحة و إرتباطها مع الأشياء الأخرى
- ۲) تأثير السياحة على الإقتصاد
- ۳) إرتباط الدول بوسيلة السياحة
- ۴) الجاذبيّات السياحة في البلاد

## ۳۲- «ترتبط»:

- ۱) فعل مضارع- للمفرد المذكر المخاطب- له حرفان زائدان/ جملة وصفية
- ۲) فعل- للغائب- مزيد ثلاثي من باب «إفتعال»/ فعل و فاعله ضمير
- ۳) فعل- مزيد ثلاثي (حروفه الأصليّة: رت ب)- معلوم/ صفة جملة
- ۴) مضارع- مزيد ثلاثي (حروفه الزائدة: ت، ت)/ فعل و مع فاعله جملة فعلية

## ۳۳- «السيّاح»:

- ۱) اسم- جمع سالم- معرفة/ مجرور بحر الجارة
- ۲) اسم- جمع تكسير- مذكّر- اسم الفاعل/ للسيّاح: جار و مجرور
- ۳) اسم- مفرد- مذكّر- معرف بـ«ال»/ جار و مجرور
- ۴) اسم- اسم المفعول- نكرة/ مضاف اليه

## ۳۴- عین الخطاء في ضبط الحركات أو قراءة الكلمات:

- ۱) إشتدّ النّقل إلى العرّبيّه بعد إنضمام إيران إلى الدّولة الإسلاميّة!
- ۲) هو أّلف كتاباً يضمّم الكلمات الفارسيّة المعرّبة يُسمّى «مُعجم المُعرّبات...»
- ۳) إستلم أدويتك في الصّيدليّة التي هُناك في نهاية ممّر المُستوصف!
- ۴) هي تُعدّ من أشهر المُستشرقين و مُعجّبة بإيران كثيراً!

## ۳۵- عین الصحيح:

- ۱) قطعة قماش توضع على الأرض: الشرف
- ۲) مظاهر التقدّم في ميادين العلم و الصناعة: الثقافة
- ۳) الذي يتكلم بصوت خفيّ: الهمس
- ۴) من لا يحتاج أيّ شخص و أيّ شيء: الصّمد

## ۳۶- عین ما ليس فيه من الأفعال الناقصه:

- ۱) سار أبي إلى مكّه مبتسماً كأنّه مجنون و كعبه ليلي!
- ۲) قلت زميلي: كن في حياتك صادقاً مع والديك!
- ۳) ليس شيء أحسن من وجه الأمّ!
- ۴) إن تدرسوا جيّداً تصبحوا تلاميذ مثاليين!

## ۳۷- عین مضارعاً یترجم إلى المضارع:

- ۱) لم يتحدث هذا السائح قائد الفريق!
- ۲) كنت أقرأ القرآن في شهر رمضان كل اليوم!
- ۳) لَوْن ولدى كتاباً يَلَوْن أخوه في الصّباح!
- ۴) لا تهمس معي لأني لا أسمع صوتك!

## ۳۸- عین لام الأمر:

- ۱) يساعد معلّمی كلّ التّلاميذ ليتعلّموا دروسهم جيّداً!
- ۲) لنشاهد فلماً رائعاً جلسنا أمام التلفاز معاً!
- ۳) نظّفت غرفة ولدى ليدرس فيها مع زميله!
- ۴) درجتنا في الصّف قليلة مع الأسف فلنحاول أكثر!

## ۳۹- عین فعلاً يترجم بحالتين:

- ۱) صديقاتي لا تكتبن في هذه الكتب شيئاً!
- ۲) تجرى الرياح بما لا تشتهي السفن!
- ۳) قم عن مجلسك لأبيك و معلّمك وإن كنت أميراً!
- ۴) كان الأطفال يلعبون في ساحة المدرسة!

## ۴۰- عین مستثنى منه فاعلاً:

- ۱) ما غرس الأشجار المثمرة إلا الفلاحون المجتهدون!
- ۲) إعتد الناس على نفوسهم إلا الخائفين منهم!
- ۳) لم يمتلك مجاهدونا سلاحاً إلا إيمان بالله!
- ۴) لا يدعو المؤمنون أحداً في الحياة إلا ربّ العالمين!



- ۴۱- کدام عبارت قرآنی تشریح‌کننده این وظیفه فقیهان است که پس از کسب علم به شهرهای خود بروند و قوانین اسلام را به مردم بیاموزند؟
- (۱) «لِيَتْلُوا كَافَّةً»  
 (۲) «نَقَرَ مِنْ كُلِّ فُرْقَةٍ»  
 (۳) «مِنْهُمْ طَائِفَةٌ لِيَتَفَقَّهُوا فِي الدِّينِ»  
 (۴) «لِيُنذِرُوا قَوْمَهُمْ»
- ۴۲- هر یک از گزاره‌های زیر به ترتیب به کدام موضوع در زمینه ازدواج اشاره می‌کند؟
- الف- هر قدر ایمان یک فرد قوی‌تر باشد، شایستگی او برای همسری بیشتر است.  
 ب- قرآن کریم از دختران و پسران می‌خواهد که به هیچ وجه در پی رابطه غیرشرعی با جنس مخالف نباشند.  
 ج- بر اثر ازدواج و پاسخ صحیح به این نیاز، هر کدام از مرد و زن به یک آرامش روانی می‌رسند.
- (۱) انتخاب همسر و مسئولیت آینده- توجه به اهداف ازدواج- رشد اخلاقی و معنوی  
 (۲) انتخاب همسر و مسئولیت آینده- تقویت عفاف و پاکدامنی- انس با همسر  
 (۳) معیارهای همسر شایسته- توجه به اهداف ازدواج- رشد و پرورش فرزندان  
 (۴) معیارهای همسر شایسته- تقویت عفاف و پاکدامنی- پاسخ به نیاز جنسی
- ۴۳- راه محفوظ ماندن از آفات «حُبُّ النَّسَبِ» چیست و علت اینکه والدین بهتر می‌توانند خصوصیات افراد در ازدواج را دریابند، کدام است؟
- (۱) مشورت- علاقه و محبت به فرزند  
 (۲) تعقل- علاقه و محبت به فرزند  
 (۳) مشورت- تجربه و پختگی  
 (۴) تعقل- تجربه و پختگی
- ۴۴- ثمره مبارک وجود عزت نفس در انسان و مؤد آن به ترتیب کدام است؟
- (۱) حفظ پیمان با خداوند- پایداری در عزم و تصمیم  
 (۲) احساس حضور در پیشگاه خدا- تسلیم و بندگی خداوند  
 (۳) احساس حضور در پیشگاه خدا- پایداری در عزم و تصمیم  
 (۴) حفظ پیمان با خداوند- تسلیم و بندگی خداوند
- ۴۵- حدیث شریف پیامبر اعظم (ص) که فرمود: «برترین جهاد، سخن حقی است که انسان در مقابل سلطانی ستمگر بر زبان آورد» و کلام قرآن که طرد کنندگان یتیمان از خود را تکذیب‌کننده دین می‌نامد، به ترتیب یادآور توجه به کدام معیارهای تمدن اسلامی است؟
- (۱) نفی حاکمیت طاغوت و پذیرش ولایت الهی- توجه به قسط و عدل  
 (۲) نفی حاکمیت طاغوت و پذیرش ولایت الهی- التفات به علم و دانش  
 (۳) برپایی جامعه عدالت محور و به دور از تبعیض‌ها- توجه به قسط و عدل  
 (۴) برپایی جامعه عدالت محور و به دور از تبعیض‌ها- التفات به علم و دانش
- ۴۶- پیش قدم شدن در بازی‌ها و ورزش‌های دسته‌جمعی برای تقویت رابطه صمیمانه میان خویشان و همسایگان چه حکمی دارد و خرید کالایی که به نفع دولت صهیونیستی باشد محکوم به چیست؟
- (۱) پاداش اخروی دارد- بنابر احتیاط جایز نیست  
 (۲) پاداش اخروی دارد- حرام است  
 (۳) واجب کفایی است- حرام است  
 (۴) واجب کفایی است- بنابر احتیاط جایز نیست
- ۴۷- ایجاد بدبینی در دیگران نسبت به دین الهی، مربوط به کدام دسته از حقوق است و راه جبران آن، در صورتی که به شخص بدبین شده به دین الهی دسترسی نداریم، چیست؟
- (۱) حقوق الهی- به نیابت از او صدقه بدهیم.  
 (۲) حقوق مردم- به نیابت از او صدقه بدهیم.  
 (۳) حقوق الهی- برای او دعای خیر و طلب آمرزش کنیم.  
 (۴) حقوق مردم- برای او دعای خیر و طلب آمرزش کنیم.

- ۴۸- در کدام کلام شریف، قیمت حقیقی انسان معرفی شده است و خودشناسی انسان، او را از کدام امر بر حذر می‌دارد؟
- ۱) «أَحْسِنُوا الْحُسْنَى» - «وَلَا يَرْهَقُ وُجُوهُهُمْ»
  - ۲) «أَحْسِنُوا الْحُسْنَى» - «فَلَا تَبِيعُوهَا إِلَّا بِهَا»
  - ۳) «ثَمَنٌ إِلَّا الْجَنَّةَ» - «فَلَا تَبِيعُوهَا إِلَّا بِهَا»
  - ۴) «ثَمَنٌ إِلَّا الْجَنَّةَ» - «وَلَا يَرْهَقُ وُجُوهُهُمْ»
- ۴۹- به کدام دلیل می‌گوییم: «هر آیه‌ای که با کلمه "انسان" همراه باشد، در قرآن به هر دوی زن و مرد اشاره دارد»؟
- ۱) ملاک برتری انسان‌ها به تقواست و هر انسانی می‌تواند آن را در وجود خود پرورش دهد.
  - ۲) حقیقت انسان را روح او تشکیل می‌دهد و روح انسان نه مذکر است و نه مؤنث.
  - ۳) زن و مرد به گونه‌ای آفریده شده‌اند که زوج هم باشند و در کنار هم، یکدیگر را کامل کنند.
  - ۴) ویژگی‌های فطری مشترک انسان، موجب تعلق گرفتن نقش‌های مشترک برای انسان‌ها شده است.
- ۵۰- یکی از راه‌های شناخت مرجع تقلید کدام است و وجود چه خصوصیتی در او، نسبت به ولیّ فقیه تمایز ایجاد می‌کند؟
- ۱) یکی از فقیهان در میان اصحاب رسانه بسیار مشهور باشد. - زمان شناس بودن
  - ۲) یکی از فقیهان در میان اصحاب رسانه بسیار مشهور باشد. - اعلم بودن
  - ۳) معرفی کردن فقیه توسط دو نفر عادل و مورد اعتماد که بتوانند فقیه واجد شرایط را تشخیص دهند. - اعلم بودن
  - ۴) معرفی کردن فقیه توسط دو نفر عادل و مورد اعتماد که بتوانند فقیه واجد شرایط را تشخیص دهند. - زمان شناس بودن
- ۵۱- پرودگار عالم برقراری فرهنگ برابری و مساوات را بر گرده چه کسانی نهاده و برای امدادسانی، چه امکاناتی را فراهم نموده است؟
- ۱) «النَّاسُ» - «وَأُولَى الْأَمْرِ مِنْكُمْ»
  - ۲) «رُسُلَنَا» - «وَأُولَى الْأَمْرِ مِنْكُمْ»
  - ۳) «رُسُلَنَا» - «... الْكِتَابِ وَالْمِيزَانِ»
  - ۴) «النَّاسُ» - «... الْكِتَابِ وَالْمِيزَانِ»
- ۵۲- اداره موفق‌تر جامعه و هدایت آسان‌تر آن توسط رهبر با امدادسانی مردم به ترتیب در عمل به کدام نقش‌های ایشان محقق می‌شود؟
- ۱) اولویت دادن به اهداف اجتماعی - مشارکت در نظارت همگانی
  - ۲) اولویت دادن به اهداف اجتماعی - خرید کالای ایرانی و کاهش بیکاری
  - ۳) مشارکت در نظارت همگانی - خرید کالای ایرانی و کاهش بیکاری
  - ۴) مشارکت در نظارت همگانی - اولویت دادن به اهداف اجتماعی
- ۵۳- زمینه ساز «فکر کردن» و «کفران و ناسپاسی نکردن» به ترتیب کدام آیات و نعمات الهی هستند؟
- ۱) «خَلَقَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا لِتَسْكُنُوا إِلَيْهَا» - «وَجَعَلَ بَيْنَكُمْ مَوَدَّةً وَرَحْمَةً»
  - ۲) «خَلَقَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا لِتَسْكُنُوا إِلَيْهَا» - «وَجَعَلَ لَكُمْ مِنْ أَزْوَاجِكُمْ بَيْنٌ وَحَفْدَةً»
  - ۳) «جَعَلَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا» - «وَجَعَلَ لَكُمْ مِنْ أَزْوَاجِكُمْ بَيْنٌ وَحَفْدَةً»
  - ۴) «جَعَلَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا» - «وَجَعَلَ بَيْنَكُمْ مَوَدَّةً وَرَحْمَةً»
- ۵۴- چرا تمایلات مادی و دنیوی، مورد علاقه و میل طبیعی انسان‌ها هستند؟
- ۱) زیرا نه تنها بد نیستند، بلکه خوب و ضروری‌اند، اما نباید به عنوان اهداف فرعی انسان قرار گیرند.
  - ۲) زیرا لازمه زندگی در دنیا هستند و بدون آنها یا نمی‌شود زندگی کرد یا زندگی مشکل می‌شود.
  - ۳) زیرا با بهره‌مندی درست از آنها، انسان به رشد و کمال واقعی خود می‌رسد.
  - ۴) زیرا نسبت به تمایلات عالی بسیار ناچیز و پایین‌ترند و قابل مقایسه با آن تمایلات نیستند.

- ۵۵- دشواری اصلاح جامعه در اثر ریشه‌دار شدن انحراف از حق، ره‌آورد شوم چیست و ممانعت از گسترش گناه در تمام سطوح جامعه، در چه صورت انجام می‌شود؟
- ۱) انجام ندادن تلاش‌های بزرگ و فعالیت‌های زیربنایی - مردم در برابر گناهان اجتماعی حساسیت به خرج دهند.
  - ۲) کوتاهی در وظیفه مقدس امر به معروف و نهی از منکر - مردم در برابر گناهان اجتماعی حساسیت به خرج دهند.
  - ۳) کوتاهی در وظیفه مقدس امر به معروف و نهی از منکر - انحراف‌های اجتماعی در مراحل ابتدایی خود اصلاح شوند.
  - ۴) انجام ندادن تلاش‌های بزرگ و فعالیت‌های زیربنایی - انحراف‌های اجتماعی در مراحل ابتدایی خود اصلاح شوند.
- ۵۶- کشورهای سلطه‌گر، از وسایل ارتباطی و رسانه‌های اجتماعی چگونه جهت تسلط بر کشورهای موردنظر سوء استفاده می‌کنند؟
- ۱) نابود کردن زیرساخت‌های بومی و داخلی کشورها - تجزیه و تحلیل اطلاعات برای تصمیم‌گیری‌های دقیق علیه کشورها
  - ۲) نابود کردن زیرساخت‌های بومی و داخلی کشورها - مسحور ساختن ملت‌ها به برنامه‌های رسانه‌های بیگانه
  - ۳) به دست آوردن اطلاعات محرمانه کشورها - مسحور ساختن ملت‌ها به برنامه‌های رسانه‌های بیگانه
  - ۴) به دست آوردن اطلاعات محرمانه کشورها - تجزیه و تحلیل اطلاعات برای تصمیم‌گیری‌های دقیق علیه کشورها
- ۵۷- پیام مستفاد از کلام نورانی حضرت فاطمه زهرا (س): «مزد من در برابر هر سؤالی که پاسخ دهم، از مجموع مرواریدهایی که فاصله میان زمین و آسمان را پر کند بیشتر است. پس سزاوار است که از پرسش‌های تو احساس رنج و زحمت نکنم.» کدام است؟
- ۱) تشویق‌های دائمی پیشوایان دین به علم‌آموزی، سد جاهلیت و خرافه‌گرایی را شکست.
  - ۲) توجه به پاداش بزرگ علم‌آموزی، سختی‌های آن را آسان می‌کند.
  - ۳) مشتاق علم شدن جاهل‌ترین جوامع، معلول دعوت مکرر قرآن به تدبّر بود.
  - ۴) مبارزه شدید قرآن و عترت با تلقی درجه دوم بودن زن، سبب ارتقای جایگاه بانوان گردید.
- ۵۸- «آغازگر رسالت پیامبر (ص)» و «ابتدای دعوت ایشان» به ترتیب شامل چه موضوعاتی بود؟
- ۱) توحید و یکتاپرستی - معاد و آخرت‌گرایی
  - ۲) دانش و آموختن - توحید و یکتاپرستی
  - ۳) دانش و آموختن - عدالت‌خواهی
  - ۴) توحید و یکتاپرستی - عدالت‌خواهی
- ۵۹- رسول خدا (ص) برای مردی که زنی از محارم خود را شاد کند، کدام پاداش اخروی را بیان می‌دارد و این فرمایش ایشان در راستای تحقق کدام هدف است؟
- ۱) خداوند، روز قیامت او را شاد خواهد کرد. - انقلاب عظیم در جایگاه خانواده و زن
  - ۲) خداوند، روز قیامت او را شاد خواهد کرد. - عدم انحصار نعمت‌ها به گروهی محدود
  - ۳) در این صورت، او در بهشت با ما خواهد بود. - عدم انحصار نعمت‌ها به گروهی محدود
  - ۴) در این صورت، او در بهشت با ما خواهد بود. - انقلاب عظیم در جایگاه خانواده و زن
- ۶۰- خارج شدن گناه از قلب انسان و شست‌وشوی آن، نتیجه چیست و اگر مقرون با چه اموری شود، خداوند گناهان را به حسنات تبدیل می‌نماید؟
- ۱) پشیمانی - ایمان و عمل صالح
  - ۲) پشیمانی - تصمیم بر تکرار نکردن گناه
  - ۳) توبه - تصمیم بر تکرار نکردن گناه
  - ۴) توبه - ایمان و عمل صالح

**Part A: Grammar and Vocabulary**

**Directions:** Questions 61-67 are incomplete sentences. Beneath each sentence you will see four words or phrases marked (1), (2), (3), and (4). Choose the one word or phrase that best completes the sentence. Then mark your answer sheet.

61- Which sentence is grammatically correct:

- 1) If the lake freezes, neighborhood teens like to skate on it.
- 2) If the lake freezes, neighborhood teens like to skate on.
- 3) If the lake freezes, neighborhood teen likes to skate on.
- 4) If the lake freezes, neighborhood teens likes to skate on it.

62- When we were students two years ago, teachers encouraged us ----- our studies strictly to achieve whatever we decided to.

- |                   |              |
|-------------------|--------------|
| 1) following      | 2) to follow |
| 3) to be followed | 4) followed  |

63- Would you return the money you had borrowed if you ----- a rich man in your life?

- |               |               |
|---------------|---------------|
| 1) become     | 2) had become |
| 3) can become | 4) became     |

64- We all got ----- when we encountered the ----- door of our manager office in the first day of the classes we wanted to begin.

- |                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| 1) disappointed-closing | 2) disappointing-closing |
| 3) disappointed-closed  | 4) disappointing-closed  |

65- People with the virus may feel perfectly fine, but they can still infect others since this virus is so powerful which can be ----- to others momentarily and without any miniature sign.

- |              |                |                |             |
|--------------|----------------|----------------|-------------|
| 1) converted | 2) transmitted | 3) transformed | 4) compiled |
|--------------|----------------|----------------|-------------|

66- In the remaining time until the Konkur, students must avoid doing other activities and just focus on their lessons and they must ----- on the mistakes they've made and try not to do them again.

- |             |             |             |            |
|-------------|-------------|-------------|------------|
| 1) remember | 2) decrease | 3) conclude | 4) reflect |
|-------------|-------------|-------------|------------|

67- Ordinary people expected to ----- the money they invested in Bourse last summer. Their asset has been decreased greatly due to unknown reasons.

- |             |              |               |             |
|-------------|--------------|---------------|-------------|
| 1) generate | 2) cultivate | 3) appreciate | 4) motivate |
|-------------|--------------|---------------|-------------|

**Part B: Cloze Test**

**Directions:** Questions 68-72 are related to the following passage. Read the passage and decide which choice (1), (2), (3), or (4) best fits each space. Then mark your answer sheet.

For someone from Tokyo, Japan, it (68) ----- time to adjust to living in New York City. Even though Tokyo is an expensive city, I was surprised to see how much everything (69) --- ----- in New York. It is difficult for a student (70) ----- an inexpensive place to live, and the food in grocery stores is expensive too. A major difference I (71) ----- between Tokyo and New York is the diversity. In New York, you see people from every background and culture, and you hear languages from all over the world. It's impossible to feel (72) ----- an outsider in New York because everyone is different.

- |              |          |           |           |
|--------------|----------|-----------|-----------|
| 68- 1) takes | 2) lasts | 3) spends | 4) wastes |
|--------------|----------|-----------|-----------|

- |                |               |            |               |
|----------------|---------------|------------|---------------|
| 69- 1) expands | 2) costs      | 3) values  | 4) needs      |
| 70- 1) finding | 2) finds      | 3) to find | 4) found      |
| 71- 1) made    | 2) absorbed   | 3) noticed | 4) understood |
| 72- 1) like    | 2) likelihood | 3) alike   | 4) likely     |

### Part C: Reading Comprehension

*Directions: In this part of the test, you will read two passages. Each passage is followed by four questions. Answer the questions by choosing the best choice (1), (2), (3), or (4). Then mark your answer sheet.*

#### **PASSAGE 1:**

All of our energy comes from the sun, which is our nearest star. The sun sends out huge amounts of energy through its rays every day. We call this energy solar energy or radiant energy. Without the sun, life on earth would not exist, since our planet would be totally frozen. We use this solar energy in many different ways. The sunlight lets us see and warms us. Plants use the light from the sun to grow. They store it as chemical energy. This process is called photosynthesis. The energy is stored in their roots, fruits, and leaves. This energy feeds every living thing on the earth. When humans and animals eat plants, and the food made from plants, they store the energy in their bodies, in their muscles and in their brain cells.

The sun's energy is stored in coal, natural gas, water and wind. Coal, oil, and natural gas are known as fossil fuels. Fossil fuels were formed over millions of years ago when the remains and fossils of prehistoric plants and animals sank to the bottom of swamps and oceans. These animal and plant remains were slowly covered and crushed by layers of rock, mud, sand, and water. The pressure of all those layers caused the plants and animals to break down and change into coal, oil and natural gas. We use the energy in these fossil fuels to make electricity. We use electricity in many different ways. We light and heat our homes, schools and businesses using electricity, and to run computers, refrigerators, washing machines, and air conditioners. Our cars and planes run on gasoline, which comes from oil. As of the year 2013, most of the energy we use comes from fossil fuels.

73- **Based on the evidence in the passage, how can the sun best be described?**

- 1) Crucial for life on earth.
- 2) An important mythological object.
- 3) A developing black hole
- 4) The biggest star in the universe

74- **All of the following can be true about sunlight EXCEPT-----.**

- 1) it makes the world visible for us.
- 2) it makes plants to grow.
- 3) it stores enough heat to warm us.
- 4) the roots and leaves of the plants are the sources of sun's energy.

75- **The underlined word "it" in line 5 refers to ----- .**

- |          |                |                   |        |
|----------|----------------|-------------------|--------|
| 1) light | 2) fossil fuel | 3) photosynthesis | 4) sun |
|----------|----------------|-------------------|--------|

76- **What is this passage mostly about?**

- 1) How long it takes for light from the sun to reach the earth.
- 2) The importance of energy for human life and where energy comes from.
- 3) Different types of non-renewable sources of energy.
- 4) How fossil fuels were formed.

**PASSAGE 2:**

Culture shock refers to the feeling of disorientation experienced by people when they move to an unfamiliar cultural environment or when they are suddenly exposed to a different way of life or set of attitudes. This can be the result of immigration or a visit to a new country, a move between social environments, or simply a transition to another type of life. Culture shock consists of four distinct stages: honeymoon, negotiation, adjustment, and adaptation. The honeymoon stage occurs when the individual sees the differences between the old and new culture in a romantic light. In the negotiation stage, the differences between the old and new culture become apparent and may create anxiety. The adjustment stage refers to the period when the individual grows accustomed to the new culture and develops routines. Finally, in the adaptation stage, individuals are able to participate fully and comfortably in the host culture. Adaptation or acceptance does not mean total conversion; people often keep many traits from their earlier culture, such as accents and languages. It is often referred to as the bicultural stage.

77- **Getting familiar with another kind of life can be the effect of -----**

- 1) immigration      2) disorientation      3) negotiation      4) cultur shock

78- **In the ----- stage, the clarity between the old and new culture appears.**

- 1) honeymoon      2) negotition      3) adjustment      4) adaptation

79- **All of the following can be inferred from the passage EXCEPT-----**

- 1) Negotition stage makes individuals to feel stressed.  
 2) Immigration can be the result of the culture shock.  
 3) Accents can be features taken from individuals' previous culture.  
 4) The initial stage in culture shock is honeymoon.

80- **The underlined word " accustomed to " in line 8 refers to:**

- 1) interested in      2) used to      3) took place      4) attended in



الف

A

آمادگی کنکور ۱۴۰۱

P11F

۳



گروه آموزشی ماز

با ما ماریج کنکور را آسان طی کنید

## آزمون ماز

دفترچه اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخ‌گویی: ۱۶۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۰۵

درس	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان
ریاضیات	۴۵	۸۱	۱۲۵	۸۰ دقیقه
فیزیک	۳۰	۱۲۶	۱۶۵	۵۰ دقیقه
شیمی	۳۰	۱۶۶	۲۱۰	۳۵ دقیقه

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

- ۸۱- تابع با ضابطه‌ی  $f(x) = \begin{cases} x^4 - 2x^2 & ; \text{ x گویا} \\ k & ; \text{ x گنگ} \end{cases}$  در دو نقطه مشتق دارد، مقدار  $k$  کدام است؟  
 (۱) -۱ (۲) ۰ (۳) ۱ (۴) هیچ مقدار  $k$
- ۸۲- نیم مماس چپ و راست تابع  $f(x) = \frac{|x-a|}{x^2-b}$  در نقطه‌ی  $x=2$  بر هم عمودند. مقدار  $b$  کدام است؟  
 (۱)  $\pm\sqrt{15}$  (۲) ۳۵ (۳) ۱۷ (۴)  $\pm 2\sqrt{3}$
- ۸۳- فاصله نقاط مشتق ناپذیر تابع  $y = |x|\sqrt{a+x}$ ،  $3$  واحد است. مقدار  $a$  کدام است؟  
 (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) -۳ (۴)  $\pm 3$
- ۸۴- با فرض آنکه  $f(x) = \sqrt{\sqrt{1+x^2} - 1}$  باشد، اختلاف مشتق چپ و راست آن در  $x=0$  چقدر است؟  
 (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲) ۱ (۳)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  (۴)  $\sqrt{2}$
- ۸۵- مشتق تابع  $f(x) = (x-1) \left[ 2 \sin \frac{\pi x}{2} \right]$  در نقطه  $x=1$  چقدر است؟  
 (۱) ۰ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) مشتق پذیر نیست.
- ۸۶- اگر  $f(x) = \sqrt{\frac{x[x]}{|1-x|}}$  باشد، آنگاه حاصل  $\lim_{x \rightarrow +\infty} h(f(2+\frac{1}{h}) - f(2))$  کدام است؟ (علامت جزء صحیح است.)  
 (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲) ۲ (۳)  $-\frac{1}{2}$  (۴) -۲
- ۸۷- اگر  $f(x) = \sqrt{2x-1} \cos \frac{\pi}{2x}$ ، حاصل  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f^2(x) + 2f(x)}{x-1}$  کدام است؟  
 (۱)  $-\frac{\pi}{2}$  (۲)  $\frac{\pi}{2}$  (۳)  $-\pi$  (۴)  $\pi$
- ۸۸- اگر  $f(x) = 2 \cos^2 \left( \frac{\pi}{6} - \frac{x}{12} \right)$  حاصل  $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{f(x) - f(\pi)}{x^2 - \pi^2}$  کدام است؟  
 (۱)  $\frac{\sqrt{3}}{12\pi}$  (۲)  $\frac{\sqrt{3}}{24\pi}$  (۳)  $\frac{1}{12\pi}$  (۴)  $\frac{1}{24\pi}$



۸۹- اگر  $f(x) = \frac{x^3 - 1}{2 + x^3}$  و  $g(x) = \sqrt[3]{x-2}$ ، حاصل  $f'(g(x)) \cdot g'(x)$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{3}{32}$  (۲)  $\frac{3}{x^2}$  (۳)  $\frac{x-3}{x^2}$  (۴)  $\frac{x-3}{x}$

۹۰- دو تابع با ضابطه‌های  $f(x) = 3x - |x|$  و  $g(x) = \frac{3}{4}x + \frac{1}{4}|x|$  مفروض‌اند. مشتق تابع  $g \circ f$  در مبدا مختصات کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) -۲ (۳) ۴ (۴) مشتق پذیر نیست

۹۱- خط گذرا بر دو نقطه‌ی  $(-1, -15)$  و  $(2, -6)$ ، بر منحنی پیوسته‌ی  $y = f(x)$  در نقطه‌ی  $x = 2$  مماس است. حد

عبارت  $\frac{f^2(x) + \Delta f(x) - 6}{2-x}$  وقتی  $x \rightarrow 2$  کدام است؟

- (۱) ۲۱ (۲) ۱۵ (۳) ۳ (۴) ۶

۹۲- در تابع با ضابطه‌ی  $f(x) = x + \frac{4}{x-1}$ ، آهنگ متوسط تغییر تابع وقتی متغیر از عدد ۳ به عدد  $3+h$  تغییر کند، برابر

$\frac{1}{3}$  است.  $h$  کدام است؟ ( $h \neq 0$ )

- (۱) -۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۲

۹۳- در تابعی با ضابطه‌ی  $f(x) = \sqrt{3x+1}$ ، دامنه  $[1, 5]$  خط مماس بر نمودار آن موازی پاره خطی است که ابتدا و انتهای منحنی را به هم وصل می‌کند. این خط مماس، محور  $y$ ها را با کدام عرض قطع می‌کند؟

- (۱) ۱ (۲)  $\frac{4}{3}$  (۳)  $\frac{5}{3}$  (۴) ۲

۹۴- خط عمود بر تابع  $f(x) = \frac{4}{x}$  در نقطه‌ای به طول ۱ واقع بر آن، در نقطه‌ای با کدام طول منحنی را قطع می‌کند؟

- (۱) -۱۶ (۲) ۱۶ (۳) -۸ (۴) ۸

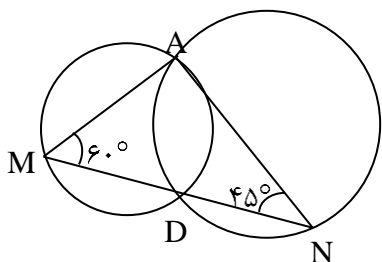
۹۵- دو منحنی به معادلات  $y = x - \sqrt{x+1}$  و  $y = \frac{ax+b}{x+1}$ ، در نقطه‌ای به طول ۳ مماس برهم اند،  $a$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۶- اندازه‌های دو ضلع مثلثی ۳ و ۶ و مجموع اندازه‌های زوایای مقابل به آن‌ها برابر  $60^\circ$  است. اندازه‌ی ضلع سوم مثلث کدام است؟

- (۱)  $3\sqrt{7}$  (۲)  $3\sqrt{12}$  (۳)  $3\sqrt{13}$  (۴)  $3\sqrt{19}$

۹۷- در شکل مقابل، دو دایره در نقاط  $A$  و  $D$  متقاطع‌اند. اگر  $MN$  از نقطه‌ی  $D$  بگذرد، آن‌گاه مساحت دایره‌ی بزرگ‌تر چند برابر مساحت دایره‌ی کوچک‌تر است؟



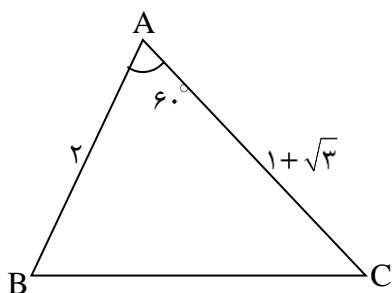
(۱)  $\frac{\sqrt{6}}{2}$

(۲)  $\sqrt{6}$

(۳)  $\frac{3}{2}$

(۴) ۳

۹۸- در شکل مقابل اندازه‌ی زاویه‌ی  $C$  چقدر است؟



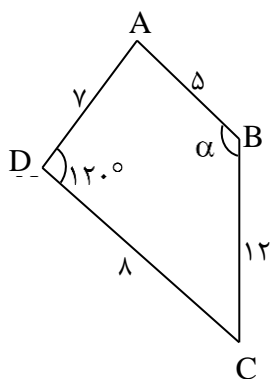
(۱)  $30^\circ$

(۲)  $45^\circ$

(۳)  $75^\circ$

(۴)  $15^\circ$

۹۹- در چهار ضلعی روبه‌رو،  $\sin \alpha$  کدام است؟



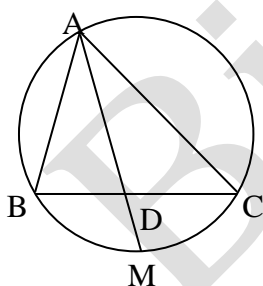
(۲)  $\frac{3}{5}$

(۱) ۱

(۴)  $\frac{4}{5}$

(۳)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

۱۰۰- در شکل مقابل نقطه‌ی  $M$  وسط کمان  $BC$  است و  $AB=6$ ،  $AC=8$  و  $BC=7$  است. طول  $AD$  کدام است؟



(۱) ۶

(۲) ۷

(۳)  $7/5$

(۴) ۸

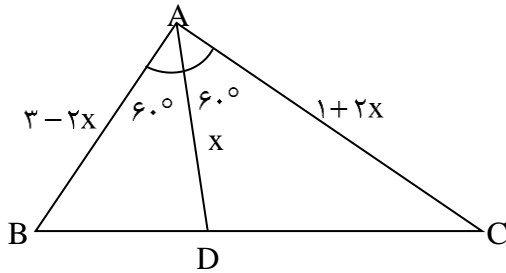
۱۰۱- در مثلث  $ABC$ ،  $M$  وسط  $BC$  و  $MP$  و  $ME$  نیم‌سازهای زاویه‌های  $AMC$  و  $AMB$  هستند که اضلاع  $AC$  و  $AB$  را در نقاط  $P$  و  $E$  قطع می‌کنند. اگر  $BC = 8$  و اندازه میانه‌ی  $AM$  برابر ۶ باشد، اندازه‌ی  $PE$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{3}{8}$  (۲)  $\frac{4}{2}$  (۳)  $\frac{4}{3}$  (۴)  $\frac{4}{8}$

۱۰۲- شعاع دایره محاطی داخلی مثلث به اضلاع ۵ و ۱۲ و ۱۳ چیست؟

- (۱) ۱ (۲)  $\sqrt{3}$  (۳) ۲ (۴) ۳۵

۱۰۳- در شکل مقابل، اندازه‌ی  $x$  کدام است؟

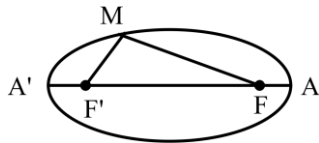


- (۱)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$   
(۲)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$   
(۳)  $\sqrt{2}-1$   
(۴)  $\sqrt{3}-1$

۱۰۴- قطرهای بیضی منطبق بر محورهای مختصات و فاصله کانون  $F$  از مرکز بیضی و نزدیک‌ترین نقطه از محیط بیضی برابر ۴ واحد است. اگر خطی از کانون  $F$  بر قطر بزرگ عمود شود، بیضی را در  $M$  و  $N$  قطع می‌کند. طول  $MN$  کدام است؟

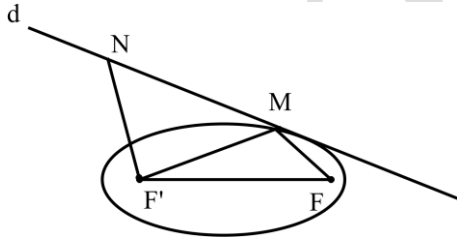
- (۱) ۱۲ (۲) ۱۰ (۳) ۹ (۴) ۸

۱۰۵- در بیضی شکل زیر محیط مثلث  $MFF'$  برابر ۱۶ و اندازه‌ی  $FA$  برابر ۴ است. خروج از مرکز بیضی چه قدر است؟ ( $F$  و  $F'$  کانون است.)



- (۱)  $\frac{1}{4}$   
(۲)  $\frac{1}{3}$   
(۳)  $\frac{2}{5}$   
(۴)  $\frac{1}{2}$

۱۰۶- خط  $d$  در نقطه‌ی  $M$  روی بیضی با کانون‌های  $F$  و  $F'$  مماس است. اگر  $MF \parallel NF'$  و نقطه  $M$  روی دایره‌ای به قطر  $FF'$  واقع باشد، آن‌گاه کدام گزینه همواره درست است؟



- (۱) مثلث  $MNF'$  قائم‌الزاویه است.  
(۲) مثلث  $MNF'$  متساوی‌الساقین است.  
(۳) مثلث  $MNF'$  قائم‌الزاویه‌ی متساوی‌الساقین است.  
(۴) مثلث  $MNF'$  متساوی‌الاضلاع است.

۱۰۷- مکان هندسی مراکز دوایری که از نقطه‌ی  $A(4, 1)$  می‌گذرد و بر محور  $y$ ها مماس می‌شوند، کدام است؟

$$x^2 - 4x - 2y - 7 = 0 \quad (1)$$

$$y^2 - 4x - 2y + 9 = 0 \quad (2)$$

$$y^2 - 8x - 2y - 15 = 0 \quad (3)$$

$$y^2 - 8x - 2y + 17 = 0 \quad (4)$$

۱۰۸- خط هادی یک سهمی به معادله‌ی  $x = \frac{9}{4}$  است. هر پرتویی که از نقطه‌ی  $(-\frac{1}{4}, -2)$  بر این سهمی بتابد، در امتداد

محور  $x$ ها بازتاب می‌کند. این سهمی محور  $x$ ها را با کدام طول قطع می‌کند؟

$$\frac{1}{5} \quad (1) \quad \frac{1}{4} \quad (2) \quad -\frac{1}{4} \quad (3) \quad -\frac{1}{5} \quad (4)$$

۱۰۹- یک تلسکوپ انعکاسی دارای آینه‌ی سهموی است، که فاصله‌ی رأس آن تا کانون  $72$  سانتی‌متر و قطر قاعده‌ی آن  $192$  سانتی‌متر است. عمق آینه در مرکز چند سانتی‌متر است؟

$$24 \quad (1) \quad 32 \quad (2) \quad 48 \quad (3) \quad 64 \quad (4)$$

۱۱۰- مکان هندسی نقطه‌ی  $M(x, y)$  که فاصله‌اش از نقطه‌ی  $(0, 3)$  برابر فاصله‌اش از خط  $x = -2$  است، در دو نقطه‌ی  $A$  و  $B$  محور  $y$ ها را قطع می‌کند. طول پاره‌خط  $AB$  کدام است؟

$$2 \quad (1) \quad 3 \quad (2) \quad 4 \quad (3) \quad 6 \quad (4)$$

۱۱۱- کدام یک از موارد زیر در مورد نمونه‌گیری‌های خوشه‌ای و طبقه‌ای نادرست است؟

- (۱) همواره اندازه طبقات در نمونه‌گیری طبقه‌ای برابر یکدیگر است.
- (۲) در نمونه‌گیری خوشه‌ای، همه واحدهای آماری خوشه‌های انتخاب شده را به عنوان نمونه در نظر می‌گیریم.
- (۳) در نمونه‌گیری خوشه‌ای بهتر است ویژگی مورد بررسی درون خوشه‌ها تفاوت بیشتری داشته باشد.
- (۴) نمونه‌گیری طبقه‌ای زمان و هزینه بیشتری نسبت به نمونه‌گیری خوشه‌ای نیاز دارد.

۱۱۲- می‌خواهیم از بین  $2000$  کارمند یک مؤسسه‌ی بزرگ تحقیقاتی که با شماره‌های  $1$  تا  $2000$  مشخص شده‌اند، یک نمونه‌ی  $50$  تایی به روش سامانمند انتخاب کنیم. اگر اولین فرد انتخاب شده در نمونه، شماره‌اش  $20$  باشد، شماره‌ی سی‌امین فرد انتخاب شده در نمونه کدام است؟

$$1170 \quad (1) \quad 580 \quad (2) \quad 1180 \quad (3) \quad 590 \quad (4)$$

۱۱۳- در جامعه‌ی  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$  احتمال آن که یک نمونه  $3$  عضوی مقدار میانگین را دقیق برآورد کند، چه قدر است؟

$$\frac{2}{5} \quad (1) \quad \frac{1}{5} \quad (2) \quad \frac{1}{10} \quad (3) \quad \frac{3}{10} \quad (4)$$

۱۱۴- در جامعه‌ای به صورت  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ ، چند نمونه وجود دارد که میانگین را  $4$  برآورد کند؟

$$15 \quad (1) \quad 10 \quad (2) \quad 5 \quad (3) \quad 3 \quad (4)$$

۱۱۵- میانگین و انحراف معیار قد ۴۹ دانش آموز در یک نمونه تصادفی به ترتیب ۱۶۵ و ۱۴ است. یک فاصله اطمینان ۹۵٪ برای میانگین قد دانش آموزان کدام است؟

$$۱۶۱ < \mu < ۱۶۹ \quad (۲)$$

$$۱۶۲ < \mu < ۱۶۸ \quad (۱)$$

$$۱۵۹ < \mu < ۱۷۱ \quad (۴)$$

$$۱۶۰ < \mu < ۱۷۰ \quad (۳)$$

۱۱۶- میانگین یک نمونه‌ی ۱۶ تایی برابر ۶ است. اگر حد بالای فاصله اطمینان ۹۵ درصدی برای میانگین، ۷ برابر حد پایین آن باشد، واریانس جامعه کدام است؟

$$۱۰۰ \quad (۴)$$

$$۸۱ \quad (۳)$$

$$۶۴ \quad (۲)$$

$$۴۱ \quad (۱)$$

۱۱۷- در گرافی همبند، بدون دور و از مرتبه ۶، فاصله بین هر دو رأس غیرمجاور برابر ۲ است. حداقل چند یال به این گراف اضافه کنیم تا دوری به طول ۶ ایجاد شود؟

$$۵ \quad (۴)$$

$$۴ \quad (۳)$$

$$۳ \quad (۲)$$

$$۲ \quad (۱)$$

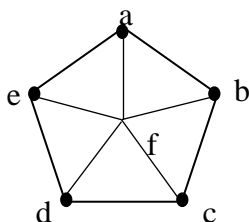
۱۱۸- در گراف زیر، چند دور به طول ۵ یا ۶ وجود دارد که از رأس f می‌گذرد؟

$$۱۰ \quad (۲)$$

$$۶ \quad (۱)$$

$$۱۲ \quad (۴)$$

$$۱۱ \quad (۳)$$



۱۱۹- عدد احاطه‌گری گراف G که از مرتبه‌ی ۸ است برابر ۲ می‌باشد. تعیین کنید گراف G حداکثر چند یال دارد؟

$$۲۳ \quad (۴)$$

$$۲۴ \quad (۳)$$

$$۲۶ \quad (۲)$$

$$۲۸ \quad (۱)$$

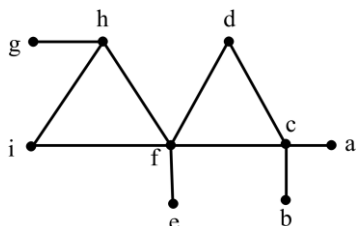
۱۲۰- با افزودن کدام یال به گراف G در شکل مقابل، عدد احاطه‌گری آن تغییر می‌کند؟

$$di \quad (۲)$$

$$ab \quad (۱)$$

$$fb \quad (۴)$$

$$fg \quad (۳)$$



۱۲۱- ۶ صندلی در دو طرف یک میز مستطیلی شکل چیده شده‌اند. ۶ نفر که دوه‌دو برادرنند، می‌خواهند روی آن‌ها بنشینند. این کار به چند طریق قابل انجام است هرگاه هر شخصی روبه‌روی برادر خود باشد؟

$$۵۲ \quad (۴)$$

$$۴۸ \quad (۳)$$

$$۴۴ \quad (۲)$$

$$۳۶ \quad (۱)$$

۱۲۲- با ارقام ۰ و ۰ و ۰ و ۰ و ۰ و ۵ و ۵ و ۵ و ۵ چند عدد زوج هشت رقمی می توان نوشت؟

۶۰ (۴)

۴۰ (۳)

۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

۱۲۳- معادله  $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 6$  باشد  $x_i \in \mathbb{Z}$  و  $x_i \geq 0$  چند جواب دارد؟

$$\binom{8}{5} + \binom{8}{6} \quad (۴)$$

$$\binom{8}{6} \quad (۳)$$

$$\binom{9}{5} \quad (۲)$$

$$\binom{8}{5} \quad (۱)$$

۱۲۴- معادله  $x_1 + x_2 + \frac{10}{x_3} = 14$  چند جواب طبیعی دارد؟

۲۸ (۴)

۳۱ (۳)

۳۴ (۲)

۴۰ (۱)

۱۲۵- به چند طریق می توان ۷ کیف و ۶ خودکار را بین ۴ نفر دانش آموز طوری تقسیم کرد که هر دانش آموز لااقل ۱ کیف بگیرد؟

$$\binom{9}{3} \binom{6}{3} \quad (۴)$$

$$\binom{4}{1} \binom{10}{7} \quad (۳)$$

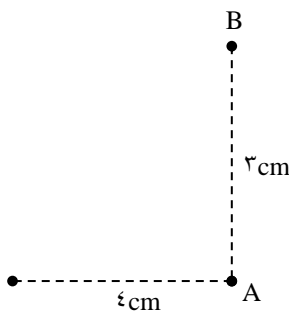
$$\binom{8}{5} \binom{10}{7} \quad (۲)$$

$$\binom{8}{5} \binom{6}{3} \quad (۱)$$

محل انجام محاسبات

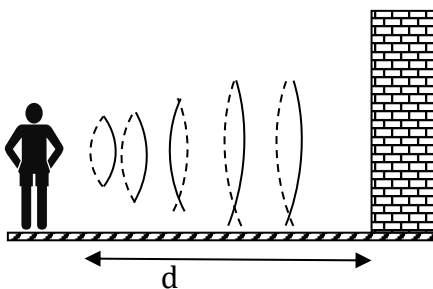
فیزیک دوازدهم (سؤالات ۱۲۶ تا ۱۴۵) - پاسخ‌دهی به این سؤالات اجباری است.

۱۲۶- شخصی در فاصله ۴ متری از یک بلندگو در نقطه A قرار دارد. اگر شخص به نقطه B برود، تراز شدت صوتی که دریافت می‌کند، چند دسی بل تغییر می‌کند؟ ( $\text{Log } 2 = 0.3$ )



- (۱) ۰/۲
- (۲) ۰/۳
- (۳) ۲
- (۴) ۴

۱۲۷- کم‌ترین فاصله بین شما و یک دیوار بلند چقدر باشد تا پژواک صدای خود را از صدای اصلی تمیز دهید؟ (تندی صوت در هوا را  $340 \frac{m}{s}$  در نظر بگیرید.)

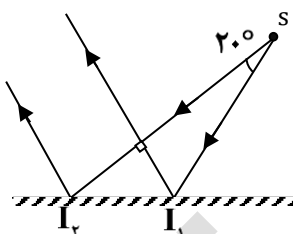


- (۱) ۱۷
- (۲) ۳۴
- (۳) ۱۷۰
- (۴) ۳۴۰

۱۲۸- کدام یک از دستگاه‌های زیر بر اساس پدیدهٔ دوپلر امواج صوتی کار می‌کنند؟

- (۱) لیتوتریسپی
- (۲) میکروفون سهموی
- (۳) تندی‌سنج شارش خون
- (۴) آنتن‌های بشقاب

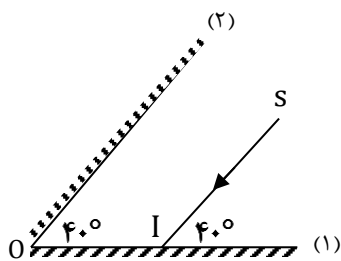
۱۲۹- شکل روبرو پرتو را نشان می‌دهد که از نقطهٔ نورانی S بر سطح آینه تختی فرود می‌آیند. زاویهٔ تابش پرتوهای  $SI_1$  و  $SI_2$  به آینه به ترتیب چند درجه است؟



- (۱) ۵۵، ۳۵
- (۲) ۳۵، ۵۵
- (۳) ۶۰، ۴۰
- (۴) ۴۰، ۶۰

محل انجام محاسبات

۱۳۰- مطابق شکل روبرو، پرتو نور SI به یکی از دو آینه تخت بسیار بلند می‌تابد و پس از بازتاب‌های متوالی، از فضای بین دو آینه خارج می‌شود، امتداد پرتو بازتاب نهایی با امتداد پرتو SI زاویه چند درجه می‌سازد؟



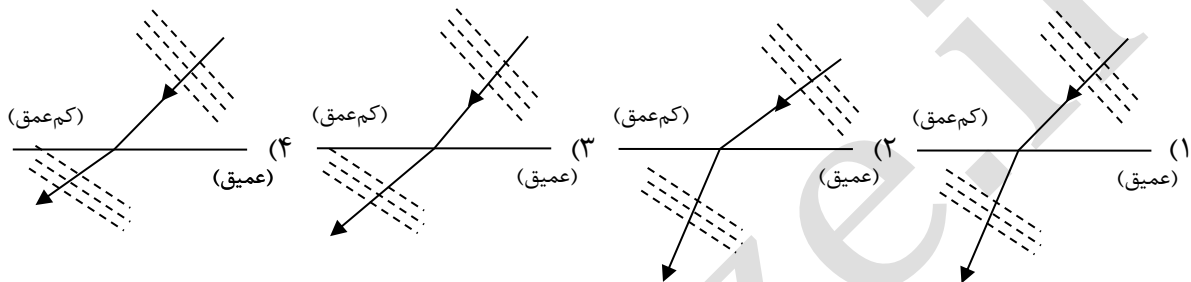
(۱) ۱۲۰

(۲) ۱۴۰

(۳) ۱۶۰

(۴) ۱۸۰

۱۳۱- در کدام گزینه عبور یک موج مکانیکی تخت از ناحیه کم عمق به ناحیه عمیق آب در یک تشت موج به درستی رسم شده است؟ (خط چین بیانگر جبهه‌های موج تخت هستند.)



۱۳۲- بسامد نور بنفش در شیشه به ضریب شکست ۱/۵ به طور تقریبی چند هرتز است؟

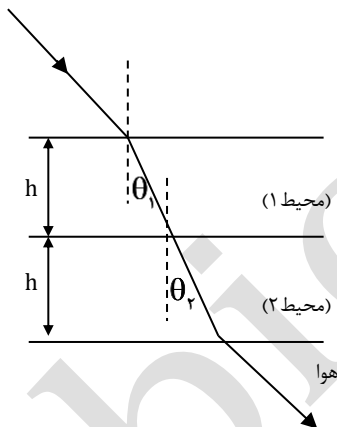
(۴)  $\frac{4}{3} \times 10^{-15}$

(۳)  $\frac{1}{9} \times 10^{-15}$

(۲)  $7,5 \times 10^{14}$

(۱)  $5 \times 10^{14}$

۱۳۳- پرتو نوری مطابق شکل روبرو، از هوا وارد محیط‌های شفاف می‌شود. زمان عبور این پرتو از محیط ۱ به زمان عبور آن از محیط ۲ کدام است؟



(۱)  $\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2}$

(۲)  $\frac{\sin 2\theta_1}{\sin 2\theta_2}$

(۳)  $\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_3}$

(۴)  $\frac{\sin 2\theta_1}{\sin 2\theta_3}$

محل انجام محاسبات



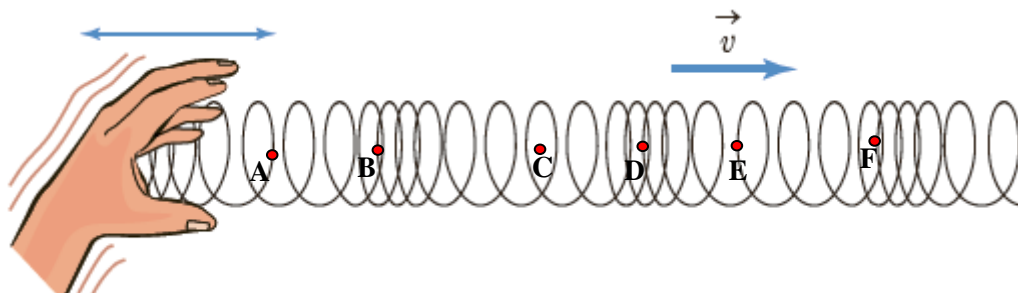
۱۳۴- پرتویی با زاویه  $60^\circ$  از هوا به یک تیغه متوازی السطوح به ضخامت  $30\text{cm}$  و ضریب شکست  $\sqrt{3}$  می‌تابد. فاصله راستاهای پرتو خروجی از تیغه تا پرتو ورودی به آن چند سانتی‌متر است؟

- (۱)  $10\sqrt{3}$  (۲) ۱۵ (۳)  $15\sqrt{2}$  (۴)  $30\sqrt{3}$

۱۳۵- در منطقه‌ی استوا، پرتوهای نور از طرف خورشید به طرف زمین می‌تابند. اگر میدان مغناطیسی این نور در نقطه‌ی M در نزدیکی سطح زمین در جهت جنوب و بزرگی آن در حال افزایش باشد، نیرویی که میدان الکتریکی موج در نقطه‌ی M بر یک الکترون وارد می‌کند در جهت ..... بوده و بزرگی آن در حال ..... است.

- (۱) شرق - افزایش (۲) شرق - کاهش (۳) غرب - افزایش (۴) غرب - کاهش

۱۳۶- شکل مقابل موج طولی را نشان می‌دهد که در یک فنر در حال انتشار است. کدام دو نقطه همواره در خلاف جهت هم حرکت می‌کنند؟



- (۱) A و C (۲) D و B (۳) F و E (۴) F و B

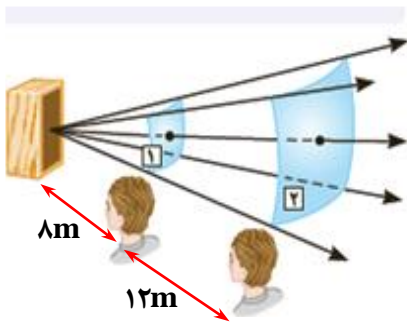
۱۳۷- مساحت پرده گوش شخصی ۴۰ میلی متر مربع است. در مدت ۵۰ ثانیه، مقدار  $1/6 \times 10^{-5} \text{J}$  انرژی حاصل از صوت یک چشمه‌ی صوت، به پرده گوش شخص می‌رسد، تراز شدت صوتی که این شخص دریافت می‌کند چند دسی بل است؟

$$(I_0 = 10^{-12} \text{W/m}^2 \text{ و } \log 2 = 0.3)$$

- (۱) ۲۴ (۲) ۳۳ (۳) ۳۶ (۴) ۳۹

۱۳۸- اتومبیل‌رانی در یک جاده‌ی مستقیم با تندی  $v$  در حرکت است. در نقطه‌ی A به فاصله‌ی  $d$  از یک صخره‌ی بلند کنار جاده، راننده بوق را به صدا درمی‌آورد. اگر اتومبیل در حال نزدیک شدن به صخره باشد راننده در فاصله‌ی  $d_1$  از نقطه‌ی A، پژواک صدای بوق را می‌شنود و اگر در حال دور شدن از صخره باشد در فاصله‌ی  $d_2$  از A می‌شنود. تندی صوت در هوا کدام است؟

- (۱)  $v \left( \frac{d_2 + d_1}{d_2 - d_1} \right)$  (۲)  $v \left( \frac{d_2 - d_1}{d_2 + d_1} \right)$  (۳)  $v \left( \frac{2d_2 + d_1}{2d_2 - d_1} \right)$  (۴)  $v \left( \frac{2d_2 - d_1}{2d_2 + d_1} \right)$



۱۳۹- شکل مقابل، شنونده‌ای را نشان می‌دهد که در لحظه‌های متفاوت، در دو فاصله از یک چشمه‌ی صوت که امواج کروی ارسال می‌کند قرار گرفته است. تراز شدت صوتی که این شنونده در این دو وضعیت دریافت می‌کند چند دسی بل با هم اختلاف دارند؟ (جذب انرژی در محیط ناچیز و  $\log 2 = 0.3$ )

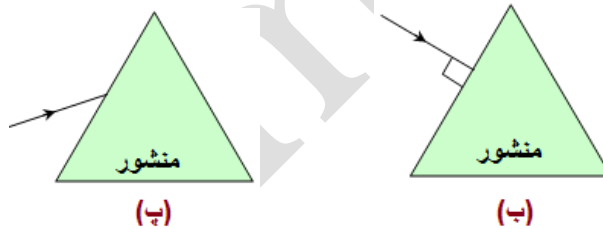
- ۶ (۱)
- ۸ (۲)
- ۱۲ (۳)
- ۱۶ (۴)

۱۴۰- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

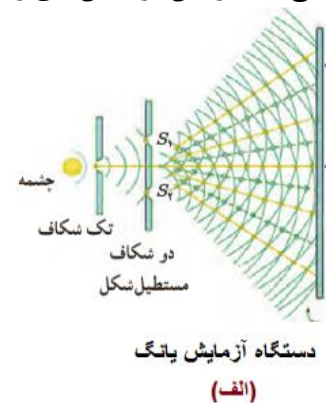
- الف- هرچه بسامد یک صوت بیشتر باشد ارتفاع صوت بیشتر است.
- ب- با افزایش دامنه‌ی یک چشمه‌ی صوت، بلندی آن تغییری نمی‌کند.
- پ- امواج الکترومغناطیسی، انرژی را به صورت انرژی جنبشی ذرات محیط منتقل می‌کنند.
- ت- هنگامی که ابعاد مانع مقابل موج، در حدود طول موج باشد، پدیده‌ی پراش اتفاق نمی‌افتد.
- ث- وقتی یک پرتو موج صوتی به طور مایل از هوا وارد آب می‌شود از خط عمود بر سطح دور می‌شود.

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۱۴۱- دو دانش آموز به نور زرد نگاه می‌کنند. یکی از آنها نور زرد را ترکیب دو نور قرمز و سبز و دیگری آن را از یک نوع رنگ می‌داند. از بین آزمایش‌های زیر، با کدام آزمایش می‌توان نظر یکی را انتخاب کرد؟



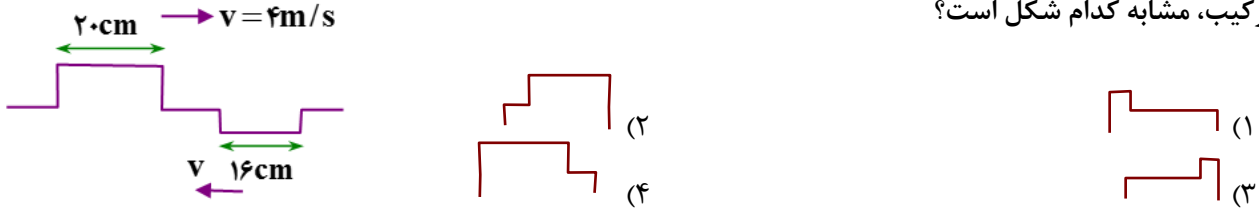
- (پ) فقط آزمایش (پ)
- (ب) هر سه آزمایش



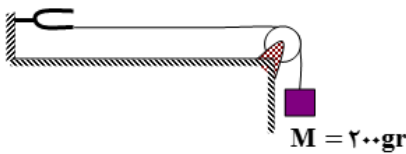
- (الف) فقط آزمایش (الف)
- (ب) فقط آزمایش (ب) و (پ)

محل انجام محاسبات

۱۴۲- در شکل روبه‌رو دو موج بر روی یک طناب به طرف هم در حرکت می‌باشند. شکل موج ترکیبی  $0.2\lambda$  پس از شروع ترکیب، مشابه کدام شکل است؟



۱۴۳- در شکل روبه‌رو، یک دیاپازن به انتهای یک سیم متصل بوده و هنگامی که به ارتعاش درمی‌آید در طول سیم سه شکم تولید می‌شود. چه وزنه‌ای به وزنه‌ی فوق اضافه شود تا در طول سیم یک شکم کم شود؟



- (۱) ۱۰۰  
(۲) ۱۵۰  
(۳) ۲۵۰  
(۴) ۴۵۰

۱۴۴- در یک تار دو سر بسته، یکی از بسامدهای تشدید  $192\text{Hz}$  و دومین بسامد تشدید  $320\text{Hz}$  است. بسامد اصلی این تار چند هرتز بوده و هنگامی که این تار با بسامد  $192\text{Hz}$  ارتعاش می‌کند چند گره در طول تار وجود دارد؟

- (۱)  $64\text{Hz}$  - ۳ گره  
(۲)  $64\text{Hz}$  - ۴ گره  
(۳)  $86\text{Hz}$  - ۳ گره  
(۴)  $86\text{Hz}$  - ۴ گره

۱۴۵- در یک لوله‌ی صوتی یک انتها بسته و یک انتها باز، موج ایستاده‌ای در هوای درون لوله تشکیل شده است. موج‌های تابش و بازتاب در انتهای بسته و انتهای باز نسبت به هم چگونه‌اند؟

- (۱) در هر دو انتها کاملاً هم فاز  
(۲) در هر دو انتها در فاز مخالف  
(۳) در انتهای باز هم فاز و در انتهای بسته در فاز مخالف  
(۴) در انتهای بسته هم فاز و در انتهای باز در فاز مخالف

فیزیک دهم (سوالات ۱۴۶ تا ۱۵۵) - شما می‌تواند بین فیزیک پایه دهم و یازدهم یک پایه را به دلخواه انتخاب کنید.

۱۴۶- اگر دمای یک جسم بر حسب سلسیوس ۶۵ درصد افزایش یابد، دمای جسم بر حسب فارنهایت ۴۵ درصد تغییر می‌کند. دمای اولیه‌ی جسم چند درجه‌ی فارنهایت بوده است؟

- ۸۶ (۱)                      ۹۲ (۲)                      ۱۰۴ (۳)                      ۱۱۲ (۴)

۱۴۷- چند عبارت از عبارتهای زیر درست است؟

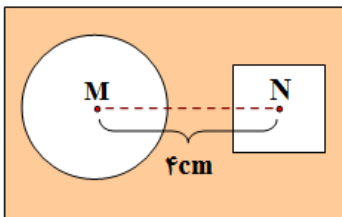
- الف- چگالی آب در دمای  $^{\circ}\text{C}$  بیشترین مقدار است.  
 ب- اساس کار دماسنج‌ها، تغییر کمیت دماسنجی است.  
 ج- دماسنج ترموکوپل، یکی از دماسنج‌های معیار برای کارهای علمی دانشمندان است.  
 د- ضریب انبساط حجمی یک ماده به حجم آن بستگی دارد.

- ۱ (۱)                      ۲ (۲)                      ۳ (۳)                      ۴ (۴)

۱۴۸- اگر دمای یک میله‌ی آهنی به طول  $L$  را  $30^{\circ}\text{C}$  افزایش دهیم، طول آن  $0/2$  درصد افزایش می‌یابد. اگر دمای یک میله‌ی آهنی به طول  $80$  سانتی‌متر را از  $20^{\circ}\text{C}$  به  $140^{\circ}\text{C}$  برسانیم، طول آن چند درصد افزایش می‌یابد؟

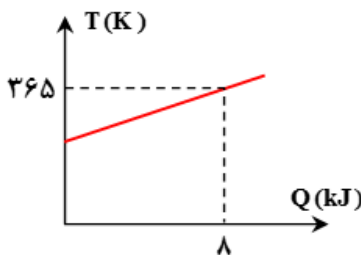
- ۰/۶ (۱)                      ۰/۷۵ (۲)                      ۰/۸ (۳)                      ۱/۲ (۴)

۱۴۹- در شکل مقابل، درون یک ورقه‌ی فلزی، یک مربع و یک دایره برداشته شده است. اگر دمای ورقه‌ی فلزی را به اندازه‌ی  $\Delta\theta$  افزایش دهیم، فاصله‌ی  $MN$  یک میلی‌متر تغییر می‌کند. در این صورت مساحت ورقه‌ی فلزی چند درصد افزایش می‌یابد؟



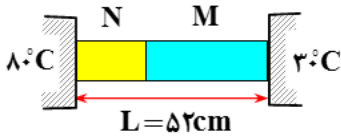
- ۰/۲ (۱)                      ۲ (۲)                      ۰/۵ (۳)                      ۵ (۴)

۱۵۰- نمودار تغییر دمای یک قطعه فلز به جرم  $400$  گرم و گرمای ویژه‌ی  $500 \text{ J/kg.K}$  به صورت شکل مقابل است. دمای اولیه‌ی جسم چند درجه‌ی سلسیوس بوده است؟



- ۴۸ (۱)                      ۵۲ (۲)                      ۵۶ (۳)                      ۶۲ (۴)

۱۵۱- در شکل مقابل، دو میله‌ی M و N با ثابت‌های رسانندگی  $k_M$  و  $k_N = 2k_M$  به یکدیگر متصل بوده و بین دو دمای  $30^\circ\text{C}$  و  $80^\circ\text{C}$  قرار گرفته‌اند. اگر دمای محل اتصال این دو میله  $65^\circ\text{C}$  باشد، طول میله‌ی N چند سانتی‌متر است؟ (گرما فقط در امتداد طول میله‌ها منتقل می‌شود).

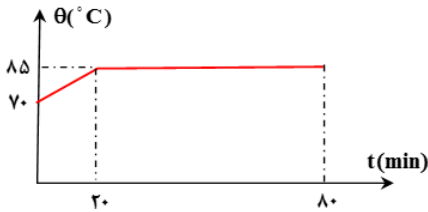


- (۱) ۲۰  
(۲) ۲۲  
(۳) ۲۴  
(۴) ۲۵

۱۵۲- مقدار  $780$  گرم آب با دمای  $20^\circ\text{C}$  درون یک ظرف وجود دارد. یک قطعه فلز به جرم  $200$  گرم و دمای  $120^\circ\text{C}$  را درون آب می‌اندازیم. اگر گرمای ویژه‌ی آب و فلز در SI به ترتیب  $4200$  و  $420$  باشد، چه مقدار گرما بین آب و فلز مبادله می‌شود؟ (اتلاف گرما ناچیز است).

- (۱) ۸۱۹۰  
(۲) ۸۴۲۰  
(۳) ۸۸۶۰  
(۴) ۸۹۲۰

۱۵۳- با یک گرماده الکتریکی که توان آن  $150$  وات و بازده آن  $80\%$  درصد است به یک جسم جامد گرما می‌دهیم. اگر نمودار دمای جسم برحسب زمان تا مدتی که  $75\%$  درصد جرم جسم ذوب می‌شود، به صورت شکل مقابل و گرمای ویژه‌ی حالت جامد این ماده در SI برابر  $2400$  باشد، گرمای نهان ویژه‌ی ذوب این ماده در SI برابر..... و جرم این جسم ..... کیلوگرم بوده است.

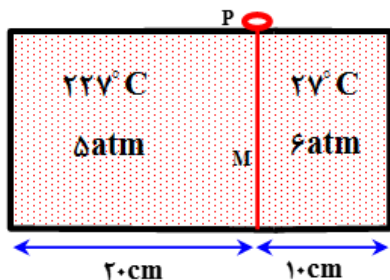


- (۱)  $4 - 144000$   
(۲)  $2 - 144000$   
(۳)  $4 - 288000$   
(۴)  $2 - 288000$

۱۵۴- در یک ظرف دربسته‌ی عایق  $m_1$  گرم یخ  $20^\circ\text{C}$  وجود دارد. به مقدار  $m_2$  گرم بخار آب  $100^\circ\text{C}$  وارد ظرف می‌کنیم. در نهایت  $\frac{19}{20}m_1$  یخ داخل ظرف باقی می‌ماند. نسبت  $\frac{m_1}{m_2}$  کدام است؟ (فشار درون ظرف یک اتمسفر ثابت بوده و گرمای ویژه‌ی آب  $c_1$  و گرمای ویژه‌ی یخ  $c_2 = \frac{1}{4}c_1$  و گرمای نهان ویژه ذوب یخ و تبخیر آب به ترتیب  $80$  و  $540$ ).

- (۱)  $\frac{64}{5}$   
(۲)  $\frac{160}{7}$   
(۳)  $\frac{128}{5}$   
(۴)  $\frac{320}{7}$

۱۵۵- در شکل مقابل، مخزن مکعب مستطیلی توسط تیغه‌ی عایق M به دو قسمت تقسیم شده و در هر قسمت مقداری هوا وجود دارد. اگر تیغه‌ی M توسط دستگیره‌ی P کمی به بالا کشیده شود، پس از برقراری تعادل، دمای نهایی  $400$  کلوین می‌شود. فشار نهایی هوای مخزن چند اتمسفر خواهد شد؟ (هوای مخزن‌ها گاز کامل بوده و بدنه‌ی مخزن عایق است).

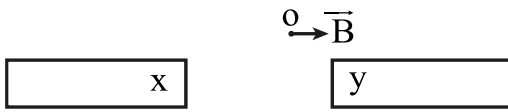


- (۱)  $\frac{16}{3}$   
(۲)  $\frac{17}{3}$   
(۳)  $\frac{31}{6}$   
(۴)  $\frac{35}{6}$

محل انجام محاسبات

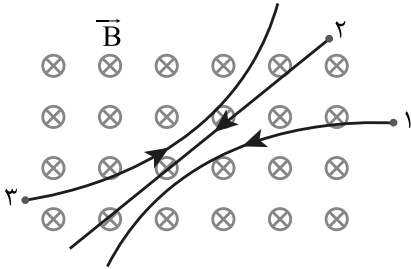
فیزیک یازدهم (سوالات ۱۵۶ تا ۱۶۵) - شما می‌توانید بین فیزیک پایه دهم و یازدهم یک پایه را به دلخواه انتخاب کنید.

۱۵۶- میدان مغناطیسی برآیند در نقطه O مطابق شکل زیر است. x قطب ..... مغناطیسی و y قطب ..... مغناطیسی است و قطب ..... از قطب ..... قوی‌تر است.



- (۱) شمال - جنوب - x - y
- (۲) شمال - جنوب - y - x
- (۳) جنوب - شمال - x - y
- (۴) جنوب - شمال - y - x

۱۵۷- سه ذره هنگام عبور از درون میدان مغناطیسی، مسیرهایی مطابق شکل روبرو را می‌پیمایند. کدام گزینه در مورد علامت بار الکتریکی ذره ۱، ۲ و ۳ به ترتیب درست است؟



- (۱) منفی - خنثی - مثبت
- (۲) مثبت - خنثی - منفی
- (۳) مثبت - مثبت - خنثی
- (۴) مثبت - منفی - مثبت

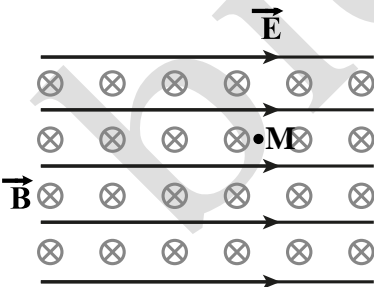
۱۵۸- ذره باردار  $q = -6\mu\text{C}$  با سرعت  $\vec{v} = 30\vec{i} + 40\vec{j}$  وارد میدان مغناطیسی  $\vec{B} = 0.5\vec{j}$  می‌شود. بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره چند نیوتون است؟ (تمامی واحدها در SI هستند.)

- (۱)  $3 \times 10^{-4}$
- (۲)  $9 \times 10^{-4}$
- (۳)  $1/2 \times 10^{-3}$
- (۴)  $1/5 \times 10^{-3}$

۱۵۹- یک ذره به جرم  $2\text{mg}$  و بار الکتریکی  $20\mu\text{C}$  در بالای سطح زمین و به صورت موازی با سطح زمین در حرکت است به طوری که برآیند نیروی مغناطیسی با وزن ذره صفر است. سرعت ذره کدام یک از گزینه‌های زیر (بر حسب  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ ) می‌تواند باشد؟ (میدان مغناطیسی زمین را  $0.5\text{G}$  در نظر بگیرید.)

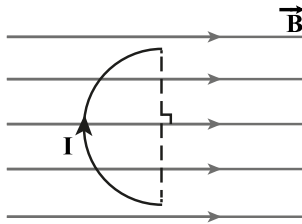
- (۱) ۱۹۰
- (۲) ۱۹۰۰
- (۳) ۱۶
- (۴) ۱۶۰

۱۶۰- مطابق شکل زیر، میدان الکتریکی  $\vec{E}$  به بزرگی  $200 \frac{\text{N}}{\text{C}}$  و میدان مغناطیسی  $\vec{B}$  به بزرگی  $200\text{G}$  بر هم عمود هستند. ذره باردار  $q = +2/5\text{mC}$  به جرم  $4\text{mg}$  در فضای این دو میدان رها می‌شود. اگر جابجایی این ذره در راستای میدان الکتریکی از لحظه رها شدن تا لحظه‌ای که از نقطه M عبور می‌کند، برابر  $40$  سانتی متر باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر ذره در نقطه M چند نیوتون است؟ (از نیروی وزن ذره صرف نظر شود.)



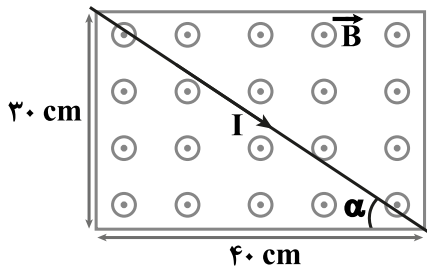
- (۱)  $5 \times 10^{-2}$
- (۲)  $5 \times 10^{-4}$
- (۳)  $2/5 \times 10^{-2}$
- (۴)  $2/5 \times 10^{-4}$

۱۶۱- مطابق شکل زیر، از سیمی به طول  $6\pi$  متر که به شکل یک نیم دایره درون میدان مغناطیسی  $\vec{B}$  به بزرگی  $2T$  قرار دارد، جریان  $3A$  عبور می کند. اندازه و جهت نیروی وارد بر این سیم از طرف میدان مغناطیسی کدام است؟



- (۱)  $72N \odot$
- (۲)  $72N \otimes$
- (۳)  $36N \odot$
- (۴)  $36N \otimes$

۱۶۲- مطابق شکل، مقطعی از میدان مغناطیسی یکنواخت  $B=250G$  به شکل یک مستطیل است و سیم راستی که از آن جریان  $2A$  عبور می کند، درون این میدان قرار دارد. بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم چند نیوتون است؟

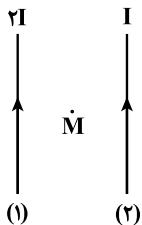


- (۱)  $10^{-2}$
- (۲)  $1/5 \times 10^{-2}$
- (۳)  $2 \times 10^{-2}$
- (۴)  $2/5 \times 10^{-2}$

۱۶۳- سیمی به طول  $4m$  را به صورت سیملوله ای به شعاع مقطع  $2cm$  و طول  $25cm$  درمی آوریم. اگر جریان عبوری از سیملوله  $5A$  باشد، بزرگی میدان مغناطیسی روی محور سیملوله چند گaus است؟ ( $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$ )

- (۱) ۲
- (۲) ۴
- (۳) ۸
- (۴) ۱۶

۱۶۴- مطابق شکل زیر، دو سیم موازی ۱ و ۲، حامل جریان های  $2I$  و  $I$  هستند و نقطه  $M$  در وسط این دو سیم قرار دارد. اگر از نقطه  $M$  به طرف سیم ۲ حرکت کنیم، بزرگی میدان مغناطیسی چگونه تغییر می کند؟



- (۱) پیوسته کاهش می یابد.
- (۲) پیوسته افزایش می یابد.
- (۳) ابتدا کاهش و سپس افزایش می یابد.
- (۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد.

۱۶۵- کدام یک از گزینه های زیر نادرست است؟

- (۱) یک ماده دیامغناطیس توسط یک آهنربای قوی، دفع می شود.
- (۲) با قرار گرفتن مواد پارامغناطیسی در میدان مغناطیسی خارجی، حوزه های مغناطیسی در جهت میدان قرار می گیرند.
- (۳) برای ساخت آهنربای دائمی از مواد فرومغناطیس سخت استفاده می شود.
- (۴) آلومینیم جزء مواد پارامغناطیس است.

شیمی دوازدهم (سوال ۱۵) - پاسخ‌دهی به این سوالات اجباری است.

۱۶۶- کدام یک از عبارتهای داده شده نادرست است؟ ( $g \cdot mol^{-1}$ :  $H = 1$  و  $C = 12$  و  $O = 16$ )

- (۱) شیمی به ما کمک می‌کند تا در خلق آثار هنرمندانه و زیبا به صورت هوشمندانه از مواد مختلف بهره ببریم.
- (۲) گلوکز، انرژی مورد نیاز یاخته‌ها را تامین کرده و درصد جرمی کربن در هر مولکول آن، برابر با ۴۰ درصد است.
- (۳) فراوان‌ترین اکسید موجود در خاک رس، اکسید فلزی است که به صورت ناخالص در سنگ بوکسیت نیز وجود دارد.
- (۴) اولین عنصر فراوان موجود در پوسته جامد زمین، واکنش‌پذیری بالایی داشته و در آرایش الکترونی خود ۶ الکترون ظرفیتی دارد.

۱۶۷- در یک نمونه از خاک رس، درصد جرمی آلومینیم اکسید و آب به ترتیب برابر با ۳۸٪ و ۲۵٪ است. اگر ۸۰٪ از آب موجود در این خاک با پختن سفالینه‌های ساخته شده از آن تبخیر شود، درصد جرمی آلومینیم اکسید در سفالینه‌های پخته شده چقدر شده و تفاوت جرم آب و آلومینیم اکسید موجود در یک سفالینه‌ی پخته شده‌ی ۸۰۰ گرمی برابر با چند گرم می‌شود؟

- (۱) ۴۷/۵ - ۱۲/۵ (۲) ۴۷/۵ - ۳۳۰ (۳) ۴۴/۲ - ۴۱۲/۵ (۴) ۴۴/۲ - ۳۳۰

۱۶۸- چه تعداد از مطالب داده شده درست هستند؟

- (آ) انسان‌های گذشته مواد مورد نیاز خود را از طبیعت بدست آورده و آن‌ها را بدون ایجاد تغییر، استفاده کرده‌اند.
- (ب) گرافیت، همانند سیلیس، شامل شمار زیادی اتم می‌شود که توسط پیوند اشتراکی به یکدیگر متصل شده‌اند.
- (پ) استحکام و ماندگاری سازه‌های سنگی و نقشکندهای روی آن‌ها، بخاطر وجود سیلیس در این مواد است.
- (ت) گرافن یک جامد کووالانسی دو بعدی بوده و در ساختار آن هر اتم کربن به ۳ اتم دیگر متصل شده است.
- (ث) در ساختار سیلیس، برخلاف سیلیسیم کربید، انرژی لازم برای شکستن همه پیوندها با هم برابر است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶۹- کدام یک از مطالب داده شده نادرست است؟

- (۱) جامدهای کووالانسی دیرگداز بوده و عناصر اصلی سازنده‌ی آن‌ها در طبیعت، متعلق به گروه ۱۴ جدول دوره‌ای هستند.
- (۲) برای توصیف ویژگی‌های فورمیک اسید، همانند ذرات پلی‌پروپن، می‌توان از واژه ((نیروهای بین مولکولی)) استفاده کرد.
- (۳) در مولکول‌های سازنده گاز هیدروژن فلئورید، همانند مولکول  $OF_2$ ، به اتم فلئور بار جزئی منفی نسبت داده می‌شود.
- (۴) در مولکول‌های سازنده  $CO_2$ ، توزیع بار متقارن نبوده و این مولکول‌ها در میدان الکتریکی جهت‌گیری پیدا می‌کنند.

۱۷۰- در مخلوطی از منیزیم نیترات و آلومینیم نیترات به جرم ۲۵ گرم، درصد جرمی آلومینیم برابر با ۱۰/۸٪ است. در صورت حل کردن این مخلوط در ۷ لیتر آب خالص، غلظت یون نیترات در محلول حاصل برابر با چند مول بر لیتر می‌شود؟

( $g \cdot mol^{-1}$ :  $N = 14$  و  $O = 16$  و  $Mg = 24$  و  $Al = 27$ )

- (۱) ۰/۰۵ (۲) ۰/۱ (۳) ۰/۰۲ (۴) ۰/۴

۱۷۱- از میان مولکول‌های زیر، در نقشه‌ی پتانسیل الکترواستاتیکی ..... مورد اتم مرکزی به رنگ قرمز نشان داده شده و ..... مورد از مولکول‌ها در حضور میدان الکتریکی جهت‌گیری پیدا می‌کنند.

«هیدروژن سولفید - گوگرد تری‌اکسید - آمونیاک - تترافلوئورواتن»

- (۱) ۳ - ۳ (۲) ۲ - ۳ (۳) ۳ - ۲ (۴) ۲ - ۲



۱۷۲- کدام موارد از عبارتهای داده شده درست هستند؟

- (آ) گشتاور دوقطبی هر مولکولی که از اتصال اتمهای یکسان به یکدیگر تشکیل شده، برابر صفر است.  
 (ب) مولکولهای  $SO_3$  ناقطبی بوده و اتم مرکزی در نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی آنها به رنگ آبی است.  
 (پ) در نیروگاههای خورشیدی، شارهی یونی انرژی خورشید را جذب کرده و برای استفاده در شب ذخیره می‌کند.  
 (ت) ترکیب هیدروژن دار عنصری که آرایش الکترونی آن به  $3p^3$  ختم می‌شود، در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.
- (۱) آ و ب (۲) ب و پ (۳) پ و ت (۴) آ و ت

۱۷۳- اگر تفاوت جرم فراورده‌های تولید شده در واکنش سوختن سومین عضو خانواده آلکان‌ها برابر با ۹۰ گرم باشد، جرم هیدروکربن مصرف شده برابر با ..... گرم بوده و مقدار گشتاور دوقطبی ..... درصد از مولکولهای فراورده تولید شده مشابه به

مقدار گشتاور دوقطبی هیدروکربن مصرف شده است. ( $g \cdot mol^{-1} : H = 1$  و  $C = 12$  و  $O = 16$ )

- (۱) ۶۶ - ۴۲/۸ (۲) ۱۳۲ - ۴۲/۸ (۳) ۶۶ - ۵۷/۲ (۴) ۱۳۲ - ۵۷/۲

۱۷۴- کدامیک از مطالب زیر درست هستند؟

- (۱) آنتالپی فروپاشی شبکه‌ی بلور منیزیم کلرید در مقایسه با آنتالپی فروپاشی شبکه‌ی بلور سدیم سولفید، کمتر است.  
 (۲) ترکیبهای یونی در حالت مذاب جریان برق را عبور داده و طی این فرایند، به عناصر سازنده خود تجزیه می‌شوند.  
 (۳) نسبت میان شمار جفت الکترون ناپیوندی به پیوندی در یون سیلیکات، مشابه مقدار این نسبت در  $SO_3$  است.  
 (۴) به طور کلی، شمار مواد مولکولی بیشتر از مواد کووالانسی بوده و شمار مواد کووالانسی نیز بیشتر از مواد یونی است.

۱۷۵- همهی عبارتهای داده شده درست هستند، بجز .....

- (۱) پرتوهای مرئی موجود در طیف نشری-خطی فلز لیتیم، پس از برخورد به اجسام سفید، توسط آنها بازتاب می‌شوند.  
 (۲) فلزها در دسته‌های s, p, d, f جای داشته و تنوع اعداد اکسایش از جمله رفتارهای شیمیایی مشترک همهی آنها است.  
 (۳) تیتانیوم، عضوی از خانواده‌ی فلزهای فلزی بوده و یک نمونه از آن در مقایسه با سدیم کلرید در دمای بالاتری ذوب می‌شود.  
 (۴) استنت استفاده شده در رگ‌ها، همانند قاب برخی از عینک‌ها، با استفاده از ماده‌ای تهیه می‌شود که به آلیاژ هوشمند معروف است.

۱۷۶- آنتالپی فروپاشی شبکه‌ی آلومینیم فلئورید، ۶ برابر آنتالپی فروپاشی شبکه‌ی سدیم فلئورید است. اگر مقدار انرژی برابر به مقدار کافی از این دو ماده بدهیم، شمار یون‌های گازی تولید شده بر اثر فروپاشی شبکه‌ی آلومینیم فلئورید چند برابر شمار

یون‌های گازی حاصل از فروپاشی شبکه‌ی سدیم فلئورید می‌شود؟

- (۱) ۱/۵ (۲) ۰/۵ (۳) ۲ (۴) ۰/۳۳

۱۷۷- کدامیک از مطالب داده شده نادرست است؟

- (۱) اوره، با استفاده از فناوری‌های شیمیایی تولید شده و همانند آمونیاک، از جمله کودهای شیمیایی به شمار می‌رود.  
 (۲) هوای آلوده محتوی مواد آلی فرار و ذرات معلق بوده و موجب افزایش سرعت فرسودگی ساختمان‌ها می‌شود.  
 (۳) در یک خودرو متحرک، مقدار گاز نیتروژن مونوکسید تولید شده بیشتر از مقدار گاز CO تولید شده است.  
 (۴) نیتروژن مونوکسید و گوگرد دی‌اکسید، از جمله آلاینده‌های قطبی خارج شده از اگزوز خودروها هستند.

۱۷۸- چند مورد از عبارتهای داده شده درست هستند؟

- (آ) کاتالیزورها در واکنشها شرکت نکرده و در پایان واکنش نیز به صورت دست نخورده باقی میمانند.  
 (ب) مقدار  $E_a$  واکنش سوختن فسفر سفید، بیشتر از واکنش سوختن فراوانترین عنصر موجود در جهان است.  
 (پ) در دستگاه  $MRI$ ، طیفسنجی کاربرد داشته و برای خنک کردن قطعات آن از گاز هلیم استفاده می شود.  
 (ت) گاز قهوه‌ای رنگ نیتروژن دی‌اکسید، تنها اکسیدی از نیتروژن است که در هوای آلوده کلان‌شهرها وجود دارد.

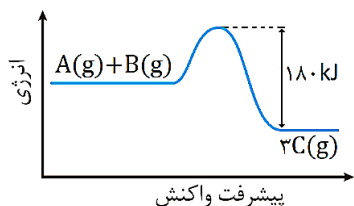
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۷۹- نمودار انرژی-پیشرفت مقابل را در نظر بگیرید:



اگر انرژی فعال‌سازی واکنش  $A(g) + B(g) \rightarrow 3C(g)$  برابر با  $60 \text{ kJ}$  باشد، با تولید شدن  $224 \text{ mL}$  از گاز  $C$  در شرایط استاندارد، چند کیلوژول گرما مبادله می‌شود؟

۰/۴ (۲)

۰/۲ (۱)

۰/۸ (۴)

۰/۶ (۳)

۱۸۰- کدامیک از مطالب داده شده نادرست است؟

- (۱) فلز روی، در مقایسه با فلز پلاتین، انرژی فعال‌سازی واکنش سوختن گاز هیدروژن را به مقدار کمتری کاهش می‌دهد.  
 (۲) در مبدل کاتالیستی استفاده شده در خودرو دیزلی، اکسیدهای نیتروژن به مواد کم‌خطر مثل آمونیاک تبدیل می‌شوند.  
 (۳) مبدل کاتالیستی خودروها دارای ۳ نوع کاتالیزگر فلزی مختلف است که با نمادهای  $Pt$  و  $Rh$  نشان داده می‌شوند.  
 (۴) اگر سرامیک موجود در مبدل کاتالیستی خودروهای غیردیزلی را به شکل مش بسازند، کارایی این مبدل‌ها افزایش می‌یابد.

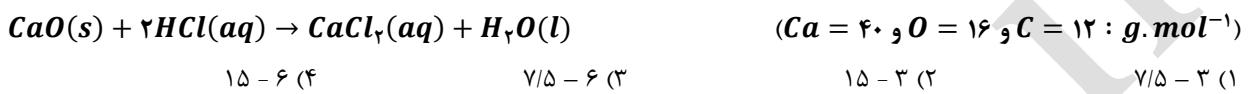
شیمی دهم (سوال ۱۵) - شما می‌توانید بین شیمی پایه دهم و یازدهم، یک پایه را به دلخواه انتخاب کنید.

۱۸۱- کدام یک از عبارتهای داده شده نادرست است؟ ( $Ar = ۴۰$  و  $O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$ )



- (۱) اوزون، آلوتروپی از اکسیژن بوده و ساختار مقابل را می‌توان به ذرات سازنده‌ی این ماده نسبت داد.
- (۲) از میان همه‌ی مواد موجود در محفظه‌ی فرایند هابر، آمونیاک بالاترین نقطه‌ی جوش را دارد.
- (۳) در دما و فشار یکسان، چگالی یک نمونه از گاز آرگون،  $۱/۲۵$  برابر چگالی گاز اکسیژن است.
- (۴) مولکول‌های اوزون مانع ورود بخش عمده‌ای از تابش فرابنفش خورشید به سطح زمین می‌شود.

۱۸۲-  $۱۵۰$  گرم کلسیم کربنات را در دمای  $۲۷۳^{\circ}C$  بر اساس معادله‌ی  $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$  تجزیه کرده و در دمای ثابت، گاز تولید شده را وارد یک مخزن خالی به حجم  $۱۱/۲$  لیتر می‌کنیم. فشار گاز در مخزن مورد نظر برابر با چند اتمسفر شده و فراورده جامد تولید شده در این فرایند، با چند لیتر محلول  $۰/۲$  مولار هیدروکلریک اسید به طور کامل واکنش می‌دهد؟



(۱)  $۷/۵ - ۳$  (۲)  $۱۵ - ۳$  (۳)  $۷/۵ - ۶$  (۴)  $۱۵ - ۶$

۱۸۳- حجم‌های برابر از گازهای متان و پروپان را وارد یک مخزن کرده و در مجاورت با مقدار کافی اکسیژن به طور کامل می‌سوزانیم. حجم بخار آب تولید شده طی این فرایند، چند برابر حجم گاز کربن دی‌اکسید تولید شده است؟

(۱)  $۱$  (۲)  $۱/۵$  (۳)  $۰/۷۵$  (۴)  $۲$

۱۸۴- چه تعداد از مطالب داده شده درست هستند؟

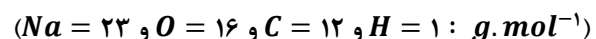
- (آ) شمار پیوندهای اشتراکی در مولکول‌های اوزون، برخلاف نقطه‌ی جوش این ماده‌ی شیمیایی، بیشتر از اکسیژن است.
- (ب) گاز نیتروژن دی‌اکسید، بر اثر رعد و برق و طی واکنش مستقیم میان گازهای اکسیژن و نیتروژن تولید می‌شود.
- (پ) بر اثر اکسایش چربی ذخیره شده در کوهان شتر، مقداری از آب و انرژی مورد نیاز این جانور تامین می‌شود.
- (ت) در فرایند هابر، مخلوطی از مولکول‌های دواتمی، به طور کامل به یک فراورده با  $\mu > ۰$  تبدیل می‌شوند.

(۱)  $۱$  (۲)  $۲$  (۳)  $۳$  (۴)  $۴$

۱۸۵- کدام یک از مطالب داده شده نادرست است؟

- (۱) هنگام استفاده از گاز  $N_2$  برای تنظیم باد خودرو، درصد اکسیژن در باد داخل تایر به صفر می‌رسد.
- (۲) بر اساس قانون آووگادرو، در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای گوناگون با هم برابر است.
- (۳) گاز شهری عمدتاً از متان تشکیل شده و در محیطی که اکسیژن کم است، به صورت ناقص می‌سوزد.
- (۴) کاتالیزگر فرایند هابر، یک عنصر فلزی است که در آرایش الکترونی خود  $۶$  الکترون با  $l = ۲$  دارد.

۱۸۶- بر اثر تجزیه‌ی گرمایی سدیم هیدروژن کربنات، گاز کربن دی‌اکسید، بخار آب و سدیم کربنات جامد تولید می‌شود. گاز کربن دی‌اکسید حاصل از تجزیه‌ی گرمایی  $۱۲۶$  گرم سدیم هیدروژن کربنات، بر اثر سوزاندن کامل چند گرم دی‌متیل اتر تولید می‌شود؟



(۱)  $۱۷/۲۵$  (۲)  $۳۴/۵$  (۳)  $۵/۷۵$  (۴)  $۱۱/۵$

۱۸۷- در واکنش  $KBr + KBrO_3 + HCl \rightarrow Br_2 + KCl + H_2O$  مجموع ضرایب مواد پس از موازنه چند برابر مجموع ضرایب فراورده‌ها در واکنش سوختن کامل یک نمونه از استیرین می‌شود؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۴/۵

۱۸۸- کدامیک از عبارتهای داده شده درست هستند؟

- (۱) یون نیترات، یکی از یون‌های موجود در آب آشامیدنی بوده و بار منفی آن فقط متعلق به یکی از اتم‌های اکسیژن موجود در آن است.
- (۲) برای بررسی وجود فراوان‌ترین یون موجود در آب دریا در مقداری از آب آشامیدنی، می‌توان از محلول نقره نیترات استفاده کرد.
- (۳) کره‌ی زمین همانند سامانه‌ای بزرگ است که اجزای آن فقط در سه بخش هواکره، آب‌کره و سنگ‌کره قرار داده می‌شوند.
- (۴) در یک نمونه‌ی خالص از آمونیوم سولفید، همه‌ی پیوندهای ایجاد شده بین اتم‌های مختلف، از نوع یونی است.

۱۸۹- محلولی از نقره نیترات با حجم ۲ لیتر و غلظت ۰/۴ مولار، با مقداری محلول سدیم کلرید با چگالی  $1g \cdot mL^{-1}$  به طور کامل واکنش می‌دهد. اگر غلظت یون سدیم در محلول نهایی حاصل از این فرایند برابر با  $0.08 mol \cdot L^{-1}$  باشد، غلظت یون کلرید در محلول سدیم کلرید بر حسب ppm چقدر بوده است؟ ( $Cl = 35/5 : g \cdot mol^{-1}$ )

(۱) ۲۳۵۰ (۲) ۱۱۷۵ (۳) ۳۵۵۰ (۴) ۱۷۷۵

۱۹۰- چند مورد از عبارتهای زیر درست هستند؟

- (آ) گلاب، محلولی همگن از چند ماده‌ی آلی در آب بوده و حالت فیزیکی در سرتاسر آن یکسان و یکنواخت است.
- (ب) جرم آب‌کره تقریباً برابر با  $10^{18} \times 15$  تن بوده و نزدیک به ۶۰٪ سطح زمین توسط آب پوشیده شده است.
- (پ) آمونیوم سولفات یک کود شیمیایی بوده و دو عنصر نیتروژن و گوگرد را در اختیار گیاهان قرار می‌دهد.
- (ت) با دو برابر شدن جرم حلال در یک محلول، درصد جرمی حل شونده در آن محلول نصف می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹۱- کدامیک از عبارتهای داده شده نادرست است؟

- (۱) در محلول سدیم سولفات، مولکول‌های آب از سمت اتم اکسیژن خود یون‌های  $Na^+$  را احاطه می‌کنند.
- (۲) برای مصارف خانگی و صنعتی، برخلاف کشاورزی، نمی‌توان از آب‌های شور موجود در کره زمین استفاده کرد.
- (۳) برای استخراج فلز منیزیم از آب دریا، منیزیم کلرید مذاب را به کمک جریان برق به عناصر سازنده تجزیه می‌کنند.
- (۴) با وجود وارد شدن مواد گوناگون از سنگ‌کره به آب‌کره، اما جرم کل مواد حل شده در آب‌های کره زمین تقریباً ثابت است.

۱۹۲- برای تهیه‌ی ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۹ مولار سدیم نیترات، باید چند میلی‌لیتر محلول ۳۴ درصد جرمی از این نمک با چگالی  $1/25$  گرم بر میلی‌لیتر را با مقدار کافی آب خالص مخلوط کنیم؟ ( $Na = 23$  و  $O = 16$  و  $N = 14 : g \cdot mol^{-1}$ )

(۱) ۵۴ (۲) ۶۰ (۳) ۹۰ (۴) ۱۰۰

۱۹۳- کدامیک از مطالب داده شده در رابطه با یون کربنات و ترکیب‌های حاصل از آن درست است؟

- (۱) در ساختار این یون چنداتی، همانند یون آمونیوم، همه‌ی اتم‌ها در یک صفحه قرار می‌گیرند.
- (۲) نسبت میان شمار اتم‌ها به شمار عناصر در آمونیوم کربنات، برابر با مقدار این نسبت در اتانول است.
- (۳) لیتیم کربنات، یک ترکیب یونی چندتایی بوده و با ریختن آن روی شعله آتش، رنگ شعله زرد می‌شود.
- (۴) تعداد پیوندهای اشتراکی موجود در این یون، ۰/۸ برابر تعداد پیوندهای اشتراکی در ساده‌ترین آلکین است.

۱۹۴- ۲ لیتر محلول ۰/۲ مولار سدیم نیترات را با ۳ لیتر محلول ۰/۲ مولار سدیم سولفات مخلوط می‌کنیم. غلظت مولی یون سدیم در محلول حاصل از این فرایند برابر با چند  $mol.L^{-1}$  شده و هر لیتر از این محلول، با چند میلی‌لیتر محلول ۰/۵ مولار باریم کلرید به طور کامل واکنش می‌دهد؟

(۴) ۰/۴ - ۱/۲

(۳) ۰/۳۲ - ۱/۲

(۲) ۰/۴ - ۱/۵

(۱) ۰/۳۲ - ۱/۵

۱۹۵- کدامیک از عبارتهای داده شده نادرست است؟

- (۱) آب‌های زیرزمینی، کوه‌های یخ و بخار موجود در هوا، از جمله منابع غیراقیانوسی آب‌کره هستند.
- (۲) بیشترین مقدار سدیم کلرید مصرف شده، در تهیه گاز کلر، فلز سدیم، سودسوزآور و گاز هیدروژن کاربرد دارد.
- (۳) برای بیان ساده‌تر غلظت محلول‌های بسیار رقیق مانند غلظت کاتیون‌ها در آب معدنی از مقیاس  $ppm$  استفاده می‌شود.
- (۴) با تبخیر مقداری از حلال در نمونه‌ای از آب دریای سرخ، درصد جرمی این محلول برابر با درصد جرمی آب دریای مدیترانه می‌شود.

BioMaze.ir

شیمی یازدهم (سوال ۱۵) - شما می‌توانید بین شیمی پایه دهم و یازدهم، یک پایه را به دلخواه انتخاب کنید.

۱۹۶- کدام یک از عبارتهای داده شده نادرست است؟

- (۱) سرعت تولید یا مصرف مواد گازی شرکت کننده در واکنش را می‌توان با اندازه‌گیری تغییر فشار آن‌ها اندازه‌گیری کرد.
- (۲) مالتوز، قندی است که در جوانه گندم یافت شده و در هر مولکول آن نیز ۴۶ پیوند اشتراکی بین اتم‌ها وجود دارد.
- (۳) پوست میوه‌ها و خشکبار، فقط با جلوگیری از ورود نور به داخل این مواد، زمان ماندگاری آن‌ها را افزایش می‌دهد.
- (۴) لیکوپن، یکی از بازدانه‌های آلی است که از اتم‌های هیدروژن و کربن ساخته شده و در هندوانه وجود دارد.

۱۹۷- واکنش موازنه نشده‌ی مقابل را در نظر بگیرید:

اگر سرعت متوسط مصرف گاز متان در واکنش مورد نظر برابر با  $0.04 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$  باشد، سرعت متوسط تولید بخار آب در این

فرایند برابر با چند گرم بر دقیقه می‌شود؟ ( $H = 1$  و  $O = 16$ )

- (۱) ۱۲۹/۶ (۲) ۹۷/۲ (۳) ۶۴/۸ (۴) ۴۸/۶

پيوند	آنتالپی پیوند ( $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ )
$O - H$	۴۶۳
$C - H$	۴۱۵
$C \equiv O$	۹۰۸/۹
$C = O$	۷۹۹
$O = O$	۴۹۵

۱۹۸- جدول مقابل را در نظر بگیرید:

با انجام شدن واکنش  $2CH_4(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO(g) + 4H_2O(g)$ ، در طول هر دقیقه  $89/6$  کیلوژول گرما آزاد می‌شود. با مصرف  $33/6$  لیتر گاز متان در این واکنش در شرایط استاندارد، چند کیلوژول گرما مبادله شده و سرعت متوسط تولید گاز کربن مونوکسید در این واکنش برابر با چند  $\text{mol} \cdot \text{h}^{-1}$  است؟

(۱)  $15 - 537/6$  (۲)  $12 - 537/6$

(۳)  $15 - 1075/2$  (۴)  $12 - 1075/2$

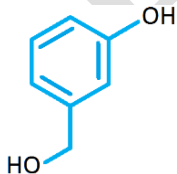
۱۹۹- چه تعداد از مطالب داده شده درست هستند؟

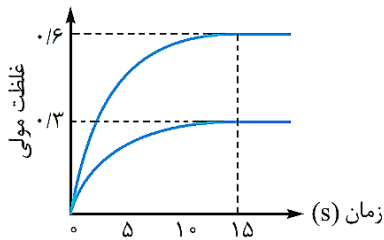
- (آ) شرایط و چگونگی انجام واکنش‌های شیمیایی، از جمله مواردی است که در علم ترمودینامیک بررسی می‌شوند.
- (ب) در شرایط یکسان، فلز استرانسیم در مقایسه با فلز روبیدیم با سرعت بیشتری با آب سرد واکنش می‌دهد.
- (پ) واکنش میان محلول‌های سدیم کلرید و نقره نیترات، در مقایسه با فرایند انفجار سرعت کمتری دارد.
- (ت) رادیکال‌ها سطح انرژی بسیار بالایی داشته و گازهای  $NO$ ،  $CO$  و  $NO_2$  نمونه‌هایی از آن‌ها هستند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰۰- کدام یک از مطالب داده شده نادرست است؟

- (۱) شمار پیوندهای اشتراکی موجود در بنزوئیک اسید، یک واحد بیشتر از شمار پیوندهای اشتراکی در بنزالدهید است.
- (۲) با ریختن یک اسید آلی مثل استیک اسید روی محلول پتاسیم پرمنگنات، رنگ محلول در نهایت از بین می‌رود.
- (۳) سرعت تولید بخار آب در واکنش سوختن ترکیب مقابل،  $1/75$  برابر سرعت تولید گاز کربن دی‌اکسید است.
- (۴) برای تولید غذا در حجم انبوه، به فعالیت‌های صنعتی که در مجموع صنایع غذایی نامیده می‌شوند، نیاز است.





۲۰۱- نمودار مقابل، روند تغییر غلظت فراورده‌ها در واکنش تجزیه گاز  $SO_2$  به گازهای  $SO_2$  و  $O_2$  را نشان می‌دهد. اگر حجم ظرف واکنش برابر ۵ لیتر باشد، سرعت متوسط انجام شدن این واکنش از لحظه  $t = 0$  تا انتهای کار، برابر چند مول بر دقیقه است؟

- (۱) ۳  
(۲) ۶  
(۳) ۹  
(۴) ۱۲

۲۰۲- واکنش تولید  $0.5$  مول آمونیاک از عناصر سازنده‌ی آن در کدام یک از شرایط زیر با سرعت بیشتری انجام می‌شود؟

- (۱) در دمای  $80^\circ C$  در یک ظرف ۵ لیتری در حضور پودر آهن  
(۲) در دمای  $20^\circ C$  در یک ظرف ۱ لیتری در غیاب پودر آهن  
(۳) در دمای  $20^\circ C$  در یک ظرف ۵ لیتری در غیاب پودر آهن  
(۴) در دمای  $80^\circ C$  در یک ظرف ۱ لیتری در حضور پودر آهن

۲۰۳- کدام یک از عبارتهای داده شده درست هستند؟

- (۱) منابعی که برای تولید غذا از آغاز کار تا سر سفره مصرف می‌شوند، جزو ردپاهای آشکار ایجاد شده در صنایع غذایی هستند.  
(۲) در واکنش میان یک قطعه کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک اسید، سرعت واکنش با گذشت زمان کاهش پیدا می‌کند.  
(۳) محلول آب اکسیژنه، در دمای اتاق و بدون نیاز به حضور کاتالیزگر، به آرامی تجزیه شده و گاز  $H_2$  را تولید می‌کند.  
(۴) با گرفتن شعله‌ی آتش بر روی مقداری از گرد آهن موجود در یک کپسول چینی، آهن شروع به سوختن می‌کند.

۲۰۴- جرم مولی مولکول‌های سازنده‌ی یک نمونه از پلیمری که از آن برای ساختن کفی اتو استفاده می‌شود، با جرم مولی مولکول‌های سازنده‌ی یک نمونه از پلی پروپن برابر است. در این شرایط، شمار واحدهای تکرار شونده در مولکول‌های پلیمر اول، چند برابر

شمار واحدهای تکرار شونده در مولکول‌های پلی پروپن است؟ ( $g \cdot mol^{-1}$ :  $H = 1$  و  $C = 12$  و  $F = 19$ )

- (۱)  $2/27$  (۲)  $0/42$  (۳)  $1/41$  (۴)  $0/71$

۲۰۵- چند مورد از عبارتهای زیر درست هستند؟

- (آ) در ساختار کاغذ، پلیمری وجود دارد که ذرات آن از اتصال مولکول‌های گلوکز به یکدیگر حاصل شده‌اند.  
(ب) انسان‌ها پس از پشم، مو و پوست جانوران، از بافتهای گیاهی برای تولید پوشش‌های خود استفاده کردند.  
(پ) الیاف سلولزی موجود در پنبه، در فرایند بافندگی به نخ‌های مورد نیاز برای تولید انواع پوشاک تبدیل می‌شوند.  
(ت) در سال ۲۰۱۴ میلادی، بیشتر از ۵۰٪ الیاف مورد نیاز بشر با استفاده از الیاف طبیعی مثل پشم و پنبه تامین شدند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰۶- کدام یک از عبارتهای داده شده نادرست است؟

- (۱) از الیاف مصنوعی علاوه بر تهیه پارچه و پوشاک، در تهیه انواع پوشش‌ها، پرده و ظروف پلاستیکی استفاده می‌شود.  
(۲) مولکول‌های سازنده روغن زیتون جرم مولی بسیار بالایی داشته و همانند انسولین، نوعی پلیمر به شمار می‌روند.  
(۳) در ساختار نشاسته، برخلاف ساختار سلولز، مونومرهای سازنده به صورت مارپیچی به یکدیگر متصل شده‌اند.  
(۴) مولکول برخی ترکیب‌ها مثل پروتئین موجود در پشم و ابریشم، بسیار بزرگ بوده و شامل ده‌ها هزار اتم می‌شود.

۲۰۷- یک نمونه‌ی ۱۲/۶ گرمی از مونومر مصرف شده برای تولید پلیمر سازنده‌ی سرنگ را با مقدار کافی برم مایع وارد واکنش می‌کنیم. به شرطی که بازده درصدی واکنش انجام شده برابر با ۵۰٪ باشد، طی این فرایند چند گرم فراورده تولید می‌شود؟  
( $Br = 80$  و  $C = 12$  و  $H = 1$ :  $g \cdot mol^{-1}$ )

۱۸/۳ (۴)

۶۰/۶ (۳)

۳۶/۶ (۲)

۳۰/۳ (۱)

۲۰۸- کدام یک از مطالب داده شده درست است؟

- (۱) درصد جرمی اتم‌های کربن در پلی‌اتن با درصد جرمی اتم‌های این عنصر در مولکول ۲-هگزن برابر است.
- (۲) نوع نیروی بین مولکولی غالب در یک نمونه از پلی‌اتن، مشابه به نوع نیروی بین مولکولی در متانول است.
- (۳) هر ترکیب آلی که در ساختار خود دارای حداقل یک پیوند دوگانه باشد، می‌تواند در واکنش بسپارش شرکت کند.
- (۴) همه اتم‌های موجود در ساختار مولکولی اوره، در ساختار مونومر استفاده شده برای تولید پلیمر سازنده پتو یافت می‌شوند.

۲۰۹- برای تولید یک نمونه‌ی ۵/۲ گرمی از پلی‌استیرن، به چند مولکول مونومر نیاز داریم و برای سوزاندن کامل این پلیمر، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط استاندارد مصرف می‌شود؟ (از سوختن کامل یک نمونه از پلی‌استیرن، فقط بخار آب و کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.  $C = 12$  و  $H = 1$ :  $g \cdot mol^{-1}$ )

۲۲/۴ -  $1/50.5 \times 10^{22}$  (۴)۲۲/۴ -  $3/0.1 \times 10^{22}$  (۳)۱۱/۲ -  $1/50.5 \times 10^{22}$  (۲)۱۱/۲ -  $3/0.1 \times 10^{22}$  (۱)

۲۱۰- کدام یک از عبارتهای داده شده نادرست است؟

- (۱) یک مولکول از پلیمر سازنده‌ی پتو که شامل  $n$  واحد تکرار شونده می‌شود، دارای  $3n$  اتم کربن در ساختار خود است.
- (۲) تترافلورواتن، یک نوع از گازهای سردکننده بوده و بین مولکول‌های سازنده‌ی آن پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.
- (۳) نیروی بین مولکولی در یک نمونه از پلی‌اتن سنگین، قوی‌تر از نیروی بین مولکولی در پلی‌اتن سبک است.
- (۴) تعیین تعداد دقیق مونومرهای شرکت کننده در واکنش تولید یک مولکول پلی‌پروپن ممکن نیست.





الف

A

آمادگی کنکور ۱۴۰۱



گروه آموزشی ماز

با ما ماریج کنکور را آسان طی کنید

P11F

۳

## آزمون ماز

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی  
دفترچه پاسخ عمومی و اختصاصی

حقوق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

۱- کدام گزینه می‌تواند معانی مناسبی برای تعداد بیشتری از واژه‌های زیر باشد؟

«کربت، خستن، عفاف، ارتفاع، سپردن، خیره سر»

- (۱) جور، پارسایی، عایدات و درآمدهای مملکت، گستاخ  
 (۲) ناتوان شدن، پرهیزکاری، عایدات و درآمدهای مملکت، لجوج  
 (۳) اندوه، مجروح کردن، محصول زمین‌های زراعتی، بی‌شرم  
 (۴) ظلم، مجروح کردن، پرهیزکاری، عایدات و درآمدهای مملکت

۱ پاسخ: گزینه ۳

در گزینه ۳ «تمام معانی آمده برای واژگان صورت سوال مناسب است.  
 کربت: غم، اندوه / کربت جور: اندوه حاصل از ظلم و ستم.

خستن: مجروح کردن، زخمی کردن

عفاف: رعایت اصول اخلاقی، پرهیزکاری، پارسایی

ارتفاع: محصول زمین‌های زراعتی؛ ارتفاع ولایت: عایدات و درآمدهای مملکت

سپردن: طی کردن، پیمودن

خیره‌سر: گستاخ و بی‌شرم، لجوج

۲- معادل معنایی واژگان «سایه موهوم از کسی یا چیزی، غم‌انگیز، نابودی، گرمی و حرارت» به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

الف- در این گلخن بماندستی تو مجروح      ننداری جز تپش در قوت روح

ب- گلگونه کرده است او تا روی چون گلم را      بویش تبناهِ گردِ رنگش زوال گیرد

ج- وز مشک سووده بر گل سوری نهاده دام      آهنگ پست کرده به صوت حزین خویش

د- به قهر او که بر کوه سایه اندازد      شود به رنگ شبخ تیره رنگ لعل گلناری

(۱) ج، الف، ب، د      (۲) الف، د، ج، ب      (۳) د، ج، ب، الف      (۴) د، ب، الف، ج

۲ پاسخ: گزینه ۳

«د» □ شبح: سایه موهوم از کسی یا چیزی / «ج» □ حزین: غم‌انگیز / «ب» □ زوال: نابودی / «الف» □ تپش: گرمی و حرارت

۳- معنی چند واژه نادرست آمده است؟

(قلا: کمین) (کذا: معلوم) (رستن: رهندن) (حشر: قیامت) (هول: هراس) (مهملی: بی‌کاری) (تأثر: اندوه)

(مخاطره: خطر) (شعف: خوشی) (تلمذ: آموختن) (ورطه: خطر و دشواری) (مناصحت: فرمانبرداری)

(۱) دو      (۲) سه      (۳) چهار      (۴) پنج

۳ پاسخ: گزینه ۲

گزینه ۲ «۲» پاسخ صحیح است.

واژه‌های غلط:

کذا: آن چنانی، چنان / رستن: نجات یافتن، رها شدن / مناصحت: اندرز دادن

۴- در عبارت زیر چند نادرستی املائی یافت می‌شود؟

زاغ گفت: به عقل خود رجوع کن و نیکو بیندیش که مرا از خوردن تو چه سبیری؟ و بقای ذات و حصول مودت تو مرا در حوادث روزگار دست گیر، و کرم عهد و

لطف طبع تو در نواب زمانه پای‌مرد. و از مروت نسزد که چون در طلب مقاربت تو راه دور پس پشت کنم روی از من بگردانی و دست رد بر سینه من نهی که

حسن سیرت و پاکیزگی باطن تو گردش ایام به من نمود. و هنر خود هرگز پنهان نماند چون نسیم مشک که هرچند در مسطور داشتن آن جد رود آخر راه

جوید و جهان معطر گرداند. و در محاسن اخلاق تو در نخورد که حق هجرت من زایع گزاری. موش گفت: موالات ترا به جان خریدارم، و این مدافعت در ابتدای

سخن بدان کردم تا اگر قدری اندیشی من باری بنزدیک خویش معذور باشم.

(۱) دو      (۲) سه      (۳) چهار      (۴) پنج

۴ پاسخ: گزینه ۳

چهار غلط املائی در متن دیده می‌شود:

۱- مسطور (نوشته شده) ← مستور (پنهان) / ۲- زایع ← ضایع (فاسد) - ۳- گزاری (به جا آوردی) ← گذاری (رها کنی) - ۴- قدر (اندازه و مقدار) ← قدر (مکر و فریب)

برخی کلمات مهم املائی (درس ۱۵ تا ۱۸ فارسی یازدهم):

متصدیدو صید، مرغزار، نزه و منزّه، ریاحین، متواتر، حبه، مطوّقه، مطاوعت، استخلاص و خلاص و تخلّص، صواب و صلاح، سلاح و اسلحه، ده، تبجیل، زه آب، ورطه، التفات، مناصحت، گزاردن حقوق، معونت و مظاهرت، سیادت، آدا، اهمال، فراغ و آسایش، طاعن و طعنه، وقیعت، ثقت و موثّق، اعتذارو معذرت،

فرنگی مآبی، غلم یزید، شماتت، هیل و هپو، مهملی، روضه خواندن، کذا، قلا، بقچه (= بغچه) مسخره و سُخره، مضحک و ضحاک، مطمئن، نی قلیان (غلیان و جوشش) سوء ظن، یغور، قریب و نزدیک، لذت و التذاد، مسحور و ساحر، غلیظ، مهیب و مهابت، مبهوت و بُهت، صحن، التفات - محقر و حقیر، حوزه و

طلاب، قداره، تلمذ و تلمیذ، سید ضیا (ضیاع و باغ)، حدّت و شدّت، سیاسگزاری، تضمّن و ضمانت، رغبت، خوان عدل، چشمه زلال (ضلال و گمراهی)، ذلال،

ذلت و ذلیل، هلهله، طنین، راجع به، صخره و سنگ (سخره و تمسخر)، قید و مقید، عصیان و معصیت، حشر و محشر، هول و ترس (حول و احوال)

۵- در کدام بیت غلط املائی دیده می‌شود؟

- ۱) تو و یک تنه غربت و وحش صحرا
- ۲) چو کافور موی و چو گلبرگ روی
- ۳) چمن را سرو داد و روضه را حور
- ۴) وعده توبه ز احمال به پیری مفکن

۵ پاسخ: گزینه ۴

تنها در بیت گزینه «۴» غلط املائی دیده می‌شود:

احمال (حمل کردن) - اهمال (سستی کردن)

برخی کلمات مهم املائی (درس ۱۰ تا ۱۲ فارسی دوازدهم):

غربت و داغ دوری - داعیه - سپاسگزاری - زخمه - مصرو اصرار - تلّ خاکی - حمایل - مطمئن - طفره - متقاعد - شیخ (هم آوا : شبه) - لحن و الحان - حزین - مهیب - هضم (هم آوا: حزم) - ذله - انهدام - تشر - ملاحظه - آزر - خوار و سبک - هیون - غو و غوغا - تناول کربت - زوال

۶- هر یک از آثار زیر به ترتیب از چه کسانی است؟

«پرنده‌ای به نام آذرباد، دیوان غربی - شرقی، پیامبر و دیوانه»

- ۱) ریچارد باخ، ولفگانگ گوته، جبران خلیل جبران
- ۲) تولستوی، آندره زید، فرانسوا کوپه
- ۳) تولستوی، ولفگانگ گوته، جبران خلیل جبران
- ۴) ریچارد باخ، تولستوی، جبران خلیل جبران

۶ پاسخ: گزینه ۱

پرنده‌ای به نام آذرباد: ریچارد باخ، ترجمه سودابه پرتوی

دیوان غربی - شرقی، یوهان ولفگانگ گوته

پیامبر و دیوانه، جبران خلیل جبران

۷- آرایه‌های بیت «آب آتش می‌برد خورشید شب‌پوش شما / می‌رود آب حیات از چشمه نوش شما» در همه گزینیه‌ها تماماً درست آمده‌است، به جز:

- ۱) جناس همسان - تضاد - ایهام تناسب
- ۲) تشبیه - ایهام - حسن تعلیل
- ۳) استعاره - جناس ناهمسان - واج‌آرایی
- ۴) کنایه - ایهام - تلمیح

۷ پاسخ: گزینه ۲

در این بیت آرایه «حسن تعلیل» دیده نمی‌شود و سایر آرایه‌ها همگی وجود دارند.

بررسی سایر آرایه‌ها:

جناس همسان: آب (آبرو) و آب (مایع زندگی بخش)

تضاد: آب و آتش

ایهام تناسب: آب اول به معنی آبرو درست است و معنی غیر قابل قبول آن با آتش تضاد دارد و با چشمه تناسب.

تشبیه: خورشید (استعاره از چهره یار) با آتش مقایسه شده و بر آن برتری داده شده‌است، همچنین چشمه نوش یار (استعاره از دهان یار) با آب حیات مقایسه شده و بر آن برتری داده شده‌است.

استعاره: خورشید استعاره از چهره یار و چشمه نوش استعاره از دهان اوست.

جناس ناهمسان: پوش و نوش

واج‌آرایی: تکرار حرف «ش» (۸ بار) ایجاد واج‌آرایی کرده‌است.

کنایه: آب چیزی را بردن کنایه از بی‌اعتبار کردن آن است.

ایهام: آب در مصراع دوم ایهام دارد: ۱- آبروی زندگی در برابر چشمه نوش تو می‌رود. ۲- آب حیات از دهان مانند چشمه نوش تو می‌ریزد.

تلمیح: آب حیات

# تفاوت ایهام و ایهام تناسب:

در ایهام هردو معنی مصداق دارد اما در ایهام تناسب یک معنی مصداق دارد و معنی دیگر با یک یا چند کلمه از بیت تناسب دارد. (البته اگر حداقل یک واژه متناسب وجود نداشته باشد ایهام تناسبی هم وجود نخواهد داشت).

مثال:

باز به مدرسه می‌رویم. (باز) ایهام تناسب ندارد.

\*چند مثال برای ایهام تناسب:

- ساقی عشق تو ما را به زبان شیرین / شربتی داد خوش و شور تو ما افکند

شور: ۱- معنی به کاررفته در بیت: هیجان و غوغا

۲- معنی به کار نرفته: مزه‌ی شور که اگر به این معنی به کار می‌رفت، با (شیرین) تناسب می‌داشت.

( به نظر می‌رسد که (شربت) در این بیت به معنی جرعه و شراب بکار رفته است و تناسبی با تلخ و شیرین ندارد.) اگر شربت را هم ایهام تناسب بگیریم قابل دفاع است.

ز جوش مشتری گیرد بلندی قیمت گوهر/قماش ماه کنعان بر سر بازار می‌باید.  
 مشتری در این بیت فقط در معنی خریدار به کار رفته است اما در معنی دیگر و به کار نرفته یعنی سیاره مشتری با ماه تناسب دارد.  
 مهر آن خورشید تابان بر دلم چون ماه نو/هر دم افزون گشت و من چون شمع می‌کاهم دگر  
 مهر: در این بیت فقط به معنی محبت به کار رفته است اما در معنی دیگر یعنی خورشید با خورشید و ماه تناسب دارد.  
 مدت حسن و بقای ماه من/با مدد چون عمر سال و ماه بود  
 در این بیت هردو واژه ماه ایهام تناسب دارد.

ماه اول: به معنی قمر و استعاره از یار است اما در معنی دیگر یعنی سی روز با سال و ماه مصراع دوم تناسب دارد.  
 ماه دوم: به معنی سی روز به کار رفته است اما در معنی دیگر یعنی قمر با ماه مصراع اول تناسب دارد.  
 \*چند نکته:

۱- ایهام تناسب آرایه مستقلی است و هرگز نباید با ایهام اشتباه شود.  
 ۲- اگر یک کلمه که ایهام دارد اگر در هر معنی با کلمات دیگر تناسب داشته باشد آرایه ایهام تناسب نداریم. مثلا در بیت زیر ((دستان)) ایهام ((دستها/ مکر و حيله)) دارد:

\* دل کشید آخر عنان چون مرد میدانست نبود / صبر پی گم کرد چون هم دست دستان نبود  
 حال اینگونه می‌گوییم: چون دستان ایهام دارد، وجود کلمات پی و دست نمی‌تواند سبب ایهام تناسب دستان شود.  
 ۳- با همه کلماتی که ایهام سازند می‌توان ایهام تناسب هم ساخت همانطور که در واژه ((باز)) ما این کار را کردیم.

۸- ترتیب آرایه‌های «حس آمیزی، ایهام تناسب، اسلوب معادله، مجاز و استعاره» در کدام بیت درست است؟

الف) چو غنچه مشت زری عندلیب اگر می‌داشت	ب) شاهد از خارج نمی‌باید قیامت پیشه را
ج) گرچه فرهاد به تلخی ز جهان رفت ولیک	د) داغ جان سوزی بود هر نقطه‌ای از کلک من
ه) هست یاقوت تو چون گفتم خواجه شیرین	

۱) الف، ج، د، ب، ه (۲) ج، ه، د، ب، الف (۳) الف، ج، ب، د، ه (۴) ه، ج، ب، الف، د

۸ پاسخ: گزینه ۳



الف) حس آمیزی: نکته رنگین

ج) ایهام تناسب: شور: ۱- هیجان (معنای مورد نظر) ۲- مزه شور (تناسب با شکر و شیرین)

ب) اسلوب معادله: مصراع دوم معادل و مصداقی برای مفهوم مصراع اول است.

د) مجاز: کلک (قلم) مجاز از سخن و شعر

ه) استعاره: یاقوت استعاره از لب

#### ■ تناقض

جمع کردن دو امر متضاد در یک چیز یا یک نفر در لحظه‌ی واحد.

در منطق جمع کردن دو امر متضاد یا ناقض یکدیگر در یکجا ممکن نیست. (اجتماع نقیضین محال است) اما در ادبیات جمع کردن دو امر متضاد در یکجا ممکن است و زیبا.

من کچل هستم تو مو فروری = تضاد

زیرا دو ویژگی کچل و مو فروری در دو نفر متفاوت آمده است.

حال من به مخاطب می‌گویم:

کچل موفروری، درس خود را خوب خواندی؟

این تناقض است. چرا؟

چون من کچل موفروری را برای یک نفر آورده‌ام. از نظر منطق پذیرفته نیست که یک نفر در آن واحد هم کچل هم موفروری باشد!

گمان می‌کنم مثال ساده و پیش پا افتاده است اما همیشه به یاد می‌ماند.

\* تناقض معمولا به دو شکل زیر به کار می‌رود:

الف) ترکیب

شب آفتابی، گویای ناگویا(لال)، حاضر غایب، دریای آتش، سایه‌ی آفتاب و ...

اثبات تناقض (سایه‌ی آفتاب):

آنجا که آفتاب است سایه نیست و آنجا که سایه هست، آفتاب نیست. به عبارت دیگر وجود آفتاب ناقض وجود سایه است.

ب) غیر ترکیبی

در این گونه تناقض‌ها باید مثل بسیاری از آرایه‌ها، معنی بیت را بلد باشیم.

مثال:

\* ای آفتاب خوبان می‌جوشد اندرونم / یک ساعتم بگنجان در سایه‌ی عنایت

شاعر اول محبوب خود را (آفتاب) می‌داند سپس از آفتاب (سایه) می‌خواهد! مگر چنین چیزی امکان دارد؟!

چند نمونه:

\* به آب دیده و خون جگر طهارت کرد

طهارت کردن با خون که شرعا نجس است، تناقض است.

\* در نادانی هزار استادی یافت

یافتن استادی در دل نادانی، تناقض است.

\* حیات جان تو در مردن توست

از اینکه مردن سبب حیات باشد، بیانی متناقض است.

■ برخی تفاوت‌های تناقض با تضاد:

- برای این دو آرایه چندین تفاوت می‌توان برشمرد از جمله:
- تضاد در دونفر یا دو چیز متفاوت است اما تناقض در یک نفر یا یک چیز در آن واحد
- در تضاد دو واژه از هم دور می‌شوند اما در تناقض همان دو واژه به هم نزدیک می‌شوند. و در یکجا یا یک نفر جمع می‌شوند.
- علت مشکلات دانش‌آموزان ما در این آرایه:

- گاهی تناقض ظاهری است نه محتوایی. و خودم این موارد را قبول ندارم. اما چون در کنکور می‌آید شرح می‌دهم:  
نام دیگر تناقض علاوه بر پارادوکس، متناقض‌نما است. شاید یعنی نمایشی از تناقض!  
در نمونه‌ی (این برایش سخت آسان بود) سخت به معنی بسیار است و معنی جمله چنین است:  
این برایش بسیار آسان بود. می‌بینیم در معنی جمله هیچ تناقضی به وجود نیامد اما چرا کنکور تناقض گرفت؟  
زیرا نمایشی از تناقض است!  
عرض کرده بودم نظر خودم متفاوت است اما شما باید ببینید نظر کنکور چیست نه من.  
مشکل دیگر:

در غالب تناقض‌ها تضاد وجود دارد اما برعکس ممکن نیست. خالصه‌ی کلام عرض کنم:  
اگر در عبارتی که تناقض دارد دو واژه وجود داشته باشند که تضاد از نوع لفظی (نه محتوایی) باشند، می‌توانیم علاوه بر تناقض، تضاد هم بگیریم.  
مثلا در (همچو نی زهری و تریاقی که دید)  
می‌بینیم که شاعر معتقد است که هیچکس تا حال وسیله‌ای چون نی ندید که هم زهر باشد هم پادزهر. یعنی زهر و پادزهر بودن یک چیز در آن واحد تناقض است. اما کنکور آن را تضاد گرفته است. تضاد گرفتنش نفی تناقضش نیست.  
نکته‌ی مهم دیگر مفهومی:  
در کسب مفهوم عبارتی که تناقض دارد غالبا امر دوم و ناقص اساس است.  
نمونه:

\* لباس عریانی بر تن داشت: عریان بود نه آن که لباس داشت.

### ۹- آرایه‌های «ایهام تناسب، استعاره، حسن تعلیل و تشبیه» تماماً در کدام گزینه آمده است؟

- |  |  |
|--|--|
| ۱) پنبه را دانی چرا مینا دهد بر فرق جای  | هر که سرّ می‌کشان پوشیده، جایش بر سر است |
| ۲) هیچ می‌دانی چرا اشکم ز چشم افتاده است | زانکه پیش هر کسی راز دلم بگشاده است      |
| ۳) سر و جان داد از هوای قامت جان پرورش   | زان سبب فریاد می‌دارند مرغان بر سرش      |
| ۴) گویند روی سرخ تو سعدی که زرد کرد      | اکسیر عشق بر مسمم افتاد و زر شدم         |

۹ پاسخ: گزینه ۴

ایهام تناسب: روی ← (۱) چهره (معنای مورد نظر) (۲) فلز روی (با مس و زر تناسب دارد)  
استعاره: مس ← وجود مادی و بی‌ارزش  
حسن تعلیل ← برای زرد رویی چهره شاعر دلیل ادبی و غیر واقعی ذکر شده است ( دلیل زردی چهره پیری و کهن‌سالی است نه عشق )  
تشبیه: اکسیر عشق (اضافه تشبیه‌ی) - زر شدم (مانند زر با ارزش شدم)

### ■ انواع تضاد

#### ۱- تضاد لفظی

دو واژه که در لغت نامه برای آنها معنی مقابل هم ضبط شده است یا از نظر لغوی معنی مقابل دارند. این کلمات، معمولا در هر بیت یا عبارت بیایند معنی متضاد دارند. مثل:

زشت و زیبا / قبض و بسط / انقباض و انبساط / ...  
دشوارترین تضاد به کار رفته از این نوع در کنکور:

گاهی بین علامت منفی ساز و فعل فاصله می‌افتد که ما پس از بازگردانی ابیات یا عبارات آن را می‌فهمیم. مثال:  
\* دانست که دل اسیر (( دارد)) / دردی (( نه)) دواپذیر (( دارد))  
مثال دیگر:

این یک دو دم که مهلت دیدار ممکن است / دریاب کار ما که نه پیداست کار عمر  
در این نمونه هم می‌بینیم که ((نه)) از ((است)) فاصله گرفته.  
پس از بازگردانی جمله چنین می‌شود: کار عمر پیدا نیست  
حال می‌گوییم ((نیست)) با ((است)) مصراع اول تضاد دارد

#### ۲- تضاد محتوایی یا مفهومی

در این نوع تضاد، دو واژه‌ی متضاد از نظر لفظی و لغت‌نامه‌ای معنی مقابل ندارند بلکه با توجه به معنی و مفهوم بیت یا عبارت می‌فهمیم که گوینده آنها را در مقابل هم قرارداده است. به عبارت دیگر در خارج از آن جمله معنی مقابل و متضاد ندارند. مثال:

\* ز گهواره ((ابتدای عمر)) تا گور ((انتهای عمر)) دانش بجوی  
- گهواره و گور در خارج از این جمله و در لغت‌نامه معنی مقابل و متضاد ندارند اما در این جا با توجه به معنی و مفهوم مصراع می‌فهمیم شاعر این دو واژه را مقابل هم قرار داده است.

مثال دیگر:

\* صد (زیاد) انداختی تیر و هر صد خطاست / اگر هوشمندی یک (کم) انداز و راست  
(تضاد لفظی هم دارد: خطا و راست)

مثال دیگر:

\* وز ماه (= آسمان) تو راست تا به ماهی (= زمین) ملکا  
- در کنکور هم تضاد محتوایی آمده است:

\* گرچه بیرون تیره بود و سرد، همچون ترس / قهوه خانه گرم و روشن بود همچون شرم

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

بیرون با قهوه خانه (درون) تضاد دارد از سوی دیگر شاعر شرم را گرم می داند و ترس را سرد، پس متضادند یا یکی را روشن می داند و دیگری را تیره (این را که تیره با روشن یا سرد با گرم تضاد است همه می دانند. دانش آموزی در کنکور موفق تر است که چیزی را بداند که بقیه نمی دانند یا کمتر می دانند.) نمونه‌ی دیگر تضاد محتوایی کنکوری:

خدایی که در این نزدیکیست / لای این شب بویها (= کوتاه) پای آن کاج بلند

۱۰- در کدام بیت شیوه بلاغی دیده می شود؟

- (۱) ای بت پسته‌دهن بر دل و جانم یک شب  
(۲) شعر خسرو به مثل سحر حلال است، ولی  
(۳) لب خندان تو از تنگ دلی پر نمک است  
(۴) چشم من خنده شیرین تو گریبان دارد

۱۰ پاسخ: گزینه ۴

در مصراع نخست گزینه «۴» مفعول (چشم) بر نهاد (خنده) مقدم شده است. شیوه عادی مصراع چنین است: خنده شیرین تو چشم من را گریبان دارد. در سایر گزینه‌ها شیوه بلاغی دیده نمی‌شود.

### شیوه عادی- شیوه بلاغی

۱- شیوه عادی: در این شیوه، اصل بر این است که نهاد جمله‌ها در ابتدا و فعل در پایان قرار گیرد (البته منادا استثنا است)؛ مثال:

هنرور چنین زندگانی کند جفا بیند و مهربانی کند

ای جان آشنا که در آن بحر می‌روی

شکر خنده‌های انگبین می‌فروخت

۲- شیوه بلاغی: در این شیوه، اجزای کلام برای تأثیر بیشتر سخن، بنابر تشخیص نویسنده جابه‌جا می‌شود تا شیوایی و رسایی کلام بیشتر گردد. مثال:

درد مست نادان گریبان مرد

ز هشیار عاقل نزدیک که دست

یک رنگ کند شراب ما را

جان در قدم تو ریخت سعدی

نکته ۱: اگر فعل - که خود در حکم یک جمله باشد - در آغاز عبارت یا بیت یا مصراع قرار بگیرد، الزاماً دلیل بر بلاغی بودن شیوه بیان (مقدم شدن فعل بر سایر اجزا) در آن عبارت نخواهد بود. مثال:

بیا دل بر دل پر درد من نه

فعل «بیا» در آغاز هر دو مصراع در حکم یک جمله مستقل است و در این بیت، ترتیب اجزای جمله به شیوه عادی است.

یک جام ز صد هزار جان به

فعل «برخیز» در آغاز مصراع دوم، در حکم یک جمله مستقل است و ترتیب اجزای بیت به شیوه عادی است.

نکته ۲: جابه‌جایی (جهش) ضمائر پیوسته در ابیات یا عبارات نیز مصداقی برای شیوه بلاغی است. مثال:

یکم روز بر بنده‌ای دل بسوخت

ضمیر «م» وابسته «دل» است اما پس از «یک» قرار دارد و جا به جایی صورت گرفته است.

من ز دست تو خویشتن بکشم

ضمیر «م» در مصراع دوم وابسته «خون» است اما بعد از «دست» قرار گرفته است.

گفت: آگه نیستی کز سر در افتاد کلاه گفت: در سر عقل باید، بی‌کلاهی عار نیست

ضمیر «ت» وابسته «سر» است اما پس از فعل «درافتاد» قرار گرفته است.

۱۱- تعداد وابسته‌های پیشین و پسین در کدام گزینه متفاوت با سایر گزینه‌ها آمده است؟

(۱) دل خود را به صد امید کردم چاک از این غافل

(۲) هلاک سیرچشمی‌های داغ خویشتن مردم

(۳) نمی‌ارزد به زخم خار و خس گل‌های سیرابش

(۴) غنیمت دان در این عالم وصال سبزخطان را

۱۱ پاسخ: گزینه ۳

تنها گزینه «۳» شش وابسته پسین و پیشین دارد سایر گزینه‌ها دارای پنج وابسته پیشین و پسین هستند. وابسته‌های بیت گزینه «۳»:

۱- زخم خار ۲- زخم خس ۳- گل‌های سیراب ۴- گل‌های (س) او ۵- این گلزار ۶- فکر دامن چیدن

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ۱- دل خود ۲- صد امید ۳- بار سانه ۴- آن زلف ۵- زلف معنبر

گزینه «۲»: هلاک سیرچشمی‌ها ۲- سیرچشمی‌های داغ ۳- سیرچشمی‌های خویشتن ۴- پیش نمکدان ۵- هر نمکدان

گزینه «۴»: این عالم ۲- وصال سبزخطان ۳- باغ خلد ۴- این ریحان ۵- ریحان جان‌پرور

اگر می‌خواهید ترکیب‌های وصفی یا اضافی یا وابسته‌ی وابسته‌ها را به آسانی بفهمید و یاد بگیرید، مطالب زیر را دقیق بفهمید و حفظ کنید

۱- وابسته‌های پیشین:

الف- صفت اشاره: این، آن، همین، همان، چنین، چنان، ...

ب- صفت پرسشی: چه، چند، کدام، ...

ج- صفت مبهم: هر، چند، فلان، بعضی، ...

د- صفت تعجبی: چه و عجب

ه- صفت عالی: +.....ترین

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

۲- دو شیوهی تشخیص نوع ترکیب

(اضافی، وصفی)

الف- اگر ترکیب «ی» نکره بگیرد وصفی است

مثال:

راه دیگر - راهی دیگر ( چون ترکیب «ی» نکره گرفته است، وصفی است.)

ب- اگر ترکیب «است» بگیرد وصفی است

۳- تشخیص اسم یا صفت بدون یک کلمه ( یادگیری اش بسیار ضروری است)

● (راه های تشخیص:

به عنوان یک فارسی زبان با توجه به این که از کودکی با این زبان سرو کار داریم می توانیم اسم یا صفت بودن بسیاری از کلمات را تشخیص دهیم،

ب- کلمه ای که «تر» بگیرد صفت است (و ان که نگیرد قطعا اسم است)

ب- هرگاه در تشخیص اسم یا صفت بودن یک کلمه تردید داریم بهترین روش این است:

واژه ی مورد نظر را به ترکیب می بریم اگر ترکیب وصفی است صفت داریم و اگر ترکیب اضافی است اسم داریم، مثلا نمی دانیم « آهنی » اسم است یا صفت ترکیب می سازیم:

پنجره ی آهنی - پنجره ای آهنی

ترکیب وصفی است، پس «آهنی» صفت است.

نمونه ی دیگر:

نمی دانیم «دیگر» اسم است یا صفت، پس ترکیب می سازیم:

نوبت دیگر - نوبتی دیگر - ترکیب وصفی است، پس «دیگر» صفت است.

نمونه ی دیگر:

نمی دانیم «خوبی» اسم است یا صفت، ترکیب می سازیم.

نوبت دیگر - نوبتی دیگر - ترکیب وصفی است پس «دیگر» صفت است.

نمونه ی دیگر:

نمی دانیم «خوبی» اسم است یا صفت، پس ترکیب می سازیم:

ارزش خوبی - ارزشی خوبی

ترکیب «ی» نکره نمی گیرد پس اضافی است. و چون ترکیب اضافی است، «خوبی» اسم است.

**((صفت جانشین اسم)) چیست؟**

کلمه ایست که نوعا صفت است اما در جمله نقش اسم می گیرد.

مثال ساده:

می دانیم واژه ی (( نویسنده )) صفت فاعلی است، اما آیا در جمله های زیر نقش صفت دارد یا اسم؟

نویسنده آمد: نهاد

نویسنده را دیدم: مفعول

نظر نویسنده: مضاف الیه

تا اینجا که نویسنده نقش صفت نداشت.

این است صفت جانشین اسم.

●●●●●

حال مثالی می آوریم که (( نویسنده )) نقش صفت داشته باشد.

اول باید بدانیم که زمانی نقش صفت داریم که موصوف هم داشته باشیم. در نمونه های بالا موصوف نداشتیم پس صفت هم نداشتیم.

حال در نمونه ی زیر چون موصوف داریم نقش صفت داریم:

مرد نویسنده: نویسنده نقش صفت برای مرد (= موصوف) دارد.

■ حال چگونه بفهمیم که:

((نظر نویسنده)) ترکیب اضافی است و نویسنده صفت جانشین اسم است؟

۱- از طریق همان شیوه های متداول

۲- با آوردن ((هر)) یا ی پیشین قبل از نویسنده.

نظر نویسنده -> نظر هر نویسنده

نویسنده: مضاف الیه

اما اگر وصفی باشد، (( هر )) نمی گیرد.

حال شما بگویید کدام ترکیب وصفی است و کدام ترکیب اضافی ( دارای صفت جانشین اسم)

الف- مرد سخنران

ب- صدای سخنران

۱۲- با توجه به ابیات زیر کدام گزاره نادرست است؟

جلوه گر شد در برم شخصی غریب با تنی پر هول و با شکلی مهیب

داشت غمگین بر سر خاکی که بود با سر انگشت، نقشی می سرود

(۱) در ابیات سه ترکیب وصفی و سه ترکیب اضافی دیده می شود.

(۲) حرف «واو» در بیت نخست «حرف عطف» است.

(۳) نقش واژه های مشخص شده به ترتیب «قید» و «مفعول» می باشد.

(۴) فعل جمله اول «ماضی ساده» و فعل جمله آخر «ماضی استمراری» است.



گزینه «۴» نادرست است.

فعل جمله آخر «داشت می سرود» است و زمان آن «ماضی مستمر» است. (توجه داشته باشید گاهی بین فعل کمکی و فعل اصلی فاصله می افتد). بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ترکیب‌های وصفی عبارتند از: ۱- شخص غریب ۲- تن پرهول ۳- شکل مهیب / ترکیب‌های اضافی: ۱- بر من ۲- سر خاک ۳- سر انگشت  
گزینه «۲»: واو عطف است چون دو اسم را به هم مرتبط کرد نه دو جمله را.

گزینه «۳»: «غمگین» حالت شخص را بیان می کند و «قید» است. «نقش نیز مفعول است: «نقشی» را می سرود.

مراحل نقش یابی:

\* ۱- فعل را پیدا می کنیم (همانی که شناسه دارد و غالباً در پایان جمله می آید).

مثال:

\* (( رفت )) روزی که با تو خوش (( بودیم )) / هرگز آن روز رفته (( بازآید ))؟

(در سوم شخص مفرد ماضی‌ها شناسه محذوف است مگر در ماضی التزامی).

■ چند نکته:

۱- گاهی فعل به قرینه‌ی لفظی یا معنوی حذف می شود. مثال:

\* ای دل [به تو می گویم] بر من مباش بی دلبر من / یک دلبر من به از دو صد دل برمن [است]:

هر دو فعل به قرینه‌ی معنوی حذف شده است.

\* وضع قانون با وکیلان است و اجرا با ملوک [است]: [است] به قرینه‌ی لفظی حذف شده است. زیرا عین لفظ ((است)) یک بار در عبارت آمده است.

۲- گاهی فعل به صورت مصدر می آید. به ویژه اگر با (( باید )) همراه باشد. مثال:

\* سخن‌هایم ز جان باید شنیدن

باید شنیدن: باید شنید

\* چه شاید دیدن چه توان شنیدن؟

دیدن: دید / شنیدن: شنید

۳- گاهی بعضی کلمات ظاهر فعل دارند اما فعل نیستند. مثال:

\* زمین گیر غبار خاطریم از آرمیدن ها

(( زمین گیر )) با فعل اشتباه نشود.

\* گر شوند نیست (= نابود)

\* کن از عشق خودت هستم (مرا هست کن).

\* چون دیده به جست و جوی رویت برخاست / از آرزوی تو اشک در پیش افتاد

(( دیده )) به معنی چشم در اینجا اسم است.

۴- گاهی افعال آن قدر کوچک و کم حجم هستند که شاید به چشم نیایند! مثال:

\* دزدیده به سوی لیلی ام (( بر ))

\* به پرواز (( آ ))

۵- گاهی فعل مخفف می شود.

( هستم -- م / هستی -- ی / هست -- ست / هستیم -- یم / ... )

مثال:

به دور از چشم مخمورش جهان مستند (ند = هستند) و من مستم (م = هستم)

❖ نهاد

برای به دست آوردن «نهاد» که غالباً کننده‌ی کار است کافی است از فعل بپرسیم: چه کسی / چه کسان / چه چیز / چه چیزها + فعل؟ = نهاد

آن نبیند جهان‌دیده مرد دلیر

چه کسی نبیند؟ جهان‌دیده مرد دلیر یا جهان‌دیده مرد

■ دل کرد بسی نگاه در دفتر خویش

چه کسی؟ چه چیزی نگاه کرد؟ دل

■ آب آتش می برد خورشید شب پوش شما

چه کسی؟ / چه چیزی آب آتش را می برد؟ خورشید

● نکته: معمولاً نقش را به هسته‌ی گروه می دهند اگر چه به کل گروه هم می توان یک نقش را داد. مثال:

❖ خورشید (نهاد) شب پوش شما

❖ خورشید شب پوش شما (نهاد)

برای به دست آوردن نهاد در جمله‌ای که فعلش اسنادی است، بهتر است «چه چیز و چه کس» را از مسند و فعل بپرسیم. مثال:

■ هندوی مه پوش شما در تاب شد:

چه چیز در تاب شد؟ هندو

چند نکته دیگر:

-گاهی نهاد، محذوف است. مثال:

ماه هلال ابروی من، عقل مرا شیدا مکن

غمزه زنان زین سومیا، آهنگ جان ما مکن

ماه هلال ابروی من [تو] عقل مرا شیدا مکن

[تو] غمزه زنان میا، [تو] آهنگ جان ما مکن

-گاهی برای به دست آوردن نهاد نیاز به بازگردانی است. مثال:



مرا جان می رود بیرون=جان من بیرون می‌رود: «جان» نهاد است.

تا چه یاد است این = تا این چه یاد است: «این» نهاد است.

● به این نمونه‌ی جالب دقت کنیم:

به ز آزادی صد بنده ی فرمان بردار / حاجت مومن محتاج به احسان بردن

باز گردانی: حاجت مومن محتاج به احسان بردن به از آزادی صد بنده‌ی فرمان بردار [است]: پس از بازگردانی می‌فهمیم که مصراع دوم بیت «نهاد» است!

برای به دست آوردن نقش‌ها چندان نیازی به تعمق و تفکر نیست. کمی ساختارگرا باشید. به قول امروزی‌ها ریلکس باشید به شیوه‌ی زیر:

چه لازم است سخن را درازتر کردن = چه چیزی لازم نیست؟

سخن را درازتر کردن (نهاد)

هی دو ساعت فکر نکنید که وقتی پس از واژه‌ی سخن «را» آمده است چرا نهاد شده است؟

(البته «سخن را درازتر کردن» یک واژه است)

◆ مثال دیگر:

از این در هیچ نگشاید تو را سلمان همی باید (=لازم است)

سر راهی طلب کردن، پی‌کاری فرا رفتن

چه چیزی نگشاید: هیچ (نهاد)

چه چیزی همی باید (=لازم است): سر راهی طلب کردن و پی‌کاری رفتن (نهاد) لازم است.

۱۳- کدام گزینه درباره‌ی عبارت زیر صحیح است؟

سیاوش، فرزند کاووس، شاه خیره‌سر کیانی است که پس از تولد رستم او را به زایل برده و رسم پهلوانی، فرهیختگی و رزم و بزم به او می‌آموزد. در بازگشت

سودابه به سیاوش دل می‌بندد اما سیاوش تن به گناه نمی‌سپارد و به همین دلیل از جانب سودابه متهم می‌شود.

الف- گروه اسمی «فرزند کاووس» نقش تبعی بدل دارد.

ب- نوع صفت بیانی «خیره‌سر» و «کیانی» به ترتیب «صفت مطلق» و «صفت نسبی» است.

ج- گروه‌های اسمی «شاه خیره‌سر کیانی» و «متهم» در نقش مسندی به کار رفته‌اند.

د- در مجموع «یک» حرف ربط وابسته ساز و «سه» حرف ربط هم‌پایه‌ساز در متن دیده می‌شود.

(۴) ب، د

(۳) ب، ج

(۲) الف، ج



۱۳ پاسخ: گزینه ۴

گزینه ۴ «ص» صحیح است.

شماره «ب»: واژه «خیره‌سر» صفت مطلق است چون در دسته‌های «فاعلی ف مفعولی، لیاقت و نسبی» قرار نمی‌گیرد. «کیانی» نیز صفت نسبی است که از «کی» به

معنای «شاه» و «انی» ساخته شده است مثل جسمانی / نوراتی.

شماره «د»: تنها حرف ربط وابسته‌ساز این عبارت «که» است. حروف «و» و «اما» در این جمله‌ها «هم‌پایه‌ساز محسوب می‌گردند»: ۱- رستم، او را به زایل برده و

... ۲- تن به گناه نمی‌سپرد و ... ۳- به سیاوش دل می‌بندد اما ...

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

شماره «الف» و «ج» نادرست می‌باشند زیرا «فرزند کاووس» نقش مسندی دارد و «شاه خیره‌سر کیانی» بدل از «کاووس» است.

### نقش تبعی بدل

بدل: بدل به اسم یا گروه اسمی گفته می‌شود که معادل یا جانشین گروه اسمی قبل از خود باشد یا درباره‌ی آن توضیح دهد

و تابع نقش دستوری آن باشد. چند مثال:

تهران (نهاد) پایتخت پرجمعیت کشور ایران (بدل از نهاد) بسیار آلوده شده است.

مردم در هر دوره‌ای سعدی (مفعول) فرمانروای مسلم شعر و نثر فارسی را (بدل از مفعول) ستوده اند.

ما به ایران (متمم) سرزمین دیرینه و پیراواره خود (بدل از متمم) می‌بالیم.

تو خود چه لعبتی ای شهسوار شیرین‌کار که توستی چو فلک رام تازیانه توست «خود» بدل از تو است.

طالبان و سالکان در راه تو جمله همچون چاکرند و شاه تو. «جمله» بدل از طالبان و سالکان است.

آسمان است و زمین هر دو بزرگ آیت حق آسمان از او برپا و زمین زو برجاست «هر دو» بدل از آسمان و زمین است.

نکته: برای تشخیص نقش بدل، علاوه بر جانشین سازی، غالباً میتوان واژه «یعنی» را قبل از آن قرارداد.

۱۴- مفهوم کدام گزینه با بیت زیر متناسب است؟

«به دیدن تو چنان خیره‌ام که نشناسم

(۱) هوشم نماند با کس اندیشه‌ام تویی بس

(۲) عاشق از حیرت در این وادی به جایی می‌رسد

(۳) آنجا که حسن خویان جلوه دهند، عاشق

(۴) چشم عاشق نتوان دوخت که معشوق نبیند

تفاوت است اگر راه و چاه را حتی»

جایی که حیرت آمد سمع و بصر نباشد

تا نگردد راه گم کی رهنمایی می‌رسد

جز روی تو نبیند گر چشم باز باشد

پای لبلب نتوان بست که بر گل نسراید



۱۴ پاسخ: گزینه ۱

مفهوم مشترک بیت سوال و گزینه (۱) این است که عاشق چنان مجذوب یار می‌شود که راه و چاه را تشخیص نمی‌دهد.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۲) تا عاشق به حیرت نرسد، به جایی نمی‌رسد.

(۳) عاشق به جز روی یار به زیبایی‌های دیگر توجه نمی‌کند.

(۴) نمی‌توان عاشق را از عشق دور نگاه داشت.

۱۵- مفهوم کدام گزینه با مفهوم بیت «شاهد نیاز نیست که در محضر آورند / در دادگاه عشق رگ گردنت گواه» تناسب دارد؟

- (۱) گلگونه شفق رخ خورشید را بس است
- (۲) رهنوردان تو را مرگ نگیرد دامن
- (۳) به غیر سینه صدچاک خویش در صف محشر
- (۴) روز محشر هم نمی آیی به دیوان حساب

۱۵ پاسخ: گزینه ۳

در گزینه (۳) همانند بیت سوال سخن از این است که عاشق در روز قیامت نیازی به دلیل و گواه ندارد. مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۱) شهید عشق نیاز به زینت و زیور ندارد.
- (۲) عاشق حتی با مرگ هم دست از حرکت به سوی معشوق بر نمی‌دارد.
- (۴) معشوق حتی در قیامت برای پس دادن حساب کشتگانش حاضر نمی‌شود.

۱۶- مفهوم همه ابیات یکسان است؛ به جز:

- (۱) یک دل آسوده نتوان یافت در زیر فلک
- (۲) چون ننال از جفای گردش گردون دون
- (۳) نه کافر نعمتم تا نالم از ناسازی گردون
- (۴) بنای خانه گردون چو همتش پست است

۱۶ پاسخ: گزینه ۳

مفهوم مشترک ابیات مرتبط: شکوه از گردش روزگار و سرنوشت  
مفهوم بیت گزینه‌ی ۳: نالیدن از گردش روزگار، کفر نعمت داشته شده است (مفهوم مقابل سایر ابیات)

۱۷- مفهوم کدام بیت با عبارت زیر قرابت ندارد؟

- «مطوقه گفت: حالی صواب باشد که جمله به طریق تعاون قوتی کنیم تا دام از جای برگیریم.»
- (۱) صاحب هیبت ضعیفان می‌شوند از اتفاق
  - (۲) دیده هر کس که روشن شد به نور اتحاد
  - (۳) اتفاق است آن که هر دشوار را آسان نمود
  - (۴) خوش بود تا اتحاد آریم و همدستان شویم

۱۷ پاسخ: گزینه ۲

عبارت صورت سؤال بیانگر «اتحاد و همکاری و هم‌بستگی برای رسیدن به مقصود» است؛ این مفهوم در ابیات گزینه‌های ۱ و ۳ و ۴ نیز مطرح شده است. مفهوم بیت گزینه ۲: هر کس به مرحله اتحاد عرفانی و فقر و فنا برسد، پر از بصیرت و آگاهی خواهد شد.

۱۸- کدام گزینه با عبارت شعری زیر قرابت مفهومی دارد؟

- «و تو شکر خدا کن، به هنگام رنج و شکر او کن به وقت رستن از رنج»
- (۱) بر هر چه کردگار تو را داد شکر کن
  - (۲) گاه بر خوان طرب، شکر نعم باید نمود
  - (۳) باری همه حال شکر باید کردن
  - (۴) خواه که سوزیم ز غم خواه که خون کنی دلم

۱۸ پاسخ: گزینه ۳

مفهوم مشترک عبارت شعری صورت سؤال و بیت گزینه «۳»: ضرورت شکرگزاری خداوند در همه احوال (چه هنگام راحتی و چه هنگام رنج). مفاهیم سایر ابیات:

- (۱) ضرورت شکر نعمت‌های خداوند
- (۲) شکر نعمت هنگام شادی و هنگام غلبه بر دشمن
- (۴) دلپذیر بودن رنج و غم عشق یار

۱۹- مفهوم کدام بیت با سایر ابیات متفاوت است؟

- (۱) کف گشاده محال است زبردست شود
- (۲) ز احسان بنای دولت خود با ثبات کن
- (۳) نقصان نکند هیچ کس از جود و سخاوت
- (۴) گشاده روی شو از حادثات ایمن باش

۱۹ پاسخ: گزینه ۴

مفهوم مشترک ابیات مرتبط: توصیه به سخاوت و بخشندگی

مفهوم بیت گزینه‌ی «۴»: توصیه به خوش‌رویی و مهربانی

نظرت چیه نکات مهم رو یادداشت یا هایلایت کنی؟ تو کنکور میداد! نگی نگفتیم؟

۲۰- در کدام بیت شاعر به پیام بیت زیر اشاره کرده است؟

«خواب را مززه کنید بچشید اما ولی سیر نخواید، ایستاده یا نشسته بخوابید آن چنان که بی کمترین صدا برخیزید.»

- |                                    |                                  |
|------------------------------------|----------------------------------|
| ۱) عبرت این انجمن خورد سراپای ما   | شمع صفت تا کجا لب به گزیدن دهیم  |
| ۲) غفلت سرشار خلق نیست کفیل شعور   | چشمی اگر واشود مژده دیدن دهیم    |
| ۳) ریشه ما می دود هرزه به باغ خیال | آبله کو تا دمی گل به دمیدن دهیم  |
| ۴) زحمت مژگان کشد اشک جهان تاز چند | کاش به پایی رسد سر به دویدن دهیم |

۲۰ پاسخ: گزینه ۲



مفهوم مشترک صورت سوال و بیت گزینه «۲» توصیه به پرهیز از غفلت و دعوت به هشیاری است.

مفهوم سایر ابیات:

گزینه «۱»: بیزاری از ابراز ندامت مداوم

گزینه «۳»: تمایل به عشق عملی و به استقبال سختی راه عشق رفتن

گزینه «۴»: میل به وصال یار

biomaze.ir

## ۲۱- یقولون بأفواههم ما ليس في قلوبهم والله أعلم بما يكتمون:

- (۱) هر چه را در قلب‌هایشان وجود ندارد، با دهان‌هایشان می‌گویند و خداوند داناست به آنچه پنهان می‌کنید!  
 (۲) با دهان‌های خود هر چیزی را گفتند در قلب‌هایشان نبود و خداوند آنچه را کتمان می‌کنند می‌داند!  
 (۳) آنچه را در دلشان نیست با دهانشان می‌گویند و خداوند به آنچه پنهان می‌کنند داناست!  
 (۴) با دهان‌های خود چیزی را می‌گویند که در دل‌هایشان نیست و خداوند آگاه‌تر است به آنچه پنهان می‌کنند!

۲۱ پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۷- متوسط- ترجمه)

یقولون: می‌گویند (رد گزینه‌های ۱ و ۲) فعل مضارع صیغۀ للغائب

أفواههم: دهان‌هایشان (رد گزینه‌های ۱ و ۳) به جمع و مفرد بودن کلمات دقت کنید «هم» ضمیر مناسب للغائب می‌باشد

ليس: نیست (رد گزینه ۲)

أعلم: آگاه‌تر (رد گزینه ۲)

## ۲۲- قد عمل طلابي في أبحاثهم جداً لكن لم يحصل على الشهادة الدكتوراه إلا بعضهم الذين لا ينامون الليل ولا يعملون حتى الصباح على أبحاثهم العلمية!

- (۱) دانشجویهای من در پژوهش‌های خود کار کرده‌اند اما فقط بعضی از آنها که شب را نمی‌خوابند و تا صبح کار می‌کنند، بر پژوهش‌های عالی خود مدرک دکترا را به دست می‌آورند.  
 (۲) دانشجویهای من بسیار در پژوهش‌های خود کار کرده‌اند اما فقط بعضی از آنها که شب را نمی‌خوابیدند و تا صبح روی پروژه‌های علمی خود کار می‌کردند مدرک دکترا را به دست آوردند.  
 (۳) دانشجویهای من بسیار در پژوهش‌هایشان کار می‌کردند اما مدرک دکترا را به دست نیاوردند مگر بعضی از آنها که شب‌ها را نخوابیدند و تا صبح بر پژوهش‌های علمی خود کار کردند!  
 (۴) دانشجویهای من بسیار در پژوهش‌های خود کار کرده‌اند اما فقط بعضی از کسانی که شب را نمی‌خوابند و تا صبح روی پژوهش‌های علمی کار می‌کنند مدرک دکترا را به دست می‌آورند!

۲۲ پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۶ و ۱۲۳- متوسط- ترجمه)

قد عمل: کار کرده‌اند (رد گزینه ۳)

لم يحصل إلا بعضهم: فقط بعضی از آنها ... به دست آوردند، به دست نیاوردند ... مگر بعضی از آنها (رد گزینه‌های ۱ و ۴)

(لم يحصل: ماضی منفی) لا ينامون: نمی‌خوابیدند (رد گزینه‌های ۱ و ۴)

أبحاثهم العلمية: پژوهش‌های علمی خود (رد گزینه ۴)

## ۲۳- لا تظلم كما لاتحب أن تظلم وأحسن كما تحب أن يحسن إليك:

- (۱) همچنان که دوست نداری به تو ستم شود، ستم نکن و آنچنان که دوست می‌داری بر تو نیکی شود، نیکی کن!  
 (۲) ستم نکن تا آن کسی را که دوست نداری به تو ستم نکند و نیکی کن تا آن کسی را که دوست داری به تو نیکی کند!  
 (۳) به کسی که دوست نداری به تو ستم کند، ستم نکن و به کسی که دوست می‌داری به تو نیکی کند، نیکی کن!  
 (۴) نباید ستم کنی همان‌طور که دوست نداری به تو ستم شود و نیکی کن آنچنان که دوست داری به تو نیکی کند!

۲۳ پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۶- متوسط- ترجمه)

لا تظلم: ستم نکن (رد گزینه ۴) لا + مضارع مجزوم ← نهی

كما: همان‌طور که (رد گزینه‌های ۲ و ۳)

تُظلم: به تو ستم شود (رد گزینه‌های ۲ و ۳)

أحسن: نیکی کن

يُحسن: به تو نیکی شود (رد سایر گزینه‌ها)

## ۲۴- هؤلاء المعلمون تغيرت أحوالهم بعد أن يفهموا تلميذهم المجد أصبح تلميذاً مثالياً في مباراة اللغة العربية في البلاد:

- (۱) این معلم‌ها احوالشان تغییر کرد بعد از اینکه فهمیدند دانش‌آموزشان که کوشا است، دانش‌آموز نمونه در مسابقات زبان عربی در کشور شده است!  
 (۲) این‌ها معلمانی هستند که احوالشان را تغییر دادند بعد از اینکه فهمیدند دانش‌آموز تلاشگرشان دانش‌آموزی نمونه در مسابقات زبان عربی در کشور شده است!

(۳) این معلم‌ها احوالشان تغییر کرد بعد از اینکه فهمیدند دانش‌آموز تلاشگرشان دانش‌آموزی نمونه در مسابقه زبان عربی در کشور شده است!

(۴) این‌ها معلمانی هستند که احوالشان تغییر کرد بعد از اینکه فهمیدند دانش‌آموز کوشا، دانش‌آموزی نمونه در مسابقه زبان عربی در کشور می‌باشد!

۲۴ پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۶ و ۱۱۷- متوسط- ترجمه)

هؤلاء المعلمون: این معلم‌ها (رد گزینه‌های ۲ و ۴) اسم اشاره + اسم ال دار ← باهم ترجمه می‌شود. مثال: هؤلاء المعلمون: این معلم‌ها ... اسم اشاره + اسم بدون ال ← جدا جدا ترجمه می‌شوند. مثال: این‌ها معلمانی هستند.

تغيرت: تغییر کرد (رد گزینه ۲)

تلميذهم المجد: دانش‌آموز تلاشگرشان (رد گزینه‌های ۱ و ۴) اسم بدون ال + ضمیر + اسم ال دار ← ترکیب وصفی اضافی

مصاف و موصوف مضاف الیه مضاف الیه صفت

أصبح: شده است (رد گزینه ۴)

تلميذاً مثالياً: دانش‌آموزی نمونه (رد گزینه ۱)

- ۲۵- من باور نمی کردم که واکسن کرونا در کمتر از یک سال ساخته شود. امیدوارم در سریع ترین زمان، واکسن به دکترها و پرستارها برسد و خبر فوت فردی از کادر درمان را نشنویم!
- ۱) أنا ما كنت لا أصدّق أن يُصنَع لقاح الكورونا في أقلّ من عام واحد، وأتمنّى أن يصل اللّقاح إلى الأطبّاء و الممرّضات في أسرع الوقت و لا نسمع خبر وفاة أيّ من الفريق العلاج!
- ۲) أنا ما كنت أصدّق أن يُصنَع لقاح الكورونا في أقلّ من سنة واحد، وأتمنّى أن يصل في الوقت السريع اللّقاح إلى الأطبّاء و الممرّضات و لا نستمتع خبر وفاة أيّ من فريق العلاج!
- ۳) أنا كنت لا أصدّق أن يُصنَع لقاح الكورونا في أقلّ من سنة واحدة، و لعلّ في أسرع الوقت يصل اللّقاح إلى الأطبّاء و ممرّضات و لا نسمع خبر وفاة أيّ من فريق العلاج!
- ۴) أنا لم أكن أصدّق أن يصنع لقاح الكورونا في أقلّ من عام واحد أرجو أن يصل في أسرع الوقت اللّقاح إلى الأطبّاء و الممرّضات و لا نسمع خبر وفاة أيّ من فريق العلاج!

(ترکیبی- دشوار- تعریب)

۲۵ پاسخ: گزینه ۴

باور نمی کردم: لم أكن أصدّق، ما كنت أصدّق، كنت لا أصدّق (رد گزینه ۱)  
یک سال: عام واحد، سنة واحدة (رد گزینه ۲)

اعداد ۱ و ۲ و تمام اعداد ترتیبی صفت هستند و باید از نظر جنس، معرفه نکره و تعداد یکسان باشند ساخته شود: يُصنَع (رد گزینه ۲)

امیدوارم: أرجو، أتمنّى (رد گزینه ۳)

پرستارها: الممرّضات (رد گزینه ۳)

کادر درمان: فريق العلاج (رد گزینه ۱) **مضاف هرگز ال نمی‌گیرد**

## ۲۶- عین الصحیح:

- ۱) في غرفة المحاضرة بين زميلي سرّ نجاحه! در اتاق مصاحبه، همکارم راز پیروزی‌اش را آشکار کرد!
- ۲) الذي مصاب بكورونا عنده الحمى! کسی که مبتلا به کرونا است، تب می‌کند!
- ۳) لننجز في إمتحاننا لندرس جيداً! باید در امتحانمان پیروز شویم تا خوب درس بخوانیم!
- ۴) «ولم يكن له كفواً أحد»: و کسی برایش همتا نبوده است.

(ترکیبی- متوسط- ترجمه)

۲۶ پاسخ: گزینه ۴

گزینه ۱: المحاضرة: سخنرانی المقابلة: مصاحبه

گزینه ۲: عنده الحمى: تب دارد گاهی «عنده» و «له» به معنای «دارد» می‌باشد

گزینه ۳: لننجز: برای اینکه پیروز شویم / لندرس: باید درس بخوانیم

## ۲۷- عین الصحیح:

- ۱) قفزت فراخ برناكل إلى أسفل الجبل! جوجه برناکل به پایین کوه پرید!
- ۲) ما إشتريت من السوق إلا شرف من القماش الأحمر! فقط از بازار ملافه‌ای از پارچه قرمز خریدم!
- ۳) باب هذا المستوصف كان مغلق في الساعة الثانية عشر! در این درمانگاه در ساعت دوازده بسته شده بود!
- ۴) ولدت أمي في طهران و مرّت طفولتها في شیراز! مادرم در تهران به دنیا آمد و کودکی را در شیراز گذراندم!

(ترکیبی- دشوار- ترجمه)

۲۷ پاسخ: گزینه ۳

گزینه ۱: فراخ: جوجه‌ها به مفرد و جمع بودن کلمات دقت کنید

گزینه ۲: از بازار فقط ملافه‌ای از پارچه قرمز خریدم در اسلوب حصر هرگاه بخوایم جمله را مثبت ترجمه کنیم، کلمه «فقط» و «تنها» را باید دقیقاً قبل از مستثنی بیآوریم

گزینه ۴: طفولتها: کودکی‌اش به ترجمه شدن تمامی کلمات از جمله ضمائر دقت کنید

## ۲۸- عین الأنسب في المفهوم: ﴿و عباد الرحمن الذين يمشون على الأرض هونا﴾

- ۱) رهرو آن نیست که گه تند و گهی خسته رود / رهرو آن است که آهسته و پیوسته رود
- ۲) اهل ناز و کام را در کوی رندان راه نیست / رهروی باید جهان سوزی نه خامی بی غمی
- ۳) نشکنی تا خویش را از دوست کی یابی نشان / هست پیچیدن کلید قفل این گنجینه را
- ۴) بر چرخ فلک هیچ کسی چیر نشد / وز خوردن آدمی زمین سیر نشد

(ترکیبی- متوسط- مفهوم)

۲۸ پاسخ: گزینه ۳

ترجمه عبارت «و بندگان خداوند بخشنده کسانی هستند که بر روی زمین با تواضع گام بر می‌دارند» تنها با گزینه ۳ تناسب دارد.

## درک مطلب:

«تعتبر السياحة من أكثر الصناعات نموا في العالم، فقد أصبحت اليوم من أهم القطاعات في التجارة الدولية من إجتماعی و حضاری، هي حركة ديناميكية ترتبط بالجوانب الثقافية و الحضارية للإنسان. فهي جسر للتواصل بين الثقافات و المعارف الإنسانية للأمم و الشعوب، و محصلة طبيعية لتقدم المجتمعات السياحية و ارتفاع مستوى معيشة الفرد. و على المجال المحيطي تعتبر السياحة عاملاً جاذباً للسياح و إشباع رغباتهم من حيث زيارة الأماكن الطبيعية التعرف على تضاريسها (مرتفعاتها) و على نباتاتها و حياتها الفطرية، بالإضافة إلى زيارة المجتمعات المحلية للتعرف على عاداتها و

تقالیدها والیوم، بعد أن أصاب فيروس كورونا البلاد و فشلت سياحة البلاد و اقتصاداتها، تحاول العديد من الحكومات إعادة المجتمع إلى حالته السابقة عن طريق استيراد (واردات) لقاح (واكسن) الكورونا في أسرع وقت ممكن حتى تزدهر السياحة مرة أخرى. ..»  
ترجمه متن:

«گردشگری از روزه رشدترین صنایع در جهان به حساب می‌آید، که امروزه، جزو مهم‌ترین بخش‌ها در تجارت دولتی شده است. از جنبه‌ی اجتماعی و تمدنی، حرکتی پویاست که به جنبه‌های فرهنگی و تمدنی انسان ارتباط دارد. پس (گردشگری) پلی است برای ارتباط برقرار کردن بین فرهنگ‌ها و معارف انسانی برای جوامع و ملت‌ها و عاملی طبیعی برای پیشرفت جوامع گردشگری و بالا بردن سطح زندگی فرد. و در سطح محیطی، گردشگری عاملی جذب‌کننده برای گردشگران و فراهم آوردن (اشباع) خواسته‌هایشان از جهت دیدن مکان‌های طبیعی و آشنایی با ناهمواری‌هایشان و گیاهانشان و زندگی فطری، به علاوه‌ی بازدید از جوامع محلی برای آشنایی با عادات و سنت‌هایشان است.

امروزه که ویروس کرونا کشورها را درگیر خود کرده است و گردشگری در کشورها با شکست مواجه شده است و اقتصاد کشورها را نابود کرده است بسیاری از دولت‌ها می‌کوشند با واردات هرچه سریعتر واکسن کرونا اوضاع جامعه را به حالت قبلی خود برگردانند تا گردشگری دوباره رونق گیرد.»

## ۲۹- عین الصحیح:

- ۱) السفر یسبب أن ندرک الجاذبیات المحیطیة فی هذا البلد!
- ۲) سفر کثیر من الأشخاص إلى مکان زاد التلوّث هناك!
- ۳) لا یوجد صنعة أكبر من السیاحة فی بلاد العالم!
- ۴) لیس عامل أهمّ من شیوع الكورونا فی تخریب صنعة السیاحة!

۲۹ پاسخ: گزینه ۱ (متوسط- درک مطلب)

- ۱- سفر باعث می‌شود که جاذبه‌های محیطی در آن سرزمین را بشناسیم!
- ۲- سفر افراد زیاد به یک مکان آلودگی را در آنجا زیاد می‌کند!
- ۳- صنعتی بزرگتر از گردشگری در کشورهای دنیا یافت نمی‌شود!
- ۴- عاملی مهمتر از شیوع کرونا در تخریب صنعت گردشگری وجود ندارد! (در من اشاره به گزینه‌های ۲، ۳ و ۴ نشده است)

## ۳۰- عین الخطأ:

- ۱) اللقاح الكورونا یساعد إزدهار السیاحة لمرة أخرى!
- ۲) تحتسب السیاحة من أهمّ القطاعات التجارة الدولیة!
- ۳) عندما یكثر تعرّفنا من فيروس الكورونا، تتقدّم ثقافتنا!
- ۴) لتسترد الدول لقاح الكورونا بسرعة لأنّه یؤثر علی الأقتصاد!

۳۰ پاسخ: گزینه ۳ (متوسط- درک مطلب)

- ۱- واکسن کرونا به رونق گردشگری یک بار دیگر کمک می‌کند!
- ۲- گردشگری از مهم‌ترین بخش‌های تجارت دولتی به حساب می‌آید!
- ۳- هنگامی که شناخت ما از ویروس کرونا زیاد می‌شود جامعه ما پیشرفت می‌کند!
- ۴- دولت‌ها باید به سرعت واکسن کرونا را وارد کنند زیرا آن بر اقتصاد تاثیر می‌گذارد!

## ۳۱- عین الأنسب لعنوان النص:

- ۱) السیاحة و إرتباطها مع الأشياء الأخری
- ۲) تاثیر السیاحة علی الإقتصاد
- ۳) إرتباط الدول بوسيلة السیاحة
- ۴) الجاذبیات السیاحة فی البلاد

۳۱ پاسخ: گزینه ۱ (ساده- درک مطلب)

- ۱- گردشگری و ارتباط آن با چیزهای دیگر
- ۲- تاثیر گردشگری بر اقتصاد
- ۳- ارتباط دولت‌ها به وسیله گردشگری
- ۴- جاذبه‌های گردشگری کشورها

## ۳۲- «ترتیب»:

- ۱) فعل مضارع- للمفرد المذكر المخاطب- له حرفان زائدان/ جملة وصفیة
- ۲) فعل- للغائب- مزید ثلاثی من باب «إفعال»/ فعل و فاعله ضمیر
- ۳) فعل- مزید ثلاثی (حروفه الأصلیة: رت ب)- معلوم/ صفة جملة
- ۴) مضارع- مزید ثلاثی (حروفه الزائدة: ت، ت، ت)/ فعل و مع فاعله جملة فعلیة

۳۲ پاسخ: گزینه ۲ (متوسط- تحلیل صرفی)

- ۱- المذكر المخاطب ← المؤنث الغائب
- ۳- ر ت ب ← ر ب ط

۴- ت، ت ← ا ت

## ۳۳- «السِّيَاح»:

- (۱) اسم - جمع سالم - معرفة / مجرور بحر الجارة
- (۲) اسم - جمع تكسير - مذكر - اسم الفاعل / للسِّيَاح: جار و مجرور
- (۳) اسم - مفرد - مذكر - معرف بـ «ال» / جار و مجرور
- (۴) اسم - اسم المفعول - نكرة / مضاف اليه

۳۳ پاسخ: گزینه ۲ (ساده - تحلیل صرفی)

۱- سالم ← مکتسر

۳- جار و مجرور ← مجرور به حرف جر

۴- اسم المفعول ← اسم الفاعل / مضاف اليه ← مجرور بحر الجارة

## ۳۴- عَيْنُ الْخَطَا فِي ضَبْطِ الْحَرَكَاتِ أَوْ قِرَاءَةِ الْكَلِمَاتِ:

- (۱) اِشْتَدَّ النَّقْلُ إِلَى الْعَرَبِيَّةِ بَعْدَ انْضِمَامِ إِيرَانَ إِلَى الدَّوْلَةِ الْإِسْلَامِيَّةِ!
- (۲) هُوَ أَلَفَ كِتَابًا يَضْمَمُ الْكَلِمَاتِ الْفَارْسِيَّةَ الْمُعَرَّبَةَ يُسَمَّى «مُعْجَمَ الْمُعَرَّبَاتِ ...»
- (۳) اِسْتَلِمَ أَدْوِيَّتَكَ فِي الضَّبْدِ الْبَدَلِيَّةِ الَّتِي هُنَاكَ فِي نِهَائِهِ مَمَّرَ الْمُسْتَوْصَفَ!
- (۴) هِيَ تُعَدُّ مِنْ أَشْهُرِ الْمُسْتَشْرِفِينَ وَ مُعْجَبَةِ بَايْرَانَ كَثِيرًا!

۳۴ پاسخ: گزینه ۴ (ترکیبی - متوسط - ضبط حرکت)

«مُعْجَبَةُ» صورت صحیح این کلمه می باشد زیرا اسم مفعول مزید باب «إفعال» می باشد.

مهم ترین نکات سوالات ضبط حرکات:

در سوالات ضبط حرکات اصولاً به ۵ مورد زیر باید دقت کنیم:

۱. حرکات فعل ها و مصدرهای ثلاثی مزید ( مخصوصاً حرکات عین الفعل )
۲. حرکات حرف «نون» در اسم های مثنی ( ان ، ين ) و جمع مذكر سالم ( ون ، ين )
۳. حرکات اسم فاعل، اسم مفعول، اسم مبالغه، اسم تفضیل و اسم مکان (هم در ثلاثی مزید و هم در ثلاثی مجرد)
۴. حرکات فعل های مجهول
۵. حرکات اسم هایی که در فارسی و عربی متفاوت استفاده می شوند مانند:

کثرة - «آخر (دیگر) / آخر (پایان)» - حَيَالِي - بُرْتُقَال (پرتقال) - نَهَايَةَ - نَظَافَةَ - نِقَاط - مَدْرَسَةَ - نَشَاط - «مزارع (کشاورز) / مزارع (جمع مزرعه)» - بَقَاع (جمع بُقْعَة) - «دَنْب (دُم) / دَنْب (گناه)» - صِنَاعَةَ - الشَّمَالِي - جَنُوب - العِشَاء - اِيوَان كِسْرِي - سَامِرَاء - دِمَشَقِي - اِمْتِحَان - مَوْجُودَات - نَوْع - نُورُوز - «عالم (دانشمند) / عالم (جهان)» - تَرْجَمَةَ - تَفْرِقَةَ - فِلْسَفَةَ - فَيْلَسُوف - تَجْرِبَةَ - فَارِسِي - خَصَلَةَ - اَمْرِيكََا - حَيَوَان - مَنطَقَةَ - اَحْيَانًا - جِهَاز - السُّفْرَةَ - مَسَاحَةَ - نِطْف (نفت) - اِمْتِحَان - ثَرْوَةَ - العَرَق (عرق شدن) - نُحْن (شوين کردند) - مَيْتَم - سِنَجَاب - فِرَار - دِمَاغ (مغز) - عِرَاق - وَفَقًا - دُسْتُور - سِرْدَاب - هِنْدَسَةَ - نِسْرِينَ - اَنْفَاق (جمع نَفَق : تونل) - مَوْسَسَةَ - نَجَاة - خَلَل - غَفَاف - قِرَاءَةَ - فِرَار - رُوح (رحمت) - رَجُل (پا) - الكُوَيْت - عِدَاوَةَ - صَدَاقَةَ

## ۳۵- عَيْنُ الصَّحِيحِ:

- (۱) قِطْعَةُ قِمَاشٍ تَوْضِعُ عَلَى الْأَرْضِ: الشَّرِيفُ
- (۲) مَظَاهِرُ التَّقَدُّمِ فِي مِيَادِينِ الْعِلْمِ وَ الصَّنَاعَةِ: الثَّقَافَةُ
- (۳) الَّذِي يَتَكَلَّمُ بِصَوْتِ خَفِيٍّ: الْهَمْسُ
- (۴) مَنْ لَا يَحْتَاجُ أَيَّ شَخْصٍ وَ أَيَّ شَيْءٍ: الصَّمْدُ

۳۵ پاسخ: گزینه ۴ (ترکیبی - متوسط - لغت)

گزینه ۱: ملافه قطعه ای پارچه که بر زمین پهن می شود: (السري: تخت)

گزینه ۲: نشانه های پیشرفت در زمینه های علم و صنعت: فرهنگ (حضارة: تمدن)

گزینه ۳: کسی که با صدای آرام صحبت می کند: آهسته سخن گفتن (الهامس)

گزینه ۴: کسی که به هیچ شخص و هیچ چیزی نیاز ندارد: بی نیاز

## ۳۶- عَيْنُ مَا لَيْسَ فِيهِ مِنَ الْأَفْعَالِ النَّاْقِصَةِ:

- (۱) سَارَ أَبِي إِلَى مَكَّةَ مَبْتَسِمًا كَأَنَّهُ مَجْنُونٌ وَ كَعْبَهُ لَيْلِي!
- (۲) قَلْتُ زَمِيلِي: كُنْ فِي حَيَاتِكَ صَادِقًا مَعَ الْوَالِدِيك!
- (۳) لَيْسَ شَيْءٌ أَحْسَنَ مِنْ وَجْهِ الْأُمِّ!
- (۴) إِنْ تَدْرَسُوا جَيِّدًا تَصْبِحُوا تَلَامِيذَ مِثَالِيَيْن!

۳۶ پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۷- متوسط - قواعد)

«سار: رفت» را با «صار: شد» و «كان: گویا» را که حرف مشبه است با «كان: بود» که افعال ناقصه هستند اشتباه نگیرید.

در سایر گزینه ها به ترتیب: «کن: باش»، «لیس: نیست» و «تصبحوا: می شوید» افعال ناقصه هستند.

**افعال ناقصه عبارتند از:** کان ( بود ) - صار ( شد ) - لیس ( نیست ) - أصبَحَ ( گردید ، شد )

در بین افعال ناقصه فعل « أصبَحَ » مانند افعال عادی صرف می‌شود ولی بقیه افعال ناقصه صرفشان با فعل‌های معمولی فرق دارد؛ به صرف این فعل‌ها که در جدول زیر آمده دقت کنید تا در تله‌های تستی طراحان نیفتید:

الف) صرف ماضی:

هُوَ	هُمَا	هُم	هِيَ	هُمَا	هُنَّ	أَنْتَ	أَنْتُمَا	أَنْتُمْ	أَنْتِ	أَنْتُمَا	أَنْتِ	أَنَا	نَحْنُ
كَانَ	كَانَا	كَانُوا	كَانَتْ	كَانَا	كَانَ	كَانَتْ	كَانْتُمَا	كَانْتُمْ	كَانَتْ	كَانْتُمَا	كَانَتْ	كَانْتُ	كَانُوا
صَارَ	صَارَا	صَارُوا	صَارَتْ	صَارَا	صَارَ	صَارَتْ	صَارْتُمَا	صَارْتُمْ	صَارَتْ	صَارْتُمَا	صَارَتْ	صَارْتُ	صَارُوا
لَيْسَ	لَيْسَا	لَيْسُوا	لَيْسَتْ	لَيْسَا	لَيْسَ	لَيْسَتْ	لَيْسْتُمَا	لَيْسْتُمْ	لَيْسَتْ	لَيْسْتُمَا	لَيْسَتْ	لَيْسْتُ	لَيْسُوا

ب) صرف مضارع:

هُوَ	هُمَا	هُم	هِيَ	هُمَا	هُنَّ	أَنْتَ	أَنْتُمَا	أَنْتُمْ	أَنْتِ	أَنْتُمَا	أَنْتِ	أَنَا	نَحْنُ
يَكُونُ	يَكُونَانِ	يَكُونُونَ	يَكُونُ	يَكُونَانِ	يَكُنَّ	يَكُونُ	يَكُونَانِ	يَكُونُونَ	يَكُونُ	يَكُونَانِ	يَكُونُ	أَكُونُ	نَكُونُ
يَصِيرُ	يَصِيرَانِ	يَصِيرُونَ	يَصِيرُ	يَصِيرَانِ	يَصِرْنَ	يَصِيرُ	يَصِيرَانِ	يَصِيرُونَ	يَصِيرُ	يَصِيرَانِ	يَصِيرُ	أَصِيرُ	نَصِيرُ

ج) صرف امر:

هُوَ	هُمَا	هُم	هِيَ	هُمَا	هُنَّ	أَنْتَ	أَنْتُمَا	أَنْتُمْ	أَنْتِ	أَنْتُمَا	أَنْتِ	أَنَا	نَحْنُ
لِيَكُنْ	لِيَكُونَا	لِيَكُونُوا	لِيَكُنْ	لِيَكُونَا	لِيَكُنَّ	لِيَكُنْ	لِيَكُونَا	لِيَكُونُوا	لِيَكُنْ	لِيَكُونَا	لِيَكُنْ	لَاكُنْ	لِنَكُنْ
لِيَصِرْ	لِيَصِيرَا	لِيَصِيرُوا	لِيَصِرْ	لِيَصِيرَا	لِيَصِرْنَ	لِيَصِرْ	لِيَصِيرَا	لِيَصِيرُوا	لِيَصِرْ	لِيَصِيرَا	لِيَصِرْ	لَاصِرْ	لِنَصِرْ

**هشدار ۱:** «کان» را با «کانت» اشتبه نگیرید.

**هشدار ۲:** «لیس» را با «لیت» اشتباه نگیرید.

**هشدار ۳:** «سار» را با «صار» اشتبه نگیرید.

**هشدار ۴:** «کان» و «صار» اگر به بابی بروند، دیگر فعل ناقصه نیستند بنابراین افعال زیر جزو افعال ناقصه نیستند:

كَوْنٌ - يَكُونُ - صَيَّرٌ - يُصَيِّرُ - تَكْوَنٌ - يَتَكَوَّنُ

۳۷- عین مضارعاً بترجمه إلى المضارع:

۱- لم يتحدث هذا السائح قائد الفريق!

۲- كنت أقرأ القرآن في شهر رمضان كل اليوم!

۳- لَوْنٌ ولدى كتاباً يلَوْنُ أخوه في الصُّباح!

۴- لا تهمس معي لأني لا أسمع صوتك!

۳۷ پاسخ: گزینه ۴ (ترکیبی- متوسط- قواعد)

گزینه ۱: لم يتحدث: سخن نگفت لم + مضارع ← ماضی منفی

گزینه ۲: كنت أقرأ: می‌خواندم کان + مضارع ← ماضی استمراری

گزینه ۳: [لَوْنٌ] رنگ می‌کرد ماضی + مضارع ← ماضی استمراری

گزینه ۴: لا أسمع: نمی‌شنوم لا + مضارع ← مضارع منفی

اداتی که زمان فعل مضارع را به زمانی دیگر تغییر می‌دهند عبارتند از: «لم، لَمَّا، کان، ش، سوف، لن»، همچنین فعل مضارع در اسلوب جمله وصفیه و جمله حالیه می‌تواند تغییر کند.

لم (یا لَمَّا) + مضارع: ماضی منفی ساده یا نقلی

مثال: لم يذهب: نرفت یا نرفته است

کان + مضارع: ماضی استمراری

مثال: کان + يذهب: می‌رفت

سوف (یا سَتَ) + مضارع: آینده مثبت

مثال: سوف + يذهب: خواهد رفت

لن + مضارع: آینده منفی

مثال: لن + يذهب: نخواهد رفت

در اسلوب جمله وصفیه:

فعل ماضی + اسم نکره + فعل مضارع: فعل دوم به صورت ماضی استمراری

مثال: رأيت رجلاً يذهب الى المسجد: مردی را دیدم که به مسجد می‌رفت.

در اسلوب جمله حالیه:

فعل ماضی + اسم معرفه + فعل مضارع: فعل دوم به صورت ماضی استمراری

مثال: رأيت عليّاً يبكي بكاء شديداً: علی را دیدم در حالیکه به شدت گریه می‌کرد.



## ۳۸- عین لام الأمر:

- ۱) یساعد معلمی کلّ التّلامیذ لیتعلموا دروسهم جیداً!
- ۲) لنشاهد فلماً رائعاً جلسنا أمام التّلفاز معاً!
- ۳) نظّفت غرفة ولدی لیدرس فیها مع زمیله!
- ۴) درجتنا فی الصّف قليلة مع الأسف فلنحاول أكثر!

۳۸ پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۶- دشوار- قواعد)

لام امر (لام جازمه) لامی است که به معنی «باید» می‌باشد.

لام ناصبه (که به آن لام تعلیل نیز می‌گوییم) به معنی «برای اینکه، تا اینکه» می‌باشد

فقط در گزینه ۴ لام به معنی «باید» می‌باشد و در سایر گزینه‌ها لام تعلیل (لام ناصبه) که به معنی «برای اینکه، تا اینکه» می‌باشد، داریم.

سه نوع حرف «لِ» داریم: جازه، ناصبه و جازمه

اگر بعد از حرف لام، اسم (و یا ضمیر) بیاید، لام حرف جر می‌باشد:

لمساعدة الفقراء ذهب إلى الشارع: برای کمک به فقیران به خیابان رفتم (مُساعدة مصدر و اسم میباشد- لام جاره)

اگر لام به معنی «برای اینکه، تا، تا اینکه» باشد لام ناصبه و اگر به معنی «باید» باشد لام جازمه می‌باشد. علاوه بر آن، می‌توان به

نکات زیر نیز اشاره کرد:

< اگر فعل جمله فقط «لِ + فعل مضارع» بوده و فعل دیگری در جمله نباشد در آنصورت «لِ + فعل مضارع» جازمه است چه در اول

جمله بیاید، چه بعد از مبتدا و چه در وسط جمله:

إنّ المؤمنین لیعبُدوا الله: مومنان باید خدا را عبادت کنند

(اینجا لام جازمه است و به غیر از امر غایب فعل دیگری در جمله نیست)

< لِ + مضارع .... + (حروف ناصبه به جز لَنْ) + مضارع .... = لام در چنین عباراتی جازم (امر) است

لیحاول حتّی یفوز فی الدّرس: باید تلاش کند تا در درس موفق شود.

< (ف، و، ثمّ، و) + لِ + مضارع = لام جازم (امر) است.

فلینظر الإنسان إلى طعامه: پس انسان باید به غذایش بنگرد.

< لِ + مضارع اول جمله + ..... + (علی + اسم یا ضمیر) یا فعل یَجِب = لام ناصبه است و معنی تا و تا اینکه می‌دهد.

لینجح فی الحیاة علینا أن نحاول کثیراً: ما باید بسیار تلاش کنیم تا در زندگی موفق شویم (لام ناصبه)

< لِ + مضارع + ..... + فعل ماضی یا امر (یا گاهی مضارع ساده) = غالباً لام ناصبه است.

لیفوزوا فی المباراة حاولوا کثیراً: برای اینکه در مسابقات موفق بشوند بسیار تلاش کردند.

## ۳۹- عین فعلاً یرجم بحالتین:

۱) صدیقائی لا تکتبن فی هذه الكتب شيئاً!

۲) تجری الرياح بما لا تشتهی السفن!

۳) قم عن مجلسک لأبیک و معلّمک و إن كنت أميراً!

۴) كان الأطفال یلعبون فی ساحة المدرسة!

۳۹ پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۶- دشوار- قواعد)

لا تکتبن: نمی‌نویسید - ننویسید

فعل‌های صیغه للغائبات و للمخاطبات تنها فعل‌هایی هستند که فعل مضارع منفی و نفی آن‌ها دقیقاً مثل هم می‌باشد. لذا این فعل را

می‌توان به دو صورت خواند.

## ۴۰- عین مستثنی منه فاعلاً:

۱) ما عرس الأشجار المثمرة إلا الفلاحون المجتهدون!

۲) إعتمد الناس علی نفوسهم إلا الخائفین منهم!

۳) لم یمتلك مجاهدونا سلاحاً إلا إیمان بالله!

۴) لا یدعو المؤمنون أحداً فی الحیاة إلا ربّ العالمین!

۴۰ پاسخ: گزینه ۲ (۱۲۳- متوسط- قواعد)

گزینه ۱: در این گزینه مستثنی منه محذوف می‌باشد و اسلوب حصر داریم.

گزینه ۲: «الناس» مستثنی منه و فاعل «إعتمد» می‌باشد.

گزینه ۳: «سلاحاً» مستثنی منه و مفعول می‌باشد. فاعل «مجاهدون» است.

گزینه ۴: «أحداً» مستثنی منه و مفعول می‌باشد. «المؤمنون» فاعل می‌باشد.

شرایط ویژه مستثنی منه:

**وقتی مستثنی منه قبل از آ می آید:**

۱. ارکان جمله قبل از آ کامل می باشد. یعنی اگر بعد از آ را از جمله حذف کنیم جمله نقصی پیدا نمی کند. مثال: جاء التلاميذُ إلا علياً ⇨ جاء التلاميذُ (دانش آموزان آمدند).

۲. مستثنی ( کلمه بعد از آ )، همواره منصوب می شود یعنی در مفرد جمع مکسر، فتحه (ـ) یا تنوین نصب (ـ)، در مثنی با عین، در جمع مذکر سالم با عین و در جمع مونث سالم با (ات ، ات) همراه می شود.

مثال: ما قرأت آثار هذه الكاتب إلا واحداً منها: واحداً مستثنی و آثار مستثنی منه

نتیجه: هرگاه کلمه بعد از آ مرفوع یا مجرور باشد حتماً مستثنی منه نداریم.

مثال: لا يفوز في هذه الامتحان إلا المُجدون: المجدون با (ون) آمده و مرفوع می باشد بنابراین در جمله مستثنی منه نداریم.

۳. مستثنی منه باید جمع و یا مثنی و یا یک اسم مفردی باشد که مفهوم کلی داشته باشد، در غیر این صورت جمله درست نیست.

شاهدتُ أصدقائي في الملعب إلا سعيداً: اصدقاء مستثنی منه و جمع می باشد که سعید از آن خارج شده است.

✓ اگر جمله قبل از آ مثبت بوده و سوالی هم نباشد، حتماً مستثنی منه داریم.

نتیجه: اگر جمله قبل از آ خالی از عوامل منفی و سوالی { لَمْ، لَمْ، لَمْ، لا، لَنْ، ما، لَيْسَ، هَلْ، أ } باشد مستثنی منه نداریم.

✓ در عبارت های مثبتی که یکی از کلمات { بعض، جميع، كل، واحد، واحدة، أحد، شيء } قبل از آ بیایند، غالباً مستثنی منه می شوند.

مانند: كُلُّ شَيْءٍ هَالِكٌ إِلَّا وَجْهَهُ (مستثنی منه: كل) / لَا يُفْلِحُ أَحَدٌ إِلَّا الصَّادِقُ (مستثنی منه: احد)

✓ اگر بعد از آ فعل بیاید مستثنی منه نداریم.

ما من رجلٍ يَغْرِسُ غَرْسًا إِلَّا كَتَبَ اللَّهُ لَهُ مِنَ الْأَجْرِ: بعد از آ کتب آمده بنابراین مستثنی منه نداریم.

۴۱- کدام عبارت قرآنی تشریح‌کننده این وظیفه فقیهان است که پس از کسب علم به شهرهای خود بروند و قوانین اسلام را به مردم بیاموزند؟

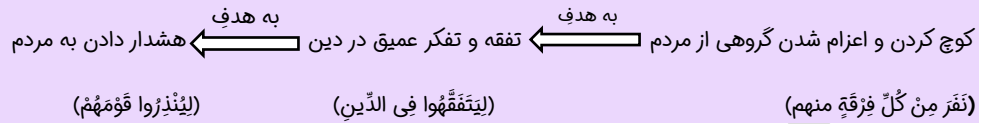
- (۱) «لِيُنْفِرُوا كَأَفٍّ»  
 (۲) «نَفَرٌ مِنْ كُلِّ فِرْقَةٍ»  
 (۳) «مِنْهُمْ طَائِفَةٌ لِيَتَفَقَّهُوا فِي الدِّينِ»  
 (۴) «لِيُنذِرُوا قَوْمَهُمْ»

۴۱ پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۱۰ - آیه - متوسط)



عبارت «لِيُنذِرُوا قَوْمَهُمْ إِذَا رَجَعُوا إِلَيْهِمْ»: «تا قومشان را هشدار دهند هنگامی که به سوی آنان بازگشتند» به وظیفه فقیه در آموزش دین به دیگران پس از بازگشت از اعزام به تفقه اشاره دارد.

به روابط علت و معلولی در آیه «تفقه» توجه فرمایید:



۴۲- هر یک از گزاره‌های زیر به ترتیب به کدام موضوع در زمینه ازدواج اشاره می‌کند؟

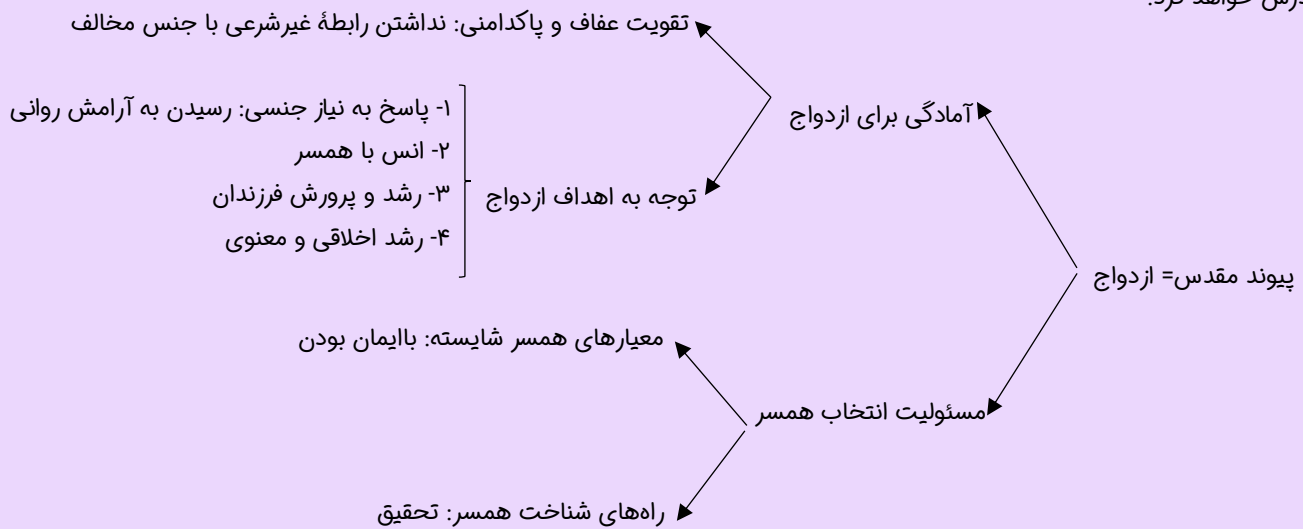
- الف- هر قدر ایمان یک فرد قوی تر باشد، شایستگی او برای همسری بیشتر است.  
 ب- قرآن کریم از دختران و پسران می‌خواهد که به هیچ وجه در پی رابطه غیرشرعی با جنس مخالف نباشند.  
 ج- بر اثر ازدواج و پاسخ صحیح به این نیاز، هر کدام از مرد و زن به یک آرامش روانی می‌رسند.  
 (۱) انتخاب همسر و مسئولیت آینده- توجه به اهداف ازدواج- رشد اخلاقی و معنوی  
 (۲) انتخاب همسر و مسئولیت آینده- تقویت عفاف و پاکدامنی- انس با همسر  
 (۳) معیارهای همسر شایسته- توجه به اهداف ازدواج- رشد و پرورش فرزندان  
 (۴) معیارهای همسر شایسته- تقویت عفاف و پاکدامنی- پاسخ به نیاز جنسی

۴۲ پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۱۲- متن- متوسط)



مهم‌ترین معیار همسر شایسته، باایمان بودن اوست. هر قدر ایمان یک فرد قوی تر باشد، شایستگی او برای همسری بیشتر است. قرآن کریم از دختران و پسران می‌خواهد که قبل از ازدواج، حتماً عفاف پیشه کنند تا خداوند به بهترین صورت زندگی آنان را سامان دهد. همچنین می‌خواهد که به هیچ وجه در پی رابطه غیرشرعی، چه پنهان و چه آشکار با جنس مخالف نباشند. بر اثر ازدواج و پاسخ به نیاز جنسی، هر کدام از مرد و زن به یک آرامش روانی می‌رسند.

شناخت تیرها و عناوین اصلی و فرعی درس و عبارات متناسب با آنها در قالب نمودار درختی، کمک شایان توجهی به یادگیری و تسلط شما بر درس خواهد کرد:



۴۳- راه محفوظ ماندن از آفات «حُبِّ السَّيِّءِ» چیست و علت اینکه والدین بهتر می‌توانند خصوصیات افراد در ازدواج را دریابند، کدام است؟

- (۱) مشورت- علاقه و محبت به فرزند  
 (۲) تعقل- علاقه و محبت به فرزند  
 (۳) مشورت- تجربه و پختگی  
 (۴) تعقل- تجربه و پختگی

تو طول آزمون اگه مشکلی پیش اومد یادت باشه می‌تونی با پشتیبانی ماز که با سی خط پاسخگوئه تماس بگیری تا سریع مشکلت رفع بشه:

۱۱۱۲-متن و حدیث-متوسط)

۳۳ پاسخ: گزینه ۳



همواره دیده‌ایم که علاقه و محبت به یک شخص، چشم و گوش را می‌بندد و عقل را به حاشیه می‌راند. این سخن زیبایی امام علی (ع) مربوط به مواردی از همین قبیل است:

«حُبُّ النَّسِيِّ وَ بُغْيُ» : «علاقه شدید به چیزی، آدم را کور و کر می‌کند.» از این رو پیشوایان دین از ما خواسته‌اند که در مورد همسر آینده با پدر و مادر خود مشورت کنیم تا به انتخابی درست برسیم. پدر و مادر به علت تجربه و پختگی شان، بهتر می‌توانند خصوصیات افراد را دریابند و عاقبت ازدواج را پیش بینی کنند.

۱- محبت و خیرخواهی ← مصلحت اندیشی

۲- تجربه و پختگی ← پیش بینی و عاقبت ازدواج

ویژگی های والدین جهت شایستگی در مشورت دادن به فرزند در ازدواج

۴۴- ثمره مبارک وجود عزت نفس در انسان و مولد آن به ترتیب کدام است؟

- ۱) حفظ پیمان با خداوند- پایداری در عزم و تصمیم
- ۲) احساس حضور در پیشگاه خدا- تسلیم و بندگی خداوند
- ۳) احساس حضور در پیشگاه خدا- پایداری در عزم و تصمیم
- ۴) حفظ پیمان با خداوند- تسلیم و بندگی خداوند

۱۱۱۱-متن-متوسط)

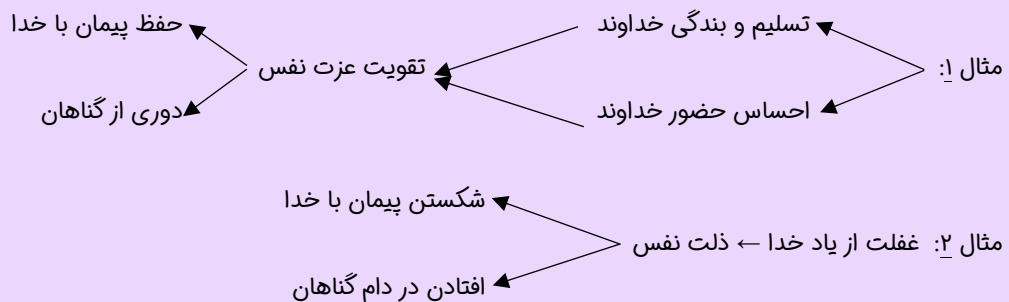
۴۴ پاسخ: گزینه ۴



عزت نفس ← حفظ پیمان با خدا و رسول و پایداری در عزم و تصمیم

تسلیم و بندگی خداوند ← عزت نفس

درک روابط علت و معلولی در عزت و ذلت نفس اهمیت دارد:



۴۵- حدیث شریف پیامبر اعظم (ص) که فرمود: «برترین جهاد، سخن حقی است که انسان در مقابل سلطانی ستمگر بر زبان آورد» و کلام قرآن که طرد کنندگان یتیمان از خود را تکذیب کننده دین می نامد، به ترتیب یادآور توجه به کدام معیارهای تمدن اسلامی است؟

- ۱) نفی حاکمیت طاغوت و پذیرش ولایت الهی- توجه به قسط و عدل
- ۲) نفی حاکمیت طاغوت و پذیرش ولایت الهی- التفات به علم و دانش
- ۳) برپایی جامعه عدالت محور و به دور از تبعیض ها- توجه به قسط و عدل
- ۴) برپایی جامعه عدالت محور و به دور از تبعیض ها- التفات به علم و دانش

۱۲۹-حدیث-متوسط)

۴۵ پاسخ: گزینه ۳



یکی از مهمترین اهداف پیامبر اکرم (ص)، برپایی جامعه ای عدالت محور بوده و ایشان در این راستا از هیچ تلاشی فروگذار نمی کرد. به طور مثال به مردم می فرمود: «برترین جهاد، سخن حقی است که انسان در مقابل سلطانی ستمگر بر زبان آورد.»

پس این کلام ایشان در جهت برپایی جامعه عدالت محور و به دور از تبعیض ها بوده و قرآن کریم نیز در همین راستا، آنجا که می خواهد تکذیب کنندگان دین را معرفی کند، از کسانی یاد می کند که یتیمان را از خود می رانند (طرد می کنند) و دیگران را به اطعام مساکین تشویق نمی نمایند.

اوصاف نمازگزاران ← قرار دادن حق معینی در اموال برای یتیمان و مساکین

اوصاف تکذیب کنندگان دین ← راندن یتیمان از خود و تشویق نکردن به اطعام مساکین

۴۶- پیش قدم شدن در بازی ها و ورزش های دسته جمعی برای تقویت رابطه صمیمانه میان خویشان و همسایگان چه حکمی دارد و خرید کالایی که به نفع دولت صهیونیستی باشد محکوم به چیست؟

- ۱) پاداش اخروی دارد- بنابر احتیاط جایز نیست
- ۲) پاداش اخروی دارد- حرام است
- ۳) واجب کفایی است- حرام است
- ۴) واجب کفایی است- بنابر احتیاط جایز نیست

۴۶ پاسخ: گزینه ۲ (۱۲۸-متن-متوسط)



کسانی که برای تقویت رابطه صمیمانه میان خویشان و همسایگان و سلامت اخلاقی افراد خانواده در بازی‌ها و ورزش‌های دسته‌جمعی پیش قدم می‌شوند، از پاداش اخروی بهره‌مند خواهند شد.  
هر نوع تجارته که به نفع دولت غاصب صهیونیستی که دشمن اسلام و مسلمین است تمام شود، حرام است.

کلید واژه‌های مربوط به احکام را استخراج کنید و دسته‌بندی شده یاد بگیرید:

**مثال ۱:** کلمات «صهیونیستی»، «لهو و لعب»، «لهو و گناه»، «مطرب»، «قمار»، «شرط بندی»، «لهوی»، «تحریک» و «شهوت» حکم "حرام" را می‌سازند.

**مثال ۲:** کلمات «ضروری»، «ضرورت»، «مبارزه با تهاجم فرهنگی» و «توانایی» حکم "واجب کفایی" را می‌سازند.

۴۷- ایجاد بدبینی در دیگران نسبت به دین الهی، مربوط به کدام دسته از حقوق است و راه جبران آن، در صورتی که به شخص بدبین شده به دین الهی دسترسی نداریم، چیست؟

- (۱) حقوق الهی - به نیابت از او صدقه بدهیم.
- (۲) حقوق مردم - به نیابت از او صدقه بدهیم.
- (۳) حقوق الهی - برای او دعای خیر و طلب آمرزش کنیم.
- (۴) حقوق مردم - برای او دعای خیر و طلب آمرزش کنیم.

۴۷ پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۷-متن-آسان)



دسته‌ای از حقوق مردم که بسیار مهم‌تر است، حقوق معنوی آن‌هاست. اگر رفتار ناپسند برخی افراد، سبب بدبینی دیگران به دین شده، در واقع حقوق معنوی افراد ضایع شده است و در صورتی که انسان گناه کار به آنان دسترسی ندارد، باید برای توبه، برایشان دعای خیر و طلب آمرزش نماید.  
دقت شود که دادن صدقه به نیابت از دیگران، برای جبران حقوق مادی است، نه معنوی (دلیل نادرستی گزینه‌های ۱ و ۲).

راه جبران	
حقوق الهی	قضای نماز و روزه‌های از دست رفته
حقوق مردم	کسب رضایت از صاحبان حق
	۱- حقوق مادی - صدقه دادن به نیابت از ایشان در صورت عدم دسترسی به صاحب حق ۲- حقوق معنوی - دعای خیر و طلب آمرزش

۴۸- در کدام کلام شریف، قیمت حقیقی انسان معرفی شده است و خودشناسی انسان، او را از کدام امر بر حذر می‌دارد؟

- (۱) «أَحْسِنُوا الْحُسْنَى» - «وَلَا يَرْهَقُ وُجُوهُهُمْ»
- (۲) «أَحْسِنُوا الْحُسْنَى» - «فَلَا تَبِيعُوهَا إِلَّا بِهَا»
- (۳) «تَمَنَّ إِلَّا الْجَنَّةَ» - «فَلَا تَبِيعُوهَا إِلَّا بِهَا»
- (۴) «تَمَنَّ إِلَّا الْجَنَّةَ» - «وَلَا يَرْهَقُ وُجُوهُهُمْ»

۴۸ پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۱۱-حدیث-متوسط)



امام علی (ع) درباره اهمیت شناخت ارزش خود (خودشناسی) و نفروختن خویش به بهای اندک می‌فرماید: «إِنَّهُ لَيْسَ لِأَنْفُسِكُمْ تَمَنُّ إِلَّا الْجَنَّةُ فَلَا تَبِيعُوهَا إِلَّا بِهَا». «همانا بهایی برای جان شما جز بهشت نیست، پس [خود را] به کمتر از آن نفروشید.»

۱- شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک (خودشناسی):

آیه: «ما فرزندان آدم را کرامت بخشیدیم ... و بر بسیاری از مخلوقات برتری دادیم.»  
حدیث قدسی: ای فرزند آدم، این مخلوقات را برای تو آفریدم و تو را برای خودم  
حدیث امام علی (ع): «إِنَّهُ لَيْسَ لِأَنْفُسِكُمْ تَمَنُّ إِلَّا الْجَنَّةُ فَلَا تَبِيعُوهَا إِلَّا بِهَا»

راههای تقویت عزت نفس

۲- توجه به عظمت خدا و تلاش برای بزرگی او:

حدیث امام علی (ع): «خالق جهان در نظر آنان بزرگ است، از این جهت غیر خدا  
در نظرشان کوچک است.»  
حدیث امام علی (ع): «بندۀ کسی مثل خودت نباش، زیرا خداوند تو را آزاد آفرید.»

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

۴۹- به کدام دلیل می‌گوییم: «هر آیه‌ای که با کلمه "انسان" همراه باشد، در قرآن به هر دوی زن و مرد اشاره دارد»؟

- ۱) ملاک برتری انسان‌ها به تقواست و هر انسانی می‌تواند آن را در وجود خود پرورش دهد.
- ۲) حقیقت انسان را روح او تشکیل می‌دهد و روح انسان نه مذکر است و نه مؤنث.
- ۳) زن و مرد به گونه‌ای آفریده شده‌اند که زوج هم باشند و در کنار هم، یکدیگر را کامل کنند.
- ۴) ویژگی‌های فطری مشترک انسان، موجب تعلق گرفتن نقش‌های مشترک برای انسان‌ها شده است.

(۱۱۱۲-متن-آسان)

۴۹ پاسخ: گزینه ۲



کلمات «انس»، «انسان»، «بنی آدم» و «ناس» در قرآن کریم اختصاص به جنس خاصی ندارد و هر آیه‌ای که با این کلمات همراه باشد، به زن و مرد، هر دو مربوط می‌شود؛ زیرا حقیقت انسان را روح او تشکیل می‌دهد و روح انسان نه مذکر است و نه مؤنث.

در آیاتی که کلمات «انس»، «انسان»، «بنی آدم» و «ناس» موجود باشد، هر دوی زن و مرد مورد نظر است و جنسیت خاصی بر دیگری برتری ندارد، و این به مفهوم یکسانی منزلت انسانی زن و مرد است:

مثال ۱: «قُلْ لِّئِنْ اجْتَمَعَتِ الْإِنْسُ وَالْحِجْنُ عَلَىٰ أَنْ يَأْتُوا بِمِثْلِ هَذَا الْقُرْآنِ ...»

مثال ۲: «وَالْعَصْرُ \* إِنَّ الْإِنْسَانَ لِفِي خُسْرٍ ...»

مثال ۳: «أَلَمْ أَعْهَدْ إِلَيْكُمْ يَا بَنِي آدَمَ أَنْ لَا تَعْبُدُوا الشَّيْطَانَ ...»

مثال ۴: «يَا أَيُّهَا النَّاسُ أَنْتُمُ الْفُقَرَاءُ إِلَى اللَّهِ ...»

۵۰- یکی از راه‌های شناخت مرجع تقلید کدام است و وجود چه خصوصیتی در او، نسبت به ولی فقیه تمایز ایجاد می‌کند؟

- ۱) یکی از فقیهان در میان اصحاب رسانه بسیار مشهور باشد. - زمان شناس بودن
- ۲) یکی از فقیهان در میان اصحاب رسانه بسیار مشهور باشد. - اعلم بودن
- ۳) معرفی کردن فقیه توسط دو نفر عادل و مورد اعتماد که بتوانند فقیه واجد شرایط را تشخیص دهند. - اعلم بودن
- ۴) معرفی کردن فقیه توسط دو نفر عادل و مورد اعتماد که بتوانند فقیه واجد شرایط را تشخیص دهند. - زمان شناس بودن

(۱۱۱۰-متن-متوسط)

۵۰ پاسخ: گزینه ۳



دو راه برای شناخت مرجع تقلید وجود دارد:

- ۱- از دو نفر عادل و مورد اعتماد که بتوانند فقیه واجد شرایط را تشخیص دهد، بپرسیم.
- ۲- یکی از فقیهان در میان اهل علم (نه اصحاب رسانه) آن چنان مشهور باشد که انسان مطمئن شود و بداند که این فقیه، واجد شرایط است. شرایط مرجع تقلید: ۱- باتقوا باشد، ۲- عادل باشد، ۳- زمان شناس باشد، ۴- اعلم باشد. وجود شرط «اعلم بودن» در ولی فقیه ضروری نیست.

۱- از دو نفر عادل مورد اعتماد که بتوانند تشخیص دهند بپرسیم.

۲- یکی از فقیهان در میان اهل علم مشهور باشد.

۱- یک مرحله‌ای = مستقیم = حضور در اجتماعات و راهپیمایی‌ها  
(مانند انتخاب امام خمینی)

۲- دو مرحله‌ای = غیرمستقیم = انتخاب نمایندگان خبره

(مانند انتخاب آیت الله خامنه‌ای)

شناخت مرجع تقلید

راه‌های

انتخاب ولی فقیه

ویژگی‌های مشترک	ویژگی‌های مخصوص	
۱- عادل باشد	اعلم باشد	مرجع تقلید
۲- باتقوا باشد	مدیر و مدبر باشد	ولی فقیه
۳- زمان شناس باشد	شجاعت و قدرت روحی داشته باشد	

۵۱- پرودگار عالم برقراری فرهنگ برابری و مساوات را بر گرده چه کسانی نهاده و برای امدادسانی، چه امکاناتی را فراهم نموده است؟

- ۱) «النَّاسُ» - «وَأُولَى الْأَمْرِ مِنْكُمْ»
- ۲) «رُسُلَنَا» - «وَأُولَى الْأَمْرِ مِنْكُمْ»
- ۳) «رُسُلَنَا» - «... الْكِتَابِ وَ الْمِيزَانِ»
- ۴) «النَّاسُ» - «... الْكِتَابِ وَ الْمِيزَانِ»



۵۱ پاسخ: گزینه ۴

(۱۲۹-آیه - دشوار)

براساس آیه شریفه «لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَأَنْزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ وَالْمِيزَانَ لِيَقُومَ النَّاسُ بِالْقِسْطِ»، برپایی عدالت و فرهنگ برابری و مساوات، بر دوش مردم است و خداوند جهت یاری رسانی به مردم، پیامبران را همراه با دلایل روشن، کتاب و میزان ارسال و نازل نموده است.

دقت در جزئیات آیه، بسیار راهگشا خواهد بود.

زمینه‌ساز عدالت ← ارسال رسولان با دلایل روشن، کتاب و میزان

برقرارکننده عدالت ← مردم

۵۲-- اداره موفق‌تر جامعه و هدایت آسان‌تر آن توسط رهبر با امداد رسانی مردم به ترتیب در عمل به کدام نقش‌های ایشان محقق می‌شود؟

(۱) اولویت دادن به اهداف اجتماعی- مشارکت در نظارت همگانی

(۲) اولویت دادن به اهداف اجتماعی- خرید کالای ایرانی و کاهش بیکاری

(۳) مشارکت در نظارت همگانی- خرید کالای ایرانی و کاهش بیکاری

(۴) مشارکت در نظارت همگانی- اولویت دادن به اهداف اجتماعی



۵۲ پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۰-متن-متوسط)

باید بتوانیم از منافع فردی خود بگذریم و برای اهداف اجتماعی تلاش کنیم؛ مثلاً خرید کالای ایرانی سبب می‌شود که کارخانه‌های داخلی به تولید خود ادامه دهند و مانع بیکاری صدها هزار کارگر شود. این عمل، به طور غیرمستقیم سبب کاهش بیکاری شده و کمک خوبی به حکومت و رهبری است که بتوانند در اداره جامعه موفق تر باشند.

مشارکت در نظارت همگانی (امر به معروف و نهی از منکر) سبب می‌شود که رهبر، همه افراد جامعه را پشتیبان خود بداند و هدایت جامعه به سمت وظایف اسلامی برای رهبر آسان‌تر شود.

به «تر»ها و «ترین»ها در متن درس بیشتر توجه کنیم:

اداره موفق جامعه، معلول اولویت دادن مردم به اهداف اجتماعی است.

هدایت آسانتر جامعه، معلول مشارکت مردم در نظارت همگانی است.

۵۳-زمینه ساز «فکر کردن» و «کفران و ناسپاسی نکردن» به ترتیب کدام آیات و نعمات الهی هستند؟

(۱) «خَلَقَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا لِتَسْكُنُوا إِلَيْهَا»- «وَجَعَلَ بَيْنَكُمْ مَوَدَّةً وَرَحْمَةً»

(۲) «خَلَقَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا لِتَسْكُنُوا إِلَيْهَا»- «وَجَعَلَ لَكُمْ مِنْ أَزْوَاجِكُمْ بَيْنٌ وَحَفْدةً»

(۳) «جَعَلَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا»- «وَجَعَلَ لَكُمْ مِنْ أَزْوَاجِكُمْ بَيْنٌ وَحَفْدةً»

(۴) «جَعَلَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا»- «وَجَعَلَ بَيْنَكُمْ مَوَدَّةً وَرَحْمَةً»



۵۳ پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۲-آیه دشوار)

آفرینش همسرانی آرامش‌بخش به عنوان نشانه‌هایی برای تفکر انسان در آیه: «وَمِنْ آيَاتِهِ أَنْ خَلَقَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا لِتَسْكُنُوا إِلَيْهَا وَجَعَلَ بَيْنَكُمْ مَوَدَّةً وَرَحْمَةً إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَعْتَقِرُونَ» یاد شده‌اند.

توجه به وجود نعمت فرزندان و نوادگان از همسران، موجب ناسپاسی نکردن و ترک کفران نعمت می‌شود که در آیه «وَاللَّهُ جَعَلَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا وَجَعَلَ لَكُمْ مِنْ أَزْوَاجِكُمْ بَيْنٌ وَحَفْدةً وَرَزَقَكُمْ مِنَ الطَّيِّبَاتِ أَفَبِالْبِطْلِ يُؤْمِنُونَ وَبِنِعْمَتِ اللَّهِ هُمْ يَكْفُرُونَ» به آن اشاره شده است.

مقایسه آیات مربوط به ازدواج:

تفاوت در آغاز	اشتراک در میان	تفاوت در میان	اشتراک در میان	تفاوت در ادامه	تفاوت در آخر
و من آیاته ان خلق	لکم من انفسکم ازواجاً	لتسکنوا الیها	لکم من انفسکم ازواجاً	بینکم مودة و رحمة	ان فی ذلک لآیات لقوم یتفکرون
و الله جعل				لکم من ازواجکم بنین و حفدة و رزقکم من الطیبات	أفبالباطل یؤمنون و بنعمة الله هم یفکرون

آیات الهی	ازواجاً: همسرانی	لتسکنوا: انس و آرامش	مودة و رحمة: دوستی و مهربانی
نعمات الهی	ازواجاً: همسرانی	بنین و حفدة: فرزندان و نوادگان	رزقکم من الطیبات: روزی رسان

۵۴-چرا تمایلات مادی و دنیوی، مورد علاقه و میل طبیعی انسان‌ها هستند؟

(۱) زیرا نه تنها بد نیستند، بلکه خوب و ضروری‌اند، اما نباید به عنوان اهداف فرعی انسان قرار گیرند.

(۲) زیرا لازمه زندگی در دنیا هستند و بدون آنها یا نمی‌شود زندگی کرد یا زندگی مشکل می‌شود.

(۳) زیرا با بهره‌مندی درست از آنها، انسان به رشد و کمال واقعی خود می‌رسد.

(۴) زیرا نسبت به تمایلات عالی بسیار ناچیز و پایین‌ترند و قابل مقایسه با آن تمایلات نیستند.



۵۴ پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۱-متن-آسان)

انسان‌ها به طور طبیعی به امور دانی و تمایلات دنیوی و مادی میل دارند و علاقه نشان می‌دهند؛ زیرا این‌ها لازمه زندگی در دنیا هستند و بدون آنها یا نمی‌توان زندگی کرد یا زندگی سخت و مشکل می‌شود.

مقایسه تمایلات عالی و دانی:

وجه اشتراک	وجه تمایز	
هر دو خوب و ضروری‌اند و رسیدن به آنها احساس لذت دارد.	بسیار برترند و باید اصل قرار گیرند.	تمایلات عالی (روحی و معنوی)
	لازمه زندگی در دنیا هستند اما نباید مانع رشد تمایلات عالی شوند.	تمایلات دانی (مادی و دنیایی)

۵۵- دشواری اصلاح جامعه در اثر ریشه‌دار شدن انحراف از حق، ره آورد شوم چیست و ممانعت از گسترش گناه در تمام سطوح جامعه، در چه صورت انجام می‌شود؟

- انجام ندادن تلاش‌های بزرگ و فعالیت‌های زیربنایی - مردم در برابر گناهان اجتماعی حساسیت به خرج دهند.
- کوتاهی در وظیفه مقدس امر به معروف و نهی از منکر - مردم در برابر گناهان اجتماعی حساسیت به خرج دهند.
- کوتاهی در وظیفه مقدس امر به معروف و نهی از منکر - انحراف‌های اجتماعی در مراحل ابتدایی خود اصلاح شوند.
- انجام ندادن تلاش‌های بزرگ و فعالیت‌های زیربنایی - انحراف‌های اجتماعی در مراحل ابتدایی خود اصلاح شوند.

۵۵ پاسخ: گزینه ۳ (۱۲۷-متن-متوسط)



اگر مردم در انجام وظیفه مقدس امر به معروف و نهی از منکر کوتاهی کنند و اقدامات دلسوزان جامعه به جایی نرسد و به تدریج انحراف از حق ریشه بدواند، اصلاح آن مشکل می‌شود.

انحراف‌های اجتماعی باید در همان مراحل ابتدایی خود اصلاح شوند تا گسترش نیابند و ماندگار نشوند.

دلیل نادرستی گزینه‌های (۱) و (۲): حساسیت مردم در برابر گناهان اجتماعی، موجب آسان شدن ممانعت از گناهان اجتماعی است.

کوتاهی در انجام امر به معروف و نهی از منکر ← گناه اجتماعی قوی‌تر و محکم‌تر می‌شود و در تمام سطوح نفوذ می‌کند.

حساسیت در برابر گناهان اجتماعی ← اصلاح گناهان اجتماعی آسان‌تر می‌شود.

اگر در همان مراحل ابتدایی گناهان اجتماعی اصلاح شوند ← گناهان گسترش نمی‌یابند و ماندگار نمی‌شوند.

اگر گناهان اجتماعی و انحراف از حق ریشه بدواند ← اصلاح آنها مشکل و نیازمند فعالیت‌های اساسی و زیربنایی می‌شود.

۵۶- کشورهای سلطه‌گر، از وسایل ارتباطی و رسانه‌های اجتماعی چگونه جهت تسلط بر کشورهای موردنظر سوء استفاده می‌کنند؟

- نابود کردن زیرساخت‌های بومی و داخلی کشورها - تجزیه و تحلیل اطلاعات برای تصمیم‌گیری‌های دقیق علیه کشورها
- نابود کردن زیرساخت‌های بومی و داخلی کشورها - مسحور ساختن ملت‌ها به برنامه‌های رسانه‌های بیگانه
- به دست آوردن اطلاعات محرمانه کشورها - مسحور ساختن ملت‌ها به برنامه‌های رسانه‌های بیگانه
- به دست آوردن اطلاعات محرمانه کشورها - تجزیه و تحلیل اطلاعات برای تصمیم‌گیری‌های دقیق علیه کشورها

۵۶ پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۸-متن-متوسط)



دولت‌های کشورهای سلطه‌گر برای تسلط بر کشورها اقداماتی از قبیل: به دست آوردن اطلاعات محرمانه اقتصادی، سیاسی، نظامی و فرهنگی کشورها و تجزیه و تحلیل آنها برای تصمیم‌گیری‌های دقیق علیه کشورهای مورد هدف را انجام می‌دهند.

با شماره‌بندی نکات، می‌توانید آن‌ها را بهتر به خاطر بسپارید.

۱- به دست آوردن اطلاعات محرمانه کشورها

راه‌های سلطه بر کشورها

۲- تجزیه و تحلیل اطلاعات برای استفاده در شرایط خاص

۵۷- پیام مستفاد از کلام نورانی حضرت فاطمه زهرا (س): «مزد من در برابر هر سؤالی که پاسخ دهم، از مجموع مرواریدهایی که فاصله میان زمین و آسمان را پر کند بیشتر است. پس سزاوار است که از پرسش‌های تو احساس رنج و زحمت نکنم.» کدام است؟

- تشویق‌های دائمی پیشوایان دین به علم‌آموزی، سد جاهلیت و خرافه‌گرایی را شکست.
- توجه به پاداش بزرگ علم‌آموزی، سختی‌های آن را آسان می‌کند.
- مشنق علم شدن جاهل‌ترین جوامع، معلول دعوت مکرر قرآن به تدبیر بود.
- مبارزه شدید قرآن و عترت با تلقی درجه دوم بودن زن، سبب ارتقای جایگاه بانوان گردید.

۵۷ پاسخ: گزینه ۲ (۱۲۹-حدیث-دشوار)



این سخن حضرت فاطمه‌زهرا (س)، بیانگر پاداش بزرگ علم‌آموزی (بیش از مرواریدهای پرنکننده فاصله میان زمین و آسمان) است که موجب احساس نکردن سختی‌های راه علم‌آموزی می‌شود.

مفاهیم عمیق نهفته در احادیث درس را به خوبی استخراج کنید:

**مثال:** داستان بیان شده در مورد پرسش زن از حضرت فاطمه (س) هم بیانگر: ۱- بینش روشن «بصیرت» و منزلت علمی آن حضرت و هم ۲- توجه به معرفت و تفکر است. آنگاه که حضرت، پاداش بزرگ‌تر از مجموع مرواریدهای پرنکننده فاصله میان زمین و آسمان را برای پاسخ دادن به هر پرسش بیان نمود، توجه به پاداش علم‌آموزی را موجب آسان شدن سختی‌های علم‌آموزی دانست.



۵۸- «آغازگر رسالت پیامبر (ص)» و «ابتدای دعوت ایشان» به ترتیب شامل چه موضوعاتی بود؟

- ۱) توحید و یکتاپرستی - معاد و آخرت‌گرایی
- ۲) دانش و آموختن - توحید و یکتاپرستی
- ۳) دانش و آموختن - عدالت‌خواهی
- ۴) توحید و یکتاپرستی - عدالت‌خواهی

(۱۲۹-متن-دشوار)

۵۸ پاسخ: گزینه ۲



اولین آیاتی که بر رسول خدا (ص) نازل شد و آغازگر رسالت وی بود، درباره دانش و آموختن بود. رسول خدا (ص) از همان ابتدای دعوت مردم را به یکتاپرستی دعوت نمود.

نکات مشابه درس را استخراج کنید و با طبقه‌بندی کنار هم یادداشت نمایید:

آغازگر رسالت پیامبر = دانش و آموختن

نکته ۱:

ابتدای دعوت پیامبر = توحید و یکتاپرستی

مبنای جامعه اسلامی = قوانین و دستورات الهی

نکته ۲:

مبنای زندگی مردم = تفکر و علم

اولی الامر ← معیار ولایت الهی

نکته ۳:

اولی الالباب ← معیار علم آموزی و عقل‌گرایی

۵۹- رسول خدا (ص) برای مردی که زنی از محارم خود را شاد کند، کدام پاداش اخروی را بیان می‌دارد و این فرمایش ایشان در راستای تحقق کدام هدف است؟

- ۱) خداوند، روز قیامت او را شاد خواهد کرد. - انقلاب عظیم در جایگاه خانواده و زن
- ۲) خداوند، روز قیامت او را شاد خواهد کرد. - عدم انحصار نعمت‌ها به گروهی محدود
- ۳) در این صورت، او در بهشت با ما خواهد بود. - عدم انحصار نعمت‌ها به گروهی محدود
- ۴) در این صورت، او در بهشت با ما خواهد بود. - انقلاب عظیم در جایگاه خانواده و زن

(۱۲۹-حدیث-متوسط)

۵۹ پاسخ: گزینه ۱



رسول خدا (ص) با گفتار و رفتار خویش انقلابی عظیم در جایگاه خانواده و زن پدید آورد. آن حضرت به یاران خود می‌فرمود: «هیچ مردی نیست که زنی از محارم خود را شاد کند، مگر آنکه خداوند، روز قیامت او را شاد خواهد کرد.»

رسول خدا (ص) با گفتار و رفتار خود، انقلابی عظیم در جایگاه خانواده و زن پدید آورد:

- ۱- هیچ مردی نیست که زنی از محارم خود را شاد کند، مگر آنکه خداوند، روز قیامت او را شاد خواهد کرد.
- ۲- دختران چه فرزندان خوبی هستند، سرشار از لطف، آماده کمک به پدر و مادر، انس گیرنده، باعث برکت، ریزبین، هنرمند و ظریف‌کار.

گفتار پیامبر (ص):

۱- صبح به دخترش سلام می‌کرد.

۲- دست دخترش را همواره می‌بوسید.

۳- هرگاه قصد سفر داشت، آخرین نفر با دخترش خداحافظی می‌کرد.

۴- هرگاه از سفر برمی‌گشت، اولین کسی که پیامبر به سراغش می‌آمد و حال او را می‌پرسید، دخترش بود.

رفتار پیامبر (ص):

۶۰- خارج شدن گناه از قلب انسان و شست‌وشوی آن، نتیجه چیست و اگر مقرون با چه اموری شود، خداوند گناهان را به حسنات تبدیل می‌نماید؟

- ۱) پشیمانی- ایمان و عمل صالح
- ۲) پشیمانی- تصمیم بر تکرار نکردن گناه
- ۳) توبه- تصمیم بر تکرار نکردن گناه
- ۴) توبه- ایمان و عمل صالح

(۱۲۷-متن-آسان)

۶۰ پاسخ: گزینه ۴



توبه، گناهان را از قلب خارج می کند و آن را شست و شو می دهد. این عمل را «پیرایش» و «تخلیه» می گویند. توبه نه تنها گناه را پاک می کند، بلکه به کمک ایمان و عمل صالح، گناهان را به حسنات تبدیل می سازد.

پاکی = تخلیه = پیرایش = تزکیه	اثر حداقلی توبه
تبدیل گناهان به حسنات به شرط «ایمان و عمل صالح»	اثر حداکثری توبه

biomaze.ir

: Which sentence is grammatically correct

- 1) If the lake freezes, neighborhood teens like to skate on it.
- 2) If the lake freezes, neighborhood teens like to skate on.
- 3) If the lake freezes, neighborhood teen likes to skate on.
- 4) If the lake freezes, neighborhood teens likes to skate on it.

۶۱ پاسخ: گزینه ۱ (سخت-۱۱۳-grammar درس ۳ یازدهم مربوط به بحث شرطی نوع ۱)



## EDUCATIONAL BOX

در تحلیل این سوال به نکات زیر توجه فرمایید:

۱. گزینه ۴ به دلیل عدم تطابق بین فاعل و فعل رد می‌شود.
  ۲. گزینه ۳ هم به دلیل عدم تطابق فعل و فاعل و هم به دلیل نبود it در آخر جمله رد می‌شود.
  ۳. گزینه ۲ هم به دلیل نبود it در آخر جمله رد می‌شود.
- نکته: با توجه به اینکه بعد از and جمله دوم شروع می‌شود، لازم است که ضمیر یا اسمی وجود داشته باشد تا ارتباط بین متنی ایجاد گردد. (لرزم وجود it در آخر جمله)

61- When we were students two years ago, teachers encouraged us ----- our studies strictly to achieve whatever we decided to.

- 1) following
- 2) to follow
- 3) to be followed
- 4) followed

۶۲ پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - ۱۱۳ - writing درس ۳ یازدهم مربوط به infinitives)



## EDUCATIONAL BOX

نکته تست فوق:

بعد از برخی افعال مثل encourage, expect, try, promise, want, plan, ... (رجوع شود به صفحه ۱۰۳) از مصدر با to یا همان infinitive استفاده می‌شود.

62- Would you return the money you have borrowed if you ..... a rich man in your life?

- 1) become
- 2) had become
- 3) can become
- 4) became

۶۳ پاسخ: گزینه ۴ (سخت - ۱۲۲ - see also درس ۲ دوازدهم مربوط به بحث شرطی نوع دوم)



## EDUCATIONAL BOX

جمله با توجه به اینکه شرطی نوع دوم است و سوالی می باشد از ترکیب would+return می‌توانیم تشخیص بدهیم که قسمت if clause باید گذشته باشد.

63- We all got ..... when we encountered the ..... door of our manager in the first day of classes we wanted to begin.

- 1) disappointed-closing
- 2) disappointing-closing
- 3) disappointed-closed
- 4) disappointing-closed

۶۴ پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - ۱۱۳ - see also درس ۳ یازدهم مربوط به صفات مفعولی صفحه ۹۸)

## EDUCATIONAL BOX

برای درک صفات فاعلی و مفعولی یک نکته خفن بهتون میگم:  
صفات فاعلی تاثیرگذار هستند.  
صفات مفعولی تاثیرپذیر هستند.  
در مثال زیر چون فیلم تاثیرگذار بوده، من تاثیر پذیرفتم.

Example: I got surprised because the film was surprising.

64- People with the virus may feel perfectly fine, but they can still infect others since this virus is so powerful which can be ----- to others momentarily and without any miniature sign.

- 1) converted
- 2) transmitted
- 3) transformed
- 4) compiled

۶۵ پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - ۱۲۲ - لغت مربوط به درس دو صفحه ۶۷ کتاب اصلی دوازدهم)



ترجمه: افراد مبتلا به ویروس ممکن است احساس خوبی داشته باشند، اما هنوز هم می‌توانند دیگران را آلوده کنند زیرا این ویروس خیلی قدرتمند است که می‌تواند به صورت لحظه‌ای و بدون هیچ علامت کوچک به دیگران منتقل شود.  
اگه تو حل تست‌های سخت مشکل داری پیشنهاد ما بهت کلاس‌های حل تست پیشرفته‌ی ماز! تو تموم دروس تخصصی با اساتید کار بلد دیگه مشکلی نخواهی داشت!)

65- In the remaining time until the Konkur, students must avoid doing other activities and just focus on their lessons and they must ----- on the mistakes they've made and try not to do them again.

- 1) remember                      2) decrease                      3) conclude                      4) reflect

(سخت - ۱۱۳ - لغت مربوط به درس سه صفحه ۸۹ کتاب اصلی یازدهم)

۶۶ پاسخ: گزینه ۴

ترجمه در زمان باقی‌مانده تا کنکور دانش آموزان باید از انجام فعالیت‌های دیگر اجتناب کنند و فقط تمرکزشان روی درس‌هایشان باشد و باید در مورد اشتباهاتی که مرتکب شده‌اند تأمل کنند و سعی کنند دیگر آنها را تکرار نکنند.

EDUCATIONAL BOX

Reflect on something= To think about something

66- Ordinary people expected to ----- the money they invested in Bourse last summer. Their asset has been decreased greatly due to unknown reasons.

- 1) generate                      2) cultivate                      3) appreciate                      4) motivate

(سخت - ۱۱۳ - لغت مربوط به درس ۳ صفحه ۸۹ کتاب اصلی یازدهم)

۶۷ پاسخ: گزینه ۳

ترجمه: مردم معمولی انتظار افزایش پول‌هایی که تابستان گذشته در بورس سرمایه‌گذاری کرده بودند را داشتند. دارایی‌های آن‌ها بدلیل دلایل نامشخصی به طور زیادی کاهش یافت.

EDUCATIONAL BOX

یکی از معانی این کلمه که در کتاب هم اشاره شده به معنی قدردانی کردن و ارزش چیزی را دانستن است. ولی یکی دیگر از معانی که از دید دانش آموزان پنهان است ولی طراحان به زیرکی از آن بهره می‌برند همین معنایی هست که در این تست به کار رفته:  
Appreciate= to rise in value and gradually become more valuable

For someone from Tokyo, Japan, it (68)..... time to adjust to living in New York City. Even though Tokyo is an expensive city, I was surprised to see how much everything (69)..... in New York. It is difficult for a student (70)..... an inexpensive place to live, and the food in grocery stores is expensive too. A major difference I (71)..... between Tokyo and New York is the diversity. In New York, you see people from every background and culture, and you hear languages from all over the world. It's impossible to feel (72)..... an outsider in New York because everyone is different.

ترجمه متن کلوز:

برای شخصی از توکیو، ژاپن، سازگاری با زندگی در شهر نیویورک طول می‌کشد. اگر چه توکیو شهری گران قیمت (با هزینه‌های سنگین) است، من تعجب کردم زمانی که دیدم همه چیز در نیویورک چقدر هزینه دارد (گران است). یافتن مکان ارزان برای زندگی برای یک دانشجو دشوار است و مواد غذایی در فروشگاه‌های نیز گران است. تفاوت عمده‌ای که من بین توکیو و نیویورک مشاهده کردم، تنوع است. در نیویورک، مردم از هر زمینه و فرهنگ را می‌بینید، و زبان‌هایی را از سراسر جهان می‌شنوید. این امر غیر ممکن است که در نیویورک احساس غیر خارجی بودن نمایید زیرا همه متفاوت هستند.

- 67- 1) takes                      2) lasts                      3) spends                      4) wastes

(متوسط)

۶۸ پاسخ: گزینه ۱

✓ Take time= زمان بردن

- 68- 1) expands                      2) costs                      3) values                      4) needs

(متوسط)

۶۹ پاسخ: گزینه ۲

(۱) گسترش دادن                      (۲) هزینه کردن                      (۳) ارزش داشتن                      (۴) نیاز داشتن

- 69- 1) finding                      2) finds                      3) to find                      4) found

(متوسط)

۷۰ پاسخ: گزینه ۳

It's+adjective+.....+infinitive

It's difficult for students to find...

- 70- 1) made                      2) absorbed                      3) noticed                      4) understood

(متوسط)

۷۱ پاسخ: گزینه ۳

(۱) درست کردن                      (۲) جذب شدن                      (۳) متوجه شدن                      (۴) فهمیدن

- 71- 1) like                      2) liklihood                      3) alike                      4) likely

(متوسط)

۷۲ پاسخ: گزینه ۱

تنها گزینه ۱ به معنای "مانند" است و بقیه گزینه‌ها این معنا را نمی‌دهند.

All of our energy comes from the sun, which is our nearest star. The sun sends out huge amounts of energy through its rays every day. We call this energy solar energy or radiant energy. Without the sun, life on earth would not exist, since our planet would be totally frozen. We use this solar energy in many different

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۸۵۸۵۰۰۰ ارسال کنید.

ways. The sunlight lets us see and warms us. Plants use the light from the sun to grow. They store it as chemical energy. This process is called photosynthesis. The energy is stored in their roots, fruits, and leaves. This energy feeds every living thing on the earth. When humans and animals eat plants, and the food made from plants, they store the energy in their bodies, in their muscles and in their brain cells. The sun's energy is stored in coal, natural gas, water and wind. Coal, oil, and natural gas are known as fossil fuels. Fossil fuels were formed over millions of years ago when the remains and fossils of prehistoric plants and animals sank to the bottom of swamps and oceans. These animal and plant remains were slowly covered and crushed by layers of rock, mud, sand, and water. The pressure of all those layers caused the plants and animals to break down and change into coal, oil and natural gas. We use the energy in these fossil fuels to make electricity. We use electricity in many different ways. We light and heat our homes, schools and businesses using electricity, and to run computers, refrigerators, washing machines, and air conditioners. Our cars and planes run on gasoline, which comes from oil. As of the year 2013, most of the energy we use comes from fossil fuels.

## ترجمه متن اول:

تمام انرژی ما از خورشید، که نزدیکترین ستاره ما است، تأمین می‌شود. خورشید هر روز مقدار زیادی انرژی از طریق اشعه‌ش می‌فرستد. ما این انرژی را انرژی خورشیدی یا انرژی تابشی می‌نامیم. بدون خورشید، زندگی روی زمین وجود نخواهد داشت، زیرا سیاره ما کاملاً یخ می‌زند. ما از این انرژی خورشیدی به شیوه‌های مختلف استفاده می‌کنیم. نور خورشید به ما امکان دیدن و گرم شدن را می‌دهد. گیاهان از نور خورشید برای رشد استفاده می‌کنند. آنها آن را به عنوان انرژی شیمیایی ذخیره می‌کنند. این فرآیند فتوسنتز نامیده می‌شود. انرژی در ریشه‌ها، میوه‌ها و برگ‌های آنها ذخیره می‌شود. این انرژی هر موجود زنده روی زمین را تغذیه می‌کند. هنگامی که انسان و حیوانات گیاهان و غذای تهیه شده از گیاهان را می‌خورند، آنها انرژی را در بدن، عضلات و سلول‌های مغز خود ذخیره می‌کنند.

انرژی خورشید در ذغال سنگ، گاز طبیعی، آب و باد ذخیره می‌شود. ذغال سنگ، نفت و گاز طبیعی به عنوان سوخت‌های فسیلی شناخته می‌شوند. سوخت‌های فسیلی بیش از میلیون‌ها سال پیش شکل گرفتند زمانی که بقایا و فسیل‌های گیاهان و حیوانات ماقبل تاریخ در ته باتلاق‌ها و اقیانوس‌ها غرق شدند. این بقایای حیوانات و گیاهان به آرامی توسط لایه‌هایی از سنگ، گل، شن و آب پوشانده و خرد می‌شدند. فشار همه این لایه‌ها باعث تجزیه گیاهان و حیوانات و تبدیل آنها به زغال سنگ، روغن و گاز طبیعی شد. ما از انرژی موجود در این سوخت‌های فسیلی برای تولید برق استفاده می‌کنیم. ما از برق به طرق مختلف استفاده می‌کنیم. با استفاده از برق ما خانه‌ها، مدارس و مشاغل خود را روشن و گرم می‌کنیم، و از آن جهت راه‌اندازی رایانه، یخچال، ماشین لباسشویی و تهویه هوا استفاده می‌کنیم. اتومبیلها و هواپیماهای ما با بنزین کار می‌کنند که ناشی از نفت است. از سال ۲۰۱۳، بیشتر انرژی ما از سوخت‌های فسیلی استفاده می‌شود.

## 72- Based on the evidence in the passage, how can the sun best be described?

- 1) Crucial for life on earth.
- 2) An important mythological object.
- 3) A developing black hole
- 4) The biggest star in the universe

۷۳ پاسخ: گزینه ۱ (متوسط)

۷۳. با توجه به شواهد موجود در این بخش، چگونه خورشید را به بهترین وجه می‌توان توصیف کرد؟

- ۱) ضروری برای زندگی روی زمین
- ۲) یک جسم اسطوره‌ای مهم
- ۳) سیاه چاله در حال توسعه
- ۴) بزرگترین ستاره در جهان

## 73- All of the following can be true about sunlight EXCEPT.....

- 1) it makes the world visible for us.
- 2) it makes plants grow.
- 3) it stores enough heat to warm us.
- 4) the roots and leaves of the plants are the sources of sun's energy.

۷۴ پاسخ: گزینه ۳ (متوسط)

۷۴. همه موارد زیر می‌توانند در مورد نور خورشید به استثنای ..... درست باشند.

۱. جهان را برای ما قابل مشاهده می‌کند (کاملاً درست است).
۲. باعث رشد گیاهان می‌شود (بر اساس متن درست است)
۳. به اندازه کافی انرژی ذخیره می‌کند تا ما را گرم کند (نور خورشید هیچ انرژی‌ای ذخیره نمی‌کند!!!)
۴. ریشه‌ها و برگ‌های گیاهان منابع انرژی خورشید هستند (بر اساس متن ریشه‌ها، برگ‌ها و میوه‌های گیاهان نور خورشید را به شکل انرژی شیمیایی ذخیره می‌کنند).

## 74- The underlined word "it" in line 5 refers to ----- .

- 1) light
- 2) fossil fuel
- 3) photosynthesis
- 4) sun

۷۵ پاسخ: گزینه ۱ (متوسط)

۷۵. کلمه "it" در سطر ۵ اشاره دارد به -----

۱. نور      ۲. سوخت فسیلی      ۳. فتوسنتز      ۴. خورشید

## 75- What is this passage mostly about?

- 1) How long it takes for light from the sun to reach the earth.
- 2) The importance of energy for human life and where energy comes from.
- 3) Different types of non-renewable sources of energy.
- 4) How fossil fuels were formed.

۷۶ پاسخ: گزینه ۲ (متوسط)

۷۶. متن عمدتاً در مورد چه چیزی صحبت می‌کند؟

- ۱) چه مدت طول می‌کشد تا نور خورشید به زمین برسد.
- ۲) اهمیت انرژی برای زندگی بشر و اینکه انرژی از کجا تأمین می‌شود.
- ۳) انواع مختلف انرژی تجدید ناپذیر
- ۴) سوخت‌های فسیلی چگونه شکل گرفتند.

Culture shock refers to the feeling of disorientation experienced by people when they move to an unfamiliar cultural environment or when they are suddenly exposed to a different way of life or set of attitudes. This can be the result of immigration or a visit to a new country, a move between social environments, or simply a transition to another type of life. Culture shock consists of four distinct stages: honeymoon, negotiation, adjustment, and adaptation. The honeymoon stage occurs when the individual sees the differences between the old and new culture in a romantic light. In the negotiation stage, the differences between the old and new culture become apparent and may create anxiety. The adjustment stage refers to the period when the individual grows accustomed to the new culture and develops routines. Finally, in the adaptation stage, individuals are able to participate fully and comfortably in the host culture. Adaptation or acceptance does not mean total conversion; people often keep many traits from their earlier culture, such as accents and languages. It is often referred to as the bicultural stage.

ترجمه متن دوم:

شوک فرهنگی به احساس گمراهی اشاره دارد که افراد هنگام انتقال به یک محیط فرهنگی ناآشنا تجربه می‌کنند و یا به صورت ناگهانی در معرض شیوه متفاوت زندگی یا مجموعه نگرش‌ها قرار می‌گیرند. این می‌تواند نتیجه مهاجرت یا سفر به یک کشور جدید باشد. جابجایی بین محیط‌های اجتماعی یا به سادگی انتقال به نوع دیگری از زندگی باشد. شوک فرهنگی از چهار مرحله مشخص تشکیل شده است: ماه عسل، مذاکره، تنظیم و سازگاری. مرحله ماه عسل زمانی اتفاق می‌افتد که فرد تفاوت‌های فرهنگ قدیم و جدید را از منظر عاشقانه ببیند. در مرحله مذاکره، تفاوت بین فرهنگ قدیم و جدید آشکار می‌شود و ممکن است اضطراب ایجاد کند. مرحله سازگاری به دوره‌ای اطلاق می‌شود که فرد به فرهنگ جدید عادت کرده و روال‌های روزمره را ایجاد می‌کند. آخرالامر، در مرحله سازگاری، افراد می‌توانند به طور کامل و راحت در فرهنگ میزبان شرکت کنند. سازگاری یا پذیرش به معنای تبدیل کامل (به فرهنگ میزبان) نیست. مردم بسیاری از صفاتی از قبیل لهجه‌ها و زبان‌ها را از فرهنگ قبلی خود حفظ می‌کنند. اغلب از آن به عنوان مرحله دو فرهنگی یاد می‌شود.

## 76- Getting familiar with another kind of life can be the effect of .....

- 1) immigration      2) disorientation      3) negotiation      4) cultur shock

۷۷ پاسخ: گزینه ۴ (متوسط)

۷۷. آشنایی با نوع دیگری از زندگی می‌تواند تأثیر ..... باشد.

- ۱) مهاجرت      ۲) گمراهی      ۳) مذاکره      ۴) شوک فرهنگی

## 77- In the ----- stage, the clarity between the old and new culture appears.

- 1) honeymoon      2) negotition      3) adjustment      4) adaptation

۷۸ پاسخ: گزینه ۲ (سخت)

۷۸. در مرحله ----- وضوح فرهنگ قدیم و جدید نمایان می‌شود.

- ۱) ماه عسل      ۲) مذاکره      ۳) تنظیم      ۴) سازگاری

## 78- All of the following can be inferred from the passage EXCEPT-----

- 1) Negotiation stage makes individuals to feel stressed.
- 2) Immigration can be the result of the culture shock.
- 3) Accents can be features taken from individuals' previous culture.
- 4) The initial stage in culture shock is honeymoon.

۷۹ پاسخ: گزینه ۲ (سخت)

۷۹. همه موارد زیر را میتوان از متن استنباط کرد به جز -----
- (۱) مرحله مذاکره افراد را دچار استرس می کند.
  - (۲) مهاجرت می تواند نتیجه شوک فرهنگی باشد.
  - (۳) لهجه ها می توانند ویژگی های گرفته شده از فرهنگ قبلی افراد باشند.
  - (۴) مرحله اولیه شوک فرهنگی ماه عسل است.

79- The underlined word "accustomed to" in line 8 refers to:

- 1) interested in                      2) used to                      3) took place                      4) attended in

۸۰ پاسخ: گزینه ۲ (متوسط)



۸۰. کلمه "accustomed to" در خط ۸ که زیر آن خط کشیده شده اشاره دارد به:

- (۱) علاقه مند به                      (۲) عادت کردن به                      (۳) صورت گرفتن                      (۴) حضور یافتن در

biomaze.ir

$$۸۱- \text{تابع با ضابطه } f(x) = \begin{cases} x^4 - 2x^2 & ; \text{ گویا } x \\ k & ; \text{ گنگ } x \end{cases} \text{ در دو نقطه مشتق دارد، مقدار } k \text{ کدام است؟}$$

(۴) هیچ مقدار  $k$ 

(۳) ۱

(۲) ۰

(۱) -۱

(۱۲۴)، متوسط در صورت آگاهی به نکته ساده)

۸۱ پاسخ: گزینه ۱



توابعی که نحوه تفکیک ضابطه آنها به صورت گنگ و گویا است، به صورت نقطه چین رسم می‌شوند. با توجه به اینکه ضابطه گنگ تابع ثابت است، تنها در صورتی مشتق پذیر می‌شود که مشتق تابع با ضابطه گویا صفر شود.

با فرض اینکه تابع در نقطه مورد نظر پیوسته باشد ضابطه مشتق این تابع به صورت زیر خواهد بود:

$$f'(x) = \begin{cases} 4x^3 - 4x & ; \text{ گویا } x \\ 0 & ; \text{ گنگ } x \end{cases}$$

این تابع در ۳ نقطه مشتق برابر صفر دارد:  $x = 0$  و  $x = \pm 1$ ، چون عرض نقاط  $x = \pm 1$  در تابع اصلی برابر با -۱ است، اگر  $k = -1$  باشد تابع در ۲ نقطه  $x = \pm 1$  مشتق پذیر خواهد بود:

$$f'(x) = \begin{cases} x^4 - 2x^2 & ; \text{ گویا } x \\ -1 & ; \text{ گنگ } x \end{cases}$$

$$۸۲- \text{نیم مماس چپ و راست تابع } f(x) = \frac{|x-a|}{x^2-b} \text{ در نقطه } x=2 \text{ بر هم عمودند. مقدار } b \text{ کدام است؟}$$

(۴)  $\pm 2\sqrt{3}$ (۳)  $\pm 3\sqrt{2}$ (۲)  $\pm \sqrt{17}$ (۱)  $\pm \sqrt{15}$ 

(۱۲۴)، متوسط در صورت آگاهی به نکته ساده)

۸۲ پاسخ: گزینه ۱



طبق فرض سوال و باتوجه به اختلاف یکسان نبودن مشتق چپ و راست تابع  $f$  در  $x=2$ ، تابع در این نقطه مشتق ناپذیر است. از طرفی در ضابطه تابع یک قدرمطلق

وجود دارد که تابع در ریشه قدر مطلق مشتق ناپذیر است، پس  $x=2$  ریشه قدر مطلق است؛ یعنی  $a=2$ . حال برای محاسبه مشتق  $f(x) = \frac{|x-2|}{x^2-b}$  در

$x=2$  فقط از نکته عامل صفر کننده استفاده می‌کنیم و از عامل صفر کننده صورت مشتق می‌گیریم.

نکته (مشتق عامل صفر کننده): اگر  $f(x) = g(x)h(x)$ ، پیوسته  $h(x)$ ، مشتق پذیر  $g(x)$  و  $g(a) = 0$  باشد، آنگاه  $f'(a) = g'(a)h(a)$ .

$$f(x) = \frac{|x-2|}{x^2-b} = \begin{cases} \frac{x-2}{x^2-b} & x \geq 2 \\ -\frac{x-2}{x^2-b} & x < 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} f'_+(2) = \left(\frac{-1}{x^2-b}\right)_{x=2} = \frac{1}{4-b} \\ f'_-(2) = \left(\frac{-1}{x^2-b}\right)_{x=2} = \frac{-1}{4-b} \end{cases}$$

$$f'_+(2) \times f'_-(2) = -1 \rightarrow \frac{-1}{16-b^2} = -1 \Rightarrow b^2 = 15 \Rightarrow b = \pm\sqrt{15}$$

$$۸۳- \text{فاصله نقاط مشتق ناپذیر تابع } y = |x|\sqrt{a+x} \text{ و } ۳ \text{ واحد است. مقدار } a \text{ کدام است؟}$$

(۴)  $\pm 3$ 

(۳) -۳

(۲) ۳

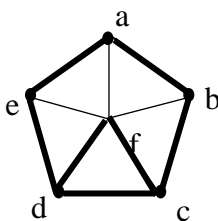
(۱) ۲

(۱۲۴)، متوسط در صورت آگاهی به نکته ساده)

۸۳ پاسخ: گزینه ۳



تابع در ریشه ساده قدرمطلق و ریشه عبارت زیر رادیکال مشتق ناپذیر است. با توجه به اینکه ریشه قدرمطلق عدد صفر است، باید مقدار  $a$  برابر با ۳ یا -۳ باشد. اما اگر -۳ باشد صفر در دامنه تابع نیست و در نتیجه فقط یک نقطه مشتق ناپذیر خواهیم داشت.





۸۴- با فرض آنکه  $f(x) = \sqrt{1+x^2} - 1$  باشد، اختلاف مشتق چپ و راست آن در  $x=0$  چقدر است؟

$$\sqrt{2} \quad (۴)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (۴)$$

$$1 \quad (۲)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۱)$$

(۱۲۴) سخت در صورت آگاهی به نکته متوسط

۸۴ پاسخ: گزینه ۴

f در  $x=0$  پیوسته است و چون مقدار آن در  $x=0$  برابر صفر است بنابراین عامل صفرشونده دارد. با ضرب این عبارت در مزدوج عامل صفرشونده آن را از زیر رادیکال خارج می‌کنیم:

$$f(x) = \sqrt{1+x^2} - 1 \times \frac{\sqrt{1+x^2} + 1}{\sqrt{1+x^2} + 1} = \frac{\sqrt{1+x^2} - 1}{\sqrt{1+x^2} + 1} = \frac{\sqrt{x^2}}{\sqrt{1+x^2} + 1} = \frac{|x|}{\sqrt{1+x^2} + 1}$$

حال از عامل صفر شونده در سمت چپ و راست نقطه صفر مشتق می‌گیریم و در نتیجه خواهیم داشت:

$$\begin{cases} f'_+(0) = \frac{1}{\sqrt{2}} \\ f'_-(0) = -\frac{1}{\sqrt{2}} \end{cases} \Rightarrow \text{اختلاف} = \frac{1}{\sqrt{2}} - \left(-\frac{1}{\sqrt{2}}\right) = \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$$

۸۵- مشتق تابع  $f(x) = (x-1) \left[ 2 \sin \frac{\pi x}{2} \right]$  در نقطه  $x=1$  چقدر است؟

(۴) مشتق پذیر نیست

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) ۰

(۱۲۴) متوسط

۸۵ پاسخ: گزینه ۲

روش اول:

در این سوال مساله استفاده از تعریف مشتق در محاسبه مشتق تابع مورد سوال قرار گرفته است. ممکن است به اشتباه مقدار تابع جزء صحیح در نقطه ۱ در نظر گرفته شود که در این صورت گزینه ۳ بدست می‌آید.

$$f'(1) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - f(1)}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1) \left[ 2 \sin \frac{\pi x}{2} \right] - 0}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \left[ 2 \sin \frac{\pi x}{2} \right] = 1$$

روش دوم:

مقدار عبارت درون جزء صحیح را در همسایگی نقطه ۱ محاسبه کنید. ضابطه تابع در همسایگی این نقطه:

$$f(x) = (x-1)(1) = x-1$$

است که مشتق آن برابر ۱ می‌باشد.

روش سوم:

تنها از عامل صفرشونده  $(x-1)$  مشتق می‌گیریم و سپس مقدار  $\lim_{x \rightarrow 1} \left[ 2 \sin \frac{\pi x}{2} \right]$  را حساب می‌کنیم.

۸۶- اگر  $f(x) = \sqrt{\frac{x[x]}{1-x}}$  باشد، انگاه حاصل  $\lim_{x \rightarrow +\infty} h(f(2+\frac{1}{h}) - f(2))$  کدام است؟ ([] علامت جزء صحیح است.)

$$-2 \quad (۴)$$

$$-\frac{1}{2} \quad (۳)$$

$$2 \quad (۲)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۱)$$

(۱۲۴) سخت در صورت آگاهی به نکته متوسط

۸۶ پاسخ: گزینه ۳

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} h(f(2+\frac{1}{h}) - f(2)) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f(2+\frac{1}{h}) - f(2)}{\frac{1}{h}} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0^+} \frac{f(2+\Delta x) - f(2)}{\Delta x} = f'_+(2)$$

واضح است که حد خواسته شده همان  $f'_+(2)$  است. حالا با توجه به اینکه تابع داده شده  $x=2$  پیوستگی راست دارد، پس برای محاسبه‌ی  $f'_+(2)$  ابتدا  $f(x)$  را ساده نموده و سپس  $f'(x)$  را در همسایگی راست نقطه‌ی  $x=2$  حساب کرده و در مرحله‌ی آخر  $f'_+(2)$  را به دست می‌آوریم:

$$x \rightarrow 2^+ \Rightarrow \begin{cases} [x] = 2 \\ |1-x| = x-1 \end{cases} \Rightarrow f(x) = \sqrt{\frac{2x}{x-1}} = \left(\frac{2x}{x-1}\right)^{\frac{1}{2}}$$

$$f'(x) = \frac{1}{2} \left(\frac{-2}{(x-1)^2}\right) \left(\frac{2x}{x-1}\right)^{-\frac{1}{2}} \Rightarrow f'_+(2) = -\frac{1}{2}$$

۸۷- اگر  $f(x) = \sqrt{2x-1} \cos \frac{\pi}{2x}$  حاصل  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f'(x) + 2f(x)}{x-1}$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{\pi}{2}$  (۲)  $\frac{\pi}{2}$  (۳)  $-\pi$  (۴)  $\pi$

(۱۲۴) سخت در صورت آگاهی به نکته متوسط

۸۷ پاسخ: گزینه ۴



$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f'(x) + 2f(x)}{x-1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)(f'(x) + 2)}{x-1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(f(x) - f(1))(f'(x) + 2)}{x-1}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(f(x) - f(1))(f'(x) + 2)}{x-1} = f'(1)(0 + 2) = 2f'(1) \quad (*)$$

چون  $\cos \frac{\pi}{2x}$  به ازای  $x=1$  برابر صفر است، پس عامل صفر کننده محسوب می‌شود.

نکته: (مشتق عامل صفر کننده): اگر  $f(x) = g(x)h(x)$  تابع  $g(x)$  در  $x=a$  پیوسته و  $h(a) = 0$  باشد، آنگاه  $f'(a) = g(a)h'(a)$  با جایگذاری  $x=1$  در ضابطه  $f(x)$  داریم:  $f(1) = 0$ . بنابراین با استفاده از نکته‌ی بالا، داریم:

$$f'(1) = \sqrt{2x-1} \left(\frac{\pi}{2x^2} \sin\left(\frac{\pi}{2x}\right)\right) \Big|_{x=1} = \frac{\pi}{2}$$

با جایگذاری در (\*) داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f'(x) + 2f(x)}{x-1} = \pi$$

۸۸- اگر  $f(x) = 2 \cos^2\left(\frac{\pi}{6} - \frac{x}{12}\right)$  حاصل  $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{f(x) - f(\pi)}{x^2 - \pi^2}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{\sqrt{3}}{12\pi}$  (۲)  $\frac{\sqrt{3}}{24\pi}$  (۳)  $\frac{1}{12\pi}$  (۴)  $\frac{1}{24\pi}$

(۱۲۴) سخت

۸۸ پاسخ: گزینه ۴



$$\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{f(x) - f(\pi)}{x^2 - \pi^2} = \lim_{x \rightarrow \pi} \left( \frac{f(x) - f(\pi)}{x - \pi} \times \frac{1}{x + \pi} \right) = \frac{1}{2\pi} f'(\pi) \quad (*)$$

حالا مقدار  $f'(\pi)$  را محاسبه می‌کنیم:

$$(\cos^n u)' = -n u' \cos^{n-1} u \sin u$$

$$2 \sin x \cos x = \sin 2x$$

$$f(x) = 2 \cos^2\left(\frac{\pi}{6} - \frac{x}{12}\right) \Rightarrow f'(x) = 4 \left(\cos\left(\frac{\pi}{6} - \frac{x}{12}\right)\right) \left(-\frac{1}{12}\right) \sin\left(\frac{\pi}{6} - \frac{x}{12}\right)$$

$$= \frac{1}{3} \sin\left(\frac{\pi}{6} - \frac{x}{12}\right) \cos\left(\frac{\pi}{6} - \frac{x}{12}\right) = \frac{1}{6} \sin\left(\frac{\pi}{3} - \frac{x}{6}\right) \Rightarrow f'(\pi) = \frac{1}{6} \sin\left(\frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{6}\right) = \frac{1}{6} \sin\left(\frac{\pi}{6}\right) = \frac{1}{12}$$

با جایگذاری در (\*) داریم:

$$\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{f(x) - f(\pi)}{x^2 - \pi^2} = \frac{1}{2\pi} \times \frac{1}{12} = \frac{1}{24\pi}$$

۸۹- اگر  $f(x) = \frac{x^3 - 1}{2 + x^3}$  و  $g(x) = \sqrt[3]{x-2}$ ، حاصل  $f'(g(x)) \cdot g'(x)$  کدام است؟

$$\frac{x-3}{x} \quad (۴) \qquad \frac{x-3}{x^2} \quad (۳) \qquad \frac{3}{x^2} \quad (۲) \qquad -\frac{3}{32} \quad (۱)$$

(۱۲۴، ساده)

۸۹ پاسخ: گزینه ۲



$$f'(g(x)) \cdot g'(x) = (f(g(x)))' \longrightarrow (f(g(x)))' = \left( \frac{x-2-1}{2+x-2} \right)' = \left( \frac{x-3}{x} \right)' = \frac{3}{x^2}$$

۹۰- دو تابع با ضابطه‌های  $f(x) = 3x - |x|$  و  $g(x) = \frac{3}{4}x + \frac{1}{4}|x|$  مفروض‌اند. مشتق تابع  $g \circ f$  در مبدا مختصات کدام است؟

$$۲ \quad (۱) \qquad -۲ \quad (۲) \qquad ۴ \quad (۳) \qquad ۴ \quad (۴) \text{ مشتق پذیر نیست}$$

(۱۲۴، متوسط)

۹۰ پاسخ: گزینه ۱



$$y = g \circ f(x) = \frac{3}{4}(f(x)) + \frac{1}{4}|f(x)| = \frac{3}{4}(3x - |x|) + \frac{1}{4}|3x - |x||$$

$$= \begin{cases} \frac{3}{4}(3x - x) + \frac{1}{4}|3x - x| = \frac{3}{2}x + \frac{1}{4}(2x) = 2x & x \geq 0 \\ \frac{3}{4}(3x + x) + \frac{1}{4}|3x + x| = 3x + \frac{1}{4}(4x) = 4x & x < 0 \end{cases}$$

۹۱- خط گذرا بر دو نقطه‌ی  $(-1, -5)$  و  $(2, 4)$ ، بر منحنی پیوسته‌ی  $y = f(x)$  در نقطه‌ی  $x = 2$  مماس است. حد عبارت  $\frac{f^2(x) + \Delta f(x) - 6}{2-x}$  وقتی

$$x \rightarrow 2 \text{ کدام است؟} \quad -۹ \quad (۱) \qquad -۱۵ \quad (۲) \qquad -۳ \quad (۳) \qquad -۶ \quad (۴)$$

(۱۲۴، سخت در صورت آگاهی به نکته متوسط)

۹۱ پاسخ: گزینه ۱



خط گذرا از دو نقطه‌ی  $(-1, -5)$  و  $(2, 4)$  در  $x = 2$  بر منحنی  $f$  مماس است. می‌دانیم معادله خط را می‌توان به شکل زیر بدست آورد:

$$(y - y_0) = m(x - x_0) \rightarrow (y - 4) = \frac{4 - (-5)}{2 - (-1)}(x - 2) \rightarrow y = 3x - 2$$

پس:

$$\begin{cases} f(2) = y(2) = 4 \\ f'(2) = m = 3 \end{cases}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f^2(x) + \Delta f(x) - 6}{2-x} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(f(x) + 6)(f(x) - 1)}{-(x-2)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) + 6}{x-2} \times \lim_{x \rightarrow 2} -(f(x) - 1)$$

$$= f'(2) \times (-f(2) + 1) \longrightarrow (3)(-4 + 1) = -9$$

۹۲- در تابع با ضابطه‌ی  $f(x) = x + \frac{4}{x-1}$ ، آهنگ متوسط تغییر تابع وقتی متغیر از عدد ۳ به عدد  $3+h$  تغییر کند، برابر  $\frac{1}{3}$  است.  $h$  کدام است؟ ( $h \neq 0$ )

$$۲ \quad (۴) \qquad ۱ \quad (۳) \qquad ۴ \quad (۲) \qquad -۳ \quad (۱)$$

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

(۱۲۴، متوسط)

۹۲ پاسخ: گزینه ۳



$$\frac{f(3+h)-f(3)}{h} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{3+h+\frac{4}{3+h-1} - (3+\frac{4}{3-1})}{h} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{3+h+\frac{4}{2+h}-5}{h} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{3}h = h + \frac{4}{2+h} - 2 \Rightarrow \frac{2}{3}h = \frac{-4}{2+h} + 2 \Rightarrow \frac{2}{3}h = \frac{-4+4+2h}{2+h}$$

$$\rightarrow \frac{2}{3}h = \frac{2h}{2+h} \quad h \neq 0 \rightarrow \frac{2}{3} = \frac{2}{2+h} \rightarrow h = 1$$

۹۳- در تابعی با ضابطه  $f(x) = \sqrt{3x+1}$ ، دامنه  $[1, 5]$  خط مماس بر نمودار آن موازی پاره خطی است که ابتدا و انتهای منحنی را به هم وصل می‌کند. این خط مماس، محور  $y$ ها را با کدام عرض قطع می‌کند؟

۲ (۴)

 $\frac{5}{3}$  (۳) $\frac{4}{3}$  (۲)

۱ (۱)

(۱۲۴، متوسط)

۹۳ پاسخ: گزینه ۳



شیب پاره خطی که ابتدا و انتها را به هم وصل می‌کند:

$$= \frac{f(b)-f(a)}{b-a} = \frac{f(5)-f(1)}{5-1} = \frac{4-2}{4} = \frac{1}{2} \quad \text{شیب}$$

مشتق تابع را برابر  $\frac{1}{2}$  قرار می‌دهیم تا طول نقطه روی منحنی را بدست آوریم:

$$f'(x) = \frac{3}{2\sqrt{3x+1}} = \frac{1}{2} \Rightarrow \sqrt{3x+1} = 3 \Rightarrow x = \frac{8}{3} \Rightarrow M \left( \frac{8}{3}, \frac{5}{3} \right) \quad m = \frac{1}{2}$$

حال با داشتن نقطه و شیب معادله را می‌نویسیم.

$$y - \frac{5}{3} = \frac{1}{2} \left( x - \frac{8}{3} \right) \Rightarrow A \left( \frac{5}{3}, \frac{1}{3} \right)$$

۹۴- خط عمود بر تابع  $f(x) = \frac{4}{x}$  در نقطه‌ای به طول ۱ واقع بر آن. در نقطه‌ای با کدام طول منحنی را قطع می‌کند؟

۸ (۴)

-۸ (۳)

۱۶ (۲)

-۱۶ (۱)

(۱۲۴، متوسط در صورت آگاهی به نکته ساده)

۹۴ پاسخ: گزینه ۱

 $A(1, 4) \in f'$  است.

$$f'(x) = \frac{-4}{x^2} \Rightarrow f'(1) = -4$$

$$y - 4 = \frac{1}{4}(x - 1) \Rightarrow 4y = x + 15 \quad \text{خط قائم:}$$

$$\begin{cases} 4y = x + 15 \\ y = \frac{4}{x} \end{cases} \Rightarrow \frac{16}{x} = x + 15 \Rightarrow x^2 + 15x - 16 = 0 \Rightarrow x = -16$$

۹۵- دو منحنی به معادلات  $y = x - \sqrt{x+1}$  و  $y = \frac{ax+b}{x+1}$ ، در نقطه‌ای به طول ۳ مماس برهم اند،  $a$  کدام است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(۱۲۴، سخت در صورت آگاهی به نکته ساده)

۹۵ پاسخ: گزینه ۴



$$\left. \begin{aligned} y_1' &= 1 - \frac{1}{2\sqrt{x+1}} = 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4} \\ y_2' &= \frac{a-b}{(x+1)^2} = \frac{a-b}{16} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{a-b}{16} \Rightarrow a-b=12$$

از طرفی مقدار هر دو تابع نیز به ازای  $x=3$  یکسان می‌باشد. پس:

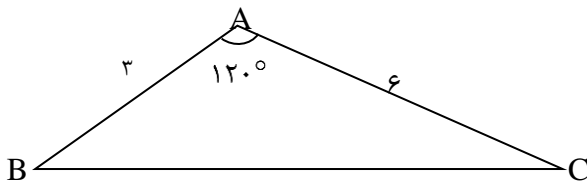
$$3 - \sqrt{3+1} = \frac{3a+b}{4} \Rightarrow 3a+b=4$$

$$\begin{cases} a-b=12 \\ 3a+b=4 \end{cases} \Rightarrow a=4$$

۹۶- اندازه‌های دو ضلع مثلثی ۳ و ۶ و مجموع اندازه‌های زوایای مقابل به آن‌ها برابر  $60^\circ$  است. اندازه‌ی ضلع سوم مثلث کدام است؟  
 (۱)  $3\sqrt{7}$  (۲)  $3\sqrt{12}$  (۳)  $3\sqrt{13}$  (۴)  $3\sqrt{19}$

(۱۱۳، متوسط)

۹۶ پاسخ: گزینه ۱



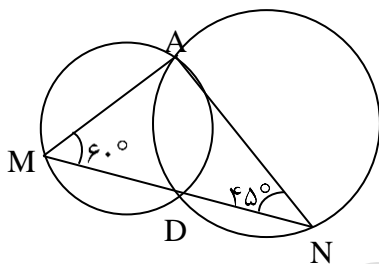
$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ \Rightarrow \hat{A} + 60^\circ = 180^\circ \Rightarrow \hat{A} = 120^\circ$$

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2AB \times AC \times \cos 120^\circ$$

$$\Rightarrow BC^2 = 3^2 + 6^2 - 2 \times 3 \times 6 \times \left(-\frac{1}{2}\right)$$

$$\Rightarrow BC^2 = 9 + 36 + 18 = 63 = 9 \times 7 \Rightarrow BC = 3\sqrt{7}$$

۹۷- در شکل مقابل، دو دایره در نقاط A و D متقاطع‌اند. اگر MN از نقطه‌ی D بگذرد، آن‌گاه مساحت دایره‌ی بزرگ‌تر چند برابر مساحت دایره‌ی کوچک‌تر است؟



$$\frac{\sqrt{6}}{2} \quad (1)$$

$$\sqrt{6} \quad (2)$$

$$\frac{2}{2} \quad (3)$$

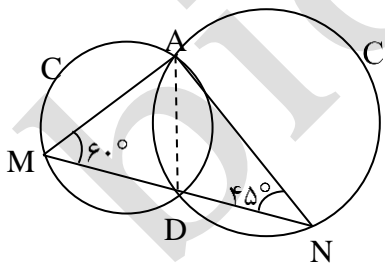
$$2 \quad (4)$$

(۱۱۳، سخت در صورت آگاهی به نکته ساده)

۹۷ پاسخ: گزینه ۳



وتر مشترک AD را رسم می‌کنیم. حال باتوجه به قضیه‌ی سینوس‌ها در مثلث‌های AMD و ADN داریم:



$$\begin{cases} \Delta AMD: \frac{AD}{\sin 60^\circ} = 2R \Rightarrow R = \frac{AD}{2 \sin 60^\circ} = \frac{AD\sqrt{3}}{3} \\ \Delta ADN: \frac{AD}{\sin 45^\circ} = 2R' \Rightarrow R' = \frac{AD}{2 \sin 45^\circ} = \frac{AD}{2} \sqrt{2} \end{cases}$$

$$\frac{S'}{S} = \frac{\pi R'^2}{\pi R^2} = \left(\frac{R'}{R}\right)^2 = \left(\frac{\frac{AD\sqrt{2}}{2}}{\frac{AD\sqrt{3}}{3}}\right)^2 = \frac{2}{3}$$

بنابراین:

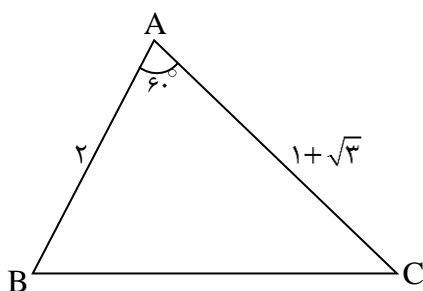
۹۸- در شکل مقابل اندازه‌ی زاویه‌ی C چقدر است؟

$$30^\circ \quad (1)$$

$$45^\circ \quad (2)$$

$$75^\circ \quad (3)$$

$$15^\circ \quad (4)$$



در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

(۱۱۳، متوسط)

۹۸ پاسخ: گزینه ۲

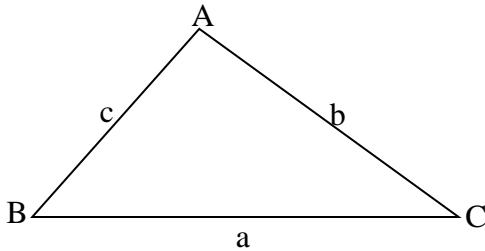
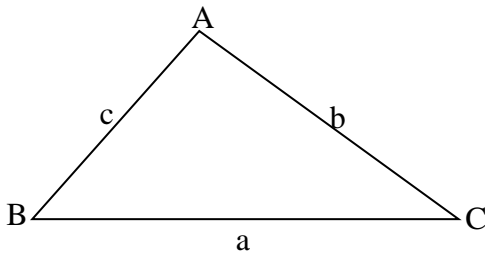


نکته (قضیه‌ی کسینوس‌ها): در مثلث دلخواه ABC داریم:

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \hat{A}$$

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos \hat{B}$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \hat{C}$$



نکته (قضیه‌ی سینوس‌ها): در مثلث دلخواه ABC داریم:

$$\frac{a}{\sin \hat{A}} = \frac{b}{\sin \hat{B}} = \frac{c}{\sin \hat{C}}$$

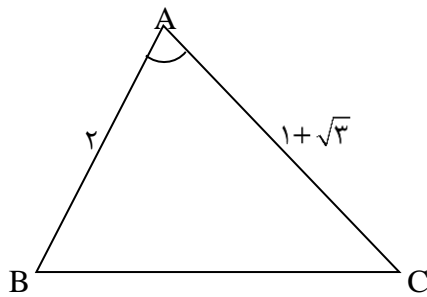
ابتدا با استفاده از قضیه‌ی کسینوس‌ها داریم:

$$\begin{aligned} BC^2 &= 4 + (1 + \sqrt{3})^2 - 2(2)(1 + \sqrt{3}) \cos 60^\circ \\ &= 4 + 4 + 2\sqrt{3} - 2 - 2\sqrt{3} = 6 \Rightarrow BC = \sqrt{6} \end{aligned}$$

با استفاده از قضیه سینوس‌ها داریم:

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{c}{\sin C} \Rightarrow \frac{\sqrt{6}}{\sin 60^\circ} = \frac{2}{\sin C} \Rightarrow \sin C = \frac{2 \times \frac{\sqrt{3}}{2}}{\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\Rightarrow C = 45^\circ$$

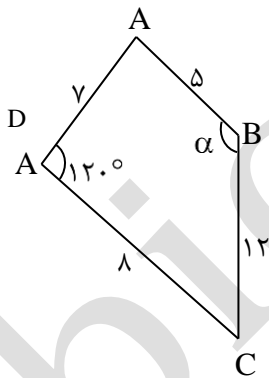
۹۹-در چهار ضلعی روبه‌رو،  $\sin \alpha$  کدام است؟

$$\frac{2}{5} \quad (2)$$

$$\frac{4}{5} \quad (4)$$

$$1 \quad (1)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} \quad (3)$$



(۱۱۳، متوسط)

۹۹ پاسخ: گزینه ۱

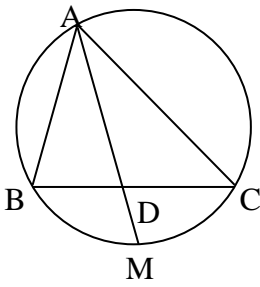


ابتدا با استفاده از مثلث ACD طول ضلع AC را بدست می‌آوریم و سپس با استفاده از آن در مثلث ABC زاویه B را بدست می‌آوریم.

$$\Delta ACD: AC^2 = AD^2 + DC^2 - 2AD \times DC \times \cos D = 49 + 64 - 2 \times 7 \times 8 \times \left(-\frac{1}{2}\right) = 169 \Rightarrow AC = 13$$

$$\Delta ABC: AC^2 = AB^2 + BC^2 \Rightarrow \alpha = 90^\circ \Rightarrow \sin \alpha = 1$$

۱۰۰- در شکل مقابل نقطه‌ی M وسط کمان BC است و  $AB = 6$ ،  $AC = 8$  و  $BC = 7$  است. طول AD کدام است؟

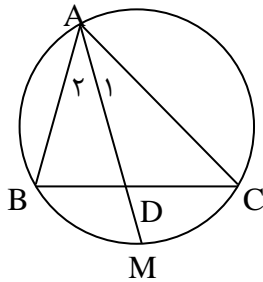


- ۶ (۱)
- ۷ (۲)
- ۷/۵ (۳)
- ۸ (۴)

(متوسط، ۱۱۳)

۱۰۰ پاسخ: گزینه ۱

چون M وسط کمان BC است. پس AM نیمساز زاویه A است. یعنی:  $\hat{A}_1 = \hat{A}_2$



$$\frac{BD}{DC} = \frac{AB}{AC} = \frac{6}{8} \Rightarrow BD = 3, CD = 4$$

$$AD^2 = AB \times AC - BD \times DC = 6 \times 8 - 3 \times 4 = 36$$

$$AD = 6$$

۱۰۱- در مثلث ABC، M وسط BC و MP و ME نیمسازهای زاویه‌های AMC و AMB هستند که اضلاع AC و AB را در نقاط P و E قطع می‌کنند. اگر  $BC = 8$  و اندازه میانه‌ی AM برابر ۶ باشد، اندازه‌ی PE کدام است؟

۴/۸ (۴)

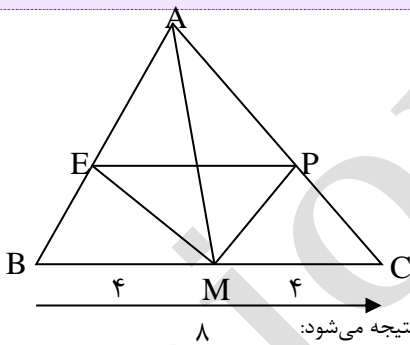
۴/۳ (۳)

۴/۲ (۲)

۳/۸ (۱)

(متوسط، ۱۱۳)

۱۰۱ پاسخ: گزینه ۴



$$\frac{AE}{EB} = \frac{AM}{MB} = \frac{6}{4} \quad (1)$$

$$\frac{AP}{PC} = \frac{AM}{MC} = \frac{6}{4}$$

در نتیجه  $\frac{AE}{EB} = \frac{AP}{PC}$  بنابراین قضیه‌ی تالس  $PE \parallel BC$  است. در رابطه‌ی ۱ با ترکیب در مخرج کسر نتیجه می‌شود:

$$\frac{AE}{EB} = \frac{6}{4} \Rightarrow \frac{AE}{AE + EB} = \frac{6}{6 + 4} \Rightarrow \frac{AE}{AB} = \frac{6}{10}$$

در نتیجه بنابراین قضیه‌ی تالس داریم:

$$\frac{AE}{AB} = \frac{PE}{BC} \Rightarrow \frac{6}{10} = \frac{PE}{8} \Rightarrow PE = \frac{48}{10} = \frac{24}{5}$$

۱۰۲- شعاع دایره محاطی داخلی مثلث به اضلاع ۵ و ۱۲ و ۱۳ چیست؟

۳۵ (۴)

۲ (۳)

$\sqrt{3}$  (۲)

۱ (۱)

(ساده، ۱۱۳)

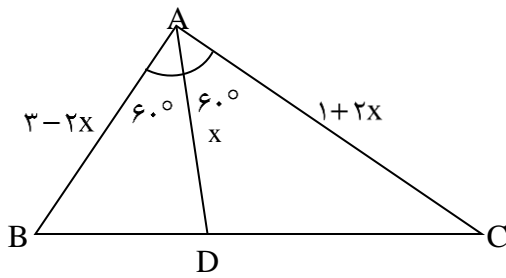
۱۰۲ پاسخ: گزینه ۳

$$r = \frac{S}{P}$$

$$P = \frac{5 + 12 + 13}{2} = 15 \Rightarrow S = \sqrt{15(15-5)(15-12)(15-13)} = 30 \Rightarrow r = \frac{S}{P} = \frac{30}{15} = 2$$

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

۱۰۳- در شکل مقابل، اندازه‌ی  $x$  کدام است؟



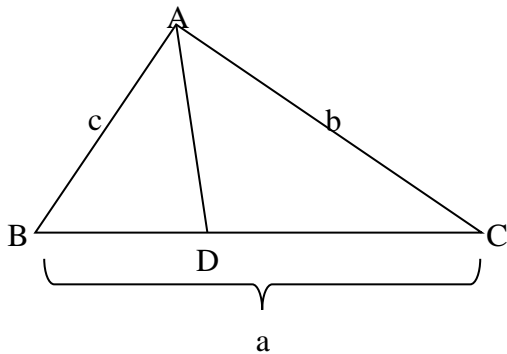
- (۱)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$
- (۲)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- (۳)  $\sqrt{2}-1$
- (۴)  $\sqrt{3}-1$

(۱۱۳، سخت در صورت آگاهی به نکته متوسط)

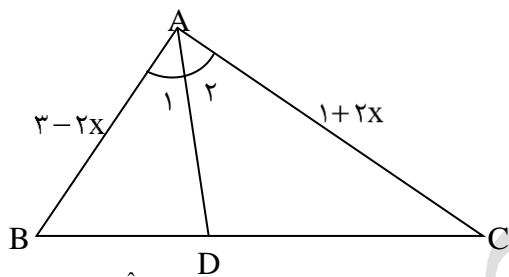
۱۰۳ پاسخ: گزینه ۲

اگر در مثلث ABC، پاره خط AD نیمساز رأس A باشد:

$$AD = \frac{2bc \cdot \cos \frac{\hat{A}}{2}}{b+c}$$



حال مطابق شکل سؤال داریم:



(AD نیمساز است، چون  $\hat{A}_1 = \hat{A}_2 = 60^\circ$  است.)

$$AD = \frac{2bc \cdot \cos \frac{\hat{A}}{2}}{b+c} \Rightarrow x = \frac{2(1+2x)(3-2x) \cos 60^\circ}{(1+2x)+(3-2x)}$$

$$x = \frac{3+4x-4x^2}{4} \Rightarrow 4x^2 = 3 \Rightarrow x^2 = \frac{3}{4} \Rightarrow x = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

۱۰۴- قطرهای بیضی منطبق بر محورهای مختصات و فاصله کانون F از مرکز بیضی و نزدیک ترین نقطه از محیط بیضی برابر ۴ واحد است. اگر خطی از کانون F بر قطر بزرگ عمود شود، بیضی را در M و N قطع می‌کند. طول MN کدام است؟

- (۱) ۱۲
- (۲) ۱۰
- (۳) ۹
- (۴) ۸

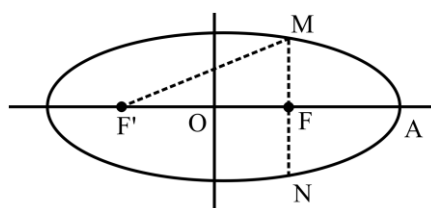
(۱۲۲، متوسط)

۱۰۴ پاسخ: گزینه ۱

$$FO = FA = 4 \Rightarrow c = 4, a = 8$$

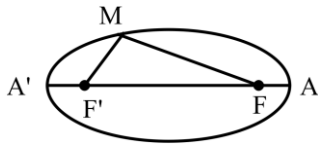
$$(MF = y, MF' = 16 - y, FF' = 8) \Rightarrow (16 - y)^2 = y^2 + 64$$

در نتیجه  $MN = 12, y = 6$





۱۰۵- در بیضی شکل زیر محیط مثلث  $MFF'$  برابر ۱۶ و اندازه  $FA$  برابر ۴ است. خروج از مرکز بیضی چه قدر است؟ ( $F'$  و  $F$  کانون است.)



- (۱)  $\frac{1}{4}$   
 (۲)  $\frac{1}{3}$   
 (۳)  $\frac{2}{5}$   
 (۴)  $\frac{1}{2}$

(۱۲۲، ساده)

۱۰۵ پاسخ: گزینه ۲



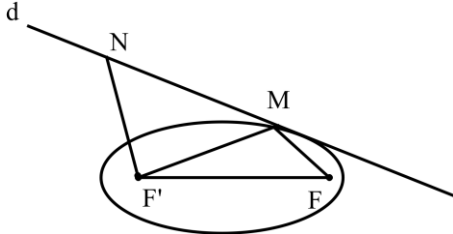
$$MF + MF' = 2a$$

$$\text{محیط} = MF + MF' + FF' = 16 \Rightarrow 2a + 2c = 16 \Rightarrow a + c = 8$$

$$FA = a - c = 4$$

$$\begin{cases} a + c = 8 \\ a - c = 4 \end{cases} \xrightarrow{+} 2a = 12 \Rightarrow a = 6 \Rightarrow c = 2 \Rightarrow e = \frac{c}{a} = \frac{1}{3}$$

۱۰۶- خط  $d$  در نقطه  $M$  روی بیضی با کانون‌های  $F$  و  $F'$  مماس است. اگر  $MF \parallel NF'$  و نقطه  $M$  روی دایره‌ای به قطر  $FF'$  واقع باشد، آن‌گاه کدام گزینه همواره درست است؟



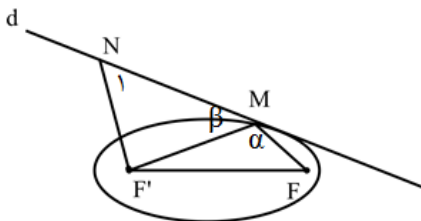
- (۱) مثلث  $MNF'$  قائم‌الزاویه است.  
 (۲) مثلث  $MNF'$  متساوی‌الساقین است.  
 (۳) مثلث  $MNF'$  قائم‌الزاویه‌ی متساوی‌الساقین است.  
 (۴) مثلث  $MNF'$  متساوی‌الاضلاع است.

(۱۲۲، متوسط)

۱۰۶ پاسخ: گزینه ۳



با توجه به خاصیت بازتابندگی بیضی دو زاویه  $\alpha$  و  $\beta$  مساویند. در ضمن داریم:



$$MF \parallel NF' \xrightarrow{MN} \hat{N}_1 = \alpha \xrightarrow{\alpha = \beta} \hat{N}_1 = \beta$$

پس مثلث  $MNF'$  متساوی‌الساقین است. با توجه به اینکه  $M$  روی دایره‌ای به قطر  $FF'$  واقع است، زاویه  $FMF'$  قائمه است و در نتیجه مثلث  $MNF'$  یک مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین خواهد بود.

۱۰۷- مکان هندسی مراکز دایره‌ی که از نقطه‌ی  $A(4, 1)$  می‌گذرد و بر محور  $y$  مماس می‌شوند، کدام است؟

$$y^2 - 4x - 2y + 9 = 0 \quad (۲)$$

$$x^2 - 4x - 2y - 7 = 0 \quad (۱)$$

$$y^2 - 8x - 2y + 17 = 0 \quad (۴)$$

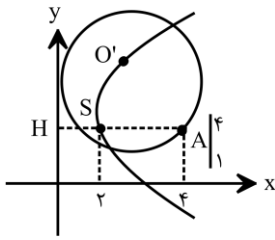
$$y^2 - 8x - 2y - 15 = 0 \quad (۳)$$

(۱۲۲، متوسط در صورت آگاهی به نکته ساده)

۱۰۷ پاسخ: گزینه ۴



چون مراکز این دایره‌ها از یک نقطه و یک خط به یک فاصله هستند، پس روی یک سهمی قرار دارند. با توجه به این که خط هادی سهمی، خط قائم است، پس سهمی افقی می‌باشد و  $A \begin{cases} 2 \\ 1 \end{cases}$  کانون سهمی است. از  $A$  عمود  $AH$  را بر محور  $y$  رسم می‌کنیم،



$$AH = ra = 4 \Rightarrow ra = 8$$

$$(H \text{ و } A \text{ وسط } S) \begin{cases} r = \alpha \\ 1 = \beta \end{cases}$$

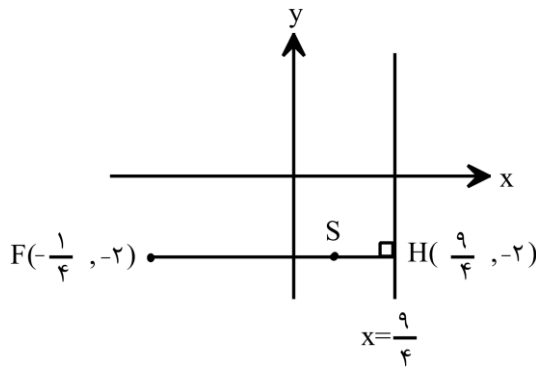
$$(y-1)^2 = 8(x-2) \Rightarrow y^2 - 2y + 1 = 8x - 16 \Rightarrow y^2 - 8x - 2y + 17 = 0$$

۱۰۸- خط هادی یک سهمی به معادله  $x = \frac{9}{4}$  است. هر پرتویی که از نقطه  $(-\frac{1}{4}, -2)$  بر این سهمی بتابد، در امتداد محور  $x$ ها بازتاب می‌کند. این سهمی محور  $x$ ها را با کدام طول قطع می‌کند؟

- (۱)  $\frac{1}{5}$     
  (۲)  $\frac{1}{4}$     
  (۳)  $-\frac{1}{4}$     
  (۴)  $-\frac{1}{5}$

(متوسط، ۱۲۲)

۱۰۸ پاسخ: گزینه ۱



چون خط  $x = \frac{9}{4}$  خط هادی سهمی است پس محور سهمی موازی محور  $x$ ها است. بنابر خاصیت بازتابندگی سهمی از کانون سهمی هر پرتوی نورانی به سهمی بتابد در راستای محور آن بازتاب می‌شود پس نقطه  $(-\frac{1}{4}, -2)$  کانون این سهمی است. با توجه به جایگاه کانون و خط هادی‌ای سهمی در

شکل مقابل نتیجه می‌گیریم بای عمود  $FH$  به مختصات  $H(\frac{9}{4}, -2)$  است پس رأس  $S$

$$S = \frac{F+H}{2} = \frac{(-\frac{1}{4}, -2) + (\frac{9}{4}, -2)}{2} = (1, -2)$$

و  $a = SF = 1 + \frac{1}{4} = \frac{5}{4}$  در ضمن دهانه‌ی سهمی رو به چپ است پس معادله‌ی این سهمی به صورت زیر است:

برخورد با محور  $x$ ها

$$(y-\beta)^2 = 4a(x-\alpha) \xrightarrow{y=0} (y+2)^2 = -5(x-1) \rightarrow 4 = -5x + 5 \Rightarrow x = \frac{1}{5}$$

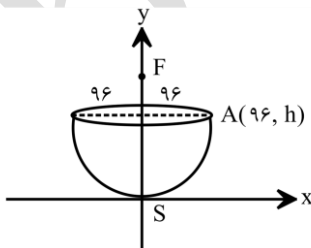
۱۰۹- یک تلسکوپ انعکاسی دارای آینه‌ی سهموی است، که فاصله‌ی رأس آن تا کانون ۷۲ سانتی‌متر و قطر قاعده‌ی آن ۱۹۲ سانتی‌متر است. عمق آینه در مرکز چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۲۴    
  (۲) ۳۲    
  (۳) ۴۸    
  (۴) ۶۴

(ساده، ۱۲۲)

۱۰۹ پاسخ: گزینه ۲

با توجه به فرض سؤال شکل مقابل را خواهیم داشت.



سهموی‌ای از روبه‌رو دیده می‌شود دارای معادله‌ی  $x^2 = 4ay$  است. به طوری که

$$a = SF = 96$$

$$x^2 = 4 \times 96y \xrightarrow{A \in \text{سهمی}} 96^2 = 4 \times 96h \Rightarrow h = \frac{96 \times 96}{4 \times 96} = 32$$

بنابراین عمق این آینه برابر ۳۲ است.

۱۱۰- مکان هندسی نقطه‌ی  $M(x, y)$  که فاصله‌اش از نقطه‌ی  $(0, 3)$  برابر فاصله‌اش از خط  $x = -2$  است، در دو نقطه‌ی  $A$  و  $B$  محور  $y$ ها را قطع می‌کند. طول پاره‌خط  $AB$  کدام است؟

- (۱) ۲    
  (۲) ۳    
  (۳) ۴    
  (۴) ۶

(۱۲۲، ساده)

۱۱۰ پاسخ: گزینه ۳



مطابق تعریف سهمی، مکان هندسی مورد نظر، یک سهمی افقی به کانون  $F(0, 2)$  و خط هادی  $x = -2$  است. در نتیجه رأس سهمی، نقطه‌ی  $S(-1, 2)$  بوده و  $a = 1$  است. پس معادله‌ی سهمی عبارت است از:

$$(y - 2)^2 = 4(x + 1)$$

$$x = 0 \Rightarrow y = 1, 5 \Rightarrow A \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}, B \begin{pmatrix} 0 \\ 5 \end{pmatrix} \Rightarrow AB = 4$$

۱۱۱- کدام یک از موارد زیر در مورد نمونه‌گیری‌های خوشه‌ای و طبقه‌ای نادرست است؟

- (۱) همواره اندازه طبقات در نمونه‌گیری طبقه‌ای برابر یکدیگر است.
- (۲) در نمونه‌گیری خوشه‌ای، همه واحدهای آماری خوشه‌های انتخاب شده را به عنوان نمونه در نظر می‌گیریم.
- (۳) در نمونه‌گیری خوشه‌ای بهتر است ویژگی مورد بررسی درون خوشه‌ها تفاوت بیشتری داشته باشد.
- (۴) نمونه‌گیری طبقه‌ای زمان و هزینه بیشتری نسبت به نمونه‌گیری خوشه‌ای نیاز دارد.

(۱۱۴، ساده)

۱۱۱ پاسخ: گزینه ۱



برابری اندازه طبقات از ویژگی‌های نمونه‌گیری سیستماتیک است. در نمونه‌گیری طبقه‌ای، جامعه صرفاً به زیر جامعه‌های مجزا تقسیم می‌شود و از هر طبقه، یک نمونه تصادفی ساده انتخاب می‌گردد.

۱۱۲- می‌خواهیم از بین ۲۰۰۰ کارمند یک مؤسسه‌ی بزرگ تحقیقاتی که با شماره‌های ۱ تا ۲۰۰۰ مشخص شده‌اند، یک نمونه‌ی ۵۰ تایی به روش سامانمند انتخاب کنیم.

اگر اولین فرد انتخاب شده در نمونه، شماره‌اش ۲۰ باشد، شماره‌ی سی‌امین فرد انتخاب شده در نمونه کدام است؟

۵۹۰ (۴)

۱۱۸۰ (۳)

۵۸۰ (۲)

۱۱۷۰ (۱)

(۱۱۴، متوسط)

۱۱۲ پاسخ: گزینه ۳



نمونه‌ی، ۵۰ تایی است، بنابراین ۵۰ طبقه داریم و در هر طبقه  $\frac{2000}{50} = 40$  نفر. بنابراین شماره‌ی افراد نمونه، یک دنباله‌ی حسابی با جمله‌ی اول ۲۰ و قدرنسبت ۴۰ می‌باشد و مطلوب مسئله جمله‌ی سی‌ام است.

$$a_n = a_1 + (n-1)d \Rightarrow a_n = 20 + (n-1)40 \quad (1 \leq n \leq 50)$$

$$\Rightarrow a_{30} = 20 + 29 \times 40 = 1180$$

۱۱۳- در جامعه‌ی  $\{1, 12, 13, 14, 15\}$  احتمال آن که یک نمونه ۳ عضوی مقدار میانگین را دقیق برآورد کند، چه قدر است؟

 $\frac{3}{10}$  (۴) $\frac{1}{10}$  (۳) $\frac{1}{5}$  (۲) $\frac{2}{5}$  (۱)

(۱۱۴، متوسط)

۱۱۳ پاسخ: گزینه ۲



$$\bar{x} = \frac{11+12+13+14+15}{5} = \frac{65}{5} = 13$$

$$\{11, 13, 15\}, \{12, 13, 14\} \Rightarrow \bar{x} = 13$$

بنابراین تعداد نمونه‌ها که میانگین ۱۳ باشد ۲ واحد است در نتیجه احتمال آن برابر است با:

$$\frac{2}{\binom{5}{3}} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$$

۱۱۴- در جامعه‌ای به صورت  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ ، چند نمونه وجود دارد که میانگین را ۴ برآورد کند؟

۳ (۴)

۵ (۳)

۱۰ (۲)

۱۵ (۱)

(۱۱۴، متوسط)

۱۱۴ پاسخ: گزینه ۴



باید همه‌ی زیرمجموعه‌هایی از  $\{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$  را بشماریم که میانگین اعضای آن‌ها برابر ۴ شود.

$$\left. \begin{array}{l} \{4\} : \text{ تک عضوی} \\ \{3, 5\} : \text{ دو عضوی (مجموع 8)} \\ \{3, 4, 5\} : \text{ سه عضوی (مجموع 12)} \\ \text{وجود ندارد: چهار عضوی (مجموع 16)} \\ \text{وجود ندارد: پنج عضوی (مجموع 20)} \\ \text{وجود ندارد: شش عضوی (مجموع 24)} \end{array} \right\} \Rightarrow 3 \text{ نمونه وجود دارد.}$$

۱۱۵- میانگین و انحراف معیار قد ۴۹ دانش آموز در یک نمونه تصادفی به ترتیب ۱۶۵ و ۱۴ است. یک فاصله‌ی اطمینان ۹۵٪ برای میانگین قد دانش آموزان کدام است؟

(۱)  $162 < \mu < 168$  (۲)  $161 < \mu < 169$  (۳)  $160 < \mu < 170$  (۴)  $159 < \mu < 171$

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط، ۱۱۴)

طبق فرض داریم:  $n = 49$ ,  $\bar{x} = 165$  و  $\sigma = 14$ . بنابراین برای برآورد بازه‌ای با اطمینان ۹۵٪ برای میانگین قد دانش آموزان از فرمول زیر استفاده می‌کنیم:

$$\bar{x} - \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{x} + \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} \Rightarrow 165 - \frac{2 \times 14}{\sqrt{49}} < \mu < 165 + \frac{2 \times 14}{\sqrt{49}} \Rightarrow 165 - \frac{28}{7} < \mu < 165 + \frac{28}{7}$$

$$\Rightarrow 165 - 4 < \mu < 165 + 4 \Rightarrow 161 < \mu < 169$$

۱۱۶- میانگین یک نمونه‌ی ۱۶ تایی برابر ۶ است. اگر حد بالای فاصله اطمینان ۹۵ درصدی برای میانگین، ۷ برابر حد پایین آن باشد، واریانس جامعه کدام است؟

(۱) ۴۱ (۲) ۶۴ (۳) ۸۱ (۴) ۱۰۰

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط، ۱۱۴)

بازه موردنظر  $(a, 7a)$  است. بنابراین داریم:

$$\left( \bar{x} - \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{x} + \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} \right)$$

$$\begin{cases} \bar{x} - \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} = a \\ \bar{x} + \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} = 7a \end{cases} \Rightarrow 2\bar{x} = 8a \Rightarrow \bar{x} = 4a \xrightarrow{\bar{x}=6} 6 = 4a \Rightarrow a = \frac{3}{2}$$

$$\frac{4\sigma}{\sqrt{n}} = 6a \Rightarrow \sigma = \sqrt{16} \times \frac{9}{4} \Rightarrow \sigma = 9 \xrightarrow{\text{به توان 2 می‌رسانیم}} \sigma^2 = 81$$

۱۱۷- در گرافی همبند، بدون دور و از مرتبه ۶، فاصله بین هر دو رأس غیرمجاور برابر ۲ است. حداقل چند یال به این گراف اضافه کنیم تا دوری به طول ۶ ایجاد شود؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط، ۱۲۲)

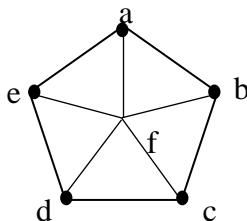
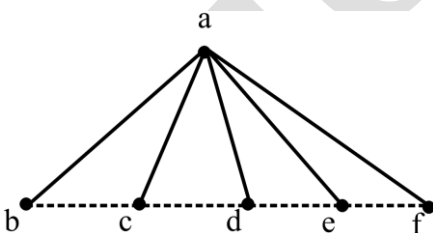
نکته: فاصله بین دو رأس یک گراف، طول کوتاه‌ترین مسیر بین آن‌ها است. چون گراف موردنظر همبند و بدون دور است. با توجه به اینکه فاصله بین هر دو رأس غیرمجاور برابر ۲ است، گراف موردنظر به شکل روبه‌رو است:

با توجه به شکل، واضح است که با اضافه کردن ۴ یال  $cd, bc, de$  و  $ef$  دوری به طول ۶ ایجاد می‌شود.

دقت کنید که با تعداد یال کمتر از ۴، دور به طول ۶ ایجاد نمی‌شود، بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.

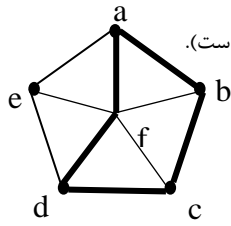
۱۱۸- در گراف زیر، چند دور به طول ۵ یا ۶ وجود دارد که از رأس  $f$  می‌گذرد؟

(۱) ۶ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴) ۱۲



پاسخ: گزینه ۲ (متوسط، ۱۲۲)

دور به طول ۵: ۵ دور مانند  $abcdfa$  وجود دارد (دقت کنید هر دور، دقیقاً یکی از رئوس ۵ ضلعی را ندارد، پس تعدادشان ۵ است).



دور به طول ۶: ۵ دور مانند abcfdca وجود دارد (دقت کنید هر دور دقیقاً یکی از اضلاع ۵ ضلعی را ندارد، پس تعدادشان برابر ۵ است).

بنابراین تعداد دورهای به طول ۵ یا ۶ برابر است با:  $5 + 5 = 10$

۱۱۹- عدد احاطه‌گری گراف G که از مرتبه‌ی ۸ است برابر ۲ می‌باشد. تعیین کنید گراف G حداکثر چند یال دارد؟

۲۳ (۴)

۲۴ (۳)

۲۶ (۲)

۲۸ (۱)

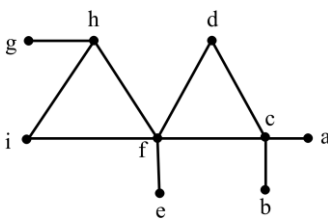
(۱۲۲، ساده)

۱۱۹ پاسخ: گزینه ۳

چون  $2 = \gamma$ ، پس قطعاً این گراف رأس درجه‌ی ۷ ندارد و درجه‌ی هر رأس حداکثر ۶ است، پس مجموع درجات حداکثر  $8 \times 6$  می‌باشد و داریم:

$$2q \leq 8 \times 6 \Rightarrow q \leq 24$$

۱۲۰- با افزودن کدام یال به گراف G در شکل مقابل، عدد احاطه‌گری آن تغییر می‌کند؟



di (۲)

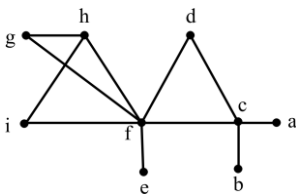
ab (۱)

fb (۴)

fg (۳)

(۱۲۲، ساده)

۱۲۰ پاسخ: گزینه ۳



مجموعه  $\{c, f, h\}$  یک مجموعه احاطه‌گر مینیمم برای گراف G است، پس عدد احاطه‌گری گراف برابر ۳ است. حال با افزودن یال fg مجموعه  $\{c, f\}$  قادر به احاطه تمام رئوس گراف است. پس عدد احاطه‌گری گراف برابر ۲ خواهد بود. در صورت افزودن هر یک از یال‌های ab, di و fb به گراف G عدد احاطه‌گری گراف باز هم برابر ۳ است.

۱۲۱- ۶ صندوقی در دو طرف یک میز مستطیلی شکل چیده شده‌اند. ۶ نفر که دوه‌دو برادرند، می‌خواهند روی آن‌ها بنشینند. این کار به چند طریق قابل انجام است هرگاه هر شخصی روبه‌روی برادر خود باشد؟

۵۲ (۴)

۴۸ (۳)

۴۴ (۲)

۳۶ (۱)

(۱۰۶، ساده)

۱۲۱ پاسخ: گزینه ۳

شخص اول برای نشستن ۶ انتخاب برای صندوقی خود دارد و برادر او که پس از او می‌خواهد بنشیند فقط یک انتخاب دارد (صندوقی روبرو) به همین ترتیب با اشغال شدن دو صندوقی از صندوقی‌های موجود شخص سوم ۴ انتخاب برای نشستن دارد و برادرش باید روبروی او بنشیند. با اشغال شدن دو صندوقی دیگر از صندوقی‌های موجود تنها دو انتخاب برای شخص پنجم می‌ماند و یک انتخاب برای شخص ششم. پس داریم:

$$\text{جواب } = 6 \times 1 \times 4 \times 1 \times 2 \times 1 = 48$$

۱۲۲- با ارقام ۰ و ۰ و ۰ و ۰ و ۵ و ۵ و ۵ و ۵ چند عدد زوج هشت رقمی می‌توان نوشت؟

۶۰ (۴)

۴۰ (۳)

۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

(۱۲۳، ساده)

۱۲۲ پاسخ: گزینه ۲

برای نوشتن عدد ۸ رقمی، ابتدا یکی از ۵ ها را در مکان اول قرار می‌دهیم، حال ۷ عدد داریم و چون عدد زوج است یکی از صفرها را نیز در مکان آخر قرار می‌دهیم حال ۶ عدد داریم که ۳ تا آن‌ها صفر است و می‌خواهیم در ۶ مکان آن را بچینیم پس تعداد حالات برابر است با:

$$= \frac{6!}{3!3!} = 20$$

تذکره: اگر بخواهیم  $m$  شیء را که  $n_1$  تای آن از نوع اول،  $n_2$  تای آن از نوع دوم و ... و  $n_k$  تای آن از نوع  $k$  ام است را در یک ردیف بچینیم، تعداد حالات برابر

$$\frac{m!}{n_1! \times n_2! \times \dots \times n_k!}$$

است با:

۱۲۳-معادله  $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 6$  باشد  $x_i \in \mathbb{Z}$  و  $x_i > 0$  چند جواب دارد؟

$$\binom{8}{5} \quad (1) \quad \binom{9}{5} \quad (2) \quad \binom{8}{6} \quad (3) \quad \binom{8}{5} + \binom{8}{6} \quad (4)$$

(۱۲۳، متوسط)

پاسخ: گزینه ۴



$$\begin{cases} x_1 + x_2 + \dots + x_n = m \\ x_i > 0 \end{cases} \xrightarrow{\text{تعداد جواب حسابی}} \binom{m+n-1}{n-1} = \binom{m+n-1}{m}$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 6 \Rightarrow \binom{6+4-1}{4-1} = \binom{9}{3} = \binom{9}{6} = \binom{8}{5} + \binom{8}{6}$$

توجه کنید که تساوی پایانی از اتحاد پاسکال بدست آمده است.

۱۲۴-معادله  $x_1 + x_2 + \frac{10}{x_3} = 14$  چند جواب طبیعی دارد؟

$$28 \quad (4) \quad 31 \quad (3) \quad 34 \quad (2) \quad 40 \quad (1)$$

(۱۲۳، سخت در صورت آگاهی به نکته متوسط)

پاسخ: گزینه ۲



می‌دانیم جواب‌های طبیعی  $x_1 + x_2 + \dots + x_k = n$  برابر  $\binom{n-1}{k-1}$  است، پس  $x_3$  باید اعداد طبیعی باشد که به ازای آن‌ها  $\frac{10}{x_3}$  عددی طبیعی باشد.

$$x_3 = 1 \Rightarrow x_1 + x_2 + 10 = 14 \Rightarrow x_1 + x_2 = 4 \Rightarrow \binom{n-1}{k-1} = \binom{4-1}{2-1} = 3$$

$$x_3 = 2 \Rightarrow x_1 + x_2 = 9 \Rightarrow \binom{n-1}{k-1} = \binom{9-1}{2-1} = 8$$

$$x_3 = 5 \Rightarrow x_1 + x_2 = 12 \Rightarrow \binom{n-1}{k-1} = \binom{12-1}{2-1} = 11$$

$$x_3 = 10 \Rightarrow x_1 + x_2 = 13 \Rightarrow \binom{n-1}{k-1} = \binom{13-1}{2-1} = 12$$

تعداد جواب‌های طبیعی  $3 + 8 + 11 + 12 = 34$

۱۲۵-به چند طریق می‌توان ۷ کیف و ۶ خودکار را بین ۴ نفر دانش‌آموز طوری تقسیم کرد که هر دانش‌آموز لااقل ۱ کیف بگیرد؟

$$\binom{9}{3} \binom{6}{3} \quad (4) \quad \binom{4}{1} \binom{10}{7} \quad (3) \quad \binom{8}{5} \binom{10}{7} \quad (2) \quad \binom{8}{5} \binom{6}{3} \quad (1)$$

(۱۲۳، سخت در صورت آگاهی به نکته ساده)

پاسخ: گزینه ۴

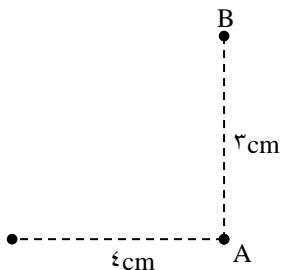


ابتدا به هر دانش‌آموز ۱ کیف می‌دهیم تا شرط سوال را انجام داده باشیم. پس ۳ کیف باقی می‌ماند. پس ما باید ۳ کیف و ۶ خودکار را بین ۴ دانش‌آموز تقسیم کنیم. داریم:

$$\begin{aligned} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 3 &\Rightarrow \binom{6}{3} \\ y_1 + y_2 + y_3 + y_4 = 6 &\Rightarrow \binom{9}{6} \end{aligned} \Rightarrow \binom{6}{3} \times \binom{9}{6} = \binom{6}{3} \times \binom{9}{3}$$

۱۲۶- شخصی در فاصله ۴ متری از یک بلندگو در نقطه A قرار دارد. اگر شخص به نقطه B برود، تراز شدت صوتی که دریافت می کند، چند دسی بل تغییر می کند؟ ( $\log 2 = 0.3$ )

- (۱) ۰/۲  
(۲) ۰/۳  
(۳) ۲  
(۴) ۴

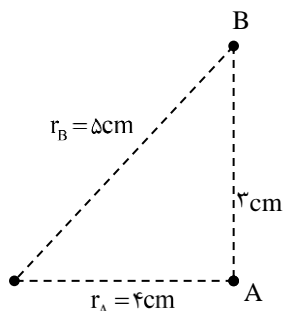


(متوسط - محاسباتی)

۱۲۶ پاسخ: گزینه ۳



شدت صوت با مربع فاصله از چشمه صوت نسبت عکس دارد پس:



$$\frac{I_B}{I_A} = \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^2 = \left(\frac{4}{3}\right)^2 = \frac{64}{9}$$

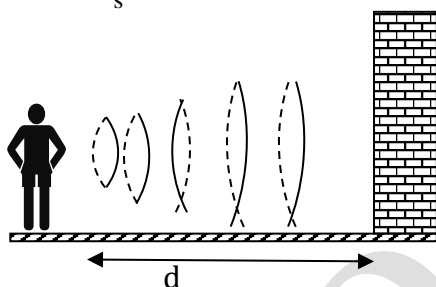
$$\begin{cases} \beta_A = 10 \cdot \log \frac{I_A}{I} \\ \beta_B = 10 \cdot \log \frac{I_B}{I} \end{cases} \Rightarrow \beta_B - \beta_A = 10 \cdot (\log \frac{I_B}{I} - \log \frac{I_A}{I}) = 10 \cdot \log \frac{I_B}{I_A}$$

$$\beta_B - \beta_A = 10 \cdot \log \frac{I_B}{I_A} = 10 \cdot \log 64 \times 10^{-2} = 10 \cdot (\log 2^6 + \log 10^{-2}) = 10 \cdot (6 \log 2 - 2) = 10 \cdot (6 \times 0.3 - 2) = 10 \cdot (0.8) = 8 \text{ dB}$$

۱۲۷- کم ترین فاصله بین شما و یک دیوار بلند چقدر باشد تا پژواک صدای خود را از صدای اصلی تمیز دهید؟ (تندی صوت در هوا را  $340 \frac{m}{s}$  در نظر

بگیرد.)

- (۱) ۱۷  
(۲) ۳۴  
(۳) ۱۷۰  
(۴) ۳۴۰



(متوسط - محاسباتی)

۱۲۷ پاسخ: گزینه ۱



فرض کن فاصله تا دیوار L است. زمان رفت و برگشت صدا باید بیشتر از  $0.1s$  طول بکشد تا پژواک صدا از خود صدا قابل تشخیص باشد.

$$2d = \Delta L$$

$$\Delta t = \frac{2d}{v} \xrightarrow{(\Delta t \geq 0.1s)} \frac{2d}{340} \geq 0.1 \rightarrow 2d \geq 34 \rightarrow d \geq 17m \rightarrow d_{\min} = 17m$$

۱۲۸- کدام یک از دستگاه های زیر بر اساس پدیده دوپلر امواج صوتی کار می کنند؟

- (۱) لیتوتریسپی (۲) میکروفون سهموی (۳) تندی سنج شارش خون (۴) آنتن های بشقاب

(آسان - مفهومی)

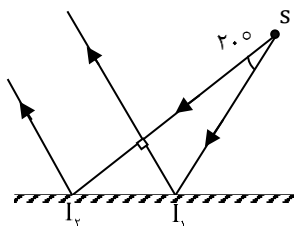
۱۲۸ پاسخ: گزینه ۳



در فناوری اندازه گیری تندی شارش خون در رگ ها از تغییر بسامد موج بازتابیده نسبت به موج ارسالی می توان سرعت گلبول ها را تشخیص داد. بقیه وسایل صرفاً بر اساس تمرکز امواج روی یک نقطه و افزایش شدت موج کار می کنند.

۱۲۹- شکل روبرو پرتو را نشان می دهد که از نقطه نورانی S بر سطح آینه تختی فرود می آید. زاویه تابش پرتوهای  $SI_1$  و  $SI_2$  به آینه به ترتیب چند درجه است؟

- (۱) ۵۵، ۳۵  
(۲) ۳۵، ۵۵  
(۳) ۶۰، ۴۰  
(۴) ۴۰، ۶۰

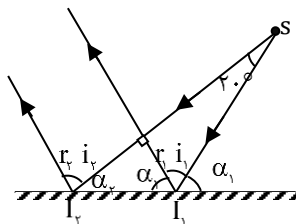


در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

(متوسط - محاسباتی)

۱۲۹ پاسخ: گزینه ۱

با توجه به شکل روبرو و به کارگیری قضایای ساده هندسی داریم:



$$\alpha_1 + \alpha_2 + 90^\circ = 180^\circ \rightarrow \alpha_1 + \alpha_2 = 90^\circ \quad (1)$$

$$\alpha_1 - \alpha_2 = 20^\circ \rightarrow \alpha_1 - \alpha_2 = 20^\circ \quad (2)$$

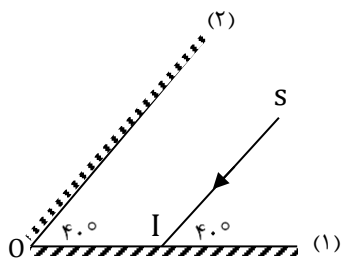
$$(1) + (2) = 2\alpha_1 = 110^\circ \rightarrow \alpha_1 = 55^\circ, \alpha_2 = 35^\circ$$

$$i_1 + \alpha_1 = 90^\circ \rightarrow i_1 + 55^\circ = 90^\circ \rightarrow i_1 = 35^\circ$$

$$i_2 + \alpha_2 = 90^\circ \rightarrow i_2 + 35^\circ = 90^\circ \rightarrow i_2 = 55^\circ$$

۱۳۰- مطابق شکل روبرو، پرتو نور SI به یکی از دو آینه تخت بسیار بلند می‌تابد و پس از بازتاب‌های متوالی، از فضای بین دو آینه خارج می‌شود. امتداد پرتو بازتاب نهایی با امتداد پرتو SI زاویه چند درجه می‌سازد؟

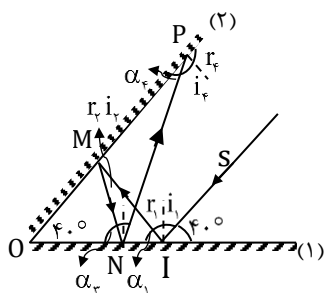
- ۱۲۰ (۱)
- ۱۴۰ (۲)
- ۱۶۰ (۳)
- ۱۸۰ (۴)



(دشوار - محاسباتی)

۱۳۰ پاسخ: گزینه ۳

باید مسیر نور را تعقیب کنیم، با توجه به شکل (۱)



$$\alpha_1 = 40^\circ$$

$$\Delta OMI = 40^\circ + \alpha_1 + (90^\circ + i_r) = 180^\circ \rightarrow i_r = 100^\circ \rightarrow r_r = 10^\circ$$

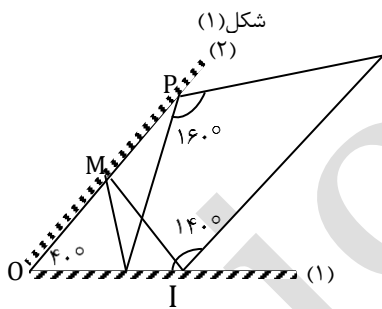
$$\Delta OMN = 40^\circ + \alpha_r + \alpha_2 = 180^\circ \rightarrow 40^\circ + (90^\circ - 30^\circ) + \alpha_r = 180^\circ$$

$$\rightarrow i_r = 90^\circ - \alpha_r = 30^\circ$$

$$\Delta MNP = (r_r + 90^\circ) + (i_r + r_r) + \alpha_2 = 180^\circ \rightarrow 100^\circ + 60^\circ + \alpha_2 = 180^\circ \rightarrow \alpha_2 = 20^\circ$$

در شکل (۲) با پرتوهای ورودی، خروجی و سطح آینه‌ها یک چهارضلعی درست کرده‌ایم. جمع زوایای داخلی این چهارضلعی باید ۳۶۰° شود.

$$40^\circ + 160^\circ + 140^\circ + D' = 360^\circ \rightarrow D' = 20^\circ$$

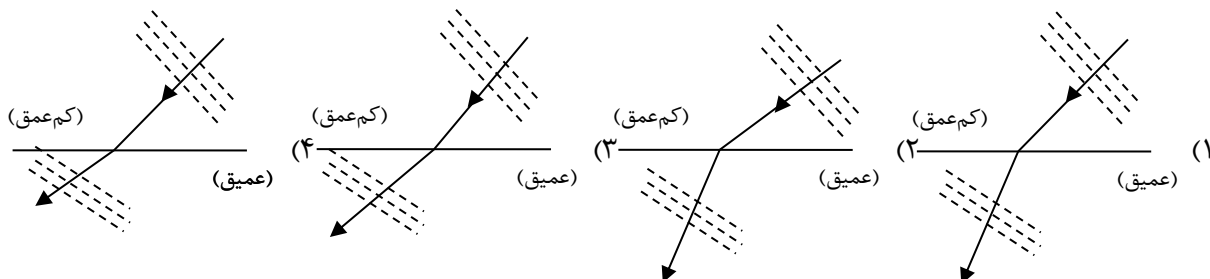


شکل (۲)

زاویه انحراف پرتوی خروجی نسبت به پرتوی ورودی با D نشان داده شده که مکمل زاویه D' است:

$$D = 180^\circ - D' = 180^\circ - 20^\circ = 160^\circ$$

۱۳۱- در کدام گزینه عبور یک موج مکانیکی تخت از ناحیه کم عمق به ناحیه عمیق آب در یک تشت موج به درستی رسم شده است؟ (خط چین بیانگر جبهه‌های موج تخت هستند.)



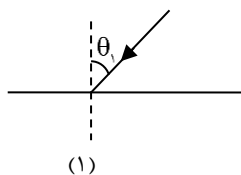


(متوسط - مفهومی)

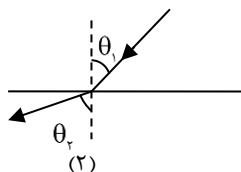
۱۳۱ پاسخ: گزینه ۳



می‌خواهم رسم پرتوها و جبهه‌ها رو به جور یادت بدم که یاد بگیری!!! مراحل زیر رو دنبال کن.  
(۱) زاویه تابش را رسم کن، شکل (۱)

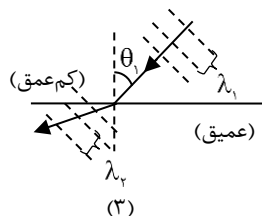


(۲) وقتی موج از ناحیه عمیق وارد ناحیه کم عمق می‌شه، سرعتش کم، وقتی موج از ناحیه کم عمق وارد ناحیه پر عمق می‌شه، سرعتش پر می‌شه! خب، موج از ناحیه کم عمق وارد ناحیه عمیق شده، مسیر سرعتش زیاد شده و بر طبق قانون شکست عمومی، زاویه شکست بزرگ‌تر از زاویه تابش می‌شه (شکل ۲)



$$\frac{v_r}{v_i} = \frac{\sin \theta_r}{\sin \theta_i} \quad (v_r > v_i) \rightarrow \theta_r > \theta_i$$

(۳) چون موج در آب عمیق سریع‌تر از آب کم عمق حرکت می‌کنه، طول موج (فاصله جبهه‌های موج متوالی) بیشتر می‌شه.



$$\lambda = \frac{v}{f} \quad \frac{(v_r > v_i)}{(f_r, f_i)} \rightarrow \lambda_r > \lambda_i$$

۱۳۲- بسامد نور بنفش در شیشه به ضریب شکست ۱/۵ به طور تقریبی چند هرتز است؟

$$\frac{4}{3} \times 10^{-15} \quad (۴)$$

$$\frac{4}{9} \times 10^{-15} \quad (۳)$$

$$7.5 \times 10^{14} \quad (۲)$$

$$5 \times 10^{14} \quad (۱)$$

(آسان - محاسباتی)

۱۳۲ پاسخ: گزینه ۲

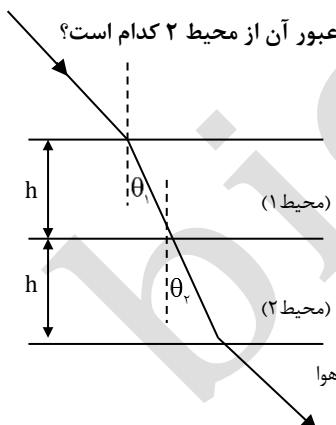


طول موج نور بنفش در خلا تقریباً  $\lambda = 400 \text{ nm} = 4 \times 10^{-7} \text{ m}$  است. بسامد این نور برابر است با:

$$\lambda = \frac{c}{f} \rightarrow f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{4 \times 10^{-7}} = 7.5 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

با تغییر محیط نور، تندی و طول موج آن تغییر می‌کند، اما بسامد آن ثابت می‌ماند.

۱۳۳- پرتو نوری مطابق شکل روبرو، از هوا وارد محیط‌های شفاف می‌شود. زمان عبور این پرتو از محیط ۱ به زمان عبور آن از محیط ۲ کدام است؟



$$\frac{\sin \theta_i}{\sin \theta_r} \quad (۱)$$

$$\frac{\sin 2\theta_i}{\sin 2\theta_r} \quad (۲)$$

$$\frac{\sin \theta_r}{\sin \theta_i} \quad (۳)$$

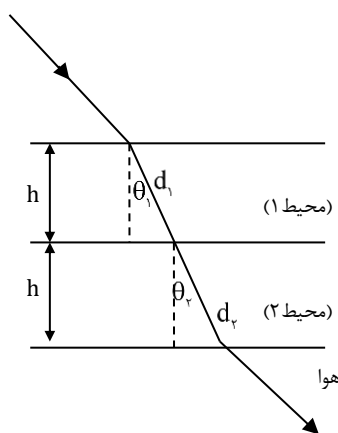
$$\frac{\sin 2\theta_r}{\sin 2\theta_i} \quad (۴)$$

(دشوار - محاسباتی)

۱۳۳ پاسخ: گزینه ۴



فرض کنید نور مسافت  $d_1$  را در محیط ۱ در مدت  $t_1$  و مسافت  $d_2$  را در محیط ۲ در مدت  $t_2$  طی می‌کند، با توجه به شکل روبرو داریم:



$$d_1 = v_1 t_1 \rightarrow \frac{h}{\cos \theta_1} = \frac{c}{n_1} t_1 \rightarrow t_1 = \frac{n_1 h}{c \cos \theta_1}$$

$$d_2 = v_2 t_2 \rightarrow \frac{h}{\cos \theta_2} = \frac{c}{n_2} t_2 \rightarrow t_2 = \frac{n_2 h}{c \cos \theta_2}$$

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{n_1}{n_2} \times \frac{\cos \theta_2}{\cos \theta_1}$$

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \rightarrow \frac{n_1}{n_2} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1}$$

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} \times \frac{\cos \theta_2}{\cos \theta_1} = \frac{\sin \theta_2 \cos \theta_2}{\sin \theta_1 \cos \theta_1} = \frac{\sin 2\theta_2}{\sin 2\theta_1}$$

۱۳۴- پرتویی با زاویه  $60^\circ$  از هوا به یک تیغه متوازی السطوح به ضخامت  $30\text{ cm}$  و ضریب شکست  $\sqrt{3}$  می‌تابد. فاصله راستاهای پرتو خروجی از تیغه تا پرتو ورودی به آن چند سانتی‌متر است؟

۳۰√۳ (۴)

۱۵√۲ (۳)

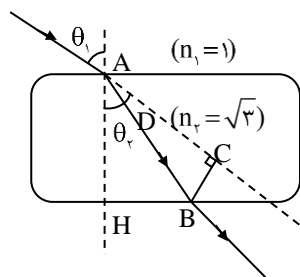
۱۵ (۲)

۱۰√۳ (۱)

(دشوار - محاسباتی)

۱۳۴ پاسخ: گزینه ۱

فرض کنید نور مطابق شکل زیر با فاصله  $AB$  را داخل تیغه متوازی السطوح طی می‌کند. فاصله راستای پرتوهای ورود و خروجی ( $BC$ ) را می‌توان به روش زیر حساب کرد.



$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

$$1 \times \sin 60^\circ = \sqrt{3} \sin \theta_2 \rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3} \sin \theta_2 \rightarrow \sin \theta_2 = \frac{1}{2} \rightarrow \theta_2 = 30^\circ$$

$$\cos \theta_2 = \frac{AH}{AB} \rightarrow \cos 30^\circ = \frac{30}{AB} \rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{30}{AB} \rightarrow AB = 20\sqrt{3}\text{ cm}$$

$$D = \theta_1 - \theta_2 = 60^\circ - 30^\circ = 30^\circ$$

$$\sin D = \frac{BC}{AB} \rightarrow \sin 30^\circ = \frac{BC}{20\sqrt{3}} \rightarrow \frac{1}{2} = \frac{BC}{20\sqrt{3}} \rightarrow BC = 10\sqrt{3}\text{ cm}$$

۱۳۵- در منطقه‌ی استوا، پرتوهای نور از طرف خورشید به طرف زمین می‌تابند. اگر میدان مغناطیسی این نور در نقطه‌ی  $M$  در نزدیکی سطح زمین در جهت جنوب و بزرگی آن در حال افزایش باشد، نیرویی که میدان الکتریکی موج در نقطه‌ی  $M$  بر یک الکترون وارد می‌کند در جهت ..... بوده و بزرگی آن در حال ..... است.

(۴) غرب - کاهش

(۳) غرب - افزایش

(۲) شرق - کاهش

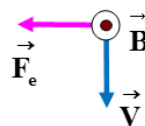
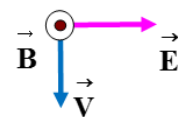
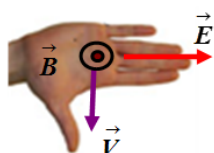
(۱) شرق - افزایش

(متوسط - مفهومی)

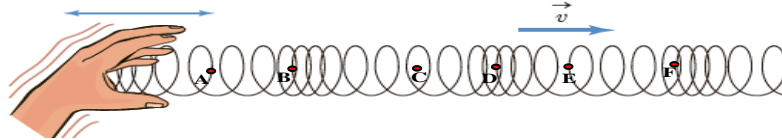
۱۳۵ پاسخ: گزینه ۳

با توجه به این که نور، یک نوع موج الکترومغناطیسی است، جهت انتشار نور، همان جهت انتشار موج الکترومغناطیسی است. اگر جهت شمال را عمود بر صفحه‌ی کاغذ و درون سو در نظر بگیریم، میدان مغناطیسی مربوط به موج ( $\vec{B}$ ) که به سمت جنوب است، عمود بر کاغذ و برون سو خواهد بود. با توجه به قانون دست راست، می‌توان دریافت که میدان الکتریکی مربوط به موج ( $\vec{E}$ )، به سمت شرق است. از آنجایی که نیرویی که میدان الکتریکی بر بار منفی وارد می‌کند در خلاف جهت میدان است می‌توان نتیجه گرفت که نیروی الکتریکی وارد بر الکترون (که بار منفی دارد)  $\vec{F}_e$ ، به سمت غرب است.

هم‌چنین، با توجه به همگام (یا هم‌فاز) بودن میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی موج، می‌توان گفت که بزرگی میدان الکتریکی در حال افزایش بوده و بنابراین، بزرگی نیروی وارد بر الکترون نیز در حال افزایش است.



۱۳۶- شکل مقابل موج طولی را نشان می‌دهد که در یک فنر در حال انتشار است. کدام دو نقطه همواره در خلاف جهت هم حرکت می‌کنند؟



F و B (۴)

F و E (۳)

D و B (۲)

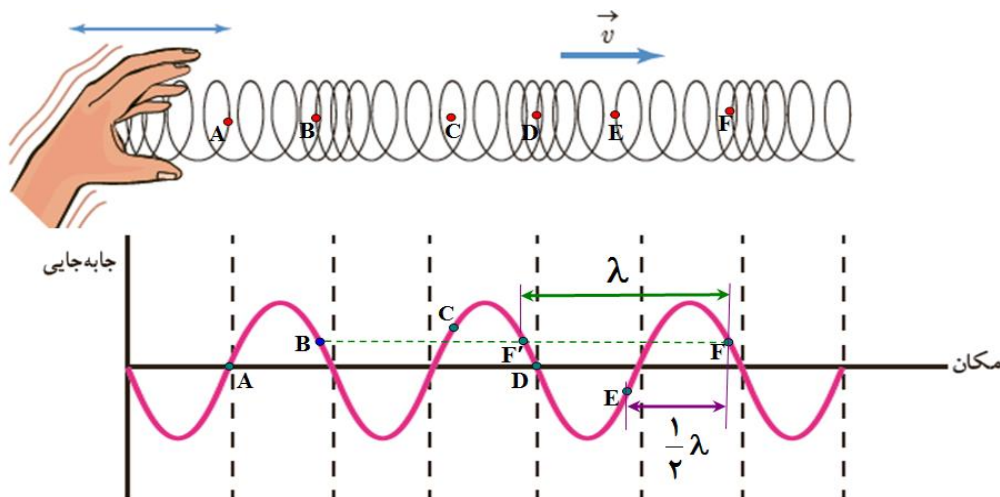
C و A (۱)

(متوسط - مفهومی)

۱۳۶ پاسخ: گزینه ۳



در یک موج، فاصله‌ی دو نقطه‌ای که همواره هم‌جهت حرکت می‌کنند همواره مضربی از طول موج است و فاصله‌ی دو نقطه‌ای که همواره در خلاف جهت هم حرکت می‌کنند همواره مضرب فردی از نصف طول موج است.



اگر نمودار جابه‌جایی ذرات برحسب مکان برای موج طولی که در فنر در حال پیشروی است را رسم کنیم به‌صورت شکل زیر خواهد بود.

نقاط  $F$  و  $F$ ،  $B$  و  $F$  همواره هم‌جهت حرکت می‌کنند. این نقاط باهم هم‌گام و یا هم‌فاز هستند. نقطه‌ی  $E$ ، نقطه‌ی میانی دو نقطه  $F$  و  $F'$  که با هر کدام از این دو نقطه، به اندازه‌ی نصف طول موج فاصله دارد (مضرب فرد نصف طول موج)، همواره در خلاف جهت حرکت این نقاط حرکت می‌کند.

۱۳۷- مساحت پرده گوش شخصی ۴۰ میلی متر مربع است. در مدت ۵۰ ثانیه، مقدار  $1.6 \times 10^{-5} \text{ J}$  انرژی حاصل از صوت یک چشمه‌ی صوت، به پرده گوش شخص می‌رسد، تراز شدت صوتی که این شخص دریافت می‌کند چند دسی بل است؟

$$(I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2 \text{ و } \log 2 = 0.3)$$

۳۹ (۴)

۳۶ (۳)

۳۳ (۲)

۲۴ (۱)

(متوسط - محاسباتی)

۱۳۷ پاسخ: گزینه ۴



توان صوتی که به گوش شخص می‌رسد برابر است با:  $P = \frac{E}{t}$

با توجه به تعریف شدت صوت  $(I = \frac{P}{A})$  داریم:

$$I = \frac{P}{A} = \frac{E}{At}$$

$$I = \frac{E}{At} = \frac{1/6 \times 10^{-5} \times 10^{-6}}{40 \times 10^{-6} \times 50} \Rightarrow I = 8 \times 10^{-9} \text{ W/m}^2$$

طبق تعریف تراز شدت صوت داریم:

$$\beta = 10 \cdot \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \beta = 10 \cdot \log \frac{8 \times 10^{-9}}{10^{-12}} = 10 \cdot \log 8 \times 10^3 = 10 \cdot (\log 8 + \log 10^3)$$

$$\Rightarrow \beta = 10 \cdot (\log 2^3 + \log 10^3) = 10 \cdot (3 \log 2 + 3 \log 10) = 10 \cdot (3 \times 0.3 + 3 \times 1)$$

$$\Rightarrow \beta = 39 \text{ dB}$$

۱۳۸- اتومبیل‌رانی در یک جاده‌ی مستقیم با تندی  $v$  در حرکت است. در نقطه‌ی  $A$  به فاصله‌ی  $d$  از یک صخره‌ی بلند کنار جاده، راننده بوق را به صدا درمی‌آورد. اگر اتومبیل در حال نزدیک شدن به صخره باشد راننده در فاصله‌ی  $d_1$  از نقطه‌ی  $A$ ، پژواک صدای بوق را می‌شنود و اگر در حال دور شدن از صخره باشد در فاصله‌ی  $d_2$  از  $A$  می‌شنود. تندی صوت در هوا کدام است؟

$$v \left( \frac{v d_2 - d_1}{v d_2 + d_1} \right) \text{ (۴)}$$

$$v \left( \frac{v d_2 + d_1}{v d_2 - d_1} \right) \text{ (۳)}$$

$$v \left( \frac{d_2 - d_1}{d_2 + d_1} \right) \text{ (۲)}$$

$$v \left( \frac{d_2 + d_1}{d_2 - d_1} \right) \text{ (۱)}$$

(دشوار - محاسباتی)

۱۳۸ پاسخ: گزینه ۱



فرض کنید که در حالی که اتومبیل در حال نزدیک شدن به صخره است، در نقطه‌ی B صدای پژواک را می‌شنود. اتومبیل در این مدت مسافت  $d_1$  را پیموده است. مدت‌زمانی که اتومبیل این مسافت را می‌پیماید برابر است با:

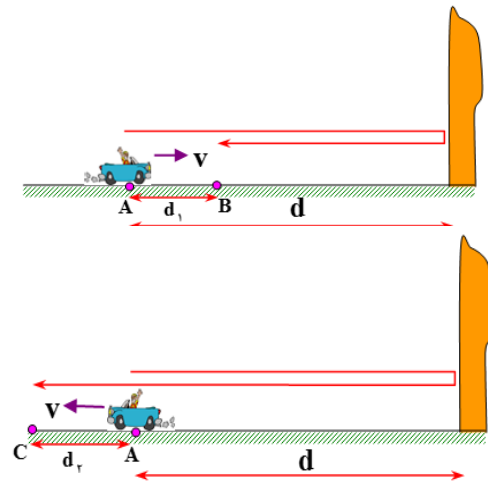
$$t_1 = \frac{d_1}{v}$$

در این مدت، صوت حاصل از بوق، مسافت  $v_s t_1 = 2d - d_1$  را با تندی  $v_s$  پیموده است. حال فرض کنید حالتی را که اتومبیل در حال دور شدن از صخره است، در نقطه‌ی C صدای پژواک را می‌شنود.

اتومبیل در این مدت مسافت  $d_r$  را پیموده است، مدت‌زمانی که اتومبیل مسافت را می‌پیماید برابر است با:

$$t_r = \frac{d_r}{v}$$

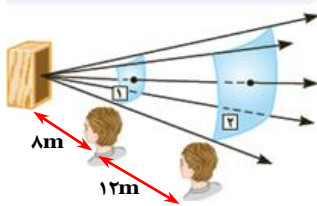
در این مدت، صوت حاصل از بوق، مسافت  $v_s t_r = 2d + d_r$  را با تندی  $v_s$  پیموده است. با توجه به دو رابطه‌ی  $2d - d_1 = v_s t_1$  و  $2d + d_r = v_s t_r$  خواهیم داشت:



$$\begin{cases} 2d - d_1 = v_s t_1 \xrightarrow{t_1 = \frac{d_1}{v}} 2d - d_1 = v_s \left(\frac{d_1}{v}\right) \\ 2d + d_r = v_s t_r \xrightarrow{t_r = \frac{d_r}{v}} 2d + d_r = v_s \left(\frac{d_r}{v}\right) \end{cases} \Rightarrow d_r + d_1 = v_s \left(\frac{d_r}{v}\right) - v_s \left(\frac{d_1}{v}\right)$$

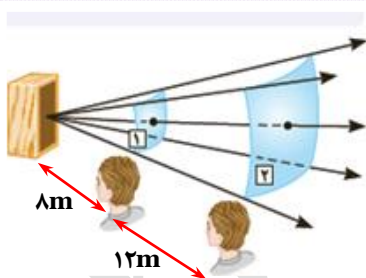
$$\Rightarrow d_r + d_1 = \frac{v_s}{v} (d_r - d_1) \Rightarrow v_s = v \left(\frac{d_r + d_1}{d_r - d_1}\right)$$

۱۳۹- شکل مقابل، شنونده‌ای را نشان می‌دهد که در لحظه‌های متفاوت، در دو فاصله از یک چشمه‌ی صوت که امواج کروی ارسال می‌کند قرار گرفته است. تراز شدت صوتی که این شنونده در این دو وضعیت دریافت می‌کند چند دسی بل با هم اختلاف دارند؟

(جذب انرژی در محیط ناچیز و  $\log 2 = 0.3$ )۸ (۲)  
۱۶ (۴)۶ (۱)  
۱۲ (۳)

(متوسط - محاسباتی)

۱۳۹ پاسخ: گزینه ۲



$$\beta_1 - \beta_2 = 10 \log \frac{I_1}{I_2} \xrightarrow{\frac{I_1}{I_2} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2} \beta_1 - \beta_2 = 10 \log \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow \beta_1 - \beta_2 = 10 \log \left(\frac{16}{8}\right)^2 = 10 \log \left(\frac{4}{2}\right)^2 = 20 \log \frac{4}{2}$$

$$\Rightarrow \beta_1 - \beta_2 = 20 \log \frac{1}{2} = 20 (\log 1 - \log 2)$$

$$\Rightarrow \beta_1 - \beta_2 = 20 (1 - 2 \log 2) = 20 (1 - 2 \times 0.3) = 20 \times 0.4$$

$$\Rightarrow \beta_1 - \beta_2 = 8 \text{ dB}$$

۱۴۰- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- الف- هرچه بسامد یک صوت بیشتر باشد ارتفاع صوت بیشتر است.  
ب- با افزایش دامنه‌ی یک چشمه‌ی صوت، بلندی آن تغییری نمی‌کند.  
پ- امواج الکترومغناطیسی، انرژی را به صورت انرژی جنبشی ذرات محیط منتقل می‌کنند.  
ت- هنگامی که ابعاد مانع مقابل موج، در حدود طول موج باشد، پدیده‌ی پراش اتفاق نمی‌افتد.  
ث- وقتی یک پرتو موج صوتی به طور مایل از هوا وارد آب می‌شود از خط عمود بر سطح دور می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(متوسط - مفهومی)

۱۴۰ پاسخ: گزینه ۲



عبارت‌های (الف) و (ث) درست هستند.

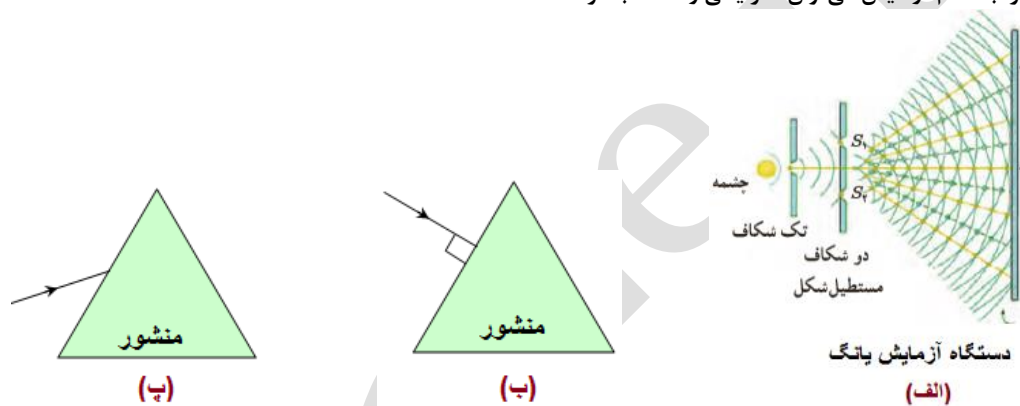
ارتفاع صوت مربوط به ادراک انسان نسبت به صوت دریافتی است. بدین معنی که گوش می‌تواند صوت‌های با بسامدهای متفاوت را از هم تشخیص دهد صوت‌های با بسامدهای بالا را به‌صورت زیر (یا نازک) و صوت‌های با بسامد پایین را به‌صورت بم (یا کلفت) می‌شنود. هر چه بسامد صوتی بیشتر باشد می‌گوییم ارتفاع آن صوت بیشتر است.

هر چه دامنه‌ی ارتعاش چشمه‌ی صوت بیشتر شود انرژی صوت نیز بیشتر شده و در نتیجه شدت صوت نیز افزایش می‌یابد. با افزایش شدت صوت، صوت را بلندتر احساس می‌کنیم.

امواج مکانیکی برای انتشار به محیط مادی نیاز دارند؛ اما انتشار امواج الکترومغناطیسی به محیط مادی نیاز ندارد و این امواج، انرژی را نه به‌صورت انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل ذرات محیط، بلکه به‌صورت انرژی میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی منتقل می‌کنند.

صوت از نوع امواج مکانیکی طولی است و تندی آن در آب بیشتر از تندی آن در هوا است. وقتی یک پرتو موج صوتی به‌طور مایل از هوا وارد آب می‌شود از خط عمود بر سطح دور می‌شود. (برخلاف امواج الکترومغناطیسی مانند نور است.)

۱۴۱- دو دانش آموز به نور زرد نگاه می‌کنند. یکی از آن‌ها نور زرد را ترکیب دو نور قرمز و سبز و دیگری آن را از یک نوع رنگ می‌داند. از بین آزمایش‌های زیر، با کدام آزمایش می‌توان نظر یکی را انتخاب کرد؟



- (۱) فقط آزمایش (الف) (۲) فقط آزمایش (پ) (۳) فقط آزمایش (ب) و (پ) (۴) هر سه آزمایش

(متوسط - مفهومی)

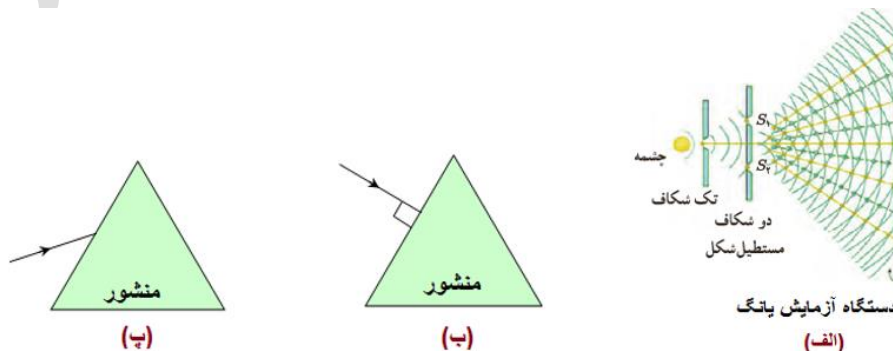
۱۴۱ پاسخ: گزینه ۴



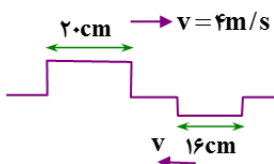
اگر در آزمایش یانگ، نور به‌کاررفته تک‌رنگ زرد باشد نوارهای روشن فقط زرد رنگ خواهند بود، اما اگر نور به‌کاررفته، زرد ترکیبی باشد با توجه به این که پهنای نوارها با طول موج نور رابطه‌ی مستقیم دارد پهنای نوارهای قرمز از پهنای نوار سبز بیشتر بوده و هم‌چنین فاصله‌ی نوارهای قرمز بیشتر از فاصله‌ی نوارهای سبز خواهد بود در نتیجه بر روی صفحه نوارهای رنگی زرد و سبز و قرمز خواهیم دید.

در آزمایش (پ)، اگر نور تک رنگ زرد باشد نور ورودی به درون منشور و نور خروجی از منشور نیز زرد خواهند بود. اما اگر نور اولیه زرد ترکیبی باشد، نور ورودی به درون منشور و نور خروجی از منشور شامل نورهای قرمز و سبز هستند.

در آزمایش (ب)، اگر نور تک رنگ زرد باشد نور ورودی به درون منشور و نور خروجی از منشور نیز زرد خواهند بود. اما اگر نور اولیه زرد ترکیبی باشد، نور ورودی به درون منشور زرد بوده (چون هنگام ورود شکست پیدا نمی‌کند) و نور خروجی از منشور شامل نورهای قرمز و سبز هستند. (چون نوری که درون منشور به وجه دیگر منشور برخورد می‌کند عمود بر وجه منشور نیست.)

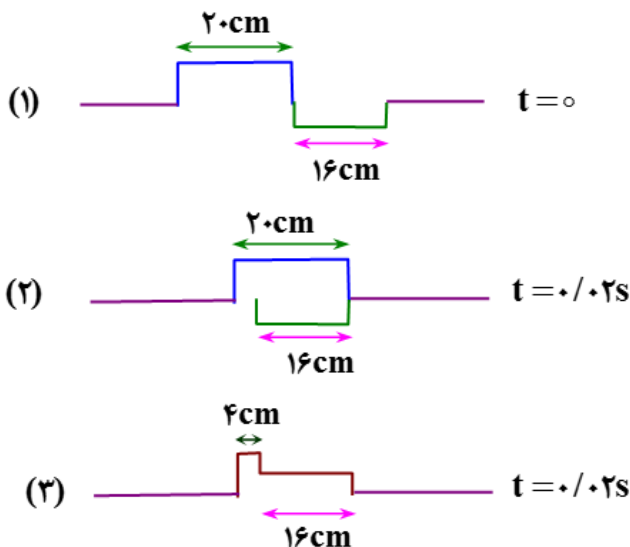


۱۴۲- در شکل روبه‌رو دو موج بر روی یک طناب به طرف هم در حرکت می‌باشند. شکل موج ترکیبی ۰/۰۲ ثانیه پس از شروع ترکیب، مشابه کدام شکل است؟

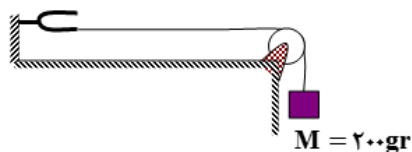


۱۴۲ پاسخ: گزینه ۱ (دشوار - محاسباتی)

سرعت موج ۴ متر بر ثانیه است، یعنی در هر ثانیه ۴ متر پیشروی می‌کند بنابراین در مدت ۰/۰۲ ثانیه ۸ سانتی‌متر پیشروی می‌کند. در لحظه‌ی به هم رسیدن، این دو موج در وضعیت (۱) قرار دارند. پس از ۰/۰۲ ثانیه از شروع ترکیب، شکل (۲) وضعیت موج‌ها را نشان می‌دهد؛ که ناحیه‌ی مشترک به اندازه‌ی ۱۶ سانتی‌متر است. ترکیب این دو موج در این وضعیت به صورت گزینه‌ی (۱) در خواهد آمد.



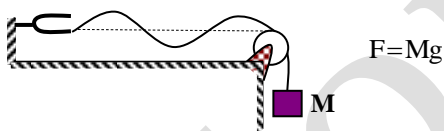
۱۴۳- در شکل روبه‌رو، یک دیابازن به انتهای یک سیم متصل بوده و هنگامی که به ارتعاش درمی‌آید در طول سیم سه شکم تولید می‌شود. چه وزنه‌ای به وزنه‌ی فوق اضافه شود تا در طول سیم یک شکم کم شود؟



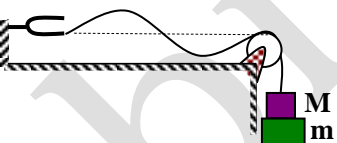
- (۱) ۱۰۰
- (۲) ۱۵۰
- (۳) ۲۵۰
- (۴) ۴۵۰

۱۴۳ پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - محاسباتی)

نیروی کشش سیم، وزن جرم آویزان از سیم (Mg) است.



بسامد ارتعاشات مربوط به سیم دو انتها بسته از رابطه  $f = \frac{nV}{2L}$  تعیین می‌شود که L طول سیم، V سرعت موج عرضی در سیم و n شماره‌ی هماهنگ است که با تعداد شکم موج ایستاده برابر است.



$$f = \frac{nV}{2L} = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{Mg}{\mu}} \rightarrow \frac{f'}{f} = \frac{n'}{n} \sqrt{\frac{M'}{M}}$$

بسامد ارتعاشات همان بسامد چشمه‌ی موج (دیابازن) ثابت است.

$$1 = \frac{2}{3} \sqrt{\frac{M'}{M}} \Rightarrow \frac{M'}{M} = \frac{9}{4} \Rightarrow \frac{M'}{200} = \frac{9}{4} \Rightarrow M' = 450 \text{ gr}$$

$$M' = M + m = 450 \text{ gr} \Rightarrow M' = 250 \text{ gr}$$

۱۴۴- در یک تار دو سر بسته، یکی از بسامدهای تشدید ۱۹۲Hz و دومین بسامد تشدید پس از آن ۳۲۰Hz است. بسامد اصلی این تار چند هرتز بوده و هنگامی که این تار با بسامد ۱۹۲Hz ارتعاش می‌کند چند گره در طول تار وجود دارد؟

- (۱) ۶۴Hz - ۳ گره
- (۲) ۶۴Hz - ۴ گره
- (۳) ۸۶Hz - ۳ گره
- (۴) ۸۶Hz - ۴ گره

۱۴۴ پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - محاسباتی)

در یک تار مرتعش دو سر بسته، بسامد مربوط به هماهنگ‌های مختلف، مضربی از بسامد اصلی تار است ( $f_n = nf_1$ ). اختلاف دو بسامد متوالی تار، برابر با بسامد اصلی تار است. چون بین دو بسامد ۱۹۲Hz و ۳۲۰Hz یک بسامد دیگر نیز وجود دارد بنابراین اختلاف این دو بسامد، دو برابر بسامد اصلی تار است.

$$320 - 192 = 2f_1 \quad f_1 = 64 \text{ Hz}$$

$$f_n = n f_1 \Rightarrow 192 = n \times 64 \Rightarrow n = 3$$

شماره هماهنگ  $n=3$  در هر دو انتها در فاز مخالف (۲) در هر دو انتها در فاز مخالف (۴) در انتهای باز و در انتهای بسته در فاز مخالف (۳) در انتهای باز هم فاز و در انتهای بسته در فاز مخالف (۱) در هر دو انتها کاملاً هم فاز و انتهای باز نسبت به هم چگونه‌اند؟

۱۴۵- در یک لوله‌ی صوتی یک انتها بسته و یک انتها باز، موج ایستاده‌ای در هوای درون لوله تشکیل شده است. موج‌های تابش و بازتاب در انتهای بسته و انتهای باز نسبت به هم چگونه‌اند؟

- (۱) در هر دو انتها کاملاً هم فاز  
(۲) در هر دو انتها در فاز مخالف  
(۳) در انتهای باز هم فاز و در انتهای بسته در فاز مخالف  
(۴) در انتهای بسته هم فاز و در انتهای باز در فاز مخالف

۱۴۵ پاسخ: گزینه ۳ (آسان - مفهومی)



در یک لوله‌ی صوتی یک انتها بسته و یک انتها باز، در انتهای بسته گره و در انتهای باز شکم موج ایستاده تشکیل می‌شود. در یک موج ایستاده، در شکم‌ها، دو موج تابش و بازتابش هم‌فاز بوده و در گره‌ها در فاز مخالف هستند.

۱۴۶- اگر دمای یک جسم برحسب سلسیوس ۶۵ درصد افزایش یابد، دمای جسم برحسب فارنهایت ۴۵ درصد تغییر می‌کند. دمای اولیه‌ی جسم چند درجه‌ی فارنهایت بوده است؟

- (۱) ۸۶ (۲) ۹۲ (۳) ۱۰۴ (۴) ۱۱۲

۱۴۶ پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - محاسباتی)



رابطه‌ی بین درجه‌بندی‌های سلسیوس، کلونین و فارنهایت به‌صورت زیر است.

$$T = \theta + 273 \quad \text{و} \quad F = \frac{9}{5}\theta + 32$$

با توجه به رابطه‌ی بین درجه‌بندی‌های فارنهایت و سلسیوس، رابطه‌ی بین تغییر دماهای سلسیوس و فارنهایت به‌صورت  $\Delta F = \frac{9}{5}\Delta\theta$  خواهد بود.

با توجه به داده‌ی سوال خواهیم داشت:  $\Delta\theta = 0/65\theta_1$  و  $\Delta F = 0/45F_1$

$$\Delta F = \frac{9}{5}\Delta\theta \Rightarrow \frac{45}{100}F_1 = \frac{9}{5} \times \frac{65}{100}\theta_1 \Rightarrow F_1 = \frac{13}{5}\theta_1$$

با توجه به رابطه‌ی  $\Delta F = \frac{9}{5}\Delta\theta$  داریم:

$$\frac{F = \frac{9}{5}\theta + 32}{\frac{9}{5}\theta_1 + 32} = \frac{13}{5}\theta_1 \Rightarrow \frac{9}{5}\theta_1 = 32 \Rightarrow \theta_1 = 40^\circ \text{C}$$

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow F = \frac{9}{5} \times 40 + 32 \Rightarrow \theta_1 = 104^\circ \text{C}$$

۱۴۷- چند عبارت از عبارت‌های زیر درست است؟

- الف- چگالی آب در دمای  $0^\circ \text{C}$  بیشترین مقدار است.  
ب- اساس کار دماسنج‌ها، تغییر کمیت دماسنجی است.  
ج- دماسنج ترموکوپل، یکی از دماسنج‌های معیار برای کارهای علمی دانشمندان است.  
د- ضریب انبساط حجمی یک ماده به حجم آن بستگی دارد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴۷ پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی)



فقط عبارت (ب) درست است.

چگالی آب در دمای  $4^\circ \text{C}$  بیشترین مقدار است. بنابراین گزینه (الف) نادرست است.  
گزینه (ب) درست است.

دماسنج‌های معیار عبارت‌اند از دماسنج گازی، دماسنج مقاومت پلاتینی و تف سنج.  
ضریب انبساط حجمی یک ماده به جنس آن بستگی دارد و به حجم آن بستگی ندارد.

۱۴۸- اگر دمای یک میله‌ی آهنی به طول  $L$  را  $30^\circ \text{C}$  افزایش دهیم، طول آن  $0/2$  درصد افزایش می‌یابد. اگر دمای یک میله‌ی آهنی به طول  $80$  سانتی‌متر را از  $20^\circ \text{C}$  به  $140^\circ \text{C}$  برسانیم، طول آن چند درصد افزایش می‌یابد؟

- (۱) ۰/۶ (۲) ۰/۷۵ (۳) ۰/۸ (۴) ۱/۲

۱۴۸ پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - محاسباتی)



$$\Delta L = L_0 \alpha \Delta\theta$$

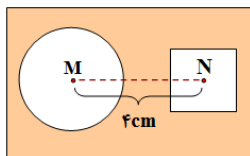
تغییر طول یک میله در اثر تغییر دمای آن برابر است با:

در نتیجه می‌توان رابطه‌ی مقایسه‌ای را بین دو وضعیت به‌صورت زیر نوشت:

$$\Rightarrow \frac{\Delta L'}{\Delta L} = \frac{L'_0}{L_0} \cdot \frac{\Delta\theta'}{\Delta\theta} \Rightarrow \frac{\Delta L'}{\Delta L} = \frac{L'_0}{L_0} \times \frac{140 - 20}{30}$$

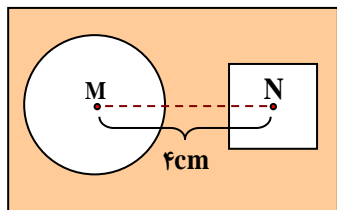
$$\Rightarrow \Delta L' = 0/08 L'_0 \Rightarrow \frac{\Delta L'}{L'_0} = 0/08 \Rightarrow \frac{\Delta L'}{L'_0} \times 100 = 8\% \Rightarrow \frac{\Delta L'}{L'_0} = 0/08$$

۱۴۹- در شکل مقابل، درون یک ورقه فلزی، یک مربع و یک دایره برداشته شده است. اگر دمای ورقه فلزی را به اندازه  $\Delta\theta$  افزایش دهیم، فاصله  $MN$  یک میلی متر تغییر می کند. در این صورت مساحت ورقه فلزی چند درصد افزایش می یابد؟



- ۰/۲ (۱)
- ۲ (۲)
- ۵ (۴)
- ۰/۵ (۳)

۱۴۹ پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - محاسباتی)

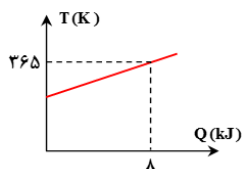


$$\Delta L_{MN} = L_{MN} \cdot \alpha \cdot \Delta\theta \Rightarrow 0.1 = 4 \times \alpha \cdot \Delta\theta \Rightarrow \alpha \cdot \Delta\theta = \frac{1}{40}$$

$$\Delta A = 2A_1 \cdot \alpha \cdot \Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} = 2\alpha \cdot \Delta\theta = 2 \times \frac{1}{40} = \frac{1}{20}$$

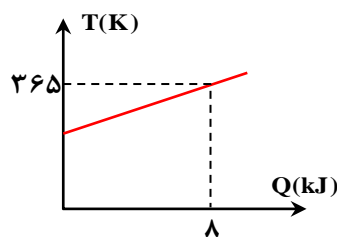
$$\Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} \times 100 = \frac{1}{20} \times 100 = 5 \Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} = 5\%$$

۱۵۰- نمودار تغییر دمای یک قطعه فلز به جرم ۴۰۰ گرم و گرمای ویژه  $50 \text{ J/kg.K}$  به صورت شکل مقابل است. دمای اولیهی جسم چند درجهی سلسیوس بوده است؟



- ۴۸ (۱)
- ۵۲ (۲)
- ۵۶ (۳)
- ۶۲ (۴)

۱۵۰ پاسخ: گزینه ۲ (آسان - محاسباتی)

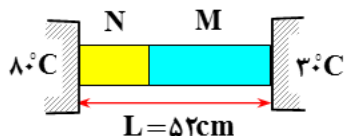


$$Q = mc\Delta T \Rightarrow 8000 = 0.4 \times 500 \times \Delta T \Rightarrow \Delta T = 40 \text{ K}$$

$$\Delta T = T_f - T_i = 40 \text{ K} \Rightarrow 365 - T_i = 40 \Rightarrow T_i = 325 \text{ K}$$

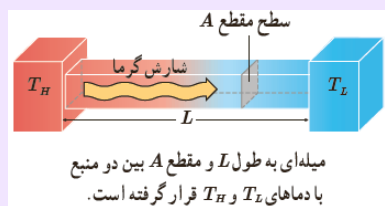
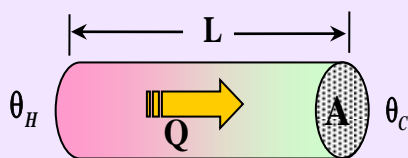
$$T_i = \theta_i + 273 \Rightarrow 325 = \theta_i + 273 \Rightarrow \theta_i = 52 \text{ }^\circ\text{C}$$

۱۵۱- در شکل مقابل، دو میله  $M$  و  $N$  با ثابت های رسانندگی  $k_M$  و  $k_N = 2k_M$  به یکدیگر متصل بوده و بین دو دمای  $30^\circ\text{C}$  و  $80^\circ\text{C}$  قرار گرفته اند. اگر دمای محل اتصال این دو میله  $65^\circ\text{C}$  باشد، طول میله  $N$  چند سانتی متر است؟ (گرما فقط در امتداد طول میله ها منتقل می شود.)



- ۲۰ (۱)
- ۲۲ (۲)
- ۲۴ (۳)
- ۲۵ (۴)

۱۵۱ پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - محاسباتی)

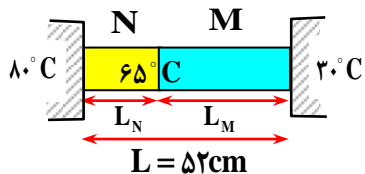


$$H = \frac{Q}{t} = k \frac{A\Delta\theta}{L} \text{ یا } H = \frac{Q}{t} = k \frac{A\Delta T}{L}$$

که در این رابطه  $k$  رسانندگی گرمایی میله است که به جنس میله بستگی دارد.



آهنگ انتقال گرما  $(\frac{Q}{t} = k \frac{A}{L} \Delta\theta)$  از طریق دو میله برابر است، بنابراین داریم:



$$k_M \frac{A}{L_M} \Delta\theta_M = k_N \frac{A}{L_N} \Delta\theta_N$$

$$\Rightarrow k_M \frac{1}{L_M} \times (65 - 20) = 2k_M \frac{1}{L_N} \times (80 - 65) \Rightarrow \frac{35}{L_M} = 2 \times \frac{15}{L_N} \Rightarrow L_M = \frac{1}{6} L_N$$

$$L = L_M + L_N = \frac{1}{6} L_N + L_N = \frac{13}{6} L_N \Rightarrow 52 = \frac{13}{6} L_N \Rightarrow L_N = 24 \text{ cm}$$

۱۵۲- مقدار گرم آب با دمای ۲۰°C درون یک ظرف وجود دارد. یک قطعه فلز به جرم ۲۰۰ گرم و دمای ۱۲۰°C را درون آب می اندازیم. اگر گرمای ویژه آب و فلز در SI به ترتیب ۴۲۰۰ و ۴۲۰ باشد، چه مقدار گرما بین آب و فلز مبادله می شود؟ (اتلاف گرما ناچیز است.)

- ۱) ۸۱۹۰ (۲) ۸۴۲۰ (۳) ۸۸۶۰ (۴) ۸۹۲۰

(متوسط - محاسباتی)

۱۵۲ پاسخ: گزینه ۱

اگر گرمای داده شده توسط فلز به آب را با  $Q_M$  و گرمای گرفته شده توسط آب را با  $Q_W$  نشان دهیم، خواهیم داشت:

$$Q_W + Q_M = 0$$

اگر دمای نهایی (دمای تعادل) را با  $\theta_e$  نشان دهیم، خواهیم داشت:

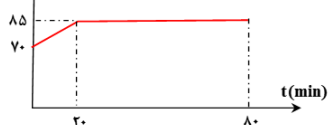
$$\Rightarrow \overbrace{m_w c_w (\theta_e - \theta_{w_i})}^{Q_W} + \overbrace{m_M c_M (\theta_e - \theta_{M_i})}^{Q_M} = 0$$

$$\Rightarrow \theta_e = \frac{m_w c_w \theta_{w_i} + m_M c_M \theta_{M_i}}{m_w c_w + m_M c_M} = \frac{780 \times 4200 \times 20 + 200 \times 420 \times 120}{780 \times 4200 + 200 \times 420} = \frac{780 \times 10 \times 20 + 200 \times 120}{780 \times 10 + 200}$$

$$\Rightarrow \theta_e = 22/5^\circ C$$

$$Q_W = m_w c_w (\theta_e - \theta_{w_i}) = \frac{780}{1000} \times 4200 \times (22/5 - 20) = 78 \times 42 \times 2/5 = 1190 \text{ J}$$

۱۵۳- با یک گرماده الکتریکی که توان آن ۱۵۰ وات و بازده آن ۸۰ درصد است به یک جسم جامد گرما می دهیم. اگر نمودار دمای جسم برحسب زمان تا مدتی که ۷۵ درصد جرم جسم ذوب می شود، به صورت شکل مقابل و گرمای ویژه حالت جامد این ماده در SI برابر ۲۴۰۰ باشد، گرمای نهان ویژه ذوب این ماده در SI برابر ..... و جرم این جسم ..... کیلوگرم بوده است.

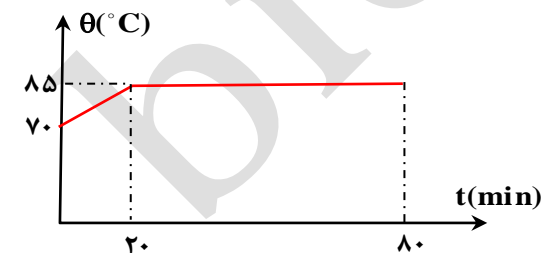


- ۱) ۱۴۴۰۰۰ (۲) ۱۴۴۰۰۰ (۳) ۲۸۸۰۰۰ (۴) ۲۸۸۰۰۰

(متوسط - محاسباتی)

۱۵۳ پاسخ: گزینه ۱

جسم در ۲۰ دقیقه اول در حال افزایش دما و در ۶۰ دقیقه بعدی در حال ذوب شدن بوده است. با توجه به ثابت بودن توان گرماده و با توجه به این که مدت زمانی که جسم در حال ذوب شدن بوده است سه برابر مدت زمانی است که جسم جامد در حال افزایش دما است، می توان نتیجه گرفت گرمای دریافتی در مدت زمان ذوب، توسط جسم، سه برابر گرمایی است که در مدت تغییر دما دریافت کرده است.



$$Q_F = 3Q_i \Rightarrow m' L_F = 3mc\Delta\theta \xrightarrow{m' = \gamma \Delta m} \gamma \Delta m L_F = 3mc\Delta\theta \Rightarrow L_F = 3c\Delta\theta$$

$$\Rightarrow L_F = 4 \times 2400 \times (85 - 70) \Rightarrow L_F = 144000 \text{ J/kg}$$

$$Q_i = Q_1 + Q_F \Rightarrow \gamma \Delta P t = Q_1 + 3Q_i \Rightarrow \gamma \Delta P t = 4Q_i \Rightarrow \gamma \times 150 \times 80 \times 60 = 4mc\Delta\theta$$

$$\gamma \times 150 \times 80 \times 60 = 4 \times m \times 2400 \times 15 \Rightarrow m = 4 \text{ kg}$$

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

۱۵۴- در یک ظرف در بسته‌ی عایق  $m_1$  گرم یخ  $(-20)^\circ\text{C}$  وجود دارد. به مقدار  $m_2$  گرم بخار آب  $100^\circ\text{C}$  وارد ظرف می‌کنیم. در نهایت  $\frac{1}{3}m_1$  یخ داخل ظرف باقی می‌ماند. نسبت  $\frac{m_1}{m_2}$  کدام است؟ (فشار درون ظرف یک اتمسفر ثابت بوده و گرمای ویژه‌ی آب  $c_1$  و گرمای ویژه‌ی یخ  $c_2 = \frac{1}{3}c_1$  و گرمای نهان ویژه ذوب یخ و تبخیر آب به ترتیب  $8 \cdot c_1$  و  $54 \cdot c_1$ )

$$\frac{320}{7} \quad (۴)$$

$$\frac{128}{5} \quad (۳)$$

$$\frac{160}{7} \quad (۲)$$

$$\frac{64}{5} \quad (۱)$$

(متوسط - محاسباتی)

۱۵۴ پاسخ: گزینه ۴



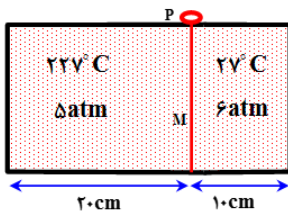
چون در نهایت مخلوطی از آب و یخ وجود دارد دمای نهایی  $0^\circ\text{C}$  است. مقدار گرمایی که بخار آب از دست می‌دهد تا به آب  $0^\circ\text{C}$  تبدیل شود (Q)، با مقدار گرمایی که یخ گرفته (Q') برابر است که باعث تغییر دمای یخ اولیه و ذوب  $\frac{1}{3}m_1$  یخ اولیه شده است.

$$|Q| = |Q_v| + |Q_r| = m_2 L_v + m_2 c_1 |\Delta\theta_w| = 54 \cdot m_2 c_1 + 10 \cdot m_2 c_1 \Rightarrow |Q| = 64 \cdot m_2 c_1$$

$$Q' = Q_i + Q_f = m_1 c_2 \Delta\theta_i + m_1 L_f = \frac{1}{3} m_1 c_1 \times 20 + \frac{1}{3} m_1 \times 8 \cdot c_1 \Rightarrow Q' = 14 m_1 c_1$$

$$|Q| = Q' \Rightarrow 64 \cdot m_2 c_1 = 14 m_1 c_1 \Rightarrow 32 \cdot m_2 = 7 m_1 \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{32}{7}$$

۱۵۵- در شکل مقابل، مخزن مکعب مستطیلی توسط تیغه‌ی عایق M به دو قسمت تقسیم شده و در هر قسمت مقداری هوا وجود دارد. اگر تیغه‌ی M توسط دستگیره‌ی P کمی به بالا کشیده شود، پس از برقراری تعادل، دمای نهایی  $400$  کلوین می‌شود. فشار نهایی هوای مخزن چند اتمسفر خواهد شد؟ (هوای مخزن‌ها گاز کامل بوده و بدنه‌ی مخزن عایق است.)



$$\frac{17}{3} \quad (۲)$$

$$\frac{16}{3} \quad (۱)$$

$$\frac{35}{6} \quad (۴)$$

$$\frac{31}{6} \quad (۳)$$

(متوسط - محاسباتی)

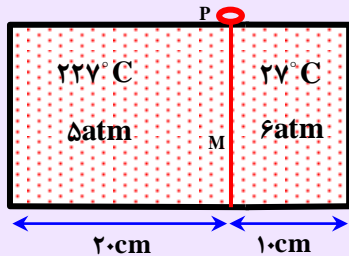
۱۵۵ پاسخ: گزینه ۱



با توجه به قانون گازهای کامل داریم  $PV = nRT$  فشار گاز  $V$ : حجم گاز  $T$ : دمای مطلق گاز  
همچنین با توجه به رابطه‌ی بین تعداد مول ( $n$ ) و جرم اتمی ( $M$ ) و جرم گاز ( $m$ ) داریم:  
در نتیجه خواهیم داشت:

$$PV = \frac{m}{M} RT \Rightarrow \frac{PV}{mT} = \frac{R}{M}$$

$$\Rightarrow \frac{P_1 V_1}{m_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{m_2 T_2}$$



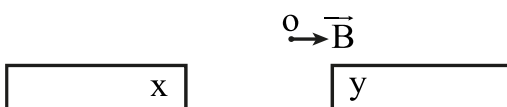
اگر تعداد مول، فشار و دمای مطلق هوای سمت راست را به ترتیب با  $n_2$  و  $P_2$  و  $T_2$  و تعداد مول، فشار و دمای مطلق گاز سمت چپ را به ترتیب با  $n_1$  و  $P_1$  و  $T_1$  و تعداد مول، فشار و دمای نهایی را به ترتیب با  $n_t$  و  $P_t$  و  $T_t$  نشان دهیم، با توجه به ثابت بودن تعداد مول مجموعه دو مخزن داریم:

$$n_t = n_1 + n_2 \Rightarrow \frac{P_t V_t}{R T_t} = \frac{P_1 V_1}{R T_1} + \frac{P_2 V_2}{R T_2}$$

اگر سطح مقطع مخزن‌ها را با  $A$  و طول مخزن‌ها را با  $L$  نشان دهیم، خواهیم داشت:

$$\Rightarrow \frac{P_t A(L_1 + L_2)}{T_t} = \frac{P_1 A L_1}{T_1} + \frac{P_2 A L_2}{T_2} \Rightarrow \frac{P_t \times 30}{400} = \frac{6 \times 10}{300} + \frac{5 \times 20}{500} \Rightarrow P_t = \frac{16}{3} \text{ atm}$$

۱۵۶- میدان مغناطیسی برآیند در نقطه O مطابق شکل زیر است. x قطب ..... مغناطیسی و y قطب ..... مغناطیسی است و قطب ..... از قطب ..... قوی‌تر است.



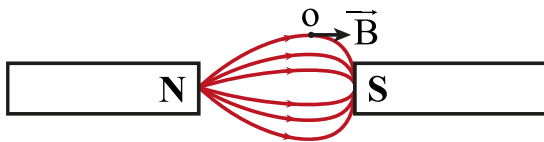
(۱) شمال - جنوب - x - y

(۲) شمال - جنوب - y - x

(۳) جنوب - شمال - x - y

(۴) جنوب - شمال - x - y

۱۵۶ پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۳ - آسان - مفهومی)



جهت میدان مغناطیسی در بیرون آهنربا از قطب N به قطب S است.

بنابراین قطب X، N و قطب Y، S است.

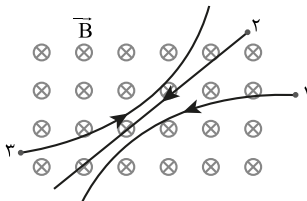
توجه داشته باشید که منظور از شمال مغناطیسی همان N

و منظور از جنوب مغناطیسی همان S است.

از آنجایی که برآیند میدان مغناطیسی در نقطه O به صورت افقی قرار دارد می‌توان نتیجه گرفت میدان مغناطیسی دو قطب N و S در آن نقطه برابر

است. همچنین از آنجایی که فاصله نقطه O از قطب N بیشتر است می‌توان نتیجه گرفت باید قطب N قوی‌تر باشد.

۱۵۷ - سه ذره هنگام عبور از درون میدان مغناطیسی، مسیرهایی مطابق شکل روبرو را می‌پیمایند. کدام گزینه در مورد علامت بار الکتریکی ذره ۱، ۲ و ۳ به ترتیب درست است؟



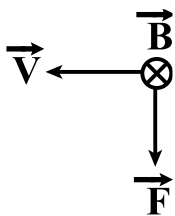
(۱) منفی - خنثی - مثبت

(۲) مثبت - خنثی - منفی

(۳) مثبت - خنثی - مثبت

(۴) مثبت - منفی - مثبت

۱۵۷ پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۳ - آسان - مفهومی)



ذره ۱: از سمت راست وارد شده و سپس به سمت پایین خم شده است. بنابراین نیروی وارد بر این ذره به سمت پایین است.

بنابراین طبق قاعده دست راست، بار این ذره مثبت است. (چون اگر از دست چپ استفاده کنیم جواب اشتباه در میاد ولی اگر از

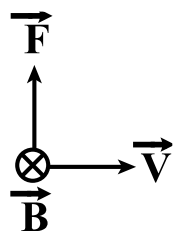
دست راست استفاده کنیم طبق شکل نیرو به سمت پایین خواهد بود.)

ذره ۲: بدون تغییر جهت به حرکت خود ادامه داده است؛ بنابراین نیرویی از طرف میدان مغناطیسی بر این ذره وارد نشده است؛

بنابراین این ذره خنثی است.

ذره ۳: از سمت چپ وارد شده و سپس به سمت بالا خم شده است. بنابراین نیروی وارد بر این ذره به سمت بالا است. بنابراین

طبق قاعده دست راست، بار این ذره مثبت است.



۱۵۸ - ذره باردار  $q = -6\mu\text{C}$  با سرعت  $\vec{v} = 30\vec{i} + 40\vec{j}$  وارد میدان مغناطیسی  $\vec{B} = 0.5\vec{j}$  می‌شود. بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره چند نیوتون است؟ (تمامی واحدها در SI هستند.)

(۴)  $1/5 \times 10^{-3}$

(۳)  $1/2 \times 10^{-3}$

(۲)  $9 \times 10^{-4}$

(۱)  $3 \times 10^{-4}$

۱۵۸ پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۳ - متوسط - محاسباتی)

نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی از رابطه مقابل به دست می‌آید:  $F = qvB \sin \alpha$

اگر جهت حرکت در راستای میدان مغناطیسی باشد ( $\alpha = 0$ )، نیرویی بر ذره وارد نمی‌شود.

اگر بردار سرعت بر حسب  $\vec{i}$  و  $\vec{j}$  داده شود، مولفه‌ای از بردار سرعت که در راستای میدان مغناطیسی قرار دارد تاثیری در نیروی وارد بر این ذره ندارد.

میدان مغناطیسی در راستای محور  $\vec{j}$  قرار دارد؛ بنابراین برای محاسبه نیروی مغناطیسی فقط مولفه  $\vec{i}$  از بردار سرعت را لحاظ می‌کنیم.

$$F = qvB \Rightarrow F = 6 \times 10^{-6} \times 30 \times 0.5 = 9 \times 10^{-5} \text{ N}$$

۱۵۹ - یک ذره به جرم  $0.2 \text{ mg}$  و بار الکتریکی  $20 \mu\text{C}$  در بالای سطح زمین و به صورت موازی با سطح زمین در حرکت است به طوری که برآیند نیروی

مغناطیسی با وزن ذره صفر است. سرعت ذره کدام یک از گزینه‌های زیر (بر حسب  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ ) می‌تواند باشد؟ (میدان مغناطیسی زمین را  $0.5 \text{ G}$  در نظر

بگیرید.)

(۴) ۱۶۰

(۳) ۱۶

(۲) ۱۹۰۰

(۱) ۱۹۰

۱۵۹ پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۳ - دشوار - محاسباتی)

برآیند نیروی مغناطیسی با وزن ذره، صفر است:  $mg = qvB \sin \alpha$

بنابراین می‌توان نوشت:

$$0.2 \times 10^{-6} \times 10 = 20 \times 10^{-6} \times 0.5 \times 10^{-3} \times v \sin \alpha$$

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۲۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

$v \sin \alpha = 200$

از آنجایی که  $\sin \alpha$  عددی بین صفر و ۱ است (عددی کوچکتر از ۱ است) باید  $v$  بزرگتر از ۲۰۰ باشد که تنها گزینه ۲ بزرگتر از ۲۰۰ است.

۱۶۰- مطابق شکل زیر، میدان الکتریکی  $\vec{E}$  به بزرگی  $2000 \frac{N}{C}$  و میدان مغناطیسی  $\vec{B}$  به بزرگی  $200G$  بر هم عمود هستند. ذره باردار  $q = +2 \mu C$  به جرم  $4mg$  در فضای این دو میدان را می‌شود. اگر جابجایی این ذره در راستای میدان الکتریکی از لحظه رها شدن تا لحظه‌ای که از نقطه  $M$  عبور می‌کند، برابر ۴۰ سانتی متر باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر ذره در نقطه  $M$  چند نیوتون است؟ (از نیروی وزن ذره صرف نظر شود.)

(۱)  $5 \times 10^{-4}$

(۲)  $5 \times 10^{-6}$

(۳)  $2/5 \times 10^{-4}$

(۴)  $2/5 \times 10^{-6}$

۱۶۰ پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۳ - دشوار - محاسباتی)

از آنجایی که نیروی مغناطیسی وارد بر ذره در هر لحظه عمود بر بردار سرعت ذره است، کار نیروی مغناطیسی روی ذره، صفر است.

$W_T = W_E + W_B = \Delta K \Rightarrow W_E = \Delta K$  طبق قضیه کار - انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$\Rightarrow E|q|d = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2) \Rightarrow 2000 \times 2 \times 10^{-6} \times \frac{40}{100} = \frac{1}{2} \times 4 \times 10^{-6} \times v^2$

$\Rightarrow v = 1000 \frac{m}{s}$

نیروی مغناطیسی وارد بر ذره از رابطه مقابل به دست می‌آید:  
 $F = qvB$   
بنابراین:

$F = 2/5 \times 10^{-6} \times 1000 \times 200 \times 10^{-4} = 5 \times 10^{-7} N$

۱۶۱- مطابق شکل زیر، از سیمی به طول  $6\pi$  متر که به شکل یک نیم دایره درون میدان مغناطیسی  $\vec{B}$  به بزرگی  $2T$  قرار دارد، جریان  $3A$  عبور می‌کند. اندازه و جهت نیروی وارد بر این سیم از طرف میدان مغناطیسی کدام است؟

(۱)  $72N$   $\odot$

(۲)  $72N$   $\otimes$

(۳)  $36N$   $\odot$

(۴)  $36N$   $\otimes$

۱۶۱ پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۳ - متوسط - محاسباتی)

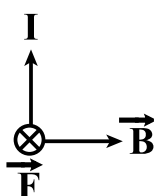
نیروی وارد بر سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی از رابطه مقابل به دست می‌آید:  $F = I\ell B \sin \alpha$

برای پیدا کردن نیروی وارد بر سیم‌هایی که شکل پیچیده دارند یا زاویه‌شان با میدان مشخص نیست می‌توان از رابطه  $F = I\ell B$  عمودی استفاده کرد. برای این کار باید ابتدای سیم را به انتهای آن وصل کنیم تا عمودی  $\ell$  را پیدا کنیم و سپس نیروی وارد بر سیم را محاسبه کنیم.

محیط دایره برابر است با  $2\pi r$ ، بنابراین محیط نیم دایره برابر است با  $\pi r = 6\pi \Rightarrow r = 6$ . بنابراین قطر نیم دایره که همان عمودی  $\ell$  است،  $12m$  است.

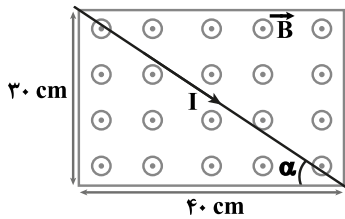
نیروی وارد بر سیم برابر است با:  $F = 3 \times 12 \times 2 = 72N$

با استفاده از قاعده دست راست می‌توان جهت نیروی وارد بر سیم را پیدا کرد:



در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۸۵۸۵۲۰۰ ارسال کنید.

۱۶۲- مطابق شکل، مقطعی از میدان مغناطیسی یکنواخت  $B=25\text{G}$  به شکل یک مستطیل است و سیم راستی که از آن جریان  $2\text{A}$  عبور می‌کند، درون این میدان قرار دارد. بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم چند نیوتون است؟



- (۱)  $10^{-2}$   
 (۲)  $1/5 \times 10^{-2}$   
 (۳)  $2 \times 10^{-2}$   
 (۴)  $2/5 \times 10^{-2}$

(۱۱۳ - متوسط - محاسباتی)

۱۶۲ پاسخ: گزینه ۴

با توجه به شکل، سیم روی صفحه قرار دارد و میدان مغناطیسی عمود بر صفحه است؛ بنابراین زاویه بین جریان و میدان مغناطیسی  $90^\circ$  درجه است. (در این شکل  $\alpha$  کاربرد ندارد.)  
 طول سیم برابر است با:

$$\ell = \sqrt{30^2 + 40^2} = 50 \text{ cm} = 0.5 \text{ m}$$

بنابراین:

$$F = I\ell B \sin \alpha \Rightarrow F = 2 \times 0.5 \times 25 \times 10^{-4} \times 1 = 2/5 \times 10^{-2} \text{ N}$$

۱۶۳- سیمی به طول  $4\text{m}$  را به صورت سیملوله‌ای به شعاع مقطع  $2\text{cm}$  و طول  $25\text{cm}$  درمی‌آوریم. اگر جریان عبوری از سیملوله  $5\text{A}$  باشد، بزرگی میدان مغناطیسی روی محور سیملوله چند گاوس است؟ ( $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{Tm}}{\text{A}}$ )

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۱۶

(۱۱۳ - متوسط - محاسباتی)

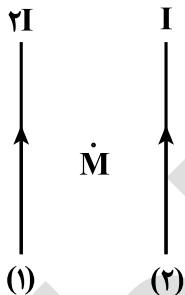
۱۶۳ پاسخ: گزینه ۳

میدان مغناطیسی درون سیملوله و بر روی محور آن از رابطه مقابل به دست می‌آید:

$B = \frac{N}{\ell} \mu_0 I$   
 ابتدا طول سیم را بر محیط استوانه تقسیم می‌کنیم تا تعداد دور (N) را به دست آوریم:  $N = \frac{\ell}{2\pi r} \Rightarrow N = \frac{2}{2\pi \times 2 \times 10^{-2}} = \frac{100}{\pi}$   
 حال می‌توانیم طبق اطلاعات داده شده، بزرگی میدان مغناطیسی را محاسبه کنیم:

$$B = \frac{N}{\ell} \mu_0 I \Rightarrow B = \frac{100}{2\pi \times 10^{-2}} \times 4\pi \times 10^{-7} \times 5 = 10 \times 10^{-4} \text{ T} = 10 \text{ G}$$

۱۶۴- مطابق شکل زیر، دو سیم موازی ۱ و ۲، حامل جریان‌های  $2\text{I}$  و  $\text{I}$  هستند و نقطه M در وسط این دو سیم قرار دارد. اگر از نقطه M به طرف سیم ۲ حرکت کنیم، بزرگی میدان مغناطیسی چگونه تغییر می‌کند؟

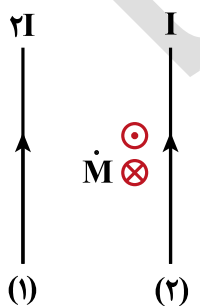


- (۱) پیوسته کاهش می‌یابد.  
 (۲) پیوسته افزایش می‌یابد.  
 (۳) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.  
 (۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

(۱۱۳ - آسان - مفهومی)

۱۶۴ پاسخ: گزینه ۳

جریان‌های این دو سیم در یک جهت هستند؛ بنابراین در نقطه‌ای بین این دو سیم میدان مغناطیسی برآیند، صفر است. همچنین بخاطر این که جریان سیم ۲، کمتر از جریان سیم ۱ است می‌توان نتیجه گرفت این نقطه نزدیک سیم ۱ (جریان کمتر) قرار دارد. بنابراین با حرکت از نقطه M به سمت سیم ۲، میدان مغناطیسی ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.



۱۶۵- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) یک مادهٔ دیامغناطیس توسط یک آهنربای قوی، دفع می‌شود.
- (۲) با قرار گرفتن مواد پارامغناطیسی در میدان مغناطیسی خارجی، حوزه‌های مغناطیسی در جهت میدان قرار می‌گیرند.
- (۳) برای ساخت آهنربای دائمی از مواد فرومغناطیس سخت استفاده می‌شود.
- (۴) آلومینیوم جزء مواد پارامغناطیس است.

(۱۱۳ - متوسط - مفهومی)

۱۶۵ پاسخ: گزینهٔ ۲



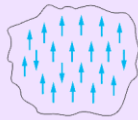
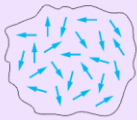
### ساختمان مغناطیسی مواد:

مواد مغناطیسی به سه گروه پارامغناطیس، دیامغناطیس و فرومغناطیس تقسیم می‌شوند.

**مواد پارامغناطیس:** اتم‌های مواد پارامغناطیسی، خاصیت مغناطیسی دارند اما دوقطبی‌های مغناطیسی وابسته به آن‌ها، به‌طور کاتوره‌ای سمت‌گیری کرده‌اند و میدان مغناطیسی خالصی ایجاد نمی‌کنند.

در غیاب میدان

در حضور میدان



با قرار دادن مواد پارامغناطیس درون میدان مغناطیسی خارجی قوی، دوقطبی‌های مغناطیسی آن‌ها، مانند عقربه قطب‌نما در نزدیکی آهنربا رفتار می‌کنند و به مقدار مختصری در راستای خط‌های میدان مغناطیسی منظم می‌شوند. با دور کردن آهنربا از این مواد، دوقطبی‌های مغناطیسی آن‌ها، دوباره به‌طور کاتوره‌ای سمت‌گیری می‌کنند.

به این ترتیب می‌توان گفت مواد پارامغناطیس در حضور میدان‌های مغناطیسی قوی، خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا می‌کنند. اورانیوم، پلاتین، آلومینیوم، سدیم، اکسیژن و اکسید نیتروژن از جمله مواد پارامغناطیسی اند.

**مواد دیامغناطیس:** اتم‌های مواد دیامغناطیس، نظیر مس، نقره، سرب و بیسموت، به‌طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی اند.

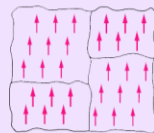
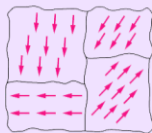
به عبارت دیگر، هیچ یک از اتم‌های این مواد، دارای دوقطبی مغناطیسی خالصی نیستند. با وجود این، حضور میدان مغناطیسی خارجی، می‌تواند سبب القای دوقطبی‌های مغناطیسی در خلاف سوی میدان خارجی، در مواد دیامغناطیسی شود.

**مواد فرو مغناطیس:** در این مواد دوقطبی‌های مغناطیسی به‌صورت گروهی، حوزه‌های مغناطیسی تشکیل می‌دهند.

با قرار گرفتن این مواد در میدان مغناطیسی، حوزه‌هایی که دوقطبی‌های آن‌ها در راستای میدان است گسترش می‌یابند و ماده خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کند، در حالت اشباع تمام دوقطبی‌ها در راستای میدان قرار می‌گیرند

در غیاب میدان

در حضور میدان



مواد فرو مغناطیس به دو دسته نرم و سخت تقسیم می‌شوند:

موادی مانند آهن و کبالت و نیکل فرو مغناطیس نرم و آلیاژ آن‌ها مانند فولاد، فرومغناطیس سخت هستند

**نکته:** در میدان مغناطیسی، مواد فرومغناطیسی نرم، راحت‌تر آهنربا شده و پس از خروج از میدان، زودتر خاصیت آهنربایی خود را از دست می‌دهد.

مواد فرو مغناطیسی نرم در هسته پیچ‌ها و سیم‌لوله‌ها و ساخت آهنرباهای الکتریکی استفاده می‌شود.

مواد پارامغناطیسی حوزه‌های مغناطیسی ندارند؛ بنابراین عبارت گزینهٔ ۲ غلط است.

### بررسی سایر گزینه‌ها

گزینهٔ ۱: میدان مغناطیسی خارجی می‌تواند در مواد دیامغناطیسی دوقطبی‌های مغناطیسی موقت القا کند. جهت این دو قطبی‌ها در خلاف سوی میدان مغناطیسی خارجی است؛ بنابراین این مواد توسط آهنربا دفع می‌شوند.

گزینهٔ ۳: مواد فرومغناطیس سخت، به سختی آهنربا می‌شوند ولی خاصیت آهنربایی خود را حفظ می‌کنند. به همین دلیل برای ساخت آهنربای دائمی از مواد فرومغناطیس سخت استفاده می‌کنند.

گزینهٔ ۴: اورانیوم، پلاتین، آلومینیوم، سدیم، اکسیژن و اکسید نیتروژن از جمله مواد پارامغناطیسی اند.

۱۶۶- کدام یک از عبارتهای داده شده نادرست است؟ ( $O = 16$  و  $C = 12$  و  $H = 1$  :  $g \cdot mol^{-1}$ )

- (۱) شیمی به ما کمک می‌کند تا در خلق آثار هنرمندانه و زیبا به صورت هوشمندانه از مواد مختلف بهره ببریم.
- (۲) گلوکز، انرژی مورد نیاز یاخته‌ها را تامین کرده و درصد جرمی کربن در هر مولکول آن، برابر با ۴۰ درصد است.
- (۳) فراوان‌ترین اکسید موجود در خاک رس، اکسید فلزی است که به صورت ناخالص در سنگ بوکسیت نیز وجود دارد.
- (۴) اولین عنصر فراوان موجود در پوسته جامد زمین، واکنش‌پذیری بالایی داشته و در آرایش الکترونی خود ۶ الکترون ظرفیتی دارد.

۱۶۶ پاسخ: گزینه ۳ (سخت - مساله و مفهومی - ۱۲۳)

آلومینیم اکسید، به صورت ناخالص در سنگ معدن بوکسیت وجود دارد. این ترکیب یونی، پس از سیلیسیم دی‌اکسید (سیلیس)، فراوان‌ترین اکسید موجود در خاک‌های رس است. ترتیب درصد جرمی مواد موجود در خاک رس به صورت زیر است:

Au و دیگر مواد	MgO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	ماده
----------------	-----	--------------------------------	-------------------	------------------	--------------------------------	------------------	------

← کاهش درصد جرمی

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) شیمی دانشی است که به انسان‌ها کمک می‌کند تا در خلق آثار هنرمندانه و زیبا به صورت هوشمندانه از مواد مختلف بهره ببریم. هر یک از آثار به جای مانده از گذشتگان در جهان را می‌توان نمادی از هنر زمان خویش دانست که افزون بر زیبایی، بازتابی از ماندگاری آن اثر نیز به شمار می‌رود.
- (۲) درصد جرمی اتم‌های کربن موجود در هر مولکول گلوکز ( $C_6H_{12}O_6$ )، برابر با ۴۰ درصد است.

برای محاسبه درصد جرمی عنصر A در ترکیب X که هر واحد فرمولی آن شامل n اتم A می‌شود؛ از رابطه‌ی زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{درصد جرمی عنصر A} = \frac{\text{جرم مولی عنصر } n \times A}{\text{جرم مولی ترکیب X}} \times 100$$

برای محاسبه درصد جرمی اتم‌های کربن در گلوکز به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\text{درصد} = \frac{6 \times 12}{180} \times 100 = 40$$

- (۴) فراوان‌ترین عنصر موجود در پوسته‌ی جامد زمین، عنصر اکسیژن است. اکسیژن، یک نافلز بسیار واکنش‌پذیر از گروه ۱۶ جدول تناوبی است. سیلیسیم نیز دومین عنصر فراوان موجود در پوسته‌ی جامد زمین است. ترکیب‌های گوناگون سیلیسیم و اکسیژن، بیش از ۹۰٪ پوسته‌ی جامد زمین را تشکیل می‌دهند. سیلیس، فراوان‌ترین اکسید موجود در پوسته‌ی جامد زمین به شمار می‌رود. البته، توجه داریم که اکسیژن فراوان‌ترین عنصر موجود در پوسته‌ی جامد زمین است؛ درحالی‌که فراوان‌ترین عنصر موجود در کل کره‌ی زمین، آهن است. اکسیژن متعلق به گروه ۱۶ جدول دوره‌ای بوده و در ساختار هر اتم آن ۶ الکترون ظرفیتی وجود دارد.

۱۶۷- در یک نمونه از خاک رس، درصد جرمی آلومینیم اکسید و آب به ترتیب برابر با ۳۸٪ و ۲۵٪ است. اگر ۸۰٪ از آب موجود در این خاک با پختن سفالینه‌های ساخته شده از آن تبخیر شود، درصد جرمی آلومینیم اکسید در سفالینه‌های پخته شده چقدر شده و تفاوت جرم آب و آلومینیم اکسید موجود در یک سفالینه‌ی پخته شده‌ی ۸۰۰ گرمی برابر با چند گرم می‌شود؟

(۱) ۴۷/۵ - ۴۱۲/۵ (۲) ۴۷/۵ - ۳۳۰ (۳) ۴۴/۲ - ۴۱۲/۵ (۴) ۴۴/۲ - ۳۳۰

۱۶۷ پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مساله - ۱۲۳)

در یک نمونه به جرم ۱۰۰ گرم از این نوع خاک رس، ۲۵ گرم آب و ۳۸ گرم آلومینیم اکسید وجود دارد. با تبخیر شدن ۸۰ درصد از آب موجود در این نمونه‌ی خاک رس (۸۰ درصد از ۲۵ گرم آب موجود در خاک رس اولیه)، ۲۰ گرم از مولکول‌های آب تبخیر شده و جرم نمونه‌ی باقیمانده به ۸۰ گرم می‌رسد. در ۸۰ گرم از خاک باقیمانده، ۵ گرم آب و ۳۸ گرم آلومینیم اکسید وجود دارد. با توجه به جرم نمونه‌ی خشک شده و جرم آلومینیم اکسید موجود در آن، درصد جرمی این ماده را محاسبه می‌کنیم.

درصد جرمی هر ماده در نمونه، گرم آن ماده را درصد گرم از نمونه‌ی مورد نظر نشان می‌دهد. برای محاسبه درصد جرمی یک ماده در نمونه، از رابطه‌ی زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{درصد جرمی ماده} = \frac{\text{جرم ماده‌ی مورد نظر در نمونه}}{\text{جرم نمونه}} \times 100$$

در رابطه‌ی بالا، مقیاس جرمی استفاده شده در صورت و مخرج کسر باید یکسان باشد.

$$\text{درصد جرمی آلومینیم اکسید} = \frac{\text{جرم آلومینیم اکسید}}{\text{جرم نمونه}} \times 100 = \frac{38}{80} \times 100 = 47/5$$

با توجه به محاسبات انجام شده، درصد جرمی آلومینیم اکسید در سفالینه‌ی حاصل به ۴۷/۵ درصد می‌رسد. همانطور که گفتیم، در هر ۸۰ گرم از خاک باقیمانده، ۵ گرم آب و ۳۸ گرم آلومینیم اکسید وجود دارد؛ پس می‌توان گفت در یک نمونه‌ی ۸۰ گرمی از خاک خشک شده، تفاوت جرم آب و آلومینیم اکسید برابر با ۳۳ گرم است. بر این اساس، داریم:

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۸۵۸۵۰۰۰ ارسال کنید.

$$\text{تفاوت جرم } 33 \text{ g} \times \frac{\text{خاک } 80 \text{ g}}{100 \text{ g}} = 330 \text{ g} = \text{تفاوت جرم } g?$$

با توجه به محاسبات انجام شده، تفاوت جرم آب و آلومینیم اکسید موجود در این نمونه از خاک رس برابر با ۳۳۰ گرم است.

۱۶۸- چه تعداد از مطالب داده شده درست هستند؟

- (آ) انسان‌های گذشته مواد مورد نیاز خود را از طبیعت بدست آورده و آن‌ها را بدون ایجاد تغییر، استفاده کرده‌اند.  
 (ب) گرافیت، همانند سیلیس، شامل شمار زیادی اتم می‌شود که توسط پیوند اشتراکی به یکدیگر متصل شده‌اند.  
 (پ) استحکام و ماندگاری سازه‌های سنگی و نقشکننده‌های روی آن‌ها، بخاطر وجود سیلیس در این مواد است.  
 (ت) گرافن یک جامد کووالانسی دو بعدی بوده و در ساختار آن هر اتم کربن به ۳ اتم دیگر متصل شده است.  
 (ث) در ساختار سیلیس، برخلاف سیلیسیم کربید، انرژی لازم برای شکستن همه پیوندها با هم برابر است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶۸ پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۲۳)

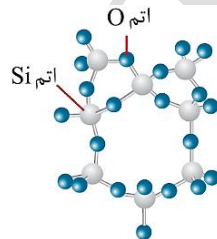
عبارت‌های (ب)، (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی پنج عبارت:

(آ) انسان از زمان‌های گذشته مواد ضروری برای زندگی خود را از نعمت‌های الهی گسترده شده در جای جای زمین تأمین کرده و برای رفع نیاز، آنها را تغییر داده است. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که در تغییر این مواد، افزون بر محیط و شیوه زندگی، آیین‌ها، آداب و رسوم و حتی ادبیات و افسانه‌ها نیز نقش داشته‌اند. مواد اولیه‌ی مصرف شده برای ساخت آثاری که از زمان‌های گذشته باقی مانده‌اند، افزون بر فراوانی و در دسترس بودن، باید واکنش پذیری کم، استحکام زیاد و پایداری مناسبی داشته باشند.

(ب) گرافیت، همانند سیلیس ( $SiO_2$ )، یک جامد کووالانسی است. جامدهای کووالانسی شامل شمار بسیار زیادی از اتم‌ها می‌شوند که توسط پیوندهای اشتراکی به یکدیگر متصل شده‌اند. علاوه بر سیلیس و گرافیت، سیلیسیم کربید و الماس نیز از جمله جامدهای کووالانسی هستند. البته، توجه داریم که در ساختار گرافیت علاوه بر پیوندهای اشتراکی، نیروهای وان‌دروالسی هم یافت می‌شود.

(پ) سیلیس یا سیلیسیم دی‌اکسید، عضوی از خانواده‌ی جامدهای کووالانسی است. ساختار این ماده به صورت زیر است:



سیلیس افزون بر خاک‌های رس، یکی از سازنده‌های اصلی بسیاری از سنگ‌ها، صخره‌ها و نیز شن و ماسه است. وجود این ماده باعث استحکام و ماندگاری سازه‌های سنگی و نقشکننده‌های روی آنها شده است. در ساختار این ماده، هر اتم سیلیسیم به چهار اتم اکسیژن و هر اتم اکسیژن نیز به دو اتم سیلیسیم متصل شده است. با توجه به ساختار نشان داده شده، این ماده مقاوت بالایی در برابر سایش و گرما دارد. کوارتز از جمله نمونه‌های خالص و ماسه از جمله نمونه‌های ناخالص سیلیس است. سیلیس خالص به دلیل داشتن خواص نوری ویژه، در ساخت منشورها و عدسی‌ها به کار می‌رود.

(ت) گرافن یک جامد کووالانسی با ساختار ورقه‌ای و دو بعدی بوده و در ساختار آن هر اتم کربن به ۳ اتم دیگر (با دو اتم توسط پیوندهای یگانه و با یک اتم توسط پیوند دوگانه) توسط پیوند اشتراکی متصل شده است. ساختار گرافن به صورت زیر است:

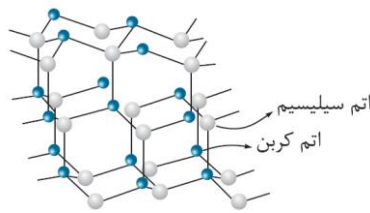


به هریک از لایه‌های کربنی موجود در ساختار گرافیت، گرافن گفته می‌شود. در ساختار گرافن، اتم‌های کربن توسط پیوندهای اشتراکی به یکدیگر متصل شده و حلقه‌های شش‌گوشه را پدید می‌آورند. ساختار گرافن با الگویی مانند کندوی زنبور عسل، استحکام ویژه‌ای دارد؛ به طوری که مقاومت کششی این ماده در حدود ۱۰۰ برابر بیشتر از فولاد است. چون ضخامت گرافن به اندازه‌ی یک اتم کربن است، می‌توان این ماده را یک گونه شیمیایی دو بعدی دانست. گرافن، یک گونه‌ی شفاف و انعطاف‌پذیر است. این ماده، همانند گرافیت، رسانای جریان الکتریسیته است. چون رسانایی الکتریکی این ماده توسط الکترون‌های موجود در آن انجام می‌شود، گرافیت یک رسانای الکتریکی به شمار می‌رود. یک روش ساده برای تهیه‌ی گرافن، استفاده از نوارچسب و گرافیت برای جداکردن لایه‌هایی از آن است. با این کار، لایه‌ای به ضخامت نانومتر از اتم‌های کربن در سطح نوارچسب ایجاد می‌شود که همان گرافن است.

(ث) در ساختار سیلیسیم دی‌اکسید، همانند سیلیسیم کربید، همه‌ی پیوندهای اشتراکی موجود بین اتم‌ها کاملاً یکسان هستند و به همین خاطر، میانگین آنتالپی همه‌ی پیوندهای اشتراکی موجود در بلور سیلیسیم دی‌اکسید با هم برابر است. در بلور سیلیسیم دی‌اکسید فقط پیوند  $Si - O$  و در بلور سیلیسیم



کربید نیز فقط پیوند  $Si - C$  وجود دارد. چون آنتالپی پیوند  $Si - O$  بیشتر از آنتالپی پیوند  $Si - C$  است، درجه‌ی سختی بلور سیلیس بیشتر از درجه‌ی سختی بلور سیلیسیم کربید می‌شود. تصویر زیر، ساختاری از سیلیسیم کربید را نشان می‌دهد:

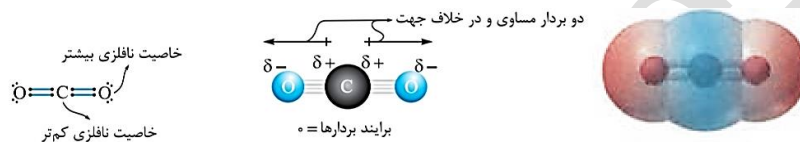


۱۶۹- کدام یک از مطالب داده شده نادرست است؟

- ۱) جامدهای کووالانسی دیرگداز بوده و عناصر اصلی سازنده‌ی آن‌ها در طبیعت، متعلق به گروه ۱۴ جدول دوره‌های هستند.
- ۲) برای توصیف ویژگی‌های فورمیک اسید، همانند ذرات پلی‌پروپن، می‌توان از واژه ((نیروهای بین مولکولی)) استفاده کرد.
- ۳) در مولکول‌های سازنده گاز هیدروژن فلوئورید، همانند مولکول  $OF_2$ ، به اتم فلوئور بار جزئی منفی نسبت داده می‌شود.
- ۴) در مولکول‌های سازنده  $CO_2$ ، توزیع بار متقارن نبوده و این مولکول‌ها در میدان الکتریکی جهت‌گیری پیدا می‌کنند.

۱۶۹ پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۲۳)

توزیع بار الکتریکی بر روی اتم‌های سازنده‌ی مولکول  $CO_2$  یکسان نیست، اما با توجه به ساختار متقارن این مولکول‌ها و خنثی شدن بردارهای بار الکتریکی در آن‌ها، مولکول‌های مورد نظر در حضور یک میدان الکتریکی جهت‌گیری پیدا نمی‌کنند. تصویر زیر، توزیع بار الکتریکی را در مولکول‌های کربن دی‌اکسید نشان می‌دهد:



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در ساختار جامدهای کووالانسی (مثل الماس و سیلیس)، بین همه‌ی اتم‌ها پیوند اشتراکی قرار گرفته است و به همین خاطر، این مواد دیرگداز هستند. عناصر اصلی سازنده‌ی جامدهای کووالانسی در طبیعت، کربن و سیلیسیم هستند. کربن و سیلیسیم، متعلق به گروه ۱۴ بوده و از آن‌ها تا به حال هیچ یون تک‌اتمی پایدار یافت نشده است.

۲) فورمیک اسید و پلی‌پروپن، از جمله ترکیب‌های مولکولی به شمار می‌روند و همانطور که می‌دانید، برای توصیف ویژگی‌های مواد مولکولی می‌توان از واژه‌های رایج مثل ((نیروهای بین مولکولی)) استفاده کرد. توجه داریم که انواع پلیمرهای طبیعی و مصنوعی، نمونه‌هایی از مواد مولکولی به شمار می‌روند.

۳) در مولکول‌های دو اتمی هیدروژن فلوئورید، به اتم فلوئور (اتم با خاصیت نافلزی بیشتر) بار جزئی منفی ( $\delta^-$ ) و به اتم هیدروژن (اتم با خاصیت نافلزی کمتر) بار جزئی مثبت نسبت داده می‌شود. در مولکول  $OF_2$  نیز چون خاصیت نافلزی فلوئور بیشتر از اکسیژن است، به اتم فلوئور بار جزئی منفی ( $\delta^-$ ) و به اتم اکسیژن نیز بار جزئی مثبت نسبت داده می‌شود.

۱۷۰- در مخلوطی از منیزیم نیترات و آلومینیم نیترات به جرم ۲۵ گرم، درصد جرمی آلومینیم برابر با ۱۰/۸٪ است. در صورت حل کردن این مخلوط در ۷ لیتر آب خالص، غلظت یون نیترات در محلول حاصل برابر با چند مول بر لیتر می‌شود؟

$$(Al = 27 \text{ و } Mg = 24 \text{ و } O = 16 \text{ و } N = 14 : g \cdot mol^{-1})$$

۰/۴ (۴)

۰/۰۲ (۳)

۰/۱ (۲)

۰/۰۵ (۱)

۱۷۰ پاسخ: گزینه ۱ (سخت - مساله - ۱۲۳)

با توجه به درصد جرمی آلومینیم در مخلوط اولیه، جرم منیزیم نیترات و آلومینیم نیترات موجود در این مخلوط را محاسبه می‌کنیم.

$$? g Al(NO_3)_3 = 25 g \text{ مخلوط} \times \frac{10/8 g Al}{100 g \text{ مخلوط}} \times \frac{1 mol Al}{27 g Al} \times \frac{1 mol Al(NO_3)_3}{1 mol Al} \times \frac{213 g Al(NO_3)_3}{1 mol Al(NO_3)_3} = 21/3 g$$

$$\text{جرم منیزیم نیترات} = \text{جرم آلومینیم نیترات} - \text{جرم مخلوط اولیه} = 25 - 21/3 = 3/7 g$$

با توجه به محاسبات انجام شده، مخلوط اولیه شامل ۲۱/۳ گرم آلومینیم نیترات (معادل با ۰/۱ مول آلومینیم نیترات) و ۳/۷ گرم منیزیم نیترات (معادل با ۰/۰۲۵ مول منیزیم نیترات) می‌شود. از انحلال هر مول آلومینیم نیترات در آب، ۳ مول یون نیترات و از انحلال هر مول منیزیم نیترات در آب نیز ۲ مول یون نیترات در محلول آزاد می‌شود. بر این اساس، داریم:

$$mol NO_3^- = 3 \times 0/1 + 2 \times 0/025 = 0/35 mol$$

در قدم آخر، غلظت یون نیترات را در محلول نهایی محاسبه می‌کنیم.

$$[NO_3^-] = \frac{\text{شمار مول‌های یون نیترات}}{\text{لیتر محلول}} = \frac{0/35 mol}{7 L} = 0/05 mol \cdot L^{-1}$$

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۸۵۸۵۰۰۰ ارسال کنید.

توجه داریم که منیزیم نیترات و آلومینیم نیترات، از جمله ترکیب‌های یونی چندتایی هستند.

۱۷۱- از میان مولکول‌های زیر، در نقشه‌ی پتانسیل الکترواستاتیکی ..... مورد اتم مرکزی به رنگ قرمز نشان داده شده و ..... مورد از مولکول‌ها در حضور میدان الکتریکی جهت‌گیری پیدا می‌کنند.

«هیدروژن سولفید - گوگرد تری‌اکسید - آمونیاک - تترافلوروآتن»

۳ - ۲ (۴)

۳ - ۲ (۳)

۳ - ۲ (۲)

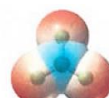
۳ - ۳ (۱)

۱۷۱ پاسخ: گزینه ۴ (آسان - مفهومی - ۱۲۳)

از میان مولکول‌های داده شده، در نقشه‌ی پتانسیل الکترواستاتیکی مواردی که عدد اکسایش اتم مرکزی منفی باشد (اتم مرکزی دارای بار جزئی منفی باشد) اتم مرکزی به رنگ قرمز نشان داده می‌شود. از میان مولکول‌های داده شده، در هیدروژن سولفید و آمونیاک، اتم مرکزی بار نسبی منفی داشته و این اتم در نقشه‌ی پتانسیل الکترواستاتیکی به رنگ قرمز نشان داده می‌شود. به عنوان مثال، نقشه‌ی پتانسیل الکترواستاتیکی گوگرد تری‌اکسید و آمونیاک به صورت زیر است:



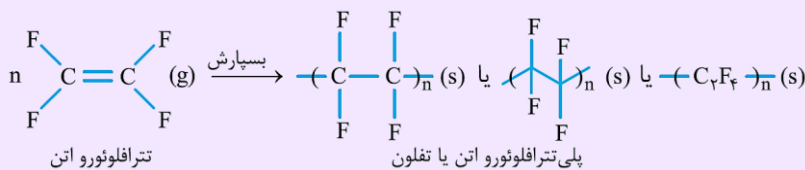
آمونیاک



گوگرد تری‌اکسید

از طرف مقابل، از میان مولکول‌های داده شده، مولکول‌های هیدروژن سولفید و آمونیاک دارای ساختار قطبی بوده و در حضور میدان الکتریکی جهت‌گیری پیدا می‌کنند، در حالی که سایر مولکول‌ها ناقطبی هستند. به عنوان مثال، چون گاز تترافلوروآتن ساختاری متقارن دارد، ناقطبی بوده و در مجاورت با یک میدان الکتریکی، جهت‌گیری پیدا نمی‌کند.

پلانکت و تیم پژوهشی او طی بررسی‌ها و مطالعات خود بر روی انواع مواد سردکننده، تفلون را به طور اتفاقی کشف کردند. یکی از گازهایی که آنها مصرف می‌کردند، تترافلوروآتن بود. این گاز از مولکول‌های ناقطبی تشکیل شده و ساختار آن مشابه به ساختار گاز اتن است. گاز تترافلوروآتن در شرایط مناسب در کپسول‌های آزمایشگاهی وارد واکنش بسیار شده و به تفلون تبدیل می‌شود. پلیمر حاصل از بسیارش مولکول‌های تترافلوروآتن ( $C_2F_4$ )، پلی تترافلوروآتن یا تفلون نام دارد. واکنش تولید این پلیمر به صورت زیر است:



تفلون، نقطه‌ی ذوب بالایی داشته و در برابر گرما مقاوم است. این پلیمر از نظر شیمیایی بی‌اثر بوده و با مواد شیمیایی واکنش نمی‌دهد و در حلال‌های آلی نیز حل نمی‌شود و نجسب است. این ویژگی‌ها دلیل کاربرد وسیع این پلیمر در صنایع مختلف است. از این مواد برای تولید ظرف آشپزخانه و کفی اتو استفاده می‌شود.

۱۷۲- کدام موارد از عبارتهای داده شده درست هستند؟

- (آ) گشتاور دوقطبی هر مولکولی که از اتصال اتم‌های یکسان به یکدیگر تشکیل شده، برابر صفر است.  
 (ب) مولکول‌های  $SO_3$  ناقطبی بوده و اتم مرکزی در نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی آن‌ها به رنگ آبی است.  
 (پ) در نیروگاه‌های خورشیدی، شارهای یونی انرژی خورشید را جذب کرده و برای استفاده در شب ذخیره می‌کند.  
 (ت) ترکیب هیدروژن دار عنصری که آرایش الکترونی آن به  $3p^3$  ختم می‌شود، در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.

(۴) آ و ت

(۳) پ و ت

(۲) ب و پ

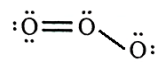
(۱) آ و ب

۱۷۲ پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۲۳)

عبارتهای (ب) و (پ) درست هستند.

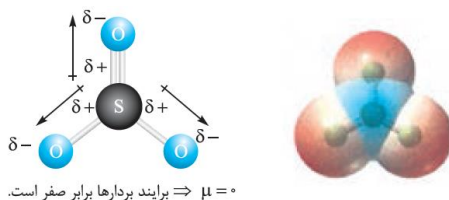
بررسی چهار عبارت:

(آ) گشتاور دوقطبی برخی از مولکول‌هایی که از اتصال اتم‌های یکسان به یکدیگر تشکیل شده‌اند، بزرگ‌تر از صفر است. به عنوان مثال، مولکول‌های اوزون ( $O_3$ ) را در نظر بگیرید. ساختار لوویس این مولکول‌ها به صورت زیر است:

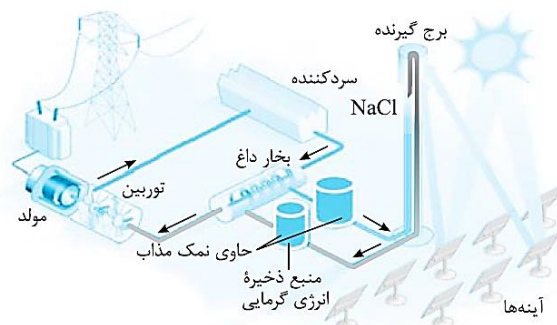


با توجه به وجود الکترون‌های ناپیوندی بر روی اتم مرکزی این مولکول‌ها، گشتاور دوقطبی آن‌ها بزرگ‌تر از صفر می‌شود. با توجه به ساختار بالا، مولکول‌های اوزون در حضور میدان الکتریکی جهت‌گیری پیدا می‌کنند.

(ب) در مولکول‌های  $SO_3$ ، بردار بارهای الکتریکی همدیگر را خنثی کرده و این مولکول‌ها در مجموع ناقطبی بوده و در نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی آن‌ها اتم مرکزی به رنگ آبی دیده می‌شود. تصویر زیر، توزیع بار الکتریکی را در این مولکول‌ها نشان می‌دهد:



پ) در نیروگاه‌های خورشیدی، شارهی یونی (سدیم کلرید مذاب) انرژی خورشید را جذب کرده و برای استفاده در طول شب و یا در طول روزهای ابری، در منبع ذخیره‌ی انرژی گرمایی ذخیره می‌کند. در واقع، در این نیروگاه‌ها آینه‌ها پرتوهای خورشید را بر روی برج گیرنده متمرکز کرده و انرژی این پرتوها را به شارهی یونی منتقل می‌کنند. تصویر زیر، نمایی از یک نیروگاه خورشیدی حرارتی را نشان می‌دهد:



ت) آرایش الکترونی اتم‌های فسفر ( $15P$ ) به زیرلایه‌ی  $3p^3$  ختم می‌شود؛ پس اتم  $X$  معادل با فسفر است. فسفر در ترکیب با هیدروژن، ماده‌ای با فرمول مولکولی  $PH_3$  را ایجاد می‌کند. این مولکول دارای ساختاری غیر مسطح بوده و به همین خاطر، گشتاور دوقطبی مولکول‌های آن بزرگ‌تر از صفر است. بر این اساس، می‌توان گفت مولکول‌های  $PH_3$  در یک میدان الکتریکی جهت‌گیری پیدا می‌کنند.

۱۷۳- اگر تفاوت جرم فراورده‌های تولید شده در واکنش سوختن سومین عضو خانواده آلکان‌ها برابر با ۹۰ گرم باشد، جرم هیدروکربن مصرف شده برابر با ..... گرم بوده و مقدار گشتاور دوقطبی ..... درصد از مولکول‌های فراورده تولید شده مشابه به مقدار گشتاور دوقطبی هیدروکربن مصرف شده است. ( $O = 16$  و  $C = 12$  و  $H = 1$ :  $g \cdot mol^{-1}$ )

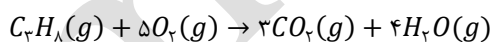
۵۷/۲ - ۱۳۲ (۴)

۵۷/۲ - ۶۶ (۳)

۴۲/۸ - ۱۳۲ (۲)

۴۲/۸ - ۶۶ (۱)

۱۷۳ پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مساله - ۱۳۳)

معادله‌ی سوختن پروپان ( $C_3H_8$ ) به صورت زیر است:

با توجه به معادله‌ی این واکنش شیمیایی، به ازای مصرف شدن ۱ مول پروپان، ۳ مول کربن دی‌اکسید (معادل با ۱۳۲ گرم گاز کربن دی‌اکسید) و ۴ مول بخار آب (معادل با ۷۲ گرم بخار آب) تولید می‌شود؛ پس تفاوت جرم فراورده‌های تولید شده در این واکنش به ازای مصرف ۱ مول گاز پروپان، برابر با ۶۰ گرم می‌شود. بر این اساس، داریم:

$$? g C_3H_8 = 90 g \text{ تفاوت جرم} \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_8}{60 g \text{ تفاوت جرم}} \times \frac{44 g C_3H_8}{1 \text{ mol } C_3H_8} = 66 g$$

پروپان، یک هیدروکربن سیر شده بوده و از مولکول‌های ناقطبی (مولکول‌هایی با گشتاور دوقطبی صفر) تشکیل شده است. تصویر زیر، نمایی از نقشه‌ی پتانسیل الکترواستاتیکی مولکول پروپان را نشان می‌دهد:



با توجه به معادله‌ی نوشته شده، شمار مول‌های کربن دی‌اکسید (مولکول‌هایی که گشتاور دوقطبی آن‌ها برابر صفر است) تولید شده در این فرایند،  $1/33$  برابر شمار مول‌های بخار آب (مولکول‌هایی که گشتاور دوقطبی آن‌ها بزرگ‌تر از صفر است) تولید شده در این فرایند است؛ پس می‌توان گفت در حدود  $42/8$  درصد از فراورده‌های تولید شده در این فرایند از نظر گشتاور دوقطبی مشابه به پروپان هستند. نمودار زیر، برخی از انواع مولکول‌های ناقطبی با گشتاور دوقطبی صفر را نشان می‌دهد:

مولکول‌های ناقصی	مولکول‌های دو اتمی جور هسته مثل کلر و ید
	مولکول‌های سه اتمی خطی که در آن‌ها اتم‌های کناری یکسان هستند مثل کربن دی‌اکسید
	مولکول‌های چهار اتمی مسطح (غیر برآمده) که در آن‌ها اتم‌های کناری یکسان هستند مثل گوگرد تری‌اکسید
	مولکول‌های پنج اتمی که در آن‌ها اتم‌های کناری یکسان هستند مثل متان
	اغلب هیدروکربن‌ها مثل اتان و پروپان و پروپین

## ۱۷۴- کدام یک از مطالب زیر درست هستند؟

- ۱) آنتالپی فروپاشی شبکه‌ی بلور منیزیم کلرید در مقایسه با آنتالپی فروپاشی شبکه‌ی بلور سدیم سولفید، کمتر است.
- ۲) ترکیب‌های یونی در حالت مذاب جریان برق را عبور داده و طی این فرایند، به عناصر سازنده خود تجزیه می‌شوند.
- ۳) نسبت میان شمار جفت الکترون ناپیوندی به پیوندی در یون سیلیکات، مشابه مقدار این نسبت در  $SO_3$  است.
- ۴) به طور کلی، شمار مواد مولکولی بیشتر از مواد کووالانسی بوده و شمار مواد کووالانسی نیز بیشتر از مواد یونی است.

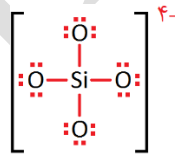
۱۷۴ پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۲۳)

ترکیب‌های یونی در حالت مذاب جریان برق را عبور داده و طی این فرایند، برقکافت نیز می‌شود. در واکنش برقکافت، مواد یونی به عناصر سازنده خود تجزیه می‌شوند. علاوه بر حالت مذاب، ترکیب‌های یونی در حالت محلول در آب نیز جریان برق را از خود عبور می‌دهند. توجه داریم که این مواد در حالت جامد و یا گاز، رسانای جریان الکتریسیته نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) به انرژی لازم برای فروپاشی شبکه بلوری یک مول جامد یونی در فشار ثابت و تبدیل آن به یون‌های گازی مجزا، آنتالپی فروپاشی شبکه گفته می‌شود. مقدار آنتالپی فروپاشی شبکه‌ی هر ترکیب یونی در مقیاس کیلوژول بر مول گزارش می‌شود. در بلور منیزیم کلرید ( $MgCl_2$ )، همانند بلور سدیم سولفید ( $Na_2S$ )، مجموع قدرمطلق بارهای الکتریکی یون‌ها با هم برابر و معادل ۳ است؛ پس برای مقایسه آنتالپی فروپاشی این دو ترکیب، باید شعاع یونی ذرات سازنده آن‌ها را با هم مقایسه کنیم. از میان آنیون‌های حاصل از عناصر موجود در یک تناوب، با افزایش عدد اتمی، شعاع یونی کاهش پیدا می‌کند. به طریق مشابه، از میان کاتیون‌های حاصل از عناصر موجود در یک تناوب نیز با افزایش عدد اتمی، شعاع یونی کاهش پیدا می‌کند. بر این اساس، می‌توان گفت یون کلرید در مقایسه با یون سولفید شعاع کوچک‌تری داشته و یون منیزیم نیز در مقایسه با یون سدیم شعاع کوچک‌تری دارد. بر این اساس، می‌توان گفت آنتالپی فروپاشی شبکه منیزیم کلرید، بیشتر از آنتالپی فروپاشی شبکه سدیم سولفید است.

۳) نسبت میان شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به شمار جفت الکترون‌های پیوندی در یون سیلیکات با فرمول شیمیایی  $SiO_4^{4-}$ ، برابر با ۳ است. توجه داریم که مقدار این نسبت در  $SO_3$ ، برابر با ۲ می‌شود. ساختار یون سیلیکات به صورت زیر است:



۴) به طور کلی، تنوع و شمار مواد مولکولی بیشتر از مواد یونی بوده و تنوع و شمار مواد یونی نیز بیشتر از مواد کووالانسی است. تصویر زیر، تنوع انواع مواد جامد را در مقایسه با یکدیگر نشان می‌دهد:



## ۱۷۵- همی عبارت‌های داده شده درست هستند، بجز .....

- ۱) پرتوهای مرئی موجود در طیف نشری-خطی فلز لیتیم، پس از برخورد به اجسام سفید، توسط آن‌ها بازتاب می‌شوند.
- ۲) فلزها در دسته‌های s, p, d و f جای داشته و تنوع اعداد اکسایش از جمله رفتارهای شیمیایی مشترک همی آن‌ها است.
- ۳) تیتانیم، عضوی از خانواده‌ی جامدهای فلزی بوده و یک نمونه از آن در مقایسه با سدیم کلرید در دمای بالاتری ذوب می‌شود.
- ۴) استنت استفاده شده در رگ‌ها، همانند قاب برخی از عینک‌ها، با استفاده از ماده‌ای تهیه می‌شود که به آلیاژ هوشمند معروف است.

۱۷۵ پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۲۳)

فلزها در دسته‌های s, p, d و f جدول تناوبی جای دارند، اما تنوع اعداد اکسایش از جمله رفتارهای شیمیایی مربوط به برخی از فلزهای موجود در دسته‌های s, p, d و f است. توجه داریم که برخی از فلزهای اصلی که در دسته‌ی p حضور دارند (مثل قلع، سرب و گالیم) نیز می‌توانند یون‌هایی با بار الکتریکی متفاوت را ایجاد کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پرتوهای مرئی موجود در طیف نشری-خطی لیتیم، به ترتیب به رنگ‌های بنفش، آبی، زرد و قرمز دیده می‌شوند. تصویر زیر، طیف نشری-خطی لیتیم را نشان می‌دهد:



پس از تابیده شدن این پرتوها به یک جسم سفید، همه‌ی آن‌ها توسط جسم مورد نظر بازتاب شده و به چشم ما می‌رسند. در چنین شرایطی، جسم مورد نظر به رنگ قرمز (مشابه رنگ شعله‌ی فلز لیتیم) دیده می‌شود.

۳) تیتانیم یک جامد فلزی است که در دمای  $1667^{\circ}\text{C}$  ذوب می‌شود؛ در حالی که سدیم کلرید در دمای  $801^{\circ}\text{C}$  ذوب می‌شود. توجه داریم که نقطه ذوب فولاد نیز از نقطه ذوب سدیم کلرید بیشتر است.

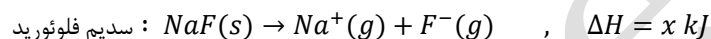
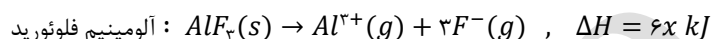
۴) استنت استفاده شده برای کار گذاشتن در دیواره‌ی رگ‌ها، همانند قاب برخی از انواع عینک‌ها و سازه‌های استفاده شده برای اورتودنسی دندان‌ها، با استفاده از نیتینول ساخته می‌شود. این آلیاژ فلزی به آلیاژ هوشمند معروف بوده و با استفاده از نیکل و تیتانیم ساخته شده است. توجه داریم که نیکل و تیتانیم، دو فلز واسطه از تناوب چهارم هستند.

۱۷۶- آنتالپی فروپاشی شبکه‌ی آلومینیم فلئورید، ۶ برابر آنتالپی فروپاشی شبکه‌ی سدیم فلئورید است. اگر مقدار انرژی برابر به مقدار کافی از این دو ماده بدهیم، شمار یون‌های گازی تولید شده بر اثر فروپاشی شبکه‌ی آلومینیم فلئورید چند برابر شمار یون‌های گازی حاصل از فروپاشی شبکه‌ی سدیم فلئورید می‌شود؟

۱/۵ (۱)      ۰/۵ (۲)      ۲ (۳)      ۰/۳۳ (۴)

۱۷۶ پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مساله - ۱۲۳)

با توجه به اطلاعات داده شده، معادله‌ی فروپاشی شبکه آلومینیم فلئورید و سدیم فلئورید را می‌توان به صورت زیر نوشت:



مقدار انرژی که به هر ترکیب داده می‌شود را برابر با  $Q$  کیلوژول در نظر گرفته و بر این اساس، مقدار یون‌های گازی تولید شده را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{یون } Al^{3+} = \frac{2Q}{6x \text{ kJ انرژی}} \times \text{یون } 4 \text{ mol} = \frac{2Q}{3x} \text{ mol}$$

$$\text{یون } F^{-} = \frac{2Q}{x \text{ kJ انرژی}} \times \text{یون } 2 \text{ mol} = \frac{2Q}{x} \text{ mol}$$

در قدم آخر، شمار یون‌های تولید شده در هر فرایند را محاسبه می‌کنیم.

$$\frac{\text{شمار یون‌های تولید شده بر اثر فروپاشی آلومینیم فلئورید}}{\text{شمار یون‌های تولید شده بر اثر فروپاشی سدیم فلئورید}} = \frac{\frac{2Q}{3x} \text{ mol}}{\frac{2Q}{x} \text{ mol}} = 0/33 \text{ برابر}$$

۱۷۷- کدام یک از مطالب داده شده نادرست است؟

- ۱) اوره، با استفاده از فناوری‌های شیمیایی تولید شده و همانند آمونیاک، از جمله کودهای شیمیایی به شمار می‌رود.
- ۲) هوای آلوده محتوی مواد آلی فرار و ذرات معلق بوده و موجب افزایش سرعت فرسودگی ساختمان‌ها می‌شود.
- ۳) در یک خودرو متحرک، مقدار گاز نیتروژن مونوکسید تولید شده بیشتر از مقدار گاز  $CO$  تولید شده است.
- ۴) نیتروژن مونوکسید و گوگرد دی‌اکسید، از جمله آلاینده‌های قطبی خارج شده از اگزوز خودروها هستند.

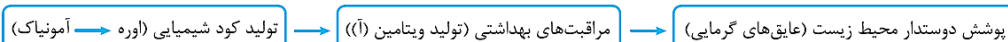
۱۷۷ پاسخ: گزینه ۳ (آسان - مفهومی - ۱۲۴)

جدول زیر مقدار آلاینده‌های خارج شده از اگزوز خودروها را در شرایط مختلف نشان می‌دهد:

NO	$C_xH_y$	CO	فرمول شیمیایی آلاینده	
۱/۰۴	۱/۶۷	۵/۹۹	در غیاب مبدل کاتالیستی	مقدار آلاینده بر حسب گرم
۰/۰۴	۰/۰۷	۰/۶۱	در حضور مبدل کاتالیستی	به ازای طی یک کیلومتر

با توجه به این جدول، مقدار گاز  $NO$  تولید شده در یک خودرو در حال حرکت، کمتر از مقدار گاز  $CO$  تولید شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) اوره و آمونیاک، از جمله کودهای شیمیایی است که با استفاده از فناوری‌های شیمیایی تولید شدند. این دو ترکیب شیمیایی به ترتیب در سال‌های ۱۹۲۳ و ۱۹۱۳ میلادی تولید شدند. ترتیب زمانی برخی از فناوری‌های شیمیایی که در سال‌های بعد از انقلاب صنعتی ایجاد شدند، به صورت زیر است:



- ۲) هوای خشک و پاک، مخلوطی از گازهای گوناگون است که به طور یکنواخت در هواکره پخش شده‌اند؛ در حالی که هوای آلوده افزون بر این مواد، حاوی گازهای گوناگونی مانند گوگرد دی‌اکسید، اکسیدهای نیتروژن، اوزون، ذره‌های معلق و مواد آلی فرار است. به دلیل وجود این آلاینده‌ها، هوای آلوده بوی بدی

دارد، چهره شهر را زشت می‌کند، فرسودگی ساختمان‌ها و پوسیدگی خودروها را سرعت می‌بخشد و سبب ایجاد و تشدید بیماری‌های تنفسی از جمله برونشیت، آسم، سرطان ریه و حتی مرگ می‌شود.

(۴) کربن مونوکسید، گوگرد دی‌اکسید، نیتروژن مونوکسید، نیتروژن دی‌اکسید، از جمله آلاینده‌های قطبی خارج شده از آگزوز خودروها بوده و کربن دی‌اکسید و هیدروکربن‌های نسوخته ( $C_xH_y$ ) نیز از جمله مواد ناقطبی خارج شده از آگزوز خودروها هستند. با نصب مبدل‌های کاتالیستی در خودروها، مقدار برخی از این آلاینده‌ها در بین گازهای خروجی از آگزوز خودروها کاهش پیدا می‌کند.

۱۷۸- چند مورد از عبارات‌های داده شده درست هستند؟

- (آ) کاتالیزورها در واکنش‌ها شرکت نکرده و در پایان واکنش نیز به صورت دست نخورده باقی می‌مانند.  
 (ب) مقدار  $E_a$  واکنش سوختن فسفر سفید، بیشتر از واکنش سوختن فراوان‌ترین عنصر موجود در جهان است.  
 (پ) در دستگاه  $MRI$ ، طیف‌سنجی کاربرد داشته و برای خنک کردن قطعات آن از گاز هلیوم استفاده می‌شود.  
 (ت) گاز قهوه‌ای رنگ نیتروژن دی‌اکسید، تنها اکسیدی از نیتروژن است که در هوای آلوده کلان‌شهرها وجود دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

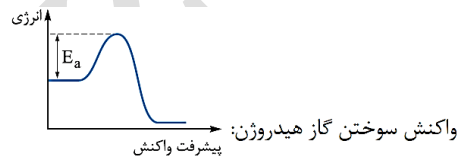
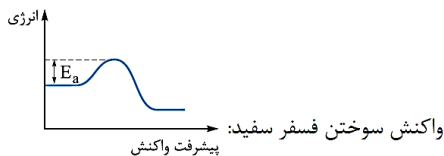
۱۷۸ پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۲۴)

فقط عبارت (پ) درست است.

بررسی چهار عبارت:

(آ) کاتالیزورها در واکنش‌های شیمیایی شرکت کرده و با کاهش مقدار انرژی فعال‌سازی، سرعت این واکنش‌ها را افزایش می‌دهند؛ اما این مواد در پایان واکنش، در ظرف واکنش باقی می‌مانند. از این رو می‌توان کاتالیزورها را بارها و بارها به کار برد. در واقع همان مقداری از کاتالیزگر که در واکنش مصرف می‌شود، در نهایت تولید شده و به همین خاطر، مقدار این مواد در طول واکنش ثابت باقی می‌ماند. همچنین استفاده از کاتالیزورها در صنایع گوناگون، با کاهش مقدار انرژی مصرفی در این صنایع، سبب کاهش آلودگی محیط زیست می‌شود.

(ب) نمودارهای زیر، مربوط به واکنش سوختن هیدروژن و فسفر سفید هستند:

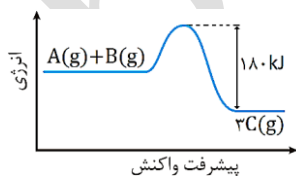


چون تغییر آنتالپی واکنش سوختن فسفر سفید کمتر است، این واکنش در مقایسه با واکنش سوختن گاز هیدروژن (فراوان‌ترین عنصر موجود در جهان) با سرعت بیشتری انجام می‌شود.

(پ) از طیف‌سنجی فرورسرخ می‌توان برای شناسایی آلاینده‌هایی مانند کربن مونوکسید و اکسیدهای نیتروژن در هواکره و نیز شناسایی برخی از مولکول‌ها در فضای بین ستاره‌ای استفاده کرد. افزون بر طیف‌سنجی فرورسرخ، می‌توان از برهم‌کنش پرتوهای فرابنفش، نور مرئی و امواج رادیویی نیز برای شناسایی مواد گوناگون بهره برد. دستگاه ام.آر.آی، نمونه‌ای از کاربرد طیف‌سنجی در علم پزشکی است.

از هلیوم، افزون بر پرکردن بالن‌های هواشناسی، تفریحی، تبلیغاتی و کپسول غواصی، در جوشکاری نیز استفاده می‌شود. مهم‌تر از همه، چون این ماده ظرفیت گرمایی بالایی دارد، از آن برای خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری مانند  $MRI$  استفاده می‌شود.

(ت) گاز قهوه‌ای رنگ نیتروژن دی‌اکسید ( $NO_2$ )، یکی از اکسیدهای نیتروژن است که در هوای آلوده کلان‌شهرها در طول روز وجود دارد. علاوه بر این گاز، برخی از اکسیدهای دیگر نیتروژن مثل نیتروژن مونوکسید نیز در هوای آلوده شهرها وجود دارند. توجه داریم که گازهای نیتروژن دی‌اکسید و نیتروژن مونوکسید، از جمله آلاینده‌هایی هستند که از آگزوز خودروها خارج می‌شوند.



۱۷۹- نمودار انرژی-پیشرفت مقابل را در نظر بگیرید:

اگر انرژی فعال‌سازی واکنش  $A(g) + B(g) \rightarrow 3C(g)$  برابر با  $60 \text{ kJ}$  باشد، با تولید شدن

$224 \text{ mL}$  از گاز  $C$  در شرایط استاندارد، چند کیلوژول گرما مبادله می‌شود؟

- ۱)  $0/2$  ۲)  $0/4$  ۳)  $0/6$  ۴)  $0/8$

۱۷۹ پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مساله - ۱۲۴)

برای آغاز هر واکنش شیمیایی، مقدار معینی از انرژی لازم است که به آن انرژی فعال‌سازی واکنش می‌گویند. انرژی فعال‌سازی واکنش با نماد  $E_a$  نشان داده می‌شود. یکی از روش‌های تأمین این انرژی، گرما دادن به واکنش‌دهنده‌ها است. جالب اینکه واکنش‌های شیمیایی صرف نظر از اینکه گرماده یا گرماگیر باشند، برای آغاز شدن به انرژی نیاز دارند.

تغییر آنتالپی یک واکنش شیمیایی، برابر با تفاضل انرژی فعال‌سازی واکنش در جهت رفت (در اینجا برابر با  $60$  کیلوژول) از انرژی فعال‌سازی واکنش در جهت برگشت (در اینجا برابر با  $180$  کیلوژول) است. در قدم اول، باید تغییر آنتالپی واکنش مورد نظر را محاسبه کنیم.

$$\Delta H = \text{انرژی فعال‌سازی} - 180 \Rightarrow \Delta H = 60 - 180 = -120 \text{ kJ}$$

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

با توجه به انرژی فعال سازی واکنش، مقدار گرمای مبادله شده را محاسبه می کنیم.

$$\text{انرژی } ۱۲۰ \text{ kJ} = \frac{۱ \text{ mol C}}{۲۲/۴ \text{ L C}} \times \frac{۱ \text{ L C}}{۱۰۰۰ \text{ mL C}} \times \frac{۱}{۳} \text{ mol C} = ۰/۴ \text{ kJ}$$

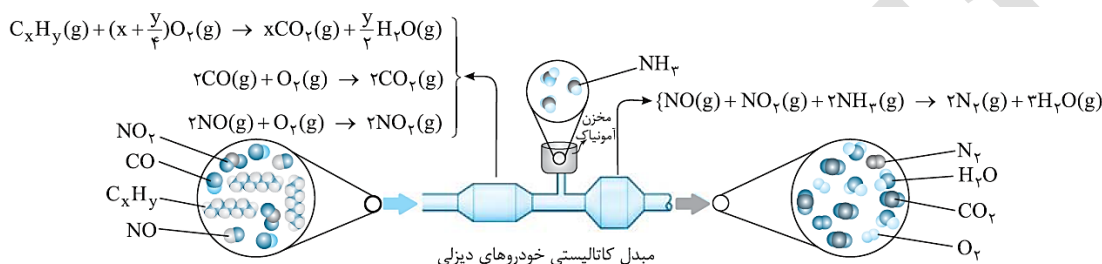
هرچه انرژی فعال سازی واکنشی بیشتر باشد، سرعت آن واکنش کمتر است. به عنوان مثال، چون انرژی فعال سازی واکنش سوختن فسفر سفید کمتر از انرژی فعال سازی واکنش سوختن گاز هیدروژن است، یک نمونه از این ماده برخلاف گاز هیدروژن در دمای اتاق می سوزد.

۱۸۰- کدام یک از مطالب داده شده نادرست است؟

- (۱) فلز روی، در مقایسه با فلز پلاتین، انرژی فعال سازی واکنش سوختن گاز هیدروژن را به مقدار کمتری کاهش می دهد.
- (۲) در مبدل کاتالیستی استفاده شده در خودرو دیزلی، اکسیدهای نیتروژن به مواد کم خطر مثل آمونیاک تبدیل می شوند.
- (۳) مبدل کاتالیستی خودروها دارای ۳ نوع کاتالیزگر فلزی مختلف است که با نمادهای  $Pt$ ،  $Rh$  و  $Pd$  نشان داده می شوند.
- (۴) اگر سرامیک موجود در مبدل کاتالیستی خودروهای غیردیزلی را به شکل مش بسازند، کارایی این مبدل ها افزایش می یابد.

۱۸۰ پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۲۴)

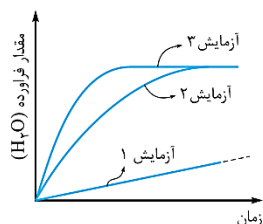
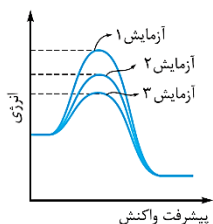
تصویر زیر، نمایی از مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی را نشان می دهد:



در این مبدل های کاتالیستی، اکسیدهای نیتروژن (گازهایی نیتروژن مونوکسید و نیتروژن دی اکسید) با آمونیاک واکنش داده و به مواد کم خطرتر مثل نیتروژن و بخار آب تبدیل می شوند.

بررسی چهار عبارت:

(۱) تصویر زیر، شرایط مختلف واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن را نشان می دهد:



آزمایش	شرایط آزمایش	سرعت واکنش	$\Delta H$ واکنش
۱	بدون حضور کاتالیزگر	ناچیز	-۵۷۲ kJ
۲	در حضور پودر روی	سریع	-۵۷۲ kJ
۳	در حضور توری پلاتینی	انفجاری	-۵۷۲ kJ

با توجه به تصویر فوق، فلز روی در مقایسه با فلز پلاتین، انرژی فعال سازی واکنش سوختن  $H_2$  را به مقدار کمتری کاهش می دهد. به همین خاطر، واکنش مورد نظر در حضور فلز روی، با سرعت کمتری انجام می شود.

(۳) در ساختار مبدل های کاتالیستی، فلزهای  $Rh$  (رودیم)،  $Pd$  (پالادیم) و  $Pt$  (پلاتین)، قرار دارند. وجود این کاتالیزگرها موجب کاهش سطح انرژی فعال سازی واکنش های مربوط به حذف آلاینده ها می شود.

(۴) برای افزایش کارایی مبدل های کاتالیستی، گاهی سرامیک موجود در این دستگاه ها را به شکل مش (دانه های ریز) درمی آورند و کاتالیزگرها را روی سطح آن می نشانند. با این کار، سطح تماس کاتالیزگر با گازهای آلاینده (هیدروکربن های نسوخته، اکسیدهای نیتروژن و گاز کربن مونوکسید) بیشتر شده و بر این اساس، سرعت حذف آلاینده ها افزایش پیدا می کند.

۱۸۱- کدام یک از عبارات داده شده نادرست است؟ ( $g \cdot mol^{-1}$ :  $O = ۱۶$  و  $Ar = ۴۰$ )

- (۱) اوزون، آلوتروپی از اکسیژن بوده و ساختار مقابل را می توان به ذرات سازنده ی این ماده نسبت داد.
- (۲) از میان همه ی مواد موجود در محفظه ی فرایند هابر، آمونیاک بالاترین نقطه ی جوش را دارد.
- (۳) در دما و فشار یکسان، چگالی یک نمونه از گاز آرگون،  $۱/۲۵$  برابر چگالی گاز اکسیژن است.
- (۴) مولکول های اوزون مانع ورود بخش عمده ای از تابش فرابنفش خورشید به سطح زمین می شود.

۱۸۱ پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۰۲)

آلوتروپ، به شکل های مختلف بلوری یا مولکولی از یک عنصر خاص گفته می شود. اوزون ( $O_3$ )، آلوتروپ اکسیژن است و ساختار مقابل را می توان به مولکول های سه اتمی آن نسبت داد:

همانطور که مشخص است، مولکول های این ماده ساختار خمیده داشته و اتم های موجود در آن ها در یک راستا قرار نگرفته است. بررسی سایر گزینه ها:

نام ماده	نقطه جوش (°C)
هیدروژن	-۲۵۳
نیتروژن	-۱۹۶
آمونیاک	-۳۴

۲) جدول مقابل، نقطه جوش ترکیبات شرکت کننده در فرایند هابر را نشان می‌دهد. همانطور که مشخص است، آمونیاک دارای بالاترین نقطه‌ی جوش بین ترکیبات مورد نظر است. از این ویژگی آمونیاک، برای خارج کردن آمونیاک تولید شده در فرایند هابر از ظرف واکنش استفاده می‌شود.

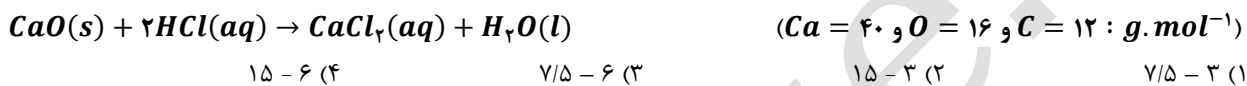
دمای جوش بالاتر آمونیاک در مقایسه با گازهای هیدروژن و نیتروژن را می‌توان به گشتاور دوقطبی بالای این ماده و امکان برقراری پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های آن نسبت داد.

۳) توجه داریم که اکسیژن به شکل مولکول‌های دو اتمی دیده می‌شود. در شرایط یکسان، نسبت میان چگالی گازهای مختلف برابر با نسبت میان جرم مولی این گازها است. بر این اساس، داریم:

$$\frac{\text{چگالی آرگون}}{\text{چگالی اکسیژن}} = \frac{\text{جرم مولی آرگون}}{\text{جرم مولی اکسیژن}} = \frac{40}{32} = 1/25$$

۴) اوزون، گازی با مولکول‌های سه اتمی در لایه‌های بالایی هواکره (استراتوسفر) است که مانند پوششی کره زمین را احاطه کرده است. بیشترین غلظت این گاز در لایه‌ی اوزون وجود دارد. مولکول‌های اوزون مانع ورود بخش عمده‌ای از تابش فرابنفش خورشید به سطح زمین می‌شود تا موجودات زنده از آثار زیانبار این تابش در امان بمانند.

۱۸۲-۱۵۰ گرم کلسیم کربنات را در دمای ۲۷۳°C بر اساس معادله‌ی  $\text{CaCO}_3(s) \rightarrow \text{CaO}(s) + \text{CO}_2(g)$  تجزیه کرده و در دمای ثابت، گاز تولید شده را وارد یک مخزن خالی به حجم ۱۱/۲ لیتر می‌کنیم. فشار گاز در مخزن مورد نظر برابر با چند اتمسفر شده و فرآورده جامد تولید شده در این فرایند، با چند لیتر محلول ۰/۲ مولار هیدروکلریک اسید به طور کامل واکنش می‌دهد؟



۱۸۲ پاسخ: گزینه ۴ (سخت - مساله - ۱۰۲)

معادله‌ی واکنش انجام شده به صورت زیر است:



با توجه به معادله‌ی این واکنش، مقدار مول‌های فرآورده‌ی گازی و تعداد مول‌های کلسیم اکسید تولید شده را محاسبه می‌کنیم.

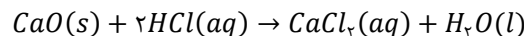
$$? \text{ mol CO}_2 = 150 \text{ g CaCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CaCO}_3} = 1/5 \text{ mol}$$

$$? \text{ mol CaO} = 150 \text{ g CaCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol CaO}}{1 \text{ mol CaCO}_3} = 1/5 \text{ mol}$$

با توجه به محاسبات فوق، می‌توان گفت طی فرایند مورد نظر ۱/۵ مول ماده‌ی گازی با دمای ۲۷۳ درجه‌ی سانتی‌گراد، وارد یک مخزن ۱۱/۲ لیتری شده است. با مقایسه‌ی شرایط این مخزن با شرایط STP، فشار گازهای موجود در آن را محاسبه می‌کنیم.

$$PV = nRT \implies \frac{P}{P_{STP}} = \frac{n}{n_{STP}} \times \frac{T}{T_{STP}} \times \frac{V_{STP}}{V} \implies \frac{P}{1} = \frac{1/5}{1} \times \frac{273 + 273}{273} \times \frac{22/4}{11/2} \implies P_{\text{مخزن}} = 6 \text{ atm}$$

با توجه به محاسبات انجام شده، فشار گازهای موجود در این مخزن برابر با ۶ اتمسفر است. کلسیم اکسید تولید شده در این واکنش نیز بر اساس معادله‌ی زیر با هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد:



با توجه به معادله‌ی بالا، مقدار محلول اسیدی مصرف شده را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ L محلول اسیدی} = 1/5 \text{ mol CaO} \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol CaO}} \times \frac{1 \text{ L محلول اسیدی}}{0/2 \text{ mol HCl}} = 15 \text{ L}$$

۱۸۳-حجم‌های برابر از گازهای متان و پروپان را وارد یک مخزن کرده و در مجاورت با مقدار کافی اکسیژن به طور کامل می‌سوزانیم. حجم بخار آب تولید شده طی این فرایند، چند برابر حجم گاز کربن‌دی‌اکسید تولید شده است؟

$$2 \quad (4) \quad 0/75 \quad (3) \quad 1/5 \quad (2) \quad 1 \quad (1)$$

۱۸۳ پاسخ: گزینه ۲ (آسان - مساله - ۱۰۲)

واکنش موازنه شده‌ی سوختن گازهای متان و پروپان به صورت زیر است:



می‌دانیم که طبق قانون آووگادرو، هر مول از گازهای مختلف در دما و فشار مشخص، حجم‌های برابری دارند؛ پس وقتی حجم گازهای پروپان و متان در ابتدای کار برابر بوده است، یعنی شمار مول‌های آن‌ها نیز برابر بوده است. برای راحتی در کار محاسبات، شمار مول‌های اولیه متان و پروپان را به طور فرضی برابر ۱ مول در نظر می‌گیریم. در این صورت، از سوختن ۱ مول متان، ۲ مول  $\text{H}_2\text{O}$  و ۱ مول  $\text{CO}_2$  تولید می‌شود. از سوختن ۱ مول پروپان نیز ۴ مول  $\text{H}_2\text{O}$  و ۳ مول  $\text{CO}_2$  تولید می‌شود. با توجه به مقادیر گفته شده، می‌توان گفت در مجموع این دو واکنش ۶ مول  $\text{H}_2\text{O}$  و ۴ مول  $\text{CO}_2$  تولید می‌شود و با توجه به

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



اینکه شمار مول‌های بخار آب،  $1/5$  برابر شمار مول‌های کربن‌دی‌اکسید است، پس حجم اشغال شده توسط بخار آب نیز  $1/5$  برابر حجم اشغال شده توسط گاز  $CO_2$  می‌شود.

۱۸۴- چه تعداد از مطالب داده شده درست هستند؟

- (آ) شمار پیوندهای اشتراکی در مولکول‌های اوزون، برخلاف نقطه‌ی جوش این ماده‌ی شیمیایی، بیشتر از اکسیژن است.  
 (ب) گاز نیتروژن دی‌اکسید، بر اثر رعد و برق و طی واکنش مستقیم میان گازهای اکسیژن و نیتروژن تولید می‌شود.  
 (پ) بر اثر اکسایش چربی ذخیره شده در کوهان شتر، مقداری از آب و انرژی مورد نیاز این جانور تامین می‌شود.  
 (ت) در فرایند هابر، مخلوطی از مولکول‌های دواتمی، به طور کامل به یک فرآورده با  $\mu > 0$  تبدیل می‌شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۸۴ پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۰۲)

فقط عبارت (پ) درست است.

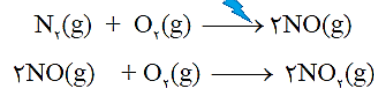
بررسی چهار عبارت:

(آ) اوزون و اکسیژن، آلوتروپ‌ها یا دگرشکل‌هایی از عنصر اکسیژن هستند. ساختار مولکول‌های سازنده‌ی این مواد به صورت زیر است:

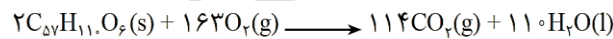


دمای جوش اوزون تقریباً برابر با  $112$  - درجه‌ی سانتی‌گراد و دمای جوش اکسیژن نیز تقریباً برابر با  $183$  - درجه‌ی سانتی‌گراد است. همانطور که مشخص است، در ساختار مولکول اوزون، شمار پیوندهای اشتراکی بیشتر بوده و نقطه‌ی جوش این ماده نیز بیشتر از اکسیژن است. دمای جوش بیشتر اوزون را می‌توان به جرم مولی بالاتر و گشتاور دوقطبی بیشتر مولکول‌های این ماده نسبت داد.

(ب) گاز نیتروژن مونواکسید، بر اثر رعد و برق و طی واکنش مستقیم میان اکسیژن و نیتروژن تولید می‌شود. در مرحله‌ی بعد، این گاز با اکسیژن هوا وارد واکنش می‌شود و گاز نیتروژن دی‌اکسید تولید می‌شود. واکنش‌های انجام شده به صورت زیر هستند.



(پ) از اکسایش چربی ذخیره شده در کوهان شتر که فرمول شیمیایی آن به صورت  $C_{57}H_{111}O_6$  است، آب و انرژی مورد نیاز این جانور تامین می‌شود. معادله‌ی اکسایش این ترکیب به صورت زیر است:



توجه داریم که چربی در بدن شتر و یا قند خون (گلوکز) در بدن انسان، نمی‌سوزد بلکه اکسایش پیدا می‌کند. تفاوت واکنش اکسایش و سوختن، فقط در سرعت انجام شدن این واکنش‌ها است.

(ت) در فرایند هابر، مولکول‌های دو اتمی نیتروژن و هیدروژن با یکدیگر واکنش داده و مقداری از این گازها به آمونیاک تبدیل می‌شوند. توجه داریم که این واکنش تعادلی بوده و به طور کامل (۱۰۰ درصد) پیشرفت نمی‌کند، پس نمی‌توان گفت کل واکنش‌دهنده‌ها طی این فرایند به فرآورده تبدیل می‌شوند.

۱۸۵- کدام یک از مطالب داده شده نادرست است؟

- (۱) هنگام استفاده از گاز  $N_2$  برای تنظیم باد خودرو، درصد اکسیژن در باد داخل تایر به صفر می‌رسد.  
 (۲) بر اساس قانون آووگادرو، در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای گوناگون با هم برابر است.  
 (۳) گاز شهری عمدتاً از متان تشکیل شده و در محیطی که اکسیژن کم است، به صورت ناقص می‌سوزد.  
 (۴) کاتالیزگر فرایند هابر، یک عنصر فلزی است که در آرایش الکترونی خود ۶ الکترون با  $l = 2$  دارد.

۱۸۵ پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۰۲)

تصویر مقابل، نمایی از تایر یک خودرو را نشان می‌دهد که با گاز نیتروژن پر شده است:

همانطور که مشخص است، مقداری گاز اکسیژن نیز در میان مواد موجود در داخل تایر وجود دارد. در واقع با استفاده از گاز نیتروژن، مقدار بخار آب موجود در تایر خودرو به صفر می‌رسد؛ اما مقدار گاز اکسیژن موجود به صفر نمی‌رسد و فقط درصد آن کاهش پیدا می‌کند.

بررسی سایر عبارت‌ها:

(۲) بر اساس قانون آووگادرو، در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای گوناگون با هم برابر است.

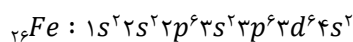
(۳) گاز شهری به طور عمده از متان تشکیل شده و در محیطی که اکسیژن کم است، به صورت ناقص می‌سوزد و بخار آب، کربن مونوکسید، نور و گرما تولید می‌کند. با سوختن ناقص گاز شهری، رنگ شعله از آبی به نارنجی تغییر کرده و دمای شعله‌ی مورد نظر کاهش پیدا می‌کند. تصویر زیر، نمایی از واکنش سوختن ناقص گاز شهری با شعله‌ی نارنجی را نشان می‌دهد:



● نیتروژن ۹۵٪  
 ● اکسیژن ۵٪



۴) گاتالیزگر فرایند هابر، فلز آهن است. افزودن آهن به سامانه‌ی واکنش، موجب افزایش سرعت انجام شدن واکنش مورد نظر می‌شود. آرایش الکترونی آهن به صورت زیر است:



همانطور که مشخص است، در آرایش الکترونی آهن فقط ۶ الکترون در زیرلایه‌های d (زیرلایه‌هایی با  $l = 2$ ) قرار گرفته‌اند.

۱۸۶- بر اثر تجزیه‌ی گرمایی سدیم هیدروژن کربنات، گاز کربن دی‌اکسید، بخار آب و سدیم کربنات جامد تولید می‌شود. گاز کربن دی‌اکسید حاصل از تجزیه‌ی گرمایی ۱۲۶ گرم سدیم هیدروژن کربنات، بر اثر سوزاندن کامل چند گرم دی‌متیل اتر تولید می‌شود؟ ( $C = 12$  و  $O = 16$  و  $Na = 23$ )  
( $H = 1$  و  $g \cdot mol^{-1}$ )

۱۱/۵ (۴)

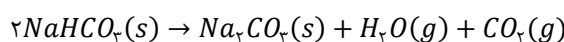
۵/۷۵ (۳)

۳۴/۵ (۲)

۱۷/۲۵ (۱)

۱۸۶ پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مساله - ۱۰۲)

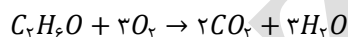
واکنش تجزیه‌ی سدیم هیدروژن کربنات ( $NaHCO_3$ ) به صورت زیر است:



مقدار گاز کربن دی‌اکسید تولید شده بر اثر تجزیه ۱۲۶ گرم سدیم هیدروژن کربنات را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ mol } CO_2 = 126 \text{ g } NaHCO_3 \times \frac{1 \text{ mol } NaHCO_3}{84 \text{ g } NaHCO_3} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{2 \text{ mol } NaHCO_3} = 0.75 \text{ mol}$$

دی‌متیل اتر، یک ترکیب اتری با فرمول مولکولی  $CH_3 - O - CH_3$  است. این ماده ایزومری از اتانول بوده و بر اساس معادله‌ی شیمیایی زیر به طور کامل می‌سوزد:



با توجه به معادله‌ی واکنش انجام شده، جرم دی‌متیل اتر مصرف شده به منظور تولید ۰/۷۵ مول گاز  $CO_2$  را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ g } C_2H_6O = 0.75 \text{ mol } CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6O}{2 \text{ mol } CO_2} \times \frac{46 \text{ g } C_2H_6O}{1 \text{ mol } C_2H_6O} = 17.25 \text{ g}$$

۱۸۷- در واکنش  $KBr + KBrO_3 + HCl \rightarrow Br_2 + KCl + H_2O$  مجموع ضرایب مواد پس از موازنه چند برابر مجموع ضرایب فرآورده‌ها در واکنش سوختن کامل یک نمونه از استیرین می‌شود؟

۴/۵ (۴)

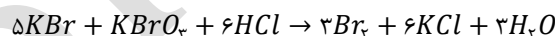
۴ (۳)

۳ (۲)

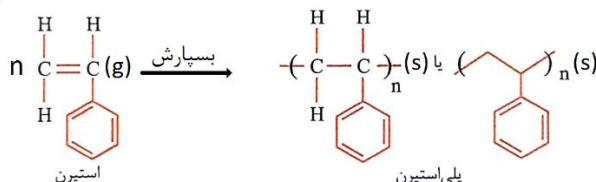
۲ (۱)

۱۸۷ پاسخ: گزینه ۱ (آسان - مفهومی - ۱۰۲)

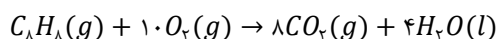
معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



چون  $KBrO_3$  در مقایسه با سایر مواد دارای تعداد و تنوع بیشتری از اتم‌ها است، موازنه‌ی واکنش را با دادن ضریب یک به این ماده آغاز می‌کنیم. همانطور که مشخص است، مجموع ضرایب مواد در معادله‌ی این واکنش برابر با ۲۴ است. استیرین نیز یک ترکیب هیدروکربنی و آروماتیک (دارای یک حلقه بنزنی) بوده و در هر مولکول آن ۴ پیوند دوگانه‌ی  $C = C$  وجود دارد. با شرکت مولکول‌های استیرین ( $C_8H_8$ ) در واکنش پلیمری شدن، پلی‌استیرین تولید می‌شود. واکنش تولید این پلیمر به صورت زیر است:



پلی‌استیرین یک پلیمر ساختگی است و از آن در تهیه و تولید انواع ظروف یکبار مصرف استفاده می‌شود. معادله‌ی سوختن استیرین به صورت زیر است:



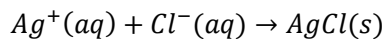
همانطور که مشخص است، مجموع ضرایب فرآورده‌ها در معادله‌ی این واکنش برابر با ۱۲ است.

۱۸۸- کدام یک از عبارات‌های داده شده درست هستند؟

- ۱) یون نیترات، یکی از یون‌های موجود در آب آشامیدنی بوده و بار منفی آن فقط متعلق به یکی از اتم‌های اکسیژن موجود در آن است.
- ۲) برای بررسی وجود فراوان‌ترین یون موجود در آب دریا در مقداری از آب آشامیدنی، می‌توان از محلول نقره نیترات استفاده کرد.
- ۳) کره‌ی زمین همانند سامانه‌ای بزرگ است که اجزای آن فقط در سه بخش هواکره، آب‌کره و سنگ‌کره قرار داده می‌شوند.
- ۴) در یک نمونه‌ی خالص از آمونیوم سولفید، همه‌ی پیوندهای ایجاد شده بین اتم‌های مختلف، از نوع یونی است.

۱۸۸ پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۰۳)

فراوانترین یون موجود در یک نمونه از آب دریا، یون کلرید است. پس از یون کلرید، یون سدیم دارای بیشترین فراوانی در آب دریاها است. برای بررسی وجود یون کلرید موجود در یک نمونه آب آشامیدنی، می‌توان از محلول نقره نیترات استفاده کرد. اگر با ریختن محلول نقره نیترات بر روی محلول مورد نظر، رسوب سفیدرنگ ایجاد شود، یعنی در آن محلول یون کلرید وجود داشته است. معادله‌ی واکنش انجام شده به صورت زیر است:



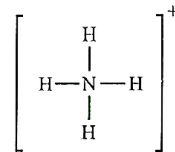
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یون نیترات، یکی از یون‌های چند اتمی موجود در آب آشامیدنی است. بار الکتریکی یون‌های چند اتمی، فقط متعلق به یکی از اتم‌های موجود در این یون‌ها نبوده و به کل اتم‌های موجود در آن یون تعلق دارد. یون‌های فسفات، نیترات، کربنات، سولفات، آمونیوم، هیدروکسید، هیدرونیوم و حتی بخش آنیونی پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی، از جمله یون‌های چند اتمی هستند.

(۳) کره‌ی زمین را می‌توان سامانه‌ای بزرگ در نظر گرفت که اجزای سازنده‌ی آن شامل چهار بخش هوا، آب، سنگ، کره و زیست کره است. درون این سامانه و بین این چهار بخش، پیوسته مواد گوناگونی مبادله می‌شود. برای نمونه سالانه حجم عظیمی از آب دریاها بخار و وارد هواکره می‌شود و به صورت بارش در آب کره یا سنگ کره فرود می‌آید. جانداران آبی سالانه میلیاردها تن کربن دی‌اکسید را وارد هواکره و مقدار بسیار زیادی از گاز اکسیژن محلول در آب را مصرف می‌کنند.

توجه داریم که زیست کره شامل جانداران روی کره زمین است. در واکنش‌های آنها درشت مولکول‌ها نقش اساسی ایفا می‌کنند. درشت مولکول‌ها، موادی هستند که مولکول‌های سازنده‌ی آنها از اتصال تعداد بسیار زیادی از اتم‌ها تشکیل شده و مولکول‌های آنها اندازه‌ی بسیار بزرگی دارد و جرم مولی آنها نیز بسیار زیاد است. به عنوان مثال، سلولز و پروتئین‌ها در این گروه از مواد قرار می‌گیرند چراکه هر مولکول آنها، از اتصال تعداد بسیار زیادی از اتم‌های کربن، هیدروژن و اکسیژن به یکدیگر تشکیل شده است.

(۴) در آمونیوم سولفید  $(NH_4)_2S$ ، بین کاتیون‌ها و آنیون‌ها پیوند یونی برقرار است و بین اتم‌های موجود در یون آمونیوم (یون  $NH_4^+$ ) نیز پیوند اشتراکی برقرار است. ساختار این یون چند اتمی به صورت زیر است:



۱۸۹- محلولی از نقره نیترات با حجم ۲ لیتر و غلظت ۰/۴ مولار، با مقداری محلول سدیم کلرید با چگالی  $1g \cdot mL^{-1}$  به طور کامل واکنش می‌دهد. اگر غلظت یون سدیم در محلول نهایی حاصل از این فرایند برابر با  $0.8 mol \cdot L^{-1}$  باشد، غلظت یون کلرید در محلول سدیم کلرید بر حسب  $ppm$  چقدر بوده است؟ ( $Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1}$ )

۱۷۷۵ (۴)

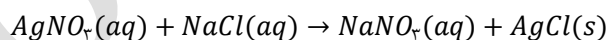
۳۵۵۰ (۳)

۱۱۷۵ (۲)

۲۳۵۰ (۱)

۱۸۹ پاسخ: گزینه ۳ (سخت - مساله - ۱۰۳)

معادله‌ی واکنش انجام شده به صورت زیر است:



از این واکنش شیمیایی برای شناسایی یون‌های نقره‌ی موجود در یک محلول استفاده می‌شود. در قدم اول، شمار مول‌های سدیم کلرید مصرف شده در این واکنش را محاسبه می‌کنیم.

$$? mol NaCl = 2 L \text{ نقره نیترات } \times \frac{0.4 mol AgNO_3}{1 L \text{ محلول نقره نیترات}} \times \frac{1 mol NaCl}{1 mol AgNO_3} = 0.8 mol$$

با توجه به محاسبات انجام شده، ۰/۸ مول سدیم کلرید وارد واکنش شده است؛ پس می‌توان گفت در انتهای این فرایند، ۰/۸ مول یون سدیم در محلول مورد نظر وجود دارد. غلظت یون سدیم نیز در محلول نهایی برابر با ۰/۸ مول بر لیتر است. بر این اساس، حجم محلول نهایی را محاسبه می‌کنیم.

$$[Na^+] = \frac{Na^+ \text{ مول}}{\text{لیتر محلول}} \implies 0.8 = \frac{0.8}{V} \implies V = 1.0 L$$

حجم محلول اولیه برابر با ۲ لیتر بوده و حجم محلول نهایی نیز برابر با ۱۰ لیتر است، پس می‌توان گفت حجم محلول سدیم کلرید مصرف شده برابر با ۸ لیتر بوده است. بر این اساس، ابتدا جرم یون کلرید موجود در این محلول و سپس غلظت  $ppm$  این یون را محاسبه می‌کنیم.

$$? g Cl^- = 0.8 mol NaCl \times \frac{1 mol Cl^-}{1 mol NaCl} \times \frac{35.5 g Cl^-}{1 mol Cl^-} = 28.4 g$$

$$ppm = \frac{\text{جرم یون } Cl^-}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = \frac{28/4 \text{ g } Cl^-}{8 \text{ L محلول} \times \frac{1000 \text{ mL محلول}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1 \text{ g محلول}}{1 \text{ mL محلول}}} \times 10^6 = 3550$$

رسوب نقره کلرید طی این واکنش با سرعت بسیار زیادی تولید شده و به رنگ سفید دیده می‌شود.

۱۹۰- چند مورد از عبارتهای زیر درست هستند؟

- (آ) گلاب، محلولی همگن از چند ماده‌ی آلی در آب بوده و حالت فیزیکی در سرتاسر آن یکسان و یکنواخت است.  
 (ب) جرم آب‌کره تقریباً برابر با  $15 \times 10^{18}$  تن بوده و نزدیک به ۶۰٪ سطح زمین توسط آب پوشیده شده است.  
 (پ) آمونیوم سولفات یک کود شیمیایی بوده و دو عنصر نیتروژن و گوگرد را در اختیار گیاهان قرار می‌دهد.  
 (ت) با دو برابر شدن جرم حلال در یک محلول، درصد جرمی حل شونده در آن محلول نصف می‌شود.

(۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۱۹۰ پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی و حفظی - ۱۰۳)

عبارتهای (آ) و (پ) درست هستند.

بررسی چهار عبارت:

(آ) گلاب، محلولی همگن از چند ماده‌ی آلی در آب است. از آنجا که این محلول همگن است، حالت فیزیکی در سرتاسر آن یکسان و یکنواخت است.  
 (ب) جرم آب‌کره تقریباً برابر با  $10^{18} \times 1/5$  تن و مجموع جرم نمک‌های حل شده در این آب‌ها نیز تقریباً برابر با  $10^{16} \times 5$  تن است. بر این اساس، می‌توان گفت به طور میانگین درصد جرمی نمک‌های حل شده در آب‌کره تقریباً برابر با ۳٪ است. زمین در فضا به رنگ آبی دیده می‌شود؛ زیرا نزدیک به ۷۵٪ از سطح آن توسط آب پوشیده شده است.

(پ) آمونیوم سولفات با فرمول شیمیایی  $(NH_4)_2SO_4$ ، یک کود شیمیایی است. این کود شیمیایی، دو عنصر نیتروژن و گوگرد را در اختیار گیاهان قرار می‌دهد. علاوه بر نیتروژن و گوگرد، گیاهان به عناصر فسفر و پتاسیم نیز احتیاج دارند که با استفاده از کودها و سایر مواد موجود در خاک، این نیازهای خود را برطرف می‌کنند.

(ت) درصد جرمی هر محلول، با استفاده از رابطه‌ی زیر بدست می‌آید:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم حل‌شونده} + \text{جرم حلال}} \times 100 = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100$$

با توجه به رابطه‌ی درصد جرمی، اگر جرم حلال موجود در یک محلول را دو برابر کنیم، جرم محلول مورد نظر به کمتر از دو برابر حالت اولیه افزایش پیدا می‌کند؛ پس درصد جرمی این محلول نیز بیشتر از نصف حالت اولیه می‌شود. به عنوان مثال، اگر جرم حلال را در محلول ۴۰٪ جرمی سدیم کلرید دو برابر کنیم، درصد جرمی محلول به ۲۵٪ می‌رسد. همانطور که مشخص است، درصد جرمی محلول جدید بیشتر از نصف حالت اولیه شده است.

۱۹۱- کدام یک از عبارتهای داده شده نادرست است؟

- (۱) در محلول سدیم سولفات، مولکول‌های آب از سمت اتم اکسیژن خود یون‌های  $Na^+$  را احاطه می‌کنند.  
 (۲) برای مصارف خانگی و صنعتی، برخلاف کشاورزی، نمی‌توان از آب‌های شور موجود در کره زمین استفاده کرد.  
 (۳) برای استخراج فلز منیزیم از آب دریا، منیزیم کلرید مذاب را به کمک جریان برق به عناصر سازنده تجزیه می‌کنند.  
 (۴) با وجود وارد شدن مواد گوناگون از سنگ‌کره به آب‌کره، اما جرم کل مواد حل شده در آب‌های کره زمین تقریباً ثابت است.

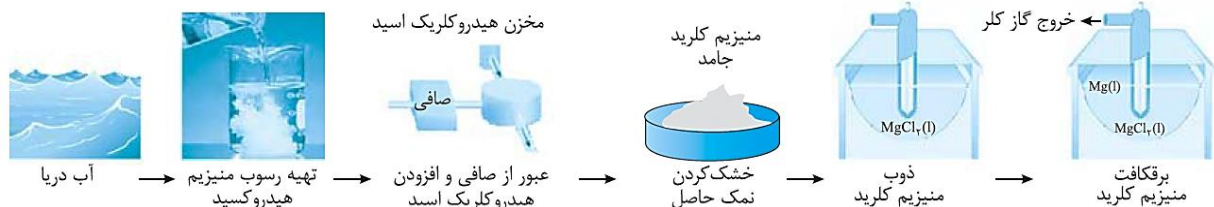
۱۹۱ پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۰۳)

بیشتر آب‌های روی زمین شور بوده و نمی‌توان از آنها در کشاورزی، مصارف خانگی و صنعتی استفاده کرد. به همین خاطر، تهیه آب شیرین برای آشامیدن، استفاده در کشاورزی، صنعت و دیگر حوزه‌ها، یکی از چالش‌های اساسی در سطح جهان است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در محلول سدیم سولفات، مولکول‌های آب از سمت سر منفی خود (از سمت اتم  $O$ ) یون‌های  $Na^+$  را احاطه می‌کنند.

(۳) منیزیم در آب دریا به شکل یون  $Mg^{2+}$  وجود دارد. برای استخراج و جداسازی آن، ابتدا منیزیم را به صورت ماده جامد و نامحلول منیزیم هیدروکسید رسوب می‌دهند. سپس آن را به منیزیم کلرید تبدیل می‌کنند و در مرحله‌ی بعد، با استفاده از جریان برق، منیزیم کلرید مذاب را به عنصرهای سازنده‌ی آن تجزیه می‌کنند. مراحل استخراج فلز منیزیم از آب دریا به صورت زیر است:



در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۸۵۸۵۰۰۰ ارسال کنید.

۴) سالانه میلیاردها تن مواد گوناگون از سنگ‌کره وارد آب کره می‌شوند. از آنجا که جرم کل مواد حل شده در آب‌های کره زمین تقریباً ثابت است، پس باید همین مقدار ماده نیز از آب دریاها و اقیانوس‌ها خارج شوند.

۱۹۲- برای تهیه ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۹ مولار سدیم نیترات، باید چند میلی‌لیتر محلول ۳۴ درصد جرمی از این نمک با چگالی ۱/۲۵ گرم بر میلی‌لیتر را با مقدار کافی آب خالص مخلوط کنیم؟ ( $g \cdot mol^{-1}$ :  $N = 14$  و  $O = 16$  و  $Na = 23$ )

۵۴ (۱)      ۶۰ (۲)      ۹۰ (۳)      ۱۰۰ (۴)

۱۹۲ پاسخ: گزینه ۳ (آسان - مساله - ۱۰۳)

ابتدا جرم سدیم نیترات مورد نیاز برای تهیه ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۹ مولار سدیم نیترات را محاسبه می‌کنیم.

$$? g NaNO_3 = 500 \text{ mL محلول} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{1000 \text{ mL محلول}} \times \frac{0.9 \text{ mol NaNO}_3}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{85 \text{ g NaNO}_3}{1 \text{ mol NaNO}_3} = 38.25 \text{ g}$$

در مرحله بعد، با توجه به جرم سدیم نیترات مورد نیاز، حجم محلول ۳۴ درصد جرمی از این ترکیب را محاسبه می‌کنیم.

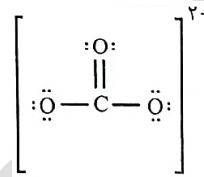
$$? \text{ mL محلول} = 38.25 \text{ g NaNO}_3 \times \frac{100 \text{ g محلول}}{34 \text{ g NaNO}_3} \times \frac{1 \text{ mL محلول}}{1.25 \text{ g محلول}} = 90 \text{ mL}$$

۱۹۳- کدام یک از مطالب داده شده در رابطه با یون کربنات و ترکیب‌های حاصل از آن درست است؟

- در ساختار این یون چندتایی، همانند یون آمونیوم، همه‌ی اتم‌ها در یک صفحه قرار می‌گیرند.
- نسبت میان شمار اتم‌ها به شمار عناصر در آمونیوم کربنات، برابر با مقدار این نسبت در اتانول است.
- لیتیم کربنات، یک ترکیب یونی چندتایی بوده و با ریختن آن روی شعله آتش، رنگ شعله زرد می‌شود.
- تعداد پیوندهای اشتراکی موجود در این یون، ۰/۸ برابر تعداد پیوندهای اشتراکی در ساده‌ترین آلکین است.

۱۹۳ پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۰۳)

ساختار یون کربنات به صورت زیر است:



در ساختار این یون چندتایی، ۴ پیوند اشتراکی وجود دارد، درحالی که در ساختار اتین (ساده‌ترین عضو خانواده‌ی آلکین‌ها) با فرمول مولکولی  $C_2H_2$ ، ۵ پیوند اشتراکی بین اتم‌ها برقرار شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ساختار یون کربنات و یون آمونیوم به صورت زیر است:



همانطور که مشخص است، در یون کربنات همه‌ی اتم‌ها بر روی یک صفحه قرار می‌گیرند، درحالی که یون آمونیوم ساختار هرمی داشته و اتم‌های سازنده‌ی آن در سه بعد قرار می‌گیرند.

۲) فرمول مولکولی اتانول و آمونیوم کربنات به ترتیب به صورت  $C_2H_5OH$  و  $(NH_4)_2CO_3$  است. نسبت میان شمار اتم‌ها به شمار عناصر در آمونیوم کربنات و اتانول به ترتیب برابر با ۳/۵ و ۳ است.

۳) رنگ شعله‌ی فلز لیتیم و همه‌ی ترکیب‌های یونی که در ساختار آن‌ها لیتیم وجود دارد، مشابه هم و قرمز است. بر این اساس، با پاشیدن ترکیب‌های لیتیم‌دار مختلف بر روی شعله‌ی آتش، رنگ شعله قرمز می‌شود.

۱۹۴- ۲ لیتر محلول ۰/۲ مولار سدیم نیترات را با ۳ لیتر محلول ۰/۲ مولار سدیم سولفات مخلوط می‌کنیم. غلظت مولی یون سدیم در محلول حاصل از این فرایند برابر با چند  $mol \cdot L^{-1}$  شده و هر لیتر از این محلول، با چند میلی‌لیتر محلول ۰/۵ مولار باریم کلرید به طور کامل واکنش می‌دهد؟

۱/۵ - ۰/۳۲ (۱)      ۱/۵ - ۰/۴ (۲)      ۱/۲ - ۰/۳۲ (۳)      ۱/۲ - ۰/۴ (۴)

۱۹۴ پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مساله - ۱۰۳)

در قدم اول، شمار مول‌های یون سدیم در هریک از محلول‌های داده شده را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{سدیم نیترات: } mol Na^+ = 2 \text{ L محلول} \times \frac{0.2 \text{ mol NaNO}_3}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1 \text{ mol Na}^+}{1 \text{ mol NaNO}_3} = 0.4 \text{ mol}$$

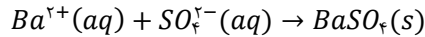
$$\text{سدیم سولفات: } mol Na^+ = 3 \text{ L محلول} \times \frac{0.2 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{2 \text{ mol Na}^+}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4} = 1.2 \text{ mol}$$

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

محلول نهایی بر اثر مخلوط کردن یک محلول ۲ لیتری با یک محلول ۳ لیتری بدست آمده است؛ پس حجم آن برابر با ۵ لیتر می‌شود. با توجه به حجم محلول نهایی و شمار مول‌های یون سدیم موجود در آن، غلظت این یون را محاسبه می‌کنیم.

$$[Na^+] = \frac{\text{مول یون سدیم}}{\text{لیتر محلول}} = \frac{0.4 \text{ mol} + 1/2 \text{ mol}}{2 \text{ L} + 3 \text{ L}} = \frac{1/6 \text{ mol}}{5 \text{ L}} = 0.32 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

یون باریم بر اساس معادله‌ی زیر، با یون سولفات موجود در محلول نهایی واکنش می‌دهد:



در محلول سدیم سولفات اولیه، ۰/۶ مول سدیم سولفات وجود داشته است، پس می‌توان گفت در محلول نهایی نیز ۰/۶ مول یون سولفات وجود دارد. بر این اساس، حجم محلول باریم کلرید مصرف شده را محاسبه می‌کنیم.

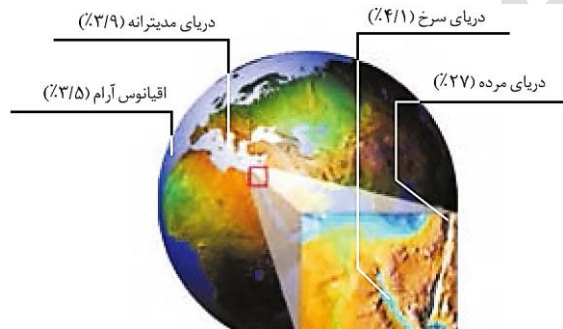
$$? \text{ L محلول} = 0.6 \text{ mol } SO_4^{2-} \times \frac{1 \text{ mol } Ba^{2+}}{1 \text{ mol } SO_4^{2-}} \times \frac{1 \text{ mol } BaCl_2}{1 \text{ mol } Ba^{2+}} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{0.5 \text{ mol } BaCl_2} = 1/2 \text{ L}$$

۱۹۵- کدام یک از عبارتهای داده شده نادرست است؟

- (۱) آب‌های زیرزمینی، کوه‌های یخ و بخار موجود در هوا، از جمله منابع غیراقیانوسی آب کره هستند.
- (۲) بیشترین مقدار سدیم کلرید مصرف شده، در تهیه گاز کلر، فلز سدیم، سودسوزآور و گاز هیدروژن کاربرد دارد.
- (۳) برای بیان ساده‌تر غلظت محلول‌های بسیار رقیق مانند غلظت کاتیون‌ها در آب معدنی از مقیاس *ppm* استفاده می‌شود.
- (۴) با تبخیر مقداری از حلال در نمونه‌ای از آب دریای سرخ، درصد جرمی این محلول برابر با درصد جرمی آب دریای مدیترانه می‌شود.

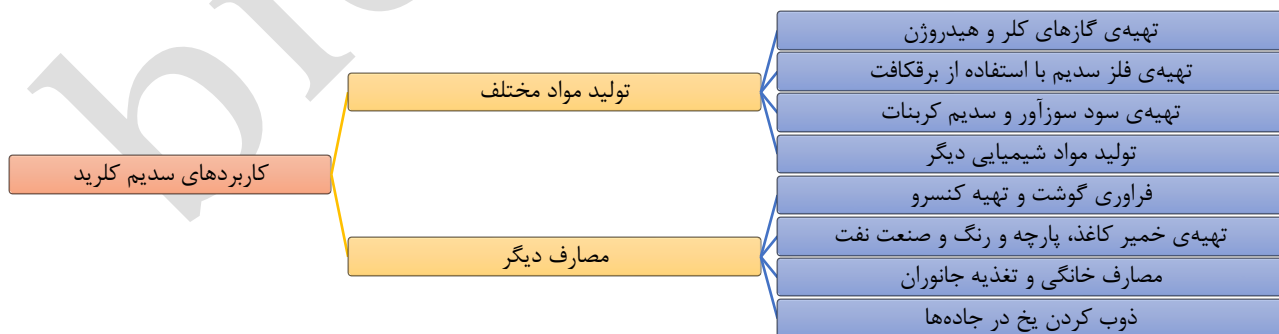
۱۹۵ پاسخ: گزینه ۴ (سخت - مفهومی - ۱۰۳)

تصویر زیر، درصد جرمی نمک‌های حل شده در آب دریاهای مختلف را نشان می‌دهد:



چون درصد جرمی نمک‌های حل شده در آب دریای سرخ بیشتر از درصد جرمی نمک‌های حل شده در آب دریای مدیترانه است، با افزودن مقداری آب خالص (حلال) به نمونه‌ای از آب دریای سرخ، درصد جرمی نمک‌ها در این محلول برابر با درصد جرمی آب دریای مدیترانه می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) آب شیرین و آب شور دریاچه‌ها، رطوبت خاک، بخار آب موجود در هوا، آب نهرها و جوی‌ها و آب‌های زیرزمینی، از جمله منابع غیراقیانوسی آب کره هستند که در مکان‌های بجز اقیانوس‌ها تجمع پیدا کرده‌اند.
- (۲) سدیم کلرید را می‌توان با استفاده از فرایند برقکافت به عناصر سازنده‌ی آن تجزیه کرد. نمودار زیر، کاربردهای سدیم کلرید را نشان می‌دهد.



بیشترین کاربرد نمک خوراکی در تهیه گاز کلر، فلز سدیم، سودسوزآور و گاز هیدروژن است.

- (۳) برای بیان ساده‌تر غلظت محلول‌های بسیار رقیق مانند غلظت کاتیون‌ها و آنیون‌ها در آب معدنی، آب آشامیدنی، آب دریا، بدن جانداران، بافت‌های گیاهی و مقدار آلاینده‌های هوا از کمیت قسمت در میلیون (*ppm*) استفاده می‌شود.

۱۹۶- کدام یک از عبارات‌های داده شده نادرست است؟

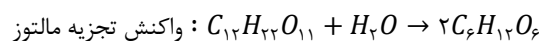
- (۱) سرعت تولید یا مصرف مواد گازی شرکت کننده در واکنش را می‌توان با اندازه‌گیری تغییر فشار آن‌ها اندازه‌گیری کرد.
- (۲) مالتوز، قندی است که در جوانه گندم یافت شده و در هر مولکول آن نیز ۴۶ پیوند اشتراکی بین اتم‌ها وجود دارد.
- (۳) پوست میوه‌ها و خشکبار، فقط با جلوگیری از ورود نور به داخل این مواد، زمان ماندگاری آن‌ها را افزایش می‌دهد.
- (۴) لیکوپن، یکی از بازدانه‌های آلی است که از اتم‌های هیدروژن و کربن ساخته شده و در هندوانه وجود دارد.

۱۹۶ پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - حفظی و مفهومی - ۱۱۲)

پوست میوه‌ها و خشکبار، یک عامل طبیعی است که با جلوگیری از رسیدن اکسیژن و میکروارگانیسم‌ها (میکروب‌ها) به داخل میوه‌ها، زمان ماندگاری آن‌ها را افزایش می‌دهد. یکی دیگر از راه‌های افزایش مدت زمان ماندگاری میوه‌ها، خشک کردن آن‌ها است. بررسی سایر عبارات‌ها:

(۱) سرعت تولید یا مصرف مواد گازی شرکت کننده در واکنش را می‌توان با اندازه‌گیری تغییر فشار، تغییر غلظت و یا تغییر جرم و تعداد مول‌های آن‌ها اندازه‌گیری کرد.

(۲) مالتوز، قند موجود در جوانه‌ی گندم است. فرمول شیمیایی مالتوز به صورت  $C_{12}H_{22}O_{11}$  است. این ماده در اثر واکنش با آب، به گلوکز تجزیه می‌شود. معادله‌ی واکنش تجزیه مالتوز به صورت زیر است:



برای محاسبه‌ی تعداد پیوندهای اشتراکی موجود در مالتوز، از رابطه‌ی زیر استفاده می‌کنیم.

$$\text{پیوند } ۴۶ = \frac{(۴ \times ۱۲) + (۱ \times ۲۲) + (۲ \times ۱۱)}{۲} = \text{تعداد پیوندهای اشتراکی}$$

(۴) لیکوپن، یکی از انواع بازدانه‌های آلی سیرنشده است که در هندوانه و گوجه فرنگی وجود دارد. بازدارنده‌ها مولکول‌هایی هستند که با جذب رادیکال‌های آزاد، از آسیب رسیدن به بافت‌ها جلوگیری می‌کنند.



اگر سرعت متوسط مصرف گاز متان در واکنش مورد نظر برابر با  $0.4 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$  باشد، سرعت متوسط تولید بخار آب در این فرایند برابر با چند گرم بر دقیقه می‌شود؟ ( $H = 1$  و  $O = 16$ )

$$\begin{array}{cccc} ۴۸/۶ (۴) & ۶۴/۸ (۳) & ۹۷/۲ (۲) & ۱۲۹/۶ (۱) \end{array}$$

۱۹۷ پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مساله - ۱۱۲)

معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



در قدم اول، مقدار گاز متان مصرف شده در طول یک دقیقه را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ mol } CH_4 = 1 \text{ min زمان} \times \frac{60 \text{ s زمان}}{1 \text{ min زمان}} \times \frac{0.4 \text{ mol } CH_4}{1 \text{ s زمان}} = 2/4 \text{ mol}$$

در قدم بعد، جرم بخار آب تولید شده در طول همین بازه‌ی زمانی را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ g } H_2O = 2/4 \text{ mol } CH_4 \times \frac{6 \text{ mol } H_2O}{2 \text{ mol } CH_4} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 129/6 \text{ g}$$

در قدم آخر، سرعت متوسط تولید مولکول‌های آب را محاسبه می‌کنیم.

$$\bar{R}_{H_2O} = \frac{\Delta m(H_2O)}{\Delta t} = \frac{129/6 \text{ g } H_2O}{1 \text{ min}} = 129/6 \text{ g} \cdot \text{min}^{-1}$$

۱۹۸- جدول مقابل را در نظر بگیرید:

پيوند	آنتالپی پیوند ( $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ )
$O-H$	۴۶۳
$C-H$	۴۱۵
$C \equiv O$	۹۰۸/۹
$C=O$	۷۹۹
$O=O$	۴۹۵

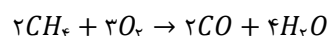
با انجام شدن واکنش  $2CH_4(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO(g) + 4H_2O(g)$ ، در طول هر دقیقه  $۸۹/۶$  کیلوژول گرما آزاد می‌شود. با مصرف  $۳۳/۶$  لیتر گاز متان در این واکنش در شرایط استاندارد، چند کیلوژول گرما مبادله شده و سرعت متوسط تولید گاز کربن مونوکسید در این واکنش برابر با چند  $\text{mol} \cdot \text{h}^{-1}$  است؟

$$۱۲ - ۵۳۷/۶ (۲) \quad ۱۵ - ۵۳۷/۶ (۱)$$

$$۱۲ - ۱۰۷۵/۲ (۴) \quad ۱۵ - ۱۰۷۵/۲ (۳)$$

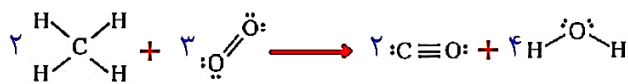
۱۹۸ پاسخ: گزینه ۱ (سخت - مساله - ۱۱۲)

صورت موازنه شده‌ی این واکنش به شکل زیر است:



معادله‌ی ساختاری واکنش مورد نظر نیز به صورت زیر است:

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.



برای بدست آوردن تغییر آنتالپی واکنش، از رابطه‌ی زیر استفاده می‌کنیم.

$$\Delta H(\text{واکنش}) = \left[ \begin{array}{l} \text{مجموع آنتالپی پیوندها} \\ \text{در مواد واکنش دهنده} \end{array} \right] - \left[ \begin{array}{l} \text{مجموع آنتالپی پیوندها} \\ \text{در مواد فرآورده} \end{array} \right]$$

با توجه به رابطه بالا، تغییر آنتالپی واکنش را محاسبه می‌کنیم.

$$\Delta H = (2 \times 4\Delta H(\text{C}-\text{H}) + 3\Delta H(\text{O}=\text{O})) - (2\Delta H(\text{C} \equiv \text{O}) + 4 \times 2\Delta H(\text{O}-\text{H}))$$

$$= (2 \times 415 + 3 \times 495) - (2 \times 908/9 + 8 \times 463) = -716/8 \text{ kJ}$$

با توجه به محاسبات بالا، از سوختن ناقص هر ۲ مول گاز متان، ۷۱۶/۸ کیلوژول گرما آزاد می‌شود. بر این اساس، شمار مول‌های گاز کربن مونوکسید تولید شده در طول هر دقیقه را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ mol CO} = \frac{2 \text{ mol CO}}{716/8 \text{ kJ انرژی}} \times 89/6 \text{ kJ انرژی} = 0/25 \text{ mol}$$

در قدم بعد، سرعت متوسط تولید گاز کربن مونوکسید را محاسبه می‌کنیم.

$$\overline{R_{\text{CO}}} = \frac{\Delta n_{\text{CO}}}{\Delta t} = \frac{0/25 \text{ mol}}{1 \text{ min} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}}} = 15 \text{ mol} \cdot \text{h}^{-1}$$

در قدم آخر، مقدار انرژی آزاد شده به ازای مصرف ۳۳/۶ لیتر گاز متان را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ kJ انرژی} = 33/6 \text{ L CH}_4 \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{22/4 \text{ L CH}_4} \times \frac{716/8 \text{ kJ انرژی}}{2 \text{ mol CH}_4} = 537/6 \text{ kJ}$$

۱۹۹-چه تعداد از مطالب داده شده درست هستند؟

- (آ) شرایط و چگونگی انجام واکنش‌های شیمیایی، از جمله مواردی است که در علم ترمودینامیک بررسی می‌شوند.  
 (ب) در شرایط یکسان، فلز استرانسیم در مقایسه با فلز روبیدیم با سرعت بیشتری با آب سرد واکنش می‌دهد.  
 (پ) واکنش میان محلول‌های سدیم کلرید و نقره نیترات، در مقایسه با فرایند انفجار سرعت کمتری دارد.  
 (ت) رادیکال‌ها سطح انرژی بسیار بالایی داشته و گازهای  $\text{CO}$ ،  $\text{NO}$  و  $\text{NO}_2$  نمونه‌هایی از آن‌ها هستند.

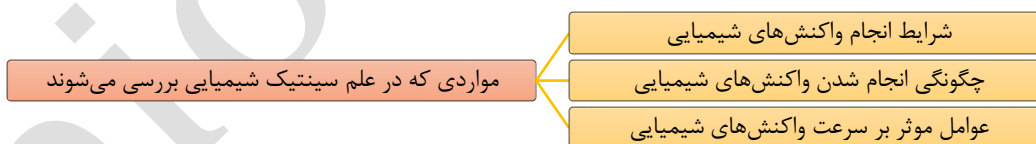
(۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۱۹۹ پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۱۲)

فقط عبارت (پ) درست است.

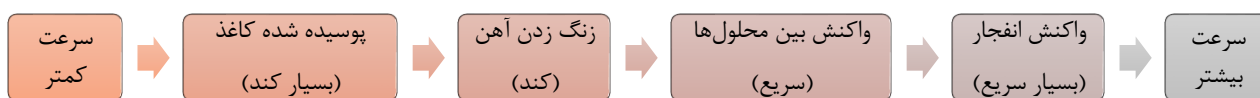
بررسی چهار عبارت:

(آ) شرایط و چگونگی انجام واکنش‌های شیمیایی، از جمله مواردی است که در علم سینتیک شیمیایی بررسی می‌شوند. نمودار زیر، مواردی که در علم سینتیک بررسی می‌شوند را نشان می‌دهد:



(ب) استرانسیم یک فلز قلیایی خاکی (گروه ۲) از تناوب پنجم و روبیدیم یک فلز قلیایی (گروه ۱) از تناوب پنجم است. به طور کلی، در یک تناوب واکنش‌پذیری فلز قلیایی بیشتر از واکنش‌پذیری فلز قلیایی خاکی است؛ پس می‌توان گفت روبیدیم در مقایسه با استرانسیم با شدت بیشتری با آب سرد واکنش می‌دهد. به طور کلی، در یک گروه با حرکت از بالا به پایین و در یک تناوب، با حرکت از سمت راست به چپ، خاصیت فلزی عناصر افزایش پیدا می‌کند. با افزایش خاصیت فلزی عناصر فلزی، واکنش‌پذیری این مواد نیز افزایش پیدا می‌کند.

(پ) سرعت انجام شدن واکنش انفجار، بیشتر از سرعت انجام شدن واکنش میان محلول نقره نیترات و محلول سدیم کلرید است. مقایسه‌ی سرعت کیفی بعضی از واکنش‌های مطرح شده در کتاب درسی به شرح زیر است:



با توجه به نمودار بالا، سرعت واکنش انفجار بیشتر از سرعت واکنش میان محلول‌ها و سرعت واکنش میان محلول‌ها نیز بیشتر از سرعت زنگ زدن آهن است. از بین موارد داده شده، سرعت پوسیدن کاغذ کمتر از سرعت سایر واکنش‌ها است.



ت) رادیکال، گونه‌ی فعال و ناپایداری است که برخی از اتم‌های موجود در ساختار آن الکترون جفت نشده دارند. در واقع، رادیکال‌ها محتوی اتم‌هایی هستند که از قاعده‌ی هشت‌تایی پیروی نمی‌کنند. به عنوان مثال، به ساختار مولکول‌های نیتروژن مونوکسید ( $NO$ ) و نیتروژن دی‌اکسید ( $NO_2$ ) دقت کنید:

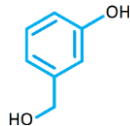


همانطور که مشخص است، اتم‌های نیتروژن موجود در این ترکیب‌ها دارای یک الکترون جفت نشده هستند؛ پس این ترکیب‌ها رادیکال محسوب می‌شوند. در نقطه‌ی مقابل، در ساختار گاز کربن مونوکسید الکترون جفت نشده وجود ندارد؛ پس این ماده یک رادیکال نیست. ساختار این گاز به صورت زیر است:



با توجه به حضور یک یا چند الکترون جفت نشده در ساختار رادیکال‌ها، این گونه‌های شیمیایی واکنش‌پذیری بسیار بالایی دارند. در بدن ما نیز به دلیل انجام واکنش‌های متنوع و پیچیده، رادیکال‌هایی به وجود می‌آیند که اگر تاثیر آن‌ها خنثی نشود، می‌توانند با انجام واکنش‌های سریع به بافت‌های بدن آسیب برسانند.

۲۰- کدام یک از مطالب داده شده نادرست است؟



- ۱) شمار پیوندهای اشتراکی موجود در بنزوئیک اسید، یک واحد بیشتر از شمار پیوندهای اشتراکی در بنزالدهید است.
- ۲) با ریختن یک اسید آلی مثل استیک اسید روی محلول پتاسیم پرمنگنات، رنگ محلول در نهایت از بین می‌رود.
- ۳) سرعت تولید بخار آب در واکنش سوختن ترکیب مقابل،  $1/75$  برابر سرعت تولید گاز کربن دی‌اکسید است.
- ۴) برای تولید غذا در حجم انبوه، به فعالیت‌های صنعتی که در مجموع صنایع غذایی نامیده می‌شوند، نیاز است.

۲۰۰ پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مساله و مفهومی - ۱۱۲)

معادله‌ی سوختن ترکیب مورد نظر به صورت  $C_7H_8O_2 + 8O_2 \rightarrow 7CO_2 + 4H_2O$  است. چون ضریب کربن دی‌اکسید در معادله‌ی این واکنش  $1/75$  برابر ضریب بخار آب است؛ پس می‌توان گفت سرعت تولید گاز کربن دی‌اکسید در واکنش سوختن آن نیز  $1/75$  برابر سرعت تولید بخار آب است.

در یک واکنش شیمیایی، سرعت متوسط تولید یا مصرف مواد مختلف، متناسب با ضریب استوکیومتری این مواد در معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش مورد نظر است. به عنوان مثال، اگر در طول بازه‌ی زمانی  $\Delta t$  تغییر مقدار مواد شرکت‌کننده در واکنش  $2A(s) \rightarrow C(s) + 4B(g)$  را بررسی کنیم، با توجه به ضرایب مواد شرکت‌کننده در آن، رابطه  $|\Delta n_A| = |\Delta n_C| = |\Delta n_B|$  بین مقدار تغییر غلظت این مواد برقرار است. بر این اساس، می‌توان گفت رابطه‌ی

$$|\Delta n_A| = |\Delta n_C| = |\Delta n_B| \quad \text{بین سرعت متوسط مصرف یا تولید مواد نیز برقرار می‌شود؛ پس داریم:}$$

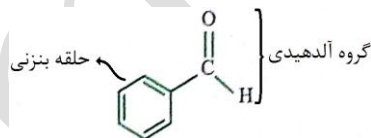
$$\frac{\bar{R}_A}{\bar{R}_B} = \frac{2}{4} = 0.5$$

$$\frac{\bar{R}_A}{\bar{R}_C} = \frac{2}{1} = 2$$

$$\frac{\bar{R}_C}{\bar{R}_B} = \frac{1}{4} = 0.25$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

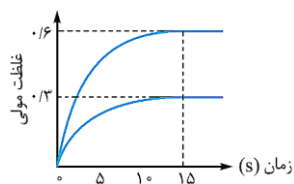
۱) در هر مولکول بنزوئیک اسید، ۱۹ پیوند اشتراکی بین اتم‌ها وجود دارد. ساختار مولکولی بنزالدهید نیز به صورت زیر است:



در هر مولکول از این ترکیب آلدهیدی، ۱۸ پیوند اشتراکی بین اتم‌ها وجود دارد. این ترکیب آلی اکسیژن‌دار، در بادام یافت می‌شود. توجه داریم که بنزوئیک اسید و بنزالدهید، هر دو جزو ترکیب‌های آروماتیک دسته‌بندی می‌شوند.

۲) استیک اسید (اتانوئیک اسید)، یک اسید آلی است. با ریختن یک اسید آلی بر روی محلول پتاسیم پرمنگنات، رنگ بنفش این محلول از بین رفته و محلول در نهایت بی‌رنگ می‌شود.

۴) برای تولید غذا در حجم انبوه، به فعالیت‌های صنعتی گوناگون از جمله تولید، حمل و نقل، نگهداری و فراوری نیاز است. مجموعه حوزه‌هایی که برای تولید غذا فعالیت می‌کنند، در مجموع صنایع غذایی نامیده می‌شوند. در این صنعت نیز همانند دیگر صنایع، منابع شیمیایی بسیار، سطح وسیعی از زمین‌های بایر و حجم عظیمی از آب‌های قابل استفاده در کشاورزی مصرف می‌شود. در این گروه از صنایع، مقدار زیادی گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود؛ آن چنان که سهم تولید این گاز در ردپای غذا، به مراتب بیشتر از سوختن سوخت‌ها در خودروها و کارخانه‌ها است.

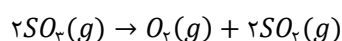


۲۰۱- نمودار مقابل، روند تغییر غلظت فرآورده‌ها در واکنش تجزیه گاز  $SO_2$  به گازهای  $SO_2$  و  $O_2$  را نشان می‌دهد. اگر حجم ظرف واکنش برابر ۵ لیتر باشد، سرعت متوسط انجام شدن این واکنش از لحظه  $t = 0s$  تا انتهای کار، برابر چند مول بر دقیقه است؟

- |       |        |
|-------|--------|
| ۳ (۱) | ۶ (۲)  |
| ۹ (۳) | ۱۲ (۴) |

۲۰۱ پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مساله - ۱۱۲)

معادله‌ی واکنش انجام شده به صورت زیر است:

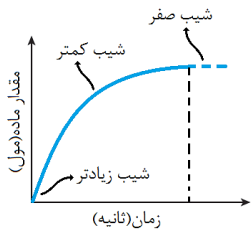


با توجه به نمودار داده شده، غلظت یکی از مواد به اندازه‌ی ۰/۶ مول بر لیتر و غلظت یکی از مواد به اندازه‌ی ۰/۳ مول بر لیتر تغییر کرده است. چون ضریب گاز  $SO_2$  در معادله‌ی واکنش ۲ برابر ضریب گاز  $O_2$  است، پس می‌توان گفت تغییر غلظت ۰/۶ مول بر لیتر مربوط به گاز  $SO_2$  بوده است. ابتدا با توجه به حجم ظرف و واکنش، مقدار تغییر شمار مول‌های گاز  $SO_2$  را محاسبه می‌کنیم.

$$\Delta[SO_2] = \frac{\text{تغییر شمار مول‌های } SO_2}{\text{حجم ظرف}} \implies 0.6 \text{ mol} \cdot L^{-1} = \frac{\text{تغییر شمار مول‌های } SO_2}{5} \implies \text{تغییر شمار مول‌های } SO_2 = 3 \text{ mol}$$

شیب نمودار مول-زمان برای هر یک از مواد شرکت‌کننده‌ها در واکنش، متناسب با ضریب استوکیومتری آن ماده در معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش است. به عبارت دیگر، اگر ضریب استوکیومتری شرکت‌کننده‌ها یکسان نباشد، سرعت متوسط آنها متفاوت از یکدیگر خواهد بود. شیمی‌دان‌ها برای درک آسان‌تر روند پیشرفت واکنش‌ها در واحد زمان، از یک مفهوم کاربردی به نام سرعت واکنش استفاده می‌کنند. سرعت واکنش، از تقسیم سرعت متوسط مصرف یا تولید هر یک از مواد شرکت‌کننده در واکنش بر ضریب استوکیومتری آن ماده بدست می‌آید. بر این اساس، داریم:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{|\Delta n_{SO_2}|}{\text{ضریب} \times \Delta t} = \frac{|\Delta n_{SO_2}|}{2 \times \Delta t} = \frac{3 \text{ mol}}{2 \times (15s \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}})} = 6 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$



مطابق با نمودار مقابل، در ابتدای یک واکنش شیمیایی، غلظت واکنش‌دهنده‌ها زیاد بوده و واکنش مورد نظر نیز با سرعت زیادی آغاز می‌شود، پس شیب نمودار مول-زمان یا غلظت-زمان در ابتدای واکنش برای مواد شرکت‌کننده در آن واکنش زیاد است. با گذشت زمان، غلظت واکنش‌دهنده‌ها به مرور کاهش می‌یابد و به دنبال آن، سرعت انجام شدن واکنش نیز کمتر می‌شود. بر این اساس، شیب نمودار مول-زمان یا غلظت-زمان در مقایسه ابتدای واکنش به مرور کاهش پیدا کرده و در نهایت به صفر می‌رسد.

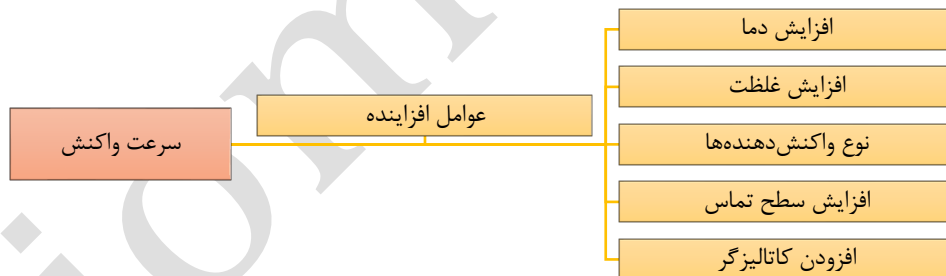
پس از پایان یک واکنش شیمیایی، شیب نمودار غلظت-زمان یا مول-زمان برای مواد شرکت‌کننده در آن واکنش شیمیایی برابر با صفر شده و نمودار مورد نظر به صورت یک خط راست در می‌آید.

۲۰۲- واکنش تولید ۰/۵ مول آمونیاک از عناصر سازنده‌ی آن در کدام یک از شرایط زیر با سرعت بیشتری انجام می‌شود؟

- (۱) در دمای  $80^\circ\text{C}$  در یک ظرف ۵ لیتری در حضور پودر آهن  
 (۲) در دمای  $20^\circ\text{C}$  در یک ظرف ۱ لیتری در غیاب پودر آهن  
 (۳) در دمای  $20^\circ\text{C}$  در یک ظرف ۵ لیتری در غیاب پودر آهن  
 (۴) در دمای  $80^\circ\text{C}$  در یک ظرف ۱ لیتری در حضور پودر آهن

۲۰۲ پاسخ: گزینه ۴ (آسان - مفهومی - ۱۱۲)

نمودار زیر، عوامل موثر بر سرعت واکنش‌ها را نشان می‌دهند:



بر اساس نمودار رسم شده، تاثیر عوامل گفته شده بر روی سرعت واکنش مورد نظر به شرح زیر است:

کاتالیزگر ← کاتالیزگر فرایند هابر، فلز آهن است. با قرار دادن فلز آهن در مخزن، سرعت انجام واکنش افزایش پیدا می‌کند. توجه داریم که چون پودر آهن در مقایسه با یک ورقه‌ی آهنی سطح تماس بیشتری دارد، سرعت انجام شدن واکنش را به مقدار بیشتری افزایش می‌دهد.

دما ← با افزایش دمای سامانه‌ی واکنش، سرعت تولید آمونیاک نیز بیشتر می‌شود.

غلظت ← با انجام واکنش در ظرف ۱ لیتری، غلظت واکنش‌دهنده‌ها بیشتر بوده و واکنش نیز با سرعت بیشتری انجام می‌شود. بر این اساس، می‌توان گفت سرعت انجام واکنش در ظرف ۱ لیتری بیشتر از ظرف ۵ لیتری است.

با توجه به توضیحات داده شده، واکنش مورد نظر در دمای  $80^\circ\text{C}$  در یک ظرف ۱ لیتری در حضور پودر آهن نسبت به سایر حالت‌های داده شده با سرعت بیشتری انجام می‌شود.

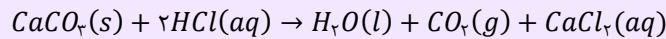
۲۰۳- کدام یک از عبارات‌های داده شده درست هستند؟

- (۱) منابعی که برای تولید غذا از آغاز کار تا سر سفره مصرف می‌شوند، جزو ردپاهای آشکار ایجاد شده در صنایع غذایی هستند.  
 (۲) در واکنش میان یک قطعه کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک اسید، سرعت واکنش با گذشت زمان کاهش پیدا می‌کند.  
 (۳) محلول آب اکسیژنه، در دمای اتاق و بدون نیاز به حضور کاتالیزگر، به آرامی تجزیه شده و گاز  $H_2$  را تولید می‌کند.  
 (۴) با گرفتن شعله‌ی آتش بر روی مقداری از گرد آهن موجود در یک کپسول چینی، آهن شروع به سوختن می‌کند.

۲۰۳ پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۱۲)

در واکنش میان کلسیم کربنات با هیدروکلریک اسید، همانند اغلب واکنش‌های شیمیایی، سرعت واکنش با گذشت زمان و کاهش غلظت واکنش‌دهنده‌ها، به تدریج کاهش پیدا می‌کند.

معادله‌ی واکنش میان کلسیم کربنات و هیدروکلریک اسید به صورت زیر است:



کلسیم کربنات مصرف شده در این واکنش، یک ترکیب نامحلول در آب بوده و در کف ظرف قرار می‌گیرد. این ترکیب به تدریج با محلول هیدروکلریک اسید واکنش داده و گاز کربن دی‌اکسید را تولید می‌کند. کربن دی‌اکسید تولید شده نیز از ظرف واکنش خارج شده و موجب کاهش جرم محتویات این ظرف می‌شود. طی این فرایند، غلظت محلول هیدروکلریک اسید نیز کاهش یافته و در نتیجه‌ی آن،  $pH$  محلول موجود در ظرف نیز افزایش پیدا می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) منابعی که برای تولید غذا از آغاز کار تا سر سفره مصرف می‌شوند مثل مدیریت منابع، نیروی انسانی برای تولید و تأمین مواد اولیه و انرژی، فراوری، ابزار و دستگاه‌های مورد نیاز، بسته بندی، حمل و نقل، آب و انرژی مصرفی و زمین‌های بایر، جزو ردپاهای پنهان ایجاد شده در صنایع غذایی هستند.

(۳) محلول هیدروژن پراکسید، در دمای اتاق و بدون حضور کاتالیزگر، به آرامی بر اساس معادله  $2H_2O_2(aq) \rightarrow 2H_2O(g) + O_2(g)$  تجزیه می‌شود؛ اما با افزودن مقداری از یک کاتالیزگر مناسب به آن (مثلاً محلولی که حاوی یون یدید باشد)، سرعت واکنش تجزیه این ماده بالاتر می‌رود.

هیدروژن پراکسید ( $H_2O_2$ )، ماده‌ای است که با نام تجاری آب اکسیژنه به فروش می‌رسد. تولید این ماده از واکنش مستقیم میان گازهای اکسیژن و هیدروژن امکان‌پذیر نیست. در واقع، چون آب ( $H_2O$ ) در مقایسه با هیدروژن پراکسید سطح انرژی پایین‌تری دارد (پایدارتر است)، گازهای هیدروژن و اکسیژن بر اساس معادله‌ی  $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$  واکنش داده و بجای هیدروژن پراکسید، آب تولید می‌شود.

(۴) با افزایش سطح تماس میان واکنش‌دهنده‌های شرکت‌کننده در یک فرایند، تعداد برخوردهای میان ذرات سازنده‌ی این مواد افزایش یافته و واکنش مورد نظر نیز با سرعت بیشتری انجام می‌شود. بر این اساس، اگر شعله‌ی آتش را روی گرد آهن موجود در کپسول چینی بگیریم، آهن موجود در ظرف داغ و گداخته (سرخ رنگ) شده اما نمی‌سوزد. در نقطه‌ی مقابل، اگر گرد آهن را بر روی شعله‌ی آتش بیاشیم، با توجه به افزایش سطح تماس آهن با اکسیژن موجود در هوا، گرد آهن می‌سوزد.

۲۰۴- جرم مولی مولکول‌های سازنده‌ی یک نمونه از پلیمری که از آن برای ساختن کفی اتو استفاده می‌شود، با جرم مولی مولکول‌های سازنده‌ی یک نمونه از پلی پروپین برابر است. در این شرایط، شمار واحدهای تکرار شونده در مولکول‌های پلیمر اول، چند برابر شمار واحدهای تکرار شونده در

مولکول‌های پلی پروپین است؟ ( $F = 19$  و  $C = 12$  و  $H = 1$ :  $g \cdot mol^{-1}$ )

۰/۷۱ (۴)

۱/۴۱ (۳)

۰/۴۲ (۲)

۲/۲۷ (۱)

۲۰۴ پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مساله - ۱۱۳)

تفلون یک پلیمر ساختگی بوده و از آن در تهیه‌ی نخ دندان، ظروف نجسب، کفی اتو و به عنوان نوار آب‌بندی لوله‌ها استفاده می‌شود. فرمول شیمیایی تفلون به صورت  $(C_2F_4)_n$  و فرمول شیمیایی پلی پروپین نیز به صورت  $(C_3H_6)_n$  است. با توجه به فرمول شیمیایی این پلیمرها، جرم مولی یک نمونه از تفلون با  $n$  واحد تکرار شونده، برابر با  $100 \times n$  گرم و جرم مولی یک نمونه از پلی پروپین با  $n'$  واحد تکرار شونده برابر با  $42 \times n'$  گرم می‌شود. با توجه به جرم مولی هر ترکیب، شمار واحدهای تکرار شونده موجود در آن‌ها را با هم مقایسه می‌کنیم.

$$42 \times n' = 100 \times n \implies \frac{n}{n'} = 0/42$$

با توجه به محاسبات فوق، شمار واحدهای تکرار شونده در مولکول تفلون،  $0/42$  برابر شمار واحدهای تکرار شونده در پلی پروپین است.

۲۰۵- چند مورد از عبارتهای زیر درست هستند؟

(آ) در ساختار کاغذ، پلیمری وجود دارد که ذرات آن از اتصال مولکول‌های گلوکز به یکدیگر حاصل شده‌اند.

(ب) انسان‌ها پس از پشم، مو و پوست جانوران، از بافت‌های گیاهی برای تولید پوشش‌های خود استفاده کردند.

(پ) الیاف سلولزی موجود در پنبه، در فرایند بافندگی به نخ‌های مورد نیاز برای تولید انواع پوشاک تبدیل می‌شوند.

(ت) در سال ۲۰۱۴ میلادی، بیشتر از ۵۰٪ الیاف مورد نیاز بشر با استفاده از الیاف طبیعی مثل پشم و پنبه تأمین شدند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

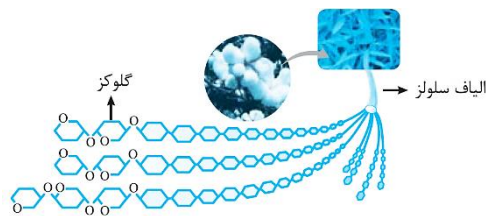
۱ (۱)

۲۰۵ پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۱۳)

عبارتهای (آ) و (ب) درست هستند.

بررسی چهار عبارت:

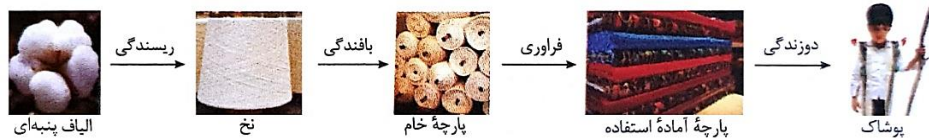
(آ) در ساختار کاغذ، مولکول‌های سلولز وجود دارد. تصویر زیر، نمایی از الیاف سلولزی را نشان می‌دهد:



در مراحل تولید این پلیمر، از مولکول‌های گلوکز به عنوان مونومر استفاده شده است.

ب) انسان‌ها با بهره‌مندی از هوش خود و تجربه‌های حاصل از طبیعت، توانستند نخستین پوشش‌های خود را با استفاده از پشم، مو و پوست جانوران تهیه کنند. با گذشت زمان، انسان‌ها از بافت‌های گیاهی نیز برای تهیه‌ی پوشش خود استفاده کردند. در گذر زمان و تشکیل جوامع بشری، پوشش انسان‌ها نیز پیشرفت کرد و علاوه بر تبدیل شدن به صنعتی به نام پوشاک، دچار تنوع و گوناگونی شد؛ به طوری که امروزه پوشاک به شرایط آب و هوایی، فرهنگ، آداب و رسوم و باورهای هر جامعه بستگی دارد.

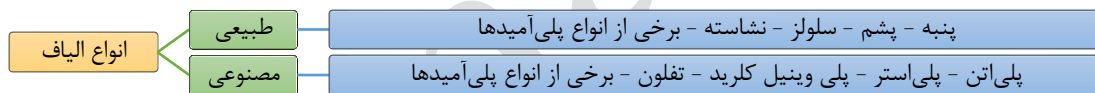
پ) صنعت نساجی با استفاده از فناوری‌های نو به تولید پوشاک می‌پردازد؛ اما موفقیت این صنعت در تولید پوشاک، در گرو تامین الیاف مورد نیاز آن است. تصویر زیر، مراحل مختلف تولید پوشاک را نشان می‌دهد:



با توجه به محدود بودن منابع طبیعی تولید الیاف از جمله پنبه و پشم، الیاف طبیعی تولید شده در گذر زمان پاسخگوی نیاز صنایع نساجی و جامعه نبود. در چنین شرایطی، شیمی‌دان‌ها با به کارگیری طلای سیاه (نفت) الیافی جدید تولید کرده و راهی شرکت‌های نساجی کردند. با گذشت زمان و تلاش شیمی‌دان‌ها، انواع گوناگونی از الیاف ساختگی بر پایهٔ نفت شناسایی و تولید شد.

پنبه و پشم انواعی از الیاف طبیعی هستند که در طبیعت یافت می‌شوند. آمارها نشان می‌دهد که حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از پنبه تهیه می‌شود. از پنبه افزون بر تولید پوشاک، در تولید رویهٔ مبلی، پرده، تور ماهیگیری و گاز استریل نیز استفاده می‌شود. پنبه از الیاف سلولز تشکیل شده است و هر رشته‌ی سلولز نیز زنجیر بسیار بلندی است که از اتصال شمار بسیار زیادی مولکول گلوکز ( $C_6H_{12}O_6$ ) به یکدیگر ساخته می‌شود.

ت) نمودار زیر، انواع الیافی که در صنایع مختلف استفاده می‌شوند را نشان می‌دهد:




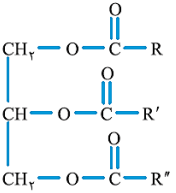
در سال ۲۰۱۴ میلادی، نزدیک به صد میلیون تن انواع الیاف در جهان تولید و مصرف شده است. از این مقدار الیاف، نزدیک به ۳۳٪ آن توسط الیاف طبیعی تامین شده است.

۲۰۶- کدام یک از عبارات‌های داده شده نادرست است؟

- ۱) از الیاف مصنوعی علاوه بر تهیه پارچه و پوشاک، در تهیه انواع پوشش‌ها، پرده و ظروف پلاستیکی استفاده می‌شود.
- ۲) مولکول‌های سازنده روغن زیتون جرم مولی بسیار بالایی داشته و همانند انسولین، نوعی پلیمر به شمار می‌روند.
- ۳) در ساختار نشاسته، برخلاف ساختار سلولز، مونومرهای سازنده به صورت مارپیچی به یکدیگر متصل شده‌اند.
- ۴) مولکول برخی ترکیب‌ها مثل پروتئین موجود در پشم و ابریشم، بسیار بزرگ بوده و شامل ده‌ها هزار اتم می‌شود.

۲۰۶ پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۱۳)

مولکول‌های روغن زیتون جرم مولی بسیار بالایی داشته و از تعداد زیادی اتم ساخته شده‌اند؛ پس می‌توان گفت روغن زیتون نوعی درشت مولکول است. چون در ساختار روغن زیتون واحدهای تکرارشونده وجود ندارد، این ماده نوعی پلیمر محسوب نمی‌شود. این درحالی است که انسولین، نشاسته و سلولز، انواعی از پلیمرها به شمار رفته و در ساختار مولکولی آن‌ها نیز واحدهای تکرارشونده وجود دارند. جدول زیر، اطلاعات کلی مربوط به روغن زیتون و انسولین را نشان می‌دهد:

نوع ماده	واحد تکرارشونده	ساختار مولکول	جرم مولی	اندازه مولکول	شمار اتم‌های سازنده
پلیمر	دارد	 آمینواسید	بسیار زیاد	بسیار بزرگ	بسیار زیاد
غیرپلیمر	ندارد		بسیار زیاد	بسیار بزرگ	بسیار زیاد

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) الیاف ساختگی، الیافی هستند که در طبیعت یافت نمی‌شوند؛ بلکه از واکنش بین مواد شیمیایی در شرکت‌های پتروشیمی تولید می‌شوند. در واقع اغلب فرآورده‌های پتروشیمیایی برای تولید انواع گوناگون الیاف مانند پلی‌استر، نایلون و ... به کار می‌روند. از این الیاف افزون بر تهیه پارچه و پوشاک، به طور گسترده‌ای در تهیه انواع پوشش‌ها، ظروف نجسب، ظروف یکبار مصرف و پلاستیکی، فرش، پرده و ... استفاده می‌شود.

۳) ساختار نشاسته و سلولز به صورت زیر است:



در ساختار نشاسته، مونومرها به صورت مارپیچی به یکدیگر متصل هستند. در نقطه‌ی مقابل، در ساختار سلولز مونومرها به صورت خطی به یکدیگر متصل شده و مولکول‌های غول‌آسای پلیمر را ایجاد کرده‌اند.

۴) مولکول‌های سازنده‌ی برخی ترکیب‌ها مثل پروتئین موجود در پشم و ابریشم، سلولز، پلی‌اتن و پلی‌استرها، بسیار بزرگ بوده و شمار اتم‌های آنها به ده‌ها هزار می‌رسد. این مواد در دسته‌ی درشت مولکول‌ها قرار می‌گیرند.

۲۰۷- یک نمونه‌ی ۱۲/۶ گرمی از مونومر مصرف شده برای تولید پلیمر سازنده‌ی سرنگ را با مقدار کافی برم مایع وارد واکنش می‌کنیم. به شرطی که بازده درصدی واکنش انجام شده برابر با ۵۰٪ باشد، طی این فرایند چند گرم فرآورده تولید می‌شود؟

( $Br = 80$  و  $C = 12$  و  $H = 1$ :  $g \cdot mol^{-1}$ )

۱۸/۳ (۴)

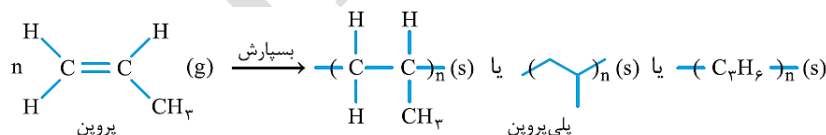
۶۰/۶ (۳)

۳۶/۶ (۲)

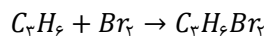
۳۰/۳ (۱)

۲۰۷ پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مساله - ۱۱۳)

واکنش تولید پلیمر مورد استفاده برای ساختن سرنگ، به صورت زیر است:



واکنش‌دهنده‌ی مصرف شده در این فرایند، پروپن است. این ماده بر اساس معادله‌ی زیر با گاز برم واکنش می‌دهد:



با توجه به معادله‌ی واکنش فوق، جرم فرآورده‌ی تولید شده را محاسبه می‌کنیم.

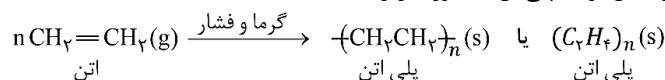
$$? g C_7H_6Br_2 = 12/6 g C_7H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_7H_6}{42 g C_7H_6} \times \frac{1 \text{ mol } C_7H_6Br_2}{1 \text{ mol } C_7H_6} \times \frac{202 g C_7H_6Br_2}{1 \text{ mol } C_7H_6Br_2} \times \frac{50 g \text{ مقدار عملی}}{100 g \text{ مقدار نظری}} = 30/3 g$$

۲۰۸- کدام یک از مطالب داده شده درست است؟

- ۱) درصد جرمی اتم‌های کربن در پلی‌اتن با درصد جرمی اتم‌های این عنصر در مولکول ۲-هگزن برابر است.
- ۲) نوع نیروی بین مولکولی غالب در یک نمونه از پلی‌اتن، مشابه به نوع نیروی بین مولکولی در متانول است.
- ۳) هر ترکیب آلی که در ساختار خود دارای حداقل یک پیوند دوگانه باشد، می‌تواند در واکنش بسیارش شرکت کند.
- ۴) همه اتم‌های موجود در ساختار مولکولی اوره، در ساختار مونومر استفاده شده برای تولید پلیمر سازنده پتو یافت می‌شوند.

۲۰۸ پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۱۳)

هرگاه گاز اتن ( $C_2H_4$ ) را در فشار بالا گرما دهیم، مولکول‌های این ماده به عنوان مونومر در واکنش پلیمری شدن شرکت کرده و یک جامد سفید رنگ به نام پلی‌اتن از این واکنش به دست می‌آید. واکنش تولید پلی‌اتن به صورت زیر است:



در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

بررسی‌ها نشان می‌دهد که جرم مولی پلی‌اتن تولید شده در این واکنش اغلب برابر با ده‌ها هزار گرم بر مول است. زیاد بودن جرم مولی این فراورده نشان می‌دهد که در ساختار هر مولکول آن هزاران اتم کربن و هیدروژن در اتصال با یکدیگر وجود دارند. فرمول مولکولی پلی‌اتن و ۲-هگزن، به ترتیب معادل با  $(C_2H_4)_n$  و  $C_6H_{12}$  است. چون نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در این دو ترکیب برابر است، می‌توان گفت درصد جرمی اتم‌های کربن در پلی‌اتن با درصد جرمی اتم‌های این عنصر در مولکول پروپن برابر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) پلی‌اتن‌ها، نوعی هیدروکربن هستند. نوع نیروی بین مولکولی غالب در یک نمونه از پلی‌اتن، از نوع وان‌دروالسی است. این درحالی است که نوع نیروی بین مولکولی در یک نمونه از متانول، از نوع پیوند هیدروژنی است.

(۳) برای آن که یک ترکیب آلی بتواند به عنوان مونومر در واکنش مربوط به تولید پلیمرهای افزایشی شرکت کند، باید در ساختار خود حداقل یک پیوند دوگانه‌ی کربن-کربن ( $C=C$ ) داشته باشد. در این حالت، پیوند  $C=C$  موجود در مولکول‌های مونومر در شرایط مناسب شکسته شده و پس از پیوستن مولکول‌های مونومر به یکدیگر، مولکول‌های پلیمر حاصل می‌شوند. توجه داریم که اگر در یک مولکول پیوند دوگانه‌ای بجز پیوند  $C=C$  وجود داشته باشد، آن مولکول نمی‌تواند در واکنش بسپارش شرکت کند.

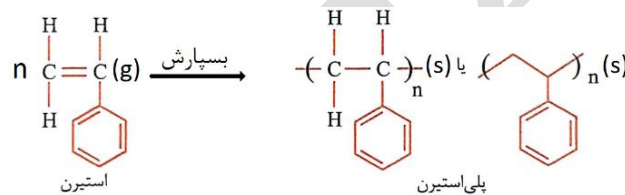
(۴) از سیانواتن برای تولید پلیمر موجود در پتو (پلی‌سیانواتن) استفاده می‌شود. در ساختار مولکولی سیانواتن، اتم‌های کربن، هیدروژن و نیتروژن وجود دارند درحالی که در ساختار مولکولی اوره، اتم‌های کربن، هیدروژن، اکسیژن و نیتروژن یافت می‌شوند.

۲۰۹- برای تولید یک نمونه‌ی ۵/۲ گرمی از پلی‌استیرن، به چند مولکول مونومر نیاز داریم و برای سوزاندن کامل این پلیمر، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط استاندارد مصرف می‌شود؟ (از سوختن کامل یک نمونه از پلی‌استیرن، فقط بخار آب و کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.  $H = 12$  و  $C = 12$ )

$$(1) \quad 11/2 - 3/0.1 \times 10^{22} \quad (2) \quad 11/2 - 1/5.05 \times 10^{22} \quad (3) \quad 22/4 - 3/0.1 \times 10^{22} \quad (4) \quad 22/4 - 1/5.05 \times 10^{22}$$

۲۰۹ پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مساله - ۱۱۳)

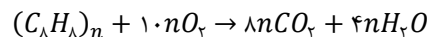
استیرن یک ترکیب هیدروکربنی و آروماتیک (دارای یک حلقه بنزنی) بوده و در هر مولکول آن ۴ پیوند دوگانه‌ی  $C=C$  وجود دارد. با شرکت مولکول‌های استیرن ( $C_8H_8$ ) در واکنش پلیمری شدن، پلی‌استیرن تولید می‌شود. واکنش تولید این پلیمر به صورت زیر است:



پلی‌استیرن یک پلیمر ساختگی است و از آن در تهیه و تولید انواع ظروف یکبار مصرف استفاده می‌شود. همانطور که مشخص است، در این نوع از واکنش پلیمری شدن، جرم پلیمر تولید شده با مجموع جرم مونومرهای مصرف شده برابر بوده و همه‌ی اتم‌های موجود در ساختار مونومرها، در ساختار پلیمر حاصل نیز شرکت می‌کنند. بر این اساس، می‌توان گفت جرم استیرن مورد نیاز برای تولید ۵/۲ گرم پلی‌استیرن، برابر با ۵/۲ گرم است؛ پس داریم:

$$? \text{ مولکول } C_8H_8 = \frac{5/2 \text{ g } (C_8H_8)_n}{1.04n \text{ g } (C_8H_8)_n} \times \frac{1 \text{ mol } (C_8H_8)_n}{1 \text{ mol } C_8H_8} \times \frac{n \text{ mol } C_8H_8}{1 \text{ mol } (C_8H_8)_n} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} \text{ مولکول } C_8H_8}{1 \text{ mol } C_8H_8} = 3/0.1 \times 10^{22}$$

واکنش سوختن پلی‌استیرن به صورت زیر است:



با توجه به معادله‌ی این واکنش، حجم گاز اکسیژن مورد نیاز را محاسبه می‌کنیم.

$$? L O_2 = 5/2 \text{ g } (C_8H_8)_n \times \frac{1 \text{ mol } (C_8H_8)_n}{1.04n \text{ g } (C_8H_8)_n} \times \frac{10n \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } (C_8H_8)_n} \times \frac{22/4 L O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 11/2 L$$

۲۱۰- کدام یک از عبارتهای داده شده نادرست است؟

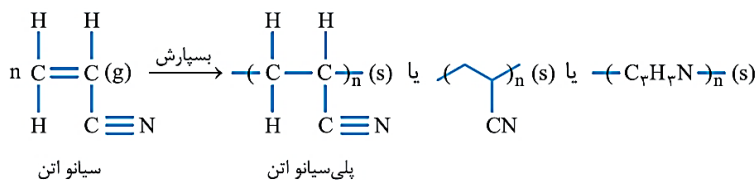
- (۱) یک مولکول از پلیمر سازنده‌ی پتو که شامل  $n$  واحد تکرارشونده می‌شود، دارای  $3n$  اتم کربن در ساختار خود است.
- (۲) تترافلوئورواتن، یک نوع از گازهای سردکننده بوده و بین مولکول‌های سازنده‌ی آن پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.
- (۳) نیروی بین مولکولی در یک نمونه از پلی‌اتن سنگین، قوی‌تر از نیروی بین مولکولی در پلی‌اتن سبک است.
- (۴) تعیین تعداد دقیق مونومرهای شرکت کننده در واکنش تولید یک مولکول پلی‌پروپن ممکن نیست.

۲۱۰ پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۱۳)

چون در ساختار تترافلوئورواتن ( $C_2F_4$ ) هیچ اتم هیدروژنی که به یکی از اتم‌های نیتروژن، فلئور، یا اکسیژن متصل باشد وجود ندارد، بین مولکول‌های این ماده پیوند هیدروژنی برقرار نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) از پلی‌سیانواتن در تولید پتو استفاده می‌شود. واکنش تولید این ماده به صورت زیر است:



در واحد تکرارشونده‌ی این پلیمر، ۳ اتم کربن وجود دارد؛ پس می‌توان گفت یک مولکول از این پلیمر که شامل  $n$  واحد تکرارشونده در ساختار مولکولی خود می‌شود، دارای  $3n$  اتم کربن است.

(۳) تصاویر زیر، نحوه‌ی قرارگیری مولکول‌های پلی‌اتن در کنار یکدیگر را نشان می‌دهد:



پلی‌اتن بدون شاخه (پلی‌اتن سنگین):



پلی‌اتن شاخه‌دار (پلی‌اتن سبک):

چون مولکول‌های سازنده‌ی پلی‌اتن سنگین بدون شاخه هستند، این مولکول‌ها بر خلاف مولکول‌های شاخه‌دار پلی‌اتن سبک می‌توانند به صورت موازی در کنار یکدیگر قرار بگیرند. چون در این حالت سطح تماس بین مولکول‌ها بیشتر است، قدرت نیروهای بین مولکولی (نیروهای وان‌دروالسی) در پلی‌اتن سنگین قوی‌تر بوده و به همین خاطر، پلی‌اتن سنگین استحکام بیشتری در مقایسه با پلی‌اتن سبک دارد.

(۴) پلی‌اتن، پلی‌پروپن و پلی‌استیرن، از تکرار مجموعه‌ای از اتم‌های  $C$  و  $H$  به نام واحد تکرارشونده پدید آمده‌اند. توجه داریم که تعیین تعداد دقیق مونومرهای شرکت‌کننده در واکنش پلیمری شدن یک ماده، ممکن نیست و تاکنون هیچ قاعده‌ای برای اتصال شمار مونومرها به یکدیگر ارائه نشده است. به همین دلیل، برای پلیمرها نمی‌توان فرمول مولکولی دقیقی نوشت و شیمی‌دان‌ها نیز برای نمایش فرمول شیمیایی این مواد، نماد واحد تکرار شونده را درون کمانک نوشته و زیروند  $n$  را در مقابل آن قرار می‌دهند. توجه داریم که پلی‌پروپن یک پلیمر ساختگی بوده و از آن در تهیه و تولید سرنگ استفاده می‌شود.

به‌چهار، مقایسه خواص الماس و گرافیت، از اوزن قسماش خیلر سوال غیر و معروف شیمز کنگور سراسر به شمار میره. در این رابطه، توصیه می‌کنیم به نمودارهای زیر از کتاب کاج نقره‌ساز شیمز که توسط بر و به‌چهار بهار تماش شیمز فاز تالیف شده، توجه کنید!

- |   |   |          |
|---|---|----------|
| ← | هر دو از دگرشکل‌های کربن هستند.   | شبهات‌ها |
| ← | از جامد‌های کووالانسی به شمار می‌آیند و مولکول‌های جدا از هم ندارند.  |          |
| ← | هر بلور الماس و هر صفحه (هر لایه) در گرافیت را می‌توان یک مولکول غول‌آسا متشکل از میلیاردها اتم کربن در نظر گرفت.     |          |
| ← | تعداد پیوندهای کووالانسی هر اتم کربن، در هر دو ماده برابر ۴ می‌باشد و عدد اکسایش اتم‌های کربن در هر دو برابر صفر است. |          |
| ← | الماس رسانای گرما ولی گرافیت نارسنای گرما است.  | تفاوت‌ها |
| ← | گرافیت رسانای جریان الکتریسیته ولی الماس نارسنای الکتریسیته است.  |          |
| ← | گرافیت از الماس پایدارتر است و آنتالپی سوختن الماس منفی‌تر از گرافیت است.   |          |
| ← | الماس ساختار مستحکم و بلوری دارد ولی گرافیت ساختار لایه‌ای و نرم دارد.  |          |
| ← | الماس درخشان و براق ولی گرافیت تیره و کدر است.  |          |
| ← | چگالی الماس از گرافیت بیشتر است.  |          |