



دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۲

جمعه ۹۶/۰۹/۱۷

اگر دانشگاه اصلاح شود، مملکت اصلاح می‌شود.  
امام خمینی (ره)



# آزمون‌های سراسری گاج

گذینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۹۷-۹۶

## آزمون عمومی

### گروه‌های آزمایشی علوم ریاضی و علوم تجربی

#### چهارم دبیرستان (پیش‌دانشگاهی)

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه	تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۸۰

عنوانین مواد امتحانی آزمون عمومی گروه‌های آزمایشی علوم ریاضی و علوم تجربی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال از تا	مدت پاسخگویی
۱	زبان و ادبیات فارسی	۲۰	۱ از ۲۰	۱۵ دقیقه
۲	زبان عربی	۲۰	۲۱ از ۴۰	۱۵ دقیقه
۳	فرهنگ و معارف اسلامی	۲۰	۴۱ از ۶۰	۱۵ دقیقه
۴	زبان انگلیسی	۲۰	۶۱ از ۸۰	۱۵ دقیقه

حق چاپ و تکثیر سوالات آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی منوع می‌باشد و پیگرد قانونی دارد.

از سری کتاب‌های میکرو طبقه‌بندی بخوانید:

گاج



# عربی کامل ویژه کنکور مشترک همه رشته‌ها

- بخش اول، آموزش قواعد: بیان کلیه‌ی قواعد عربی کنکور به شیوه‌ی درس به درس
- بخش دوم، ترجمه، تعریف و مفهوم: شامل درستامه‌های کاربردی برای آموزش مهارت‌های ترجمه
- بخش سوم، درک مطلب: حاوی ۴۸ متن کنکور سراسری از آسان به دشوار
- مرور قواعد سال اول دبیرستان به همراه پرسش‌های چهارگزینه‌ای
- بررسی تمام پرسش‌های چهارگزینه‌ای کنکورهای سراسری و آزمایشی سنجش با پاسخ‌های کامل‌آتشریحی
- ارائه خلاصه‌ی تمام مباحث عربی کنکور برای مرور سریع

تست‌های آنلاین رایگان، نمونه‌ی امتحان استاندار و نمونه‌ی ملی

[www.gaj.ir](http://www.gaj.ir)

دانشگاه



## زبان و ادبیات فارسی

- در کدام گزینه به معنی درست واژه‌های «میعاد - فیاض - دمده - تهجد» اشاره شده است؟
- (۱) زمان وعده - عادل - حدود - شبزنده‌داری
  - (۲) وعده‌گاه - بسیار بخشنده - آواز دادن - کوشیدن
  - (۳) وعده - بسیار فیض‌دهنده - حوالی - تلاش کردن
  - (۴) جای وعده - جوانمرد - با خشم سخن گفتن - شببیداری
- معنی چند واژه روبروی آن نادرست نوشته شده است؟
- (۱) شمار گرفتن: حساب پس دادن / گفته: اسب زرد رنگ / استرحام: رحم کردن / یکایک: ناگهان / خوالیگر: سرودخوان / تریاق: پادزهر / مألف: انس گرفته / درای: زنگ کاروان
  - (۲) چهار
  - (۳) دو
  - (۴) یک
- در معنی واژه‌های کدام گزینه اشتباه وجود دارد؟
- (۱) مناعت: طبع عالی داشتن / پرده: آهنگ و نغمه‌های مرتب / بدستگال: بدخواهی
  - (۲) شهناز: گوشاهی از دستگاه شور / انصار: دوره‌ها / آرمان: امید
  - (۳) بی‌روزی: درویش / صورت شد: روشن شد / ارتجالا: بی‌درنگ
  - (۴) ملاхи: آلات لهو / آبزن: حوض کوچک / جزمیت: قطعیت و یقین
- در متن زیر چند غلط املایی دیده می‌شود؟
- «اهریمن پر تلبیس در جوانی، مقبول خدمت بود و زمان پیری، مخزول حضرت گشت، از آن جهت که آن‌جهه صواب‌تر می‌انگاشت، بر آن‌جهه رب قرار داده بود، برتری داد و بدین گناه و زلت، باری تعالی او را از قرب دور داشت و مگر نه این است که کبر را نکوهیده‌ترین صفات دانسته‌اند؟ و یادم آید که شبیلی می‌گفت: کبر در بنده نهان‌تر است از رفتن مورچه بر سنگ سیاه.»
- (۱) دو
  - (۲) سه
  - (۳) یک
  - (۴) چهار
- در همه‌ی گزینه‌ها «وابسته‌ی وابسته» وجود دارد، به جز.....
- (۱) کی دهد دست این غرض یا رب که همدستان شوند
  - (۲) گر چه دوریم از بساط قرب همت دور نیست
  - (۳) ای شهنشاه بلندآختر خدا را همتی
  - (۴) ای فروغ ماه حسن از روی رخشان شما
- در کدام گزینه متمم اسم وجود ندارد؟
- (۱) گر عرب را گفت و گویی هست با ما در میان
  - (۲) گر چه جانان دوست دارد دشمنی با دوستان
  - (۳) قصه‌ی دل بردنست از ما حدیث دیگری است
  - (۴) من به قول دشمنان هرگز نگیرم ترک دوست
- در ابیات زیر چند «ترکیب اضافی و وصفی» وجود دارد؟
- حال لیلی گو که مجنون هم‌چنان در جستجوست  
دشمن جان خودست آن کس که برگردد ز دوست  
وزنه در هر گوشه ماهی سرو قد لاله‌روست  
کز نکورویان اگر بد در وجود آید نکوست
- به قصد جان من زار ناتوان انداخت  
زماته طرح محبت نه این زمان انداخت  
فریب چشم تو صد فتنه در جهان انداخت»
- (۱) ۱۳
  - (۲) ۱۴
  - (۳) ۱۵
  - (۴) ۱۶



در حلقه‌ی تصویر پیمانه‌ی تو اند  
مردم خراب نرگس مستانه‌ی تو اند  
در زیر دست ساقی میخانه‌ی تو اند  
با روی آتشین همه بروانه‌ی تو اند

هر چه فرمان بدهد حسن چنان باید کرد  
جوی خون بر در بیداد روان باید کرد  
چون بود مصلحت ناز همان باید کرد»

۱۰ (۴)

۹ (۳)

یعنی از عشقت گهی بروانه، گاهی عندلیم؛ اسلوب معادله وز سیل اشک ماست که دریا پدید شد؛ اغراق که کرد افسون و نیرنگش ملول از جان شیرین؛ ایهام تناسب ورنه خود را ز چه رو بر خاک و خاکستر زده؛ حسن تعلیل

در کدام بیت آرایه‌های «تلمیح - تشبیه - استعاره - تضاد - جناس تام» وجود دارد؟

دیر زی ای رستم دستان به شیرین داستان  
می‌شود شیرین به شگر کام من از کار خویش  
از بهر انعامی چرا در پی روی انعام را  
سوی چشمم رفت، آن شیرین نگار از من رمید

بیت «چون دید که در سخن تمام / حسان عجم نهاد نامم» سروده‌ی کیست؟

- ۲) خاقانی شروانی  
۴) مولانا جلال الدین

- ۱) ناصرخسرو قبادیانی  
۳) عطّار نیشابوری

آثار مطرح شده در هر گزینه متعلق به یک شخصیت ادبی است، به جز.....

- ۲) الهی‌نامه - مختارنامه  
۴) آزادی و تربیت - در بهشت شداد

- ۱) ادبیات و تعهد در اسلام - الحياة  
۳) آواها و ایماها - صفیر سیمیرغ

- ۱۴ - تلفظ و معنی فعل «سپردن» در کدام گزینه متفاوت است؟

من ره او نیز هرگز نسپرم  
سپردند مر خیمه‌هارا به پای  
وان به تدبیر این سپرده زمام  
از این بر نور اشارت اوج کیوان

۱) زیر پای خویش بسپرد او مرا  
۲) رمیدند پیلان و اسبان ز جای  
۳) این ز تأثیر آن نموده اثر  
۴) به زیر پای فرمان بسپرم من

- ۱۵ - کدام گزینه با بیت «بگفتارو صبوری کن در این درد / بگفت از جان صبوری چون توان کرد» تناسب معنایی ندارد؟

شوق از خانه به در کرد شکیبای را  
مجال صبر نباشد هزار دستان را  
حزن یعقوبی ندیده بیت احزان را چه دانی  
زانکه نافع نبود صبر چو دل صابر نیست

۱) عشق رویت چو مرا حلقه بزد بر در دل  
۲) مکن ملامت خواجه که از گل صدیرگ  
۳) صبر ایوبی نکرده درد را درمان چه خواهی  
۴) به صبوری نتوان جستن ازین درد خلاص

- ۸ - در کدام گزینه «نقش بدی» وجود دارد؟

- ۱) نه آسمان سبیکش میخانه‌ی تو اند  
۲) چندان که چشم کار کند در سواد خاک  
۳) گردنشان شیشه و افتادگان جام  
۴) ما خود چه ذرا یام، که خورشید طلعتان

در ایات زیر چند «وابسته‌ی پسین» وجود دارد؟

- «کار دیگر نه به گفت دگران باید کرد  
تیغ تیز و دل بی‌رحم چرا داده خدا  
گاه باشد که مروت ندهد رخصت جور

۷ (۱)

- ۹ - آرایه‌ی درج شده در برابر کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) شب گدازاتم به محفل، صبحدم نالان به گلشن  
۲) از دود آه ماست که ابر آشکار گشت  
۳) جهان پیر است و بی‌بنیاد از این فرهادکش فریاد  
۴) باد گویا بی گل رویش چو من دیوانه شد

در کدام بیت آرایه‌های «تلمیح - تشبیه - استعاره - تضاد - جناس تام» وجود دارد؟

- ۱) شاد باش ای موسی عمران به چابک معجزه  
۲) نیست چون فرهاد چشم مزد از شیرین مرا  
۳) ای عقل دوراندیش رو هم قانع و درویش باش  
۴) هم چو یعقوب آمد از هر سو به سویم تیر حزن

- ۱۲ - بیت «چون دید که در سخن تمام / حسان عجم نهاد نامم» سروده‌ی کیست؟

- ۲) خاقانی شروانی  
۴) مولانا جلال الدین

- ۱) ناصرخسرو قبادیانی  
۳) عطّار نیشابوری

آثار مطرح شده در هر گزینه متعلق به یک شخصیت ادبی است، به جز.....

- ۲) الهی‌نامه - مختارنامه

- ۱) ادبیات و تعهد در اسلام - الحياة

- ۴) آزادی و تربیت - در بهشت شداد

- ۳) آواها و ایماها - صفیر سیمیرغ

- ۱۳ - تلفظ و معنی فعل «سپردن» در کدام گزینه متفاوت است؟

من ره او نیز هرگز نسپرم  
سپردند مر خیمه‌هارا به پای  
وان به تدبیر این سپرده زمام  
از این بر نور اشارت اوج کیوان

۱) زیر پای خویش بسپرد او مرا  
۲) رمیدند پیلان و اسبان ز جای  
۳) این ز تأثیر آن نموده اثر  
۴) به زیر پای فرمان بسپرم من

- ۱۴ - کدام گزینه با بیت «بگفتارو صبوری کن در این درد / بگفت از جان صبوری چون توان کرد» تناسب معنایی ندارد؟

شوق از خانه به در کرد شکیبای را  
مجال صبر نباشد هزار دستان را  
حزن یعقوبی ندیده بیت احزان را چه دانی  
زانکه نافع نبود صبر چو دل صابر نیست

۱) عشق رویت چو مرا حلقه بزد بر در دل  
۲) مکن ملامت خواجه که از گل صدیرگ  
۳) صبر ایوبی نکرده درد را درمان چه خواهی  
۴) به صبوری نتوان جستن ازین درد خلاص



## ۱۶- کدام گزینه به مفهوم متفاوتی اشاره دارد؟

تو بی چشم من و بی تو ندارم دیده‌ی بینا  
که را دولت کند یاری، که را همت بر آن دارد  
رو ترک زر بگو و ازین سکه نام گیر  
ورنه طریق عشق به پایان که می‌برد؟

- ۱) تو بی جان من و بی جان ندانم زیست من باری
- ۲) طریق عشق جان بازی است تا خود زین جوان مردان
- ۳) رو ترک سر بگیر و ازین جیب سر برآر
- ۴) سر باختن درین سفر دور، دولت است

## ۱۷- کدام گزینه با بیت «عشق، دریایی کرانه ناپدید / کی توان کردن شنا ای هوشمند» متناسب نیست؟

این داغ که مابر دل دیوانه نهادیم  
با شیر ژیان آهو کی پنجه دراندازد  
بی‌بصر گشته‌ست گویی چشم نظاران همه  
که عقل را به جز از عشق نیست راهنمون

- ۱) در خرمن صد زاهد عاقل زند آتش
- ۲) عقل از سر ندادی با عشق نیامید
- ۳) بی خبر گشته‌ست گوش عقل حق‌گویان دین
- ۴) به عقل کاشف اسرار عشق نتوان شد

## ۱۸- کدام گزینه به مضمون به کار رفته در عبارت زیر اشاره دارد؟

«گویی کالبد بنا، معنایی است که روح ایران را در آن حبس کرده‌اند»

هزار شیشه درین دشت عمرکاه شکست  
بر شیشه‌ی عمر ماست هر جا سنگیست  
گردن بسیار می‌خواهد به سر غلی‌دنی  
گر دلت را عشق برهم بشکند تاوان مخواه

- ۱) قدم شمرده گذارید کز دل مایوس
- ۲) بر پای امید ماست هر جا خاریست
- ۳) عمرها بر خویش بالد شیشه تا خالی شود
- ۴) صدرستی شیشه‌گر را در شکست شیشه هست

## ۱۹- کدام گزینه با بیت زیر متناسب معنایی ندارد؟

«من آنم که در پای خوکان نریزم

مر این قیمتی دُر لفظِ ذری را  
محتسب داند که من این کارها کمتر کنم  
کی نظر در فیض خورشید بلند‌اختر کنم  
کی طمع در گردش گردون دون پرور کنم  
گر به آب چشم‌هی خورشید دامن ترکنم

- ۱) من نه آن رندم که ترک شاهد و ساغر کنم
- ۲) من که از یاقوت و لعل اشک دارم گنجها
- ۳) من که دارم در گدایی گنج سلطانی به دست
- ۴) گرچه گردآلود فقرم شرم باد از همت

## ۲۰- کدام گزینه با عبارت زیر متناسب معنایی دارد؟

«کاش یک نوع «مایع حرف‌شوبی» اختراع شود و جز اخبار مربوط به کوین و امثال آن و جز حرف‌های خوب و لازم، همه‌ی حرف‌های زاید را از صفحه‌ی جراید و تلویزیون و رادیو، پاک بشوید و ببرد و بریزد به داخل کیسه‌ی کتاب‌های مربوط به گرامر و قواعد و دستور زبان فارسی؛

مبحث حروف اضافه!

خاک پایت سرمه کردم در رضای عشق تو  
ور نداری حرف نیکی لب فرویند از سخن  
دل نهادم به جراحت که سپر چیزی نیست  
عقل و خرد و هوش فراموشم شد

- ۱) تا مرا بر سر فرود آمد قضای عشق تو
- ۲) گر ذری در دل نهان داری برون آر از صدف
- ۳) سینه را ساخته بودم سپر تیر غمت
- ۴) تا ولوله‌ی عشق تو در گوشم شد



## زبان عربی

### ■ عین الأصح والأدق في الجواب للترجمة أو التعریف أو المفهوم (٢٦ - ٢١):

- ٢١- «لَقَاءُ غَرْبَتِ الشَّمْسِ رَأَيْتُ طَفْلًا يَفْتَشُ عَنْ مَفْتَاحِ مَتْجَرٍ أَبِيهِ.»:

١) هنگام غروب خورشید، کودکی را دیدم که دنبال کلید مغازه پدرش می‌گردد.

٢) هنگامی که خورشید غروب کرد، کودکی را دیدم که به دنبال کلید مغازه پدرش می‌گشت.

٣) وقتی خورشید غروب کرد، یک کودک را دیدم که به دنبال کلید دکان پدرش می‌گردد.

٤) هنگام غروب خورشید کودکی را دیدم که در حال جستجوی کلید مغازه پدر بود.

- ٢٢- «يجب أن لا ننسى مساعدات أصدقائنا في المجالات المختلفة بل علينا أن نحافظ ذكرهاهم في البالنا.»:

١) بر ما واجب است که کمک‌های دوستانمان را در زمینه‌های مختلف فراموش نکنیم و خاطراشان را در ذهنمان نگهداری کنیم.

٢) کمک‌های دوستانمان در عرصه‌های گوناگون فراموش نمی‌کنیم، بلکه خاطراش را در ذهن حفظ می‌کنیم.

٣) نباید کمک‌های دوستانمان را در عرصه‌های گوناگون فراموش کنیم، بلکه باید خاطراشان را در ذهنمان نگه داریم.

٤) نباید کمک‌های دوستانمان در زمینه‌های مختلف فراموش شود، بلکه بر ماست که خاطراشان در ذهنمان حفظ شود.

- ٢٣- «إن تكن مُنيئك أن لا ينفَضَّ أصدقاك من حولك فلا تكن فظاً غليظ القلب.»:

١) اگر آرزویت این باشد که دوستانت از اطرافت پراکنده نشوند، درشت‌خوی سنگدل نباش.

٢) چنان‌چه آرزویت این است که دوستانت را از اطرافت پراکنده نکنی، نباید درشت‌خوی سنگدل باشی.

٣) اگر آرزو داری دوستانت از اطرافت پراکنده نگردد، بداخلانی نکن و سنگدل مباش.

٤) اگر آرزو داری که دوستانت را از اطراف خود پراکنده نسازی، پس درشت‌خوی سنگدل نباش.

- ٢٤- عین الصحيح:

١) لم يشَاهِدْ فِي الْجَنَّةِ مَنْ يَشْبِهُ شَمَاسًا: کسی که در بهشت به او شباخت دارد، شناس را ندید.

٢) من حفر بثراً لأخيه وقع فيها: هرکس چاهی برای برادرش بکند در آن می‌افتد.

٣) التلاميذ لم يقصروا في أداء واجباتهم: دانش‌آموزان در انجام تکاليفشان کوتاهی نمی‌کنند.

٤) لَئِنْ يَبْدأُ صَاحِبُ الْمَزْرِعَةِ بِالْحَصَادِ غَدًا: صاحب مزرعه فردا درو کردن را شروع نمی‌کند.

- ٢٥- «تُعرِفُ الأشياءَ بِأَضَادِهَا»: عین المناسب للمفهوم:

١) نفی، ضدِّ هست باشد، بی‌شکی / تاز ضد ضد را بدانی اندکی

٢) جمع گشته سایه الطاف با خورشید فضل / جمع اضداد از کمال عشق او گشته روا

٣) آتش و پنهه را چه میداری / این دو ضدند و ضد نکرد بقا

٤) دشمنان چون دوستان آمیخته / گرگ و میش و شیر و آهو چار ضد

- ٢٦- «إِنْسَانَ بِرَأْيِ رسِيدِنْ بِهِ هَدْفَهَايِ خَوْدَ بِاِيْدِ تَلاَشَ تَلاَشَگَرَانَ رَا مقابِلَ چِشمَانِشَ قَرَارَ دَهَدَه.»:

١) لتجعل الإنسان للوصول إلى أهدافه سعي المجتهدون نصب أعينه.

٢) الإنسان وصل إلى أهدافه ليجعل جهد المجتهدين نصب أعينه.

٣) الإنسان يجعل سعي المجتهدون نصب أعينه لوصوله إلى الأهداف.

٤) ليجعل الإنسان جهد المجتهدين نصب أعينه للوصول إلى أهدافه.



## ■■■ اقرأ النص التالي بدقة ثم أجب عن الأسئلة التالية بما يناسب النص (٣٣ - ٣٤):

الثقة بالنفس وهي حسن تقدير الشخص لنفسه دون مبالغة أو تقليل ويكتسبها الإنسان مع مرور الزمن! هناك نوعان أساسيان يتميز بهما الأشخاص الواثقون من أنفسهم و هما:

الثقة المطلقة بالنفس: وهي الثقة القوية التي لا يتخلى عنها شك و الثقة المحددة بالنفس: حيث يكون الشخص واثقاً من قدراته أحياناً و مشككاً لها أحياناً أخرى.

هناك عدة أسباب لانعدام الثقة بالنفس و من الفروري فهمها و مواجهتها لبناء شخصية واثقة و منها الاعتماد على الآخرين: حيث إنّ اعتماد الشخص على الآخرين وربط حياته بحياتهم يمحو الشعور بالاستقلالية و في النهاية تُعدم الثقة بالنفس.

## ٢٧ - على حسب النص: «الثقة بالنفس .....»

- ١) هي حسن تقدير الشخص لنفسه على مبالغة أو تقليل.
- ٢) لا يكتسبها الإنسان إلا مع مرور الزمن و لها نوع واحد.
- ٣) يحصل الإنسان عليها شيئاً فشيئاً مع عدم وجود أسباب انعدامها.
- ٤) الشخص واثق من قدراته أحياناً و مشكك لها أحياناً أخرى.

## ٢٨ - عين الخطأ:

٢) الثقة المطلقة بالنفس هي للشخص الذي قد يشك لقدراته أحياناً.

٤) ليس سبب لانعدام الثقة بالنفس إلا الاعتماد على الآخرين.

١) الثقة المطلقة بالنفس لا يتخلى عنها شك أبداً.

٣) من أسباب محو الشعور بالاستقلالية الاعتماد على الآخرين.

## ٢٩ - لماذا يجب أن نعرف الأسباب لانعدام الثقة بالنفس؟

٤) لوجود الثقة المحددة.

١) لربط حياتنا بها.

٢) لبناء شخصية واثقة.

## ■■■ عين الصحيح في التشكيل (٣٠ و ٣١):

٣٠ - «هناك نوعان أساسيان يتميز بهما الأشخاص الواثقون من أنفسهم.»:

٢) نوعان - يتميز - الأشخاص

١) هنـاك - أساسـيـان - مـن

٤) هـنـاك - يـتـمـيـز - مـن

٣) الأشـخـاص - الوـاثـقـون - أـنـفـسـهـمـ

٣١ - «الثقة المطلقة بالنفس هي الثقة القوية التي لا يتخلى عنها شك.»:

٢) المـطـلـقـة - الـتـي - لا يـتـخـلـلـ

١) الثـقـة - الـقـوـيـة - شـكـ

٤) الثـقـة - هـي - الـقـوـيـة

٣) الـقـسـى - لا يـتـخـلـلـ - شـكـ

## ■■■ عين الصحيح في الإعراب والتحليل الصRFي (٣٢ و ٣٣):

## ٣٢ - «مشكك»:

١) اسم - مفرد - جامد - منصرف / معطوف و منصوب بالتبعية

٢) اسم - مذكر - مشتق (اسم مفعول) - معرب / مفعول به و منصوب

٣) مفرد - مذكر - مشتق - منصرف - معرب / معطوف و منصوب بالتبعية

٤) اسم - مفرد - جامد - منمنع من الصرف - مبني / مفعول به و منصوب

## ٣٣ - «تنعدم»:

١) فعل - مضارع - مجرد ثلثي - لازم - معرب / فعل و فاعله ضمير «هي» المستتر

٢) فعل مضارع - مزيد ثلثي (من باب افعال) - لازم - معرب / فعل و فاعله «الثقة»

٣) فعل - للغائية - مبني للمجهول - لازم - معرب / فعل و نائب فاعله «الثقة»

٤) للمخاطب - مضارع - مبني للمعلوم - متعد / فعل و فاعله ضمير «أنت» المستتر

## ■■■ عين المناسب للجواب عن الأسئلة التالية (٣٤ - ٤٠):

## ٣٤ - ميز الجملة التي لا يوجد فيها النعت:

٢) كل يوم لا يُغضي الله فيه فهو عيد.

١) «من يعمل مثقال ذرة خيراً يزهه»

٤) عطشه الشديد أوقعه عن الفرس.

٣) «المال والبنون زينة الحياة الدنيا ...»



## ٣٥ - عین الام الناصبة:

- ٢) لو كنت تتحمّل مصاعب هذا الطريق لوصلت إلى هدفك.  
 ٤) ليعلم الإنسان أنّ جميع الكائنات خلقت لخدمته.
- ١) أنا أذهب إلى سفارة علمية لتكمل رسالة الماجستير.  
 ٣) نتلو آيات الحق ليهدينا الله إلى الصراط المستقيم.

## ٣٦ - عین «من» يمكن أن تكون جازمة:

- ١) من يحافظ على لسانه ويجهد أن يكون خيراً من قبل.  
 ٢) طلبت خيراً لمن ساعدي في الشدة.  
 ٣) من جلس خلف المنضدة وتكلمت معه حول مشكلك أخي الأكبر.  
 ٤) من عمل صالحًا جزاء الله خيراً في الدنيا والآخرة.

## ٣٧ - عین الصحيح في إعراب الأفعال المضارعة:

- ٢) إن تجتهدون في أعمالكم تنجحوا.  
 ٤) علينا أن نتأمل في شؤوننا الاجتماعية.
- ١) أذناني لا تسمع الأصوات من بعيد.  
 ٣) ليساعد المؤمنون مظلومي العالم.

## ٣٨ - عین الفعل الذي أكثر مناسبة لأن يبني للمجهول:

- ١) إن المؤمنين لا يعاشرون الشيطان لأنّه سبب الضلال.  
 ٢) المسلم الحقيقي لا يستسلم أمام الظالمين والكافر.  
 ٣) تصبح مرارة الحياة بعد الإجتهد الكثير حلاوة.

٤) تزيّنت غرفتنا بالألوان الجميلة وصور من مناظر الطبيعة.

## ٣٩ - عین المبني للمجهول: «يعرف سعيد طرق نجاحه في الحياة».

- ٢) تعرف طرق النجاح في الحياة.  
 ٤) عرفت طرق النجاح في الحياة.
- ١) تعرف طرق نجاحه في الحياة.  
 ٣) يعرف طرق نجاحه في الحياة.

## ٤٠ - عین نائب الفاعل ليس إسمًا ظاهرًا:

- ٢) أزلت علينا النعم السماوية.  
 ٤) لا يسمع صوتك بسبب ابعادك عنا.
- ١) لا يعرف من ينفق ماله إذا كان مؤمناً.  
 ٣) هناك أسرار جعلت للعالم، لا يدركها إلا المخلصون.



## فرهنگ و معارف اسلامی



DriQ.com

۴۱- یکی از حوادث مرتبه با وقوع قیامت «تغییر وضع کنونی» است. این حادثه مربوط به مرحله‌ی ..... قیامت و ..... است و با آیه‌ی ..... ارتباط مفهومی دارد.

۱) اول - مدهوشی اهل آسمان‌ها و زمین - «فَصَعِقَ مَنْ فِي السَّمَاوَاتِ وَمَنْ فِي الْأَرْضِ إِذَا مَنَ شَاءُ اللَّهُ...»

۲) اول - تغییر در ساختار زمین و آسمان‌ها - «إِذَا الشَّمْسُ كُوِرتْ وَإِذَا النَّجْوَمُ انْكَدَرَتْ وَإِذَا الْجِبَالُ سِيرَتْ»

۳) دوم - مدهوشی اهل آسمان‌ها و زمین - «إِذَا السَّمَاءُ انشَقَّتْ وَإِذْنَتْ لِرَبِّهَا وَحَقَّتْ»

۴) دوم - تغییر در ساختار زمین و آسمان‌ها - «فَصَعِقَ مَنْ فِي السَّمَاوَاتِ وَمَنْ فِي الْأَرْضِ إِذَا مَنَ شَاءُ اللَّهُ...»

۴۲- به ترتیب «غافلگیری همگانی»، «برچیده شدن بساط حیات انسان و سایر موجودات»، «حضور در پیشگاه خداوند» و «بیرون آمدن از قبرها»، مرتبه با کدام‌یک از حوادث وقوع قیامت است؟

۱) نفح صور اول - مدهوشی اهل آسمان‌ها و زمین - بریا شدن دادگاه عدل الهی - زنده شدن همه‌ی انسان‌ها

۲) نفح صور دوم - تغییر در ساختار زمین و آسمان‌ها - بریا شدن دادگاه عدل الهی - زنده شدن همه‌ی انسان‌ها

۳) نفح صور دوم - تغییر در ساختار زمین و آسمان‌ها - زنده شدن همه‌ی انسان‌ها - زنده شدن همه‌ی انسان‌ها

۴) نفح صور اول - مدهوشی اهل آسمان‌ها و زمین - زنده شدن همه‌ی انسان‌ها - زنده شدن همه‌ی انسان‌ها

۴۳- کدام وقایع همگی مربوط به زمانی است که انسان‌ها آماده‌ی دریافت پاداش و کیفر الهی می‌شوند؟

۱) نفح صور اول و نورانی شدن زمین و حضور شاهدان و گواهان

۲) زنده شدن همه‌ی انسان‌ها و تغییر ساختار آسمان‌ها و زمین و قضاوت بر معیار حق

۳) بریا شدن دادگاه عدل الهی و قضاوت بر معیار حق و دادن نامه‌ی اعمال

۴) مدهوشی اهل آسمان‌ها و زمین و بریا شدن دادگاه عدل الهی و نورانی شدن زمین

۴۴- اگر بخواهیم مصادیقی برای انواع رابطه میان عمل و پاداش و کیفر ترسیم کنیم، به ترتیب رابطه‌ی «تناسبی، علی و معلولی و عینی»، مصدق کدام رابطه‌ی می‌باشد و خاصیت تطبیق مربوط به رابطه‌ی ..... است.

۱) قراردادی - محصول طبیعی عمل - تجسم عمل - محصول طبیعی عمل

۲) قراردادی - تجسم عمل - محصول طبیعی عمل - قراردادی

۳) محصول طبیعی عمل - قراردادی - تجسم عمل - قراردادی

۴) محصول طبیعی عمل - قراردادی - محصول طبیعی عمل

۴۵- ظرف تحقق کدام عبارت به ترتیب، «بهشت اخروی - جهنم اخروی - جهنم اخروی - بهشت اخروی» است؟

۱) فیעם اجر العاملین - فیتش مثوى المتكبرين - فتحت ابوابها - و فتحت ابوابها

۲) هاوم اقرعوا كتابه - يا ليتنى لم اوت كتابه - و فتحت ابوابها - فتحت ابوابها

۳) سلام عليكم ادخلوا الجنة - يا ليتنى لم اوت كتابه - فتحت ابوابها - و فتحت ابوابها

۴) سلام عليكم طبیم - فیتش مثوى المتكبرين - و قال لهم خزنتها - سلام عليكم ادخلوا الجنة

۴۶- با انجام کدام اقدامات می‌توان بر خدا توکل کرد؟

۱) به کارگیری فکر و اندیشه، مشورت با دیگران و انتخاب بهترین راه ممکن

۲) بهره‌مندی از ابزار و اسبابی که بنابر حکمت و علم الهی قرار داده شده است.

۳) توکل قلبی بر خدا و تکیه‌گاه واقعی خود قرار دادن او

۴) با اخلاص و اعتماد بر خداوند

۴۷- مهم‌ترین عامل تحقق عزم و تصمیم، ..... است که لازمه‌ی آن ..... است و اگر بخواهیم روزی‌رسانی با واسطه را از مصادیق ..... الهی بدانیم، مصادیق آیه‌ی ..... است.

۲) محبت به خدا - اخلاص - علم - «إِنْ أَرَادَنِي اللَّهُ بِضَرِّ...»

۴) محبت به خدا - اتحاد - علم - «أَوْ أَرَادَنِي بِرَحْمَةِ...»

۱) توکل به خدا - اخلاص - علم - «إِنْ أَرَادَنِي اللَّهُ بِضَرِّ...»

۳) توکل به خدا - اخلاص - حکمت - «أَوْ أَرَادَنِي بِرَحْمَةِ...»



۴۸- جمله‌ی «گناهکاران می‌گویند: این چه کتابی است که هیچ کار کوچک و بزرگی را از قلم نینداخته و همه را به حساب آورده است.»، مربوط به مرحله‌ی ..... قیامت و ..... صحنه‌ی قیامت است و با آیه‌ی ..... ارتباط مفهومی دارد.

۱) اول - با آماده شدن - **(و وضع الكتاب...)**

۲) اول - پس از آماده شدن - **(و قضى بينهم بالحق...)**

۳) دوم - با آماده شدن - **(و وضع الكتاب...)**

۴) دوم - پس از آماده شدن - **(و قضى بينهم بالحق...)**

۴۹- از لحاظ موضوع و ظرف تحقق کدام گزینه با سایر گزینه‌ها مرتبط نیست؟

۱) **(و نفح فى الصور فإذا هم من الاجداد...)**

۲) **(قالوا يا ويلنا من بعثنا من مرقدنا...)**

۳) **(ثم نفح فيه اخرى...)**

۵۰- اگر بخواهیم به مصداقی از «تفاوت اساسی» میان حوادث دنیا با عالم قیامت اشاره کنیم، مصداقش ..... است که با آیه‌ی ..... ارتباط مفهومی دارد.

۱) **(نواتي شدن زمين - (و اشرق الأرض بنور ربها...))**

۲) **(برپا شدن دادگاه عدل الهي - (و وضع الكتاب...))**

۳) **(قضاؤت بر معيار حق - (و قضى بينهم بالحق...))**

۴) **(دادن نامه‌ی اعمال - (فاما من اوتى كتابه بيمنيه...))**

۵۱- کدام گزینه صحیح است؟

۱) توصیه به تکرار روزانه عبارت «لا اله الا الله» برای آن است که بیشتر از گناه در حضور خداوند و سرپیچی از راهنمایی‌های او دوری کنیم.

۲) درک حضور خداوند در کوچکترین حوادث عالم و گردش چرخ خلقت با تدبیر خداوند، معلول شناخت ذهنی خداوند است.

۳) نفوذ حقیقت «لا اله الا الله» در وجود ما و عجین شدن آن با جان انسان، معلول تکرار روزانه‌ی عبارت «لا اله الا الله» است.

۴) اگر به زندگی انسان عصر جدید بنگریم، مشاهده می‌کنیم که مراتب توحید در عقیده و عمل مورد غفلت قرار گرفته است.

۵۲- هدف شیطان از ایجاد دامهای گوناگون برای انسان چیست؟

۱) تحريك هوس انسان‌ها، سوق دادن به گناه و محرومیت از بهشت جاودان

۲) از دست دادن زندگی پاک و بانشاط دنیا و حیات سرشار از شادکامی آخرت

۳) مأیوس کردن فرد بالخلاص و سرگردان کردن او

۴) ممانعت از دستیابی به معرفت و اندیشه‌های محکم و استوار

۵۳- چیدن میوه‌های وصف ناشدنی اخلاص و عبودیت معلول ..... است و این موضوع در عبارت ..... تجلی دارد.

۱) پیمودن راههای عالی بندگی - **(لنھدینھم سبلنا...)**

۲) پیمودن راههای عالی بندگی - **«اطعنى فى ما امرتك...)**

۳) نجات از دغدغه‌ها و اضطراب‌ها و کسب زیبایی‌های معنوی - **«اطعنى فى ما امرتك...)**

۴) نجات از دغدغه‌ها و اضطراب‌ها و کسب زیبایی‌های معنوی - **(لنھدینھم سبلنا...)**

۵۴- جلوه‌گری، خودنمایی و ریا به معنای فقدان حسن ..... است و نتیجه و معلول آن فرود آمدن پتک بطلان بر ..... است زیرا حسن ..... تابع حسن ..... است.

۱) فاعلی - اعمال - فعلی - فاعلی

۲) فاعلی - نیات - فعلی - فاعلی

۳) فاعلی - نیات - فعلی - فاعلی

۵۵- آیات شریفه‌ی **(و الذين جاهدوا فيينا لنھدینھم سبلنا...)** و **(اقم الصلاة لذکرى)** در کدامیک از مقاهمیم زیر تجلی دارد؟

۱) دعوت قرآن کریم به تفکر و تعقل در آیات و نشانه‌های الهی - یکی از راههای بسیار مؤثر برای تقویت عبودیت

۲) دعوت قرآن کریم به تفکر و تعقل در آیات و نشانه‌های الهی - کنار زدن غفلت و بهره‌گیری از امداد الهی

۳) نشان دادن ادame‌ی مسیر به انسان و هدایت بیشتر انسان - کنار زدن غفلت و بهره‌گیری از امداد الهی

۴) نشان دادن ادame‌ی مسیر به انسان و هدایت بیشتر انسان - یکی از راههای بسیار مؤثر برای تقویت عبودیت



۵۶- از بیت «هیچ گویی سنگ را فردا بیا / ور نیایی من دهم بد را سزا؟» کدام پیام مستفاد می‌گردد؟

۱) مستحق مجازات شمردن افراد پیمان‌شکن در صورت عدم انجام مسئولیت

۲) تصمیم‌های اشتباه را به اموری همچون شانس و اقبال مربوط دانستن

۳) اندیشه کردن در مورد تصمیم‌ها و سبک و سنتگین کردن جواب کارها

۴) احساس ندامت بعد از اشتباه بدان معناست که اشتباه، به اراده و اختیار ما بوده است.

۵۷- آیه‌ی شریفه‌ی «أَنَا كُلُّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدْرٍ» بیان‌گر آن است که ..... و آیه‌ی شریفه‌ی «الْجَرِيُّ الْفَلَكُ فِيهِ بَامْرِهِ...» اشاره به ..... دارد.

۱) هر قضای الهی بر یک تقدیر تکیه دارد - مقدار به تقدیر الهی

۲) هر تقدیر الهی بر یک قضا تکیه دارد - مقدار به تقدیر الهی

۳) هر قضای الهی بر یک تقدیر تکیه دارد - مقدّسی به قضای الهی

۴) هر تقدیر الهی بر یک قضا تکیه دارد - مقدّسی به قضا الهی

۵۸- آیه‌ی شریفه‌ی «إِنَّ اللَّهَ يَمْسِكُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ...» یادآور چیست و علت آن در کدام عبارت قرآنی تجلی دارد؟

۱) اعتقاد به خداوند حکیم - «إِنَّهُ كَانَ حَلِيمًا غَفُورًا»

۲) اراده و اختیار انسان - «إِنَّهُ كَانَ حَلِيمًا غَفُورًا»

۳) اراده و اختیار انسان - «وَمَا أَنَا عَلَيْكُمْ بِحَفِظٍ»

۴) اعتقاد به خداوند حکیم - «وَمَا أَنَا عَلَيْكُمْ بِحَفِظٍ»

۵۹- به ترتیب «سخن گفتن از شیوه‌های راهنمایی خود»، «پیوستگی قضا و قدر الهی» و «اعتقاد به مدیریت خداوند بر جهان» مفهوم کدام آیات است؟

۱) «إِنَّ اللَّهَ يَمْسِكُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ...» - «اللَّهُ الَّذِي سَخَّرَ لَكُمُ الْبَحْرَ...» - «لَا الشَّمْسُ يَنْبَغِي لَهَا أَنْ تَدْرِكَ الْقَمَرَ...»

۲) «قَدْ جَاءَكُمْ بِصَائِرٍ مِّنْ رَبِّكُمْ...» - «أَنَا كُلُّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدْرٍ» - «إِنَّ اللَّهَ يَمْسِكُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ...»

۳) «إِنَّ اللَّهَ يَمْسِكُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ...» - «أَنَا كُلُّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدْرٍ» - «قَدْ جَاءَكُمْ بِصَائِرٍ مِّنْ رَبِّكُمْ...»

۴) «قَدْ جَاءَكُمْ بِصَائِرٍ مِّنْ رَبِّكُمْ...» - «لَا الشَّمْسُ يَنْبَغِي لَهَا أَنْ تَدْرِكَ الْقَمَرَ...» - «اللَّهُ الَّذِي سَخَّرَ لَكُمُ الْبَحْرَ...»

۶- مقام واسطه‌گری پیامبر اسلام (ص) در مورد فرمان‌های خداوند به مردم مرتبط به توحید در ..... است که آیه‌ی ..... مصدق آن می‌باشد.

۱) مالکیت - «وَلِلَّهِ مَا فِي السَّمَاوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ...»

۲) ولایت - «وَلَا يُشَرِّكُ فِي حُكْمِهِ أَحَدٌ»

۴) مالکیت - «وَمَا لَهُمْ مِنْ دُونِهِ مِنْ وَلِيٍّ...»

۳) ربویت - «أَفَرَأَيْتَمْ مَا تَحْرِثُونَ...»

**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- I can't decide ..... to accept the Cambridge or the London job, but in either event I'll have to move house.  
 1) since                            2) when                            3) whether                            4) unless
- 62- The child should definitely be punished. You shouldn't let ..... with telling lies!  
 1) him gets away                    2) himself get away  
 3) him getting away                4) him get away
- 63- The new bridge was built as a temporary measure to replace the one ..... by floods.  
 1) destroyed                            2) which destroyed  
 3) destroying                            4) destroys
- 64- Exercising can increase your metabolic rate and help you ..... calories quickly.  
 1) burn                                    2) lift                                    3) reduce                                    4) release
- 65- The ..... was extremely beautiful. However, Harry could not imagine spending the rest of his life in such a small village.  
 1) atmosphere                            2) region  
 3) pattern                                    4) climate
- 66- She teaches the students to have ..... for different people and appreciate the diversity of other cultures.  
 1) occasion                                    2) capacity  
 3) gesture                                    4) respect
- 67- We are working in association with a number of local companies to ..... money for the homeless.  
 1) perform                                    2) separate                                    3) raise    4) cover

**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.

The invention of stone tools more than two million years ago marked the beginning of technology. For the first time in history, people found that cutting or chopping was easier to do with tools ...68... . Technology is the way in which people use the ideas of science to build machinery and make tasks easier. Although technology began in prehistoric times, it advanced ...69... during and after the Industrial Revolution, beginning in the 18th century. ...70... that time technology has dramatically changed our world. It has given us fast, ...71... transportation, materials such as plastics, increased worldwide communications, and many useful daily appliances. Perhaps the greatest benefits of technology are in modern medicine, ...72... our health and lengthened our lives. Advances in technology have been mainly beneficial to humans and our lifestyle. However, increased technology has a negative side, too – it has produced weapons with the power to cause death and destruction.

- 68- 1) and with bare hands                            2) instead of hands bare  
 3) than with bare hands                                    4) rather than hands barely
- 69- 1) flexibly    2) rapidly    3) hardly    4) nationally
- 70- 1) During    2) While    3) As    4) Since
- 71- 1) firm    2) deep    3) safe    4) central
- 72- 1) that has been improved                            2) has improved  
 3) improved    4) which has improved

**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:**

About eight hundred years ago, an Italian boy named Marco Polo traveled to China with his father and uncle. The boy was amazed to see Chinese people trading bits of paper for things of value, such as clothing and food. Years later, he wrote a book about his travels. In his book, he described China's paper money. The people of Europe read Polo's book, but they were used to trading with gold, silver, and other things of clear value. The idea of using paper money did not catch on there for another four hundred years.

In the 1600s, some banks in Europe did begin making paper money. At first, there were problems with people making fake money. To solve this problem, banks began using watermarks. A watermark is a special mark in paper that can only be seen when the paper is held up to light.

Paper for money is made by pouring a liquid mixed with plant fibers over a wire screen. The liquid runs off, leaving a thin layer of fibers on the screen. This layer dries and becomes paper. If a picture is pressed on the screen ahead of time, some parts of the paper are thinner than others. When you hold it up, more light shines through the thin parts. You can see the watermark picture.

Today, most countries of the world use paper money. Each country has its own kind – in the United States, people use dollars. However, computers may be changing all that. Already, huge amounts of money are traded electronically with no paper money at all.

73- The phrase “catch on” in the first paragraph means .....

- 1) change completely
- 2) become popular
- 3) follow the others
- 4) exist for a long time

74- What events led to the use of watermarks on money?

- 1) Many people began to realize that paper money was more practical than older methods of payment.
- 2) People asked the banks to create paper money in a more secure way and the banks invented watermarks.
- 3) People held up the paper money to make sure that light shone through the thin parts of the money.
- 4) People started making fake money, so European banks began to use watermarks, which are hard to copy.

75- Which of the following is an example of the most recent development in buying and selling?

- 1) exchanging valuable metals for products
- 2) trading money by computer
- 3) paying for goods with paper money
- 4) swapping labor for crops

76- Which of the following could be a good title for the passage?

- 1) The History of Paper Money
- 2) Marco Polo's Adventures in China
- 3) Earliest Developments of Money
- 4) The Origin of Paper Money.

**Passage 2:**

Steve Jobs had a lot of imagination and curiosity as a child. He enjoyed making spy movies at home with his friends in the neighborhood. His curiosity led him to do dangerous things, like sticking a metal hairpin into an electric socket. (He was badly burned!) He also drank ant poison and had to have his stomach pumped at the hospital. He was not very well behaved in school and often wasted time. He was interested in anything scientific. He worked on inventions, took apart machines to see how they worked, and combined chemicals.

Jobs had few friends and didn't like school until he met Steve "The Woz" Wozniak. They met in high school. Woz was a whiz with electronics and was always inventing new gadgets. Jobs and Woz spent a lot of time building gadgets. Jobs even called the owner of a computer company to get some free parts. What he got was a good summer job building computers.

After a short stint at college and a job working with Atari®, Jobs and Woz created their own business. They worked out of Jobs' family garage. They named the company after a happy summer Jobs had spent picking apples in Oregon. They called it Apple Computers®. They created the Apple I Computer®, which was a success. They soon created a better version, the Apple II®, which was also successful. By the time he was twenty-five, Jobs was already worth over 250 million dollars. He would go on to make the Macintosh®. He would continue to develop computers and the products that use them, such as the iPod® and iPhone®. Steve Jobs is considered one of the most inventive people in the world. He was also a very successful businessman.

**77- How did Steve Jobs name his computer company?**

- 1) after his favorite apple
- 2) after his best friend
- 3) after a memory of a happy summer in Oregon
- 4) in honor of his mother

**78- The word "them" in the third paragraph refers to .....**

- |                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| 1) iPod® and iPhone® | 2) Apple I and II® |
| 3) computers         | 4) products        |

**79- Which of the following happened second in Jobs' life?**

- |   |                                |
|---|--------------------------------|
| 1) He met Woz, and they became friends. | 2) He invented the Apple II.   |
| 3) He worked one summer for Atari.      | 4) He made spy movies at home. |

**80- Which of the following facts is NOT relevant to the career of Steve Jobs?**

- 1) He built the Apple I Computer in a box.
- 2) They introduced the Apple II after Apple I.
- 3) Steve Jobs and Woz created their own business.
- 4) As a kid, Steve Jobs had to have his stomach pumped at the hospital.

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۲

جمعه ۹۶/۰۹/۱۷



# آزمون‌های سراسری گاج

سال تحصیلی ۱۳۹۶-۹۷

## آزمون اختصاصی

### گروه آزمایشی علوم تجربی

#### چهارم دبیرستان (پیش‌دانشگاهی)

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۱۵۵ دقیقه	تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۵۰

عنوانین مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	وضعیت پاسخگویی	شماره سوال از تا تا	مدت پاسخگویی
۱	علوم زمین	۱۰	اجباری	۸۱	۹۰
	زمین‌شناسی	۱۰		۹۱	۱۰۰
۲	ریاضی پیش‌دانشگاهی	۱۰	اجباری	۱۰۱	۱۱۰
	ریاضیات ۳	۵		۱۱۱	۱۱۵
۳	ریاضیات ۳ Gaj Book	۵	اجباری	۱۱۶	۱۲۰
	ریاضیات ۲	۵		۱۲۱	۱۲۵
۴	ریاضیات ۲ Gaj Book	۵	اجباری	۱۲۶	۱۳۰
	زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی	۲۰		۱۳۱	۱۵۰
۵	زیست‌شناسی ۲	۲۰	اجباری	۱۵۱	۱۷۰
	فیزیک پیش‌دانشگاهی	۱۵		۱۷۱	۱۸۵
۶	فیزیک ۲	۱۰	زوج کتاب	۱۸۶	۱۹۵
	فیزیک ۳	۱۰		۱۹۶	۲۰۵
۷	شیمی پیش‌دانشگاهی	۱۵	اجباری	۲۰۶	۲۲۰
	شیمی ۲	۱۰		۲۲۱	۲۳۰
	Gaj Book ۲ شیمی	۱۰	زوج کتاب ۱	۲۳۱	۲۴۰
	شیمی ۳	۱۰		۲۴۱	۲۵۰
	شیمی ۳ Gaj Book ۳	۱۰	زوج کتاب ۲	۲۵۱	۲۶۰

حق چاپ و تکثیر سوالات آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع می‌باشد و بیگرد قانونی دارد.



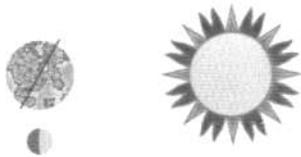
## زمین‌شناسی

### علوم زمین

-۸۱ در روش اختلاف منظر، جهت تعیین فاصله‌ی ستارگان، کدام مورد زیر اندازه‌گیری می‌شود؟

- (۱) مقدار جابه‌جایی ستاره در زمینه‌ای از ستارگان دوردست‌تر  
(۳) میزان جابه‌جایی ستاره در آسمان نسبت به زمین  
(۴) میران شدت نور ظاهری ستاره در دو زمان ۶ ماهه

-۸۲ با توجه به شکل زیر، ماه در کدام حالت از اهلی خود قرار دارد؟



(۱) محاق

(۲) تربیع اول

(۳) بدر

(۴) تربیع دوم

-۸۳ اکسید کدام عنصر در پوسته‌ی اقیانوسی، نسبت به پوسته‌ی قاره‌ای بیشتر است؟

- (۱) سدیم، منزیم، سیلیسیم      (۲) آلومینیم، کلسیم، پتاسیم      (۳) آهن، منزیم، کلسیم  
(۴) آلومینیم، آهن، سدیم

-۸۴ در کدام منطقه، ضخامت پوسته‌ی قاره‌ای به حداقل خود می‌رسد؟

- (۱) دشت‌ها      (۲) فلات‌قاره      (۳) شیب‌قاره      (۴) دشت مغایکی

-۸۵ وگنر با توجه به کدام دلیل نتیجه گرفت که استرالیا از قطب جنوب جدا شده است؟

- (۱) انطباق خطوط ساحلی در اطراف دو قاره  
(۲) نامهواری‌های مشابه  
(۴) تشابه جنس سنگ‌های جنوب و شمال استرالیا

(۳) آثار یچحالی مشابه

-۸۶ کمترین زاویه‌ی میل مغناطیسی در کدام عرض جغرافیایی می‌باشد؟

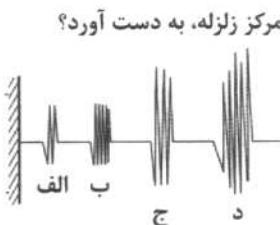
- (۱) قطب جنوب      (۲) استوا      (۳) عرض جغرافیایی ۴۵ درجه      (۴) عرض جغرافیایی ۲۳/۵ درجه

-۸۷ کانی ..... را به عنوان قطب‌نمای فسیل در نظر می‌گیرند، که این کانی در گذازه‌های ..... فراوان می‌باشد.

- (۱) مانیتیت - بازالتی      (۲) هماتیت - بازالتی      (۳) مانیتیت - اسیدی      (۴) هماتیت - اسیدی

-۸۸ کدام امواج زلزله، سطح زمین را به صورت قائم جابه‌جا می‌کنند؟

- (۱) R و L      (۲) S و P      (۳) S و R      (۴) P و L



-۸۹ امواج یک زلزله به صورت زیر ثبت شده است. با تعیین کدام مورد می‌توان فاصله‌ی ایستگاه ثبت امواج را تا مرکز زلزله، به دست آورد؟

- (۱) فاصله‌ی طولی میان امواج «الف» و «ب» بر حسب میکرون

(۲) اختلاف زمان رسیدن امواج «الف» و «د» به حداقل ۳ ایستگاه لرزه‌سنگی

(۳) اختلاف زمان رسیدن امواج «الف» و «ب» به ایستگاه

(۴) فاصله‌ی طولی میان امواج «ج» و «د» بر حسب میکرون

-۹۰ کدام عبارت، کانون زلزله را بهتر معرفی می‌کند؟

- (۱) نقطه‌ای درون زمین، که امواج زلزله زودتر به آنجا می‌رسد.  
(۳) نقطه‌ای در عمق ۱۰۰ کیلومتری از محل زلزله

### زمین‌شناسی

-۹۱ با توجه به درصد فراوانی عناصر در پوسته‌ی جامد زمین، کدام جمله صحیح می‌باشد؟

- (۱) درصد فراوانی آلومینیم کمتر از کلسیم است.

(۲) حدود ۳۶ درصد از عناصر پوسته‌ی زمین را سیلیسیم و آلومینیم تشکیل می‌دهند.

(۳) عنصر آهن در رتبه‌ی سوم قرار دارد.

(۴) اکسیژن با فراوانی ۴۰ درصد در مقام اول قرار گرفته است.

-۹۲ مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده‌ی اندازه‌ی بلورهای یک کانی، کدام است؟

- (۱) فراوانی عناصر در محیط  
(۲) نوع پیوندهای بین اتم‌ها در بلور

(۴) مدت زمان تشکیل کانی

(۳) نوع عناصر موجود در کانی



حل ویدئویی سوالات این رفچه را در  
و سایت [DriQ.com](#) مشاهده کنید.

- ۹۳- کدام دو کانی با ناخن به راحتی خراشیده می‌شوند؟  
 ۱) ژپس و تالک      ۲) تالک و کلسیت  
 ۳) گرافیت و آپاتیت      ۴) ارتوز و ژپس
- ۹۴- از بلور ..... در ..... استفاده می‌شود.  
 ۱) طبیعی کوارتز - تولید لیزر  
 ۲) مصنوعی گارنت - تولید لیزر  
 ۳) مصنوعی کوارتز - تولید لیزر
- ۹۵- جلای یک کانی، ابریشمی تعیین شده است، از کدام خصوصیت برای بیان جلای این کانی استفاده شده است؟  
 ۱) استحکام کانی      ۲) منظره‌ی ظاهری  
 ۳) انعکاس نور      ۴) جذب نور
- ۹۶- نمک طعام از نظر ..... با گالن و از نظر ..... با کوارتز، مشابه است. (به ترتیب از راست به چپ)  
 ۱) سختی - جلا      ۲) رخ - جلا  
 ۳) رخ - رنگ      ۴) سختی - رنگ
- ۹۷- باریم سولفات به علت ..... دارای چگالی نسبی ..... است.  
 ۱) فشردگی اتم‌های سازنده - ۷/۵  
 ۲) فشردگی اتم‌های سازنده - ۴/۵
- ۹۸- راه ساده‌ی تشخیص مالاکیت از گرافیت، کدام است؟  
 ۱) رنگ کانی      ۲) رنگ خاکه  
 ۳) جلا      ۴) سطح شکست
- ۹۹- با توجه به جدول، نام کانی‌های A، B و C به ترتیب کدام است؟  
 ۱) ژپس - کلسیت - تالک  
 ۲) کائولینیت - دولومیت - گرافیت  
 ۳) ژپس - دولومیت - تالک  
 ۴) کائولینیت - کلسیت - گرافیت

۱۰۰- رنگ خاکه‌ی کدام کانی مشابه با رنگ کانی مانیت است؟

- ۱) پیریت      ۲) طلا      ۳) هماتیت      ۴) هالیت



## ریاضیات

### ریاضی پیش‌دانشگاهی

۱۰۱- در یک خانواده‌ی ۵ فرزندی، احتمال آن‌که تعداد فرزندان پسر و دختر حداقل دو تا اختلاف داشته باشد، کدام است؟

- ۱)  $\frac{1}{2}$       ۲)  $\frac{2}{8}$       ۳)  $\frac{7}{16}$       ۴)  $\frac{5}{16}$

۱۰۲- کارمندان اداره‌ای مطابق جدول زیر توزیع شده‌اند. احتمال آن‌که «کارمندی، زن باشد و تحصیلات دانشگاهی داشته باشد.» و نیز احتمال آن‌که «کارمند زنی، تحصیلات دانشگاهی داشته باشد.» به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

تحصیلات	جنسیت	مرد	زن
دانشگاهی	۱۰	۱۵	
کم‌تر از دانشگاهی	۸۰	۹۰	

۱)  $\frac{1}{9}, \frac{2}{39}$

۲)  $\frac{2}{39}, \frac{2}{39}$

۳)  $\frac{1}{9}, \frac{1}{9}$

۴)  $\frac{2}{39}, \frac{1}{9}$

محل انجام محاسبات



- ۱۰۳- اگر  $m$  در بازه‌ی  $(a, b)$  قرار داشته باشد، آن‌گاه نمودار تابع درجه دوم  $f(x) = (m-1)x^3 + x + (2+m)$  از هر چهار ناحیه‌ی محورها مختصات می‌گذرد. بیشترین مقدار  $a - b$  کدام است؟

۶ (۴)

۳ (۳)

۲۷۱ (۲)

۱۵۰ (۱)

- ۱۰۴- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  جواب‌های معادله‌ی  $x^3 - 3x - 1 = 0$  بوده و داشته باشیم  $\alpha\beta = P$  و  $\alpha + \beta = S$ ، به‌ازای کدام مقدار  $k$  جواب‌های معادله  $\frac{\beta}{3S+4P} 25x^3 - 5kx - 1 = 0$  است؟

۱ (۴)

-۲ (۳)

۳ (۲)

-۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۵ (۱)

- ۱۰۵- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  جواب‌های معادله‌ی  $\frac{1}{3}x^6 - 3x^3 - 4 = 0$  باشند. آن‌گاه حاصل عبارت  $\alpha^3 + \beta^3 + \alpha\beta$  کدام است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۱۰۶- نمودار تابع  $|f(x) = \sqrt{x^7 - 2x + 1} + |x + 1|$  موافق محور  $x$  هاست. بیشترین مقدار  $b - a$  کدام است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۱۰۷- دنباله‌ی  $\left\{ \frac{3^n}{n^3} \right\}$  چگونه است؟

(۱) صعودی، فقط از پایین کراندار

(۲) نه صعودی و نه نزولی، فقط از پایین کراندار

- ۱۰۸- در یک دنباله‌ی حسابی که بیست جمله دارد، مجموع جملات ردیف زوج آن برابر ۸۰ و مجموع همه جملات آن برابر ۱۵۵ است. جمله‌ی پنجم این دنباله کدام است؟

۵/۵ (۴)

۵ (۳)

۴/۵ (۲)

۴ (۱)

- ۱۰۹- فاصله‌ی نقطه‌ی برخورد نمودار تابع  $f(x) = 3^{x+1}$  با محور  $y$ ها، تا نقطه‌ی برخورد نمودار معکوس این تابع نمایی با محور  $x$ ها کدام است؟

۳ (۴)

۳۷۲ (۳)

۲ (۲)

۱۵۲ (۱)

- ۱۱۰- مجموعه‌ی جواب معادله‌ی  $|x|^{4-|x|} = \frac{1}{8}$  کدام است؟ ( ) ، نماد جزء صحیح است.

(۱, ۲) (۴)

[۱, ۲) (۳)

(-۲, -۱] (۲)

[-۲, -۱) (۱)

## ریاضیات ۴

- ۱۱۱- برای دو پیشامد مستقل  $A$  و  $B$  از فضای نمونه‌ای  $S$ . اگر بدانیم  $n(B) = ۶$ ،  $n(A) = ۴$  و پیشامد آن که حداقل یکی از دو پیشامد  $A$  و  $B$  روی دهد ۱۲ عضو دارد، آن‌گاه فضای نمونه‌ای آزمایش چند عضو دارد؟

۷۲ (۴)

۶۰ (۳)

۳۶ (۲)

۳۰ (۱)

- ۱۱۲- در کیسه‌ای ۲ مهره‌ی سفید و ۴ مهره‌ی سیاه موجود است. یک مهره از این کیسه به تصادف خارج می‌کنیم و بعد از مشاهده‌ی رنگ آن، مهره را به کیسه برمی‌گردانیم و دو مهره از رنگ دیگر را به کیسه اضافه می‌کنیم. پس از این اگر مجدداً سه مهره از کیسه خارج کنیم، احتمال این که فقط دو مهره از سه مهره‌ی خارج شده سفید باشد، کدام است؟

۱۳ (۴)

۱۱ (۳)

۹ (۲)

۲ (۱)

- ۱۱۳- اگر دامنه‌ی تابع  $f(x) = \frac{1}{(4a-3)x^2 + 2ax + 1}$  فقط شامل یک عدد حقیقی نباشد، چند مقدار متمايز برای پارامتر  $a$  وجود دارد؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۱۱۴- اگر  $f(x) = x^3 + 3x$  و  $g(x) = \frac{-1}{2}x + 2$  باشد، آن‌گاه مجموعه‌ی طول نقاطی از منحنی تابع  $gof$  که در بالای محور  $x$ ها قرار می‌گیرند، برابر کدام بازه است؟

(-۱, ۴) (۴)

(-۲, ۲) (۳)

(-۳, ۲) (۲)

(-۴, ۱) (۱)

- ۱۱۵ - اگر  $\sin x - \cos x = \frac{1}{3}$  باشد، آن‌گاه حاصل  $\cos 4x$  کدام است؟

$$\frac{-15}{36} (4)$$

$$\frac{15}{36} (3)$$

$$\frac{47}{81} (2)$$

$$\frac{-47}{81} (1)$$

## ریاضیات ۳

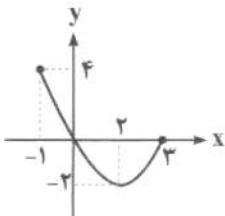
- ۱۱۶ - اگر  $A = \sin 15^\circ$  و  $B = \cos 15^\circ$  باشد، حاصل عبارت  $\frac{\sqrt{2} - 4B}{\sqrt{2} + 4A}$  کدام است؟

$$\frac{1}{2} (4)$$

$$\sin(-90^\circ) (3)$$

$$\frac{1}{4} (2)$$

$$-\tan 135^\circ (1)$$

- ۱۱۷ - اگر نمودار تابع  $f$  به صورت زیر باشد، دامنهٔ تابع  $y = \frac{3}{\sqrt{2} + f(x)}$  شامل چند عدد صحیح است؟

$$2 (1)$$

$$3 (2)$$

$$4 (3)$$

$$5 (4)$$

- ۱۱۸ - در تابع با ضابطهٔ  $f(x) = x^3 - 2[x] - \frac{1}{\sqrt{3}}f(\sqrt{3})$ ، مقدار  $[x]$  کدام است؟ ( ) ، نماد جزء صحیح است.

$$2/75 (4)$$

$$2/5 (3)$$

$$2/35 (2)$$

$$1/75 (1)$$

- ۱۱۹ - دو تاس متمایز را پرتاب می‌کنیم. با کدام احتمال، هیچ یک از اعداد رو شده، مضرب ۳ نیستند؟

$$\frac{7}{18} (4)$$

$$\frac{5}{12} (3)$$

$$\frac{5}{9} (2)$$

$$\frac{4}{9} (1)$$

- ۱۲۰ - اگر  $A$  و  $B$  دو پیشامد ناسازگار از فضای نمونه‌ای  $S$  باشند، به طوری که  $P(A) = P(B') = 0/6$ ، حاصل  $\frac{P(A \cup B)}{P(A - B)}$  کدام است؟

$$\frac{5}{3} (4)$$

$$\frac{5}{4} (3)$$

$$\frac{4}{3} (2)$$

$$\frac{3}{2} (1)$$

## ریاضیات ۲

- ۱۲۱ - جملات سوم، هفتم و دهم یک دنبالهٔ حسابی با جملهٔ عمومی  $a_n = b + 2n$ ، به ترتیب سه جملهٔ متولی یک دنبالهٔ هندسی هستند.

جملهٔ اول دنبالهٔ حسابی کدام است؟

$$-26 (4)$$

$$-22 (3)$$

$$-26 (2)$$

$$-38 (1)$$

- ۱۲۲ - حاصل  $A = \frac{(1+\sqrt{2})^{x^3-3x^2}}{(\sqrt{2}-1)^{3x-1}}$  به ازای  $x = 1 + \sqrt[3]{2}$  کدام است؟

$$2\sqrt{2} (4)$$

$$\sqrt{2}-1 (3)$$

$$3+2\sqrt{2} (2)$$

$$1+\sqrt{2} (1)$$

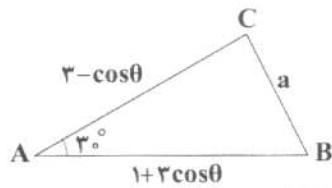
- ۱۲۳ - چندجمله‌ای  $g(x)$  طوری است که  $g(x) = \frac{2x^3 + ax + b}{g(x) - 16}$  است. حاصل  $\frac{f(b)}{g(a) - 2}$  کدام است؟ ( )  
 $(g(g)) = 0$  است؟

۴) تعریف نشده

$$-\frac{1}{4} (3)$$

$$-\frac{1}{32} (2)$$

$$-\frac{1}{2} (1)$$

- ۱۲۴ - مساحت مثلث رو به رو، برابر ۲ می‌باشد. مقدار  $a$  کدام است؟

$$\sqrt{20-2\sqrt{3}} (2)$$

$$\sqrt{20-5\sqrt{3}} (4)$$

$$\sqrt{16-6\sqrt{3}} (1)$$

$$\sqrt{20-8\sqrt{3}} (3)$$

محل انجام محاسبات



- ۱۲۵- از هر یک از ۸ مدرسه‌ی علاقه‌مند به بازی تنیس، تعداد ۶ نفر برای بازی تنیس چهار نفری (دو به دو) انتخاب شده‌اند. به چند طریق آن بازی ممکن است انجام شود به شرطی که هر دو نفر هم‌تیمی از یک مدرسه باشند؟
- (۱) ۴۲۰۰    (۲) ۵۴۰۰    (۳) ۵۶۰۰    (۴) ۶۳۰۰

## gajbook

## ریاضیات ۲

- ۱۲۶- در دو دنباله‌ی حسابی به صورت‌های ...۱۲, ۷, ۱۲, ... و ...۸, ۱۱, ۱۴, ...، چند عدد سدراقمی مشترک وجود دارد؟
- (۱) ۵۸    (۲) ۵۹    (۳) ۶۰    (۴) ۶۱
- ۱۲۷- در یک دنباله‌ی هندسی  $a_1 = \sqrt{5}$  و  $a_n = \sqrt{5}a_{n+1}$  می‌باشد. جمله‌ی ششم کدام است؟
- (۱)  $\frac{\sqrt{5}}{5}$     (۲)  $\frac{۰.۵}{۰.۸}$     (۳)  $۰.۵$     (۴)  $\frac{\sqrt{5}}{۲۵}$
- ۱۲۸- تابع با کدام ضابطه‌ی زیر، یک‌به‌یک است؟
- (۱)  $y = |x + 2| + |x|$     (۲)  $y = |x + 2| + |4x|$     (۳)  $y = |x + 2| + 4x$     (۴)  $y = |x + 2| + 4$
- ۱۲۹- در مدت زمان ۴۸ دقیقه، عقربه‌ی ساعت‌شمار چند رادیان، دوران می‌کند؟
- (۱)  $\frac{۵\pi}{۲۴}$     (۲)  $\frac{\pi}{۱۵}$     (۳)  $\frac{۲\pi}{۱۵}$     (۴)  $\frac{\pi}{۲۴}$
- ۱۳۰- تعداد اعداد چهار رقمی که حداقل یکی از ارقام آن، عدد اول باشد، کدام است؟
- (۱) ۵۶۴۰    (۲) ۷۹۲۰    (۳) ۶۲۸۰    (۴) ۸۴۶۰



## زیست‌شناسی



## زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی

..... طی فرایند ترجمه قطعاً .....

- ۱۳۱- فقط در مرحله‌ی آغاز، tRNA‌ی حامل آمینواسید متیونین می‌تواند وارد ریبوزوم شود.
- ۱۳۲- هر کدون پس از قرارگیری در جایگاه A، ضمن جایه‌جایی وارد جایگاه P می‌شود.
- ۱۳۳- در مرحله‌ی ادامه، ورود هر نوع tRNA به جایگاه P، در هنگام جایه‌جایی رخ می‌دهد.
- ۱۳۴- هر tRNA‌ی وارد شده به جایگاه P، قبل‌ا در جایگاه A بوده است.
- ۱۳۵- کدام گزینه در مورد سلول‌های زنده‌ی قورباغه‌ی آفریقایی درست است؟
- ۱۳۶- هر mRNA‌ی که در ریبوزوم وجود دارد، دارای نوعی توالی سه نوکلئوتیدی عمومی در جانداران است.
- ۱۳۷- رونویسی از همه‌ی ژن‌ها در مرکز تنظیم ژنتیک سلول‌ها انجام می‌شود.
- ۱۳۸- ژن‌های mRNA‌ساز، همواره به صورت غیرتصادفی رونویسی می‌شوند.
- ۱۳۹- تمام قسمت‌های مربوط به mRNA‌ی که پس از کوتاه‌شدن وارد سیتوپلاسم می‌شود، ترجمه می‌گردد.
- ۱۴۰- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟  
» احتمالاً ..... از ..... شکل گرفته است.«

- ۱۴۱- تشکیل کیسه‌های هوایی مربوط در مهره‌داران برخلاف نخستین تخم‌گذاری مهره‌داران در خشکی - قبل - دومین انقراض گروهی
- ۱۴۲- حاکم شدن شرایط خشکی بر روی زمین همانند از بین رفتن ۹۶ درصد گونه‌های جانوری - بعد - اولین انقراضی که دوزیستان پشت سر گذاشتند
- ۱۴۳- تکامل سیستم انتقال پیام بین سلول‌های مختلف یک کلونی - قبل - آغاز ایجاد لایه‌ی اوزون
- ۱۴۴- فسیل پتروداکتیل برخلاف پیدایش درختان بلند بدون دانه - بعد - مخرب‌ترین انقراض گروهی



۱۳۴- در اندام حرکتی عقبی سوسمار، استخوان‌های .....

- (۱) انگشتان به اندازه‌ی استخوان‌های درشت‌نی و نازک‌نی، دراز و باریک هستند.
- (۲) مج تنها از طریق یک استخوان به استخوان ران متصل شده است.
- (۳) مج مستقیماً به استخوان‌های انگشتان متصل هستند.
- (۴) ران به واسطه‌ی استخوان لگن با ستون مهره‌ها در ارتباط است.

۱۳۵- در !. کلای، ..... تنظیم‌کننده.....

- (۱) عامل - با اتصال به بخشی از پروتئین تنظیم‌کننده در نهایت سبب افزایش نفوذ‌پذیری غشای باکتری نسبت به نوعی قند می‌شود.
- (۲) پروتئین - پس از اتصال به مهارکننده باعث می‌شود که RNA پلی‌مراز در بخش تنظیم‌کننده ژن قرار گیرد.
- (۳) بخش - برای همه‌ی اپران‌ها دارای اپرатор و راهانداز است.
- (۴) ژن - تنها زمانی مانع رونویسی از ژن‌های اپران لک می‌شود که لاکتوز وجود داشته باشد.

۱۳۶- کدام گزینه درباره‌ی چارلز داروین به درستی بیان شده است؟

- (۱) معتقد بود تغییراتی که در یک فرد به منظور تطابق بهتر با محیط انجام می‌گیرد، نوعی سازش است.
- (۲) مطلب کلیدی نظریه‌ی او این است که محیط در تعیین جهت و مقدار تغییرات نقش مهمی دارد.
- (۳) برخلاف نظریه‌ای که امروزه برای انتخاب طبیعی به کار می‌رود، موروثی شدن صفات اکتسابی را قبول داشت.
- (۴) توانست اثر انتخاب طبیعی را بر فراوانی نسبی ال‌های یک جمعیت به اثبات برساند.

۱۳۷- می‌توان گفت .....

- (۱) در درخت تبارزایشی، گونه‌های جدید طول شاخه‌ی بلندتری دارند.
- (۲) تعداد استخوان‌های کف اندام جلویی پنگوئن کمتر از خفاش است.
- (۳) اندام‌های همولوگ رویان موش و لامپری با سرعت‌های یکسان نمو پیدا می‌کنند.
- (۴) هر اندام وستیجیال، اندامی است که در طول حیات فرد کوچک شده است.

۱۳۸- اگر در جمعیتی ۴۰۰۰ نفری در ارتباط با بیماری آلکاپتونوریا (نوعی بیماری اتوزومی و مغلوب)، ۸۰٪ نفر مبتلا به این بیماری باشند و فراوانی ال ایجادکننده‌ی این بیماری در جمعیت برابر با ۴۰ درصد باشد، چند درصد از افراد جامعه در ارتباط با این بیماری هموزیگوس غالب هستند؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳ (۴) ۶۴

۱۳۹- در آمیزش ناهمسان‌پسندانه‌ی گیاه شبدر همچ‌گاه ژنوتیپ .....

- (۱) سلول تخم دیپلوقیتید، نمی‌تواند مشابه پرچم‌دهنده‌ی آتروزوئید باشد. (۲) سلول تخم دیپلوقیتید، نمی‌تواند نوترکیب باشد.
- (۳) سلول تخم دیپلوقیتید، نمی‌تواند مشابه پیوسته‌ی دانه باشد. (۴) پیوسته‌ی دانه نمی‌تواند مشابه مادگی‌دهنده‌ی تخمر را باشد.

۱۴۰- کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) هر جه تعداد نوکلئوتیدهای جایگاه تشخیص یک آنزیم کمتر باشد، تعداد قطعات بیشتری طی برش ژن ایجاد می‌شود.
- (۲) در HGP، تعیین توالی نوکلئوتیدی اندامک دارای قرص‌های غشایی مورد بررسی قرار نگرفته است.
- (۳) در روش استفاده از پلازمید Ti همانند ژن درمانی، ژن ایجادکننده‌ی بیماری از مولکول DNA خارج می‌شود.
- (۴) ژنوم دالی با ژنوم گوسفند دهنده‌ی تخمک، کاملاً متفاوت نیست.

۱۴۱- اولین ..... در حقیقت ..... هستند، که .....

- (۱) بی‌مهرگان خشکی‌زی - متوجه‌ترین جانوران روی زمین - توانایی تولید آمونیاک را ندارند.
- (۲) جانوران خشکی‌زی - فراوان‌ترین جانوران روی زمین - طناب عصبی پشتی و تنفس نایی دارند.
- (۳) مهره‌داران ساکن خشکی - اولین جانوران با توانایی راه رفتن - کیسه‌های هوایی مرتبط به منظور تنفس دارند.
- (۴) مهره‌داران آبری - موفق‌ترین مهره‌داران - تاکنون چهار انقرض گروهی را پشت سر گذاشته‌اند.

۱۴۲- در افراد مبتلا به آلکاپتونوریا ..... افراد سالم نمی‌توان گفت .....

- (۱) همانند - آنزیم سازنده‌ی هموجنتیسیک اسید در سلول‌های بخش متصل‌کننده‌ی لگنچه به مثانه دیده نمی‌شود.
- (۲) برخلاف - توالی افزاینده‌ی پس از تشکیل حلقه در کنار توالی راهانداز ژن آنزیم تجزیه‌کننده‌ی هموجنتیسیک اسید قرار نمی‌گیرد.
- (۳) همانند - برای تکثیر ژن رمزگردان آنزیم تجزیه‌کننده‌ی هموجنتیسیک اسید، فعالیت RNA پلی‌مراز II نقش ندارد.
- (۴) برخلاف - ژن آنزیم سازنده‌ی هموجنتیسیک اسید توسط RNA پلی‌مراز II رونویسی نمی‌شود.



۱۴۳- جمعیت متعادلی با  $18\%$  عضو از گیاه براسیکا اول را مفروض است. اگر یک صفت چهار الی وجود داشته باشد که فراوانی الی اول  $3$  برابر فراوانی الی دوم و فراوانی الی سوم  $3$  برابر فراوانی الی چهارم و فراوانی الی های اول و سوم با هم برابر باشد، چه نسبتی از این گیاهان ژنتیک هتروزیگوس دارند؟

- (۱)  $\frac{1}{32}$       (۲)  $\frac{3}{32}$       (۳)  $\frac{5}{16}$       (۴)  $\frac{11}{16}$

۱۴۴- کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) تمامی انواع کلمه‌ها که به براسیکا اول را متعلق هستند، دارای یک خزانه‌ی زنی می‌باشند.
- (۲) واحدهای تولیدکننده‌ی عاملی که اولین قدم به سمت سازمان‌دهی سلولی بوده، امروزه بر روی DNA و RNA دارای رمز هستند.
- (۳) قدیمی‌ترین اوتوفوب برخلاف یوکاریوت اولیه، بی‌هوایی بوده است.
- (۴) اغلب گونه‌های یوکاریوت در طبیعت دارای میتوکندری و کلروپلاست هستند.

۱۴۵- کدام عبارت درباره‌ی یک جمعیت طبیعی درست است؟

- (۱) راشن زن به طور معمول منجر به کاهش تنوع می‌شود.
- (۲) هر عامل تغییردهنده‌ی فراوانی الی‌ها بر کاهش الی‌های نامطلوب آن مؤثر است.
- (۳) شارش زن نمی‌تواند در جهت افزایش تنوع الی‌ها عمل کند.
- (۴) همه‌ی عواملی که تعادل جمعیت را برهم می‌زنند، فراوانی الی‌ها را نیز تغییر می‌دهند.

۱۴۶- کدام گزینه جمله‌ی زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول همه‌ی .....»

(۱) پلازمیدها، به وسیله‌ی یک نوع آنزیم رونویسی می‌شوند.

(۲) آنزیم‌های محدودکننده، انتهای چسبنده تولید می‌کنند.

(۳) کروموزوم‌های کمکی، به وسیله‌ی آنزیم EcoRI بریده می‌شوند.

(۴) پلازمیدها، حاوی زن‌های مقاوم نسبت به کروموزوم اصلی باکتری هستند.

۱۴۷- عاملی که چهره‌ی جمعیت‌ها را تغییر می‌دهد امکان ندارد که .....

- (۱) سبب تغییر انواع الی‌های جامعه شود.
- (۲) سبب کاهش فراوانی افراد ناسازگار شود.
- (۳) فراوانی پرونده‌های سیاه را در محیط آلوده زیاد کند.
- (۴) باعث حفظ تغییرات مطلوب شود.

۱۴۸- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در یک آزمایش مهندسی ژنتیک که در تمام مراحل از وکتوری باکتریابی استفاده می‌شود، پس از ..... ممکن نیست .....»

(۱) اثر آنزیم محدودکننده روی پلازمید در مرحله‌ی برش زن - از همان نوع آنزیم برای استخراج زن از DNA نوترکیب استفاده شود.

(۲) قرار گرفتن زن خارجی درون وکتور - پیوند بین دو انتهای چسبنده توسط نوعی آنزیم برقرار شود.

(۳) استفاده از تتراسایکلین در مرحله‌ی غربال کردن باکتری‌ها - باکتری‌های قادر پلازمید نوترکیب، زنده بمانند.

(۴) تکثیر DNA ای نوترکیب - بلافاصله درون باکتری، پیوند بین بازهای آلی دو رشته‌ی الگو و غیرالگوی DNA گستته شود.

۱۴۹- مهره‌دارانی که پیش از انقراض پنجم، بیش ترین فراوانی را داشتند، .....

(۱) از دوره‌ی گستردگی خشکی عبور نکرده‌اند.

(۲) بیش تر انواع آن‌ها دارای ۴ اندام حرکتی بودند.

(۳) در حال حاضر همگی خشکی زی و تخم‌گذار می‌باشند.

۱۵۰- بخشی از زن مربوط به پروتئین تنظیم‌کننده،  $300$  نوکلئوتید دارای باز آلی سیتوزین دارد. اگر در هنگام رونویسی از این زن  $5200$  پیوند

هیدروژنی شکسته و تشکیل شود، mRNA حاصل دارای ..... پیوند قند - سفقات است.

- (۱)  $499$       (۲)  $599$       (۳)  $999$       (۴)  $1000$

## زیست و آزمایشگاه (۲)

۱۵۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هر لنفوسيت .....»

(۱) وارد شده به خون، بالغ است.

(۲) خارج شده از خون، بالغ است.

(۳) که میان خون و لف گردش می‌کند، بالغ شده است.



## .....- اسنج ها

۱) همانند ستاره‌ی دریابی، به وسیله‌ی لنفوسيت‌ها پیوند بافت بیگانه را پس می‌زنند.

۲) برخلاف تریکوپینا و همانند آمیب، تنها گوارش درون‌سلولی دارند.

۳) برخلاف زیبور عسل و خرچنگ دراز، دارای گردش خون باز و همولف هستند.

۴) همانند حشرات، دارای سلول‌های مشابه ماکروفاژ و نیتروفیل هستند.

## .....- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در تشریح مغز گوسفنده بای مشاهده بخش‌های درونی مغز در برش طولی، در حالتی که سطح پشتی مغز به سمت بالا قرار دارد، ..... مشاهده می‌شود.»

الف) برجستگی‌های چهارگانه در بالای مجرای سیلویوس

ج) بطن چهارم مغزی، در پایین درخت زندگی

۱) در جلو و بالای تalamوس، رابط سه‌گوش و جسم پینه‌ای

د) غده‌ی پینه‌آل در بالای بطن سوم مغزی

۲) بطن چهارم مغزی، در پایین درخت زندگی

۳) در جلو و بالای تalamوس، رابط سه‌گوش و جسم پینه‌ای

۴) غده‌ی پینه‌آل در بالای بطن سوم مغزی

۱)

۲)

## .....- ۱۵۴

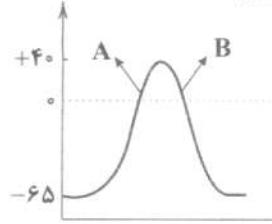
«در منحنی زیر که تعییر پتانسیل غشای سلول عصبی را نشان می‌دهد، در نقطه‌ی A ..... نقطه‌ی B .....»

۱) برخلاف - غلطت یون پتانسیل درون نورون با پتانسیل آرامش برابر است.

۲) همانند - یون‌های سدیم، توانایی ورود به سلول را دارند.

۳) برخلاف - مانع برای خروج پتانسیم از کانال‌های دریچه‌دار وجود دارد.

۴) همانند - تولید ADP توسط بمب سدیم - پتانسیم متوقف شده است.



## .....- ۱۵۵

۱) ممکن نیست لنفوسيت T بتولید، ایترافرون تولید کند.

۲) از تقسیم لنفوسيت T همانند لنفوسيت B، فقط دو نوع سلول تولید می‌شود.

۳) هیپوتalamوس می‌تواند در جلوگیری از رشد میکروب نقش داشته باشد.

۴) ممکن نیست ماکروفاژ بتولید موجب تخریب میکروب‌ها در خون شود.

## .....- ۱۵۶

۱) توانایی تولید ماده‌ای که در مبارزه با سلول‌های سرطانی از اهمیت کمتری برخوردار است را ندارد.

۲) نمی‌تواند از طریق دفاع اختصاصی میکروب‌های مختلف را از هم شناسایی کند.

۳) قطعاً سر و مغز ندارد و نیز تقسیم‌بندی مرکزی و محیطی در دستگاه عصبی آن وجود ندارد.

۴) لزوماً فاقد اندامی که مغز را به دستگاه عصبی محیطی متصل می‌کند، نیست.

## .....- ۱۵۷

۱) پادتن‌های تولیدی بر روی سطح ماستوپسیت‌ها قرار می‌گیرند.

۲) آنتی‌زن‌ها به گیرنده‌های آنتی‌زنی اختصاصی خود وصل می‌شوند.

۳) نوعی از گلبول‌های سفید فاگوسیستورکننده، آنتی‌زن‌ها را به پادتن‌ها متصل می‌کند.

۴) لنفوسيت‌های T که در اینمی سلولی نقش دارند، در صورت آلودگی به ویروس، ایترافرون تولید می‌کنند.

## .....- ۱۵۸

۱) توانایی شناسایی عامل اوریون در میان سایر میکروب‌ها را دارند.

۲) همانند هر سلول تولیدکننده‌ی پروتئین دفاعی در انسان دارای زن سازنده‌ی پروفورین هستند.

۳) نوعی پروتئین دفاعی می‌سازند که مانع از ورود کوتاه‌مدت اغلب ویروس‌ها به سلول میربان می‌شود.

۴) بلوغ نهایی خود را در بافت‌های طحال طی نموده‌اند.

## .....- ۱۵۹

۱) کدامیک از جملات زیر در ارتباط با لنفوسيت‌ها درست است؟

الف) همه‌ی آن‌ها در طول حیات خود به سلول‌هایی با توانایی تقسیم تبدیل می‌شوند.

ب) بعضی از انواع لنفوسيت‌های T می‌توانند در هنگام بروز عقوبت، دیاپرداز انجام دهند.

ج) در خون انسان همه‌ی انواع لنفوسيت‌های بالغ و نابالغ می‌توانند حضور داشته باشند.

د) سلول‌های حاصل از تقسیم لنفوسيت B که پادتن می‌سازند، گیرنده‌های آنتی‌زنی از جنس پروتئین دارند.

۱) «ب» و «د»  
۲) «الف» و «ب»  
۳) «الف» و «ب»  
۴) فقط «ب»



۱۶۰- در فرایند آرژی امکان ندارد.....

- (۱) افزایش در مقدار پلاسموسیت‌ها صورت نگیرد.  
 (۲) در هر برخورد با آرژن، پادتن به سطح ماستوسبیت اتصال پیدا کند.  
 (۳) مشابه پاسخ التهابی، قطر عروق خونی تغییر کند.  
 (۴) ماستوسبیت همانند بازوفیل موجب ترشح هیستامین در پلاسمای شود.

۱۶۱- ماده‌ای که ..... می‌شود، می‌تواند در ..... نقش داشته باشد.

- (۱) باعث تخریب دیواره‌ی سلولی باکتری‌ها - پاسخ موضعی به دنبال هر نوع آسیب بافتی

(۲) درون ماکروفازها ساخته - تخریب غشای سلول آلوده به ویروس

(۳) باعث افزایش جریان خون در محل آسیدیده - جذب گرانولوسیت‌هایی با قدرت آندوسیتیزور زیاد

(۴) سبب تسهیل فاگوسیتیز میکروب‌ها - جلوگیری از اتصال میکروب‌ها به سلول میزان نیز

۱۶۲- طناب عصبی در انسان، .....

- (۱) موجب اتصال مغز به دستگاه عصبی مرکزی می‌شود.

(۲) از بصل النخاع تا کمر امتداد یافته است.

(۳) دارای ۳۱ عصب از نوع اعصاب مختلف است.

(۴) فقط انتقال پیام‌های عصبی را موجب می‌شود.

۱۶۳- کدام گزینه جمله‌ی زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هر پروتئین دفاعی که ..... می‌شود، به طور حتم .....»

(۱) در خون فرد سالم و غیرآلوده یافت - به صورت اختصاصی عمل می‌کند.

(۲) توسط سلول‌های بافت پوششی تولید - تمی‌تواند، بر سلول‌های سالم تأثیر داشته باشد.

(۳) فقط در بدن فرد بیمار و آلوده یافت - توسط اغلب بافت‌های بدن تولید می‌شود.

(۴) توسط سلول‌های کبدی ساخته - به صورت غیراختصاصی عمل می‌کند.

۱۶۴- نمی‌توان گفت .....

(۱) پادتن‌ها محلول در خون بوده و همانند پروتئین‌های مکمل هنگام ورود به خون غیرفعال هستند.

(۲) در افراد آلوده به ویروس HIV، تعداد لنفوسيت‌های T مورد تهاجم، در ماههای اول افزایش می‌یابد.

(۳) پلاسموسیت‌ها همانند سلول‌های سازنده‌ی بروفرین در مبارزه با سلول‌های سرطانی نقش دارند.

(۴) به هنگام برخورد دوم در آرژی، ماده‌ی حساسیتزا از ماستوسبیت متصل می‌شود که توسط ریبوزوم‌های سلول دیگری ساخته شده است.

۱۶۵- در یک انسان سالم ..... همانند ..... به وسیله‌ی قسمت‌هایی در ساقه‌ی مغز تنظیم می‌شود.

(۱) ضربان قلب - تنفس

(۲) اعمال غدد ترشح‌کننده‌ی هورمون - تنفس

(۳) انقباض ماهیجه‌های قلبی - دمای بدن

۱۶۶- کدام گزینه جمله‌ی زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول در طی مراحل بروز آرژی، ممکن نیست در برخورد ..... با آرژن، .....»

(۱) اول - بازوفیل‌ها همانند ماستوسبیت‌ها مواد سیمیابی مختلف آزاد کنند.

(۲) دوم - لنفوسيت‌های B تقسیم و سلول‌های خاطره تولید کنند.

(۳) اول - با ترشح هیستامین قرمزی، خارش و تورم مشاهده کرد.

(۴) دوم - ماستوسبیت‌ها هیستامین خود را با اگروسیتیز به خون ترشح کنند.

۱۶۷- چند مورد جمله‌ی زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در بیماری مالتیپل اسکلروزیس نمی‌توان گفت، .....»

(الف) غشای نورون‌های دستگاه عصبی مرکزی تخریب می‌شود.

(ب) برخی از اعمال مخچه به طور حتم، با مشکل مواجه می‌شود.

(ج) با تخریب غلاف پیوندی عصب چشم، اختلالات بینایی مشاهده می‌شود.

(د) با تقسیم دوباره‌ی سلول‌های عصبی، علایم بیماری از بین می‌روند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۶۸- کدام یک از گزینه‌های زیر به نادرستی بیان شده است؟

(۱) حین پتانسیل آرامش ورود  $K^+$  برخلاف خروج آن از درون نورون با مصرف انرژی همراه است.

(۲) هنگام پتانسیل آرامش یون  $Na^+$  هم به درون نورون وارد شده و هم از نورون خارج می‌شود.

(۳) حین پتانسیل آرامش به صورت معمول اختلاف پتانسیل بیرون نورون نسبت به درون آن  $+65$  میلی‌ولت است.

(۴) هنگام پتانسیل آرامش نفوذپذیری بیشتر نورون نسبت به پتانسیم به علت باز بودن کانال‌های دریچه‌دار پتانسیمی است.

۱۶۹- چند مورد از جملات زیر به درستی بیان شده است؟

- (الف) هر یک از تارهای دستگاه عصبی پیکری، در ارتباط با عصب‌های حرکتی است.
- (ب) هر تار بخش حسی دستگاه عصبی محیطی، در ارتباط با عصب‌های حسی هستند.
- (ج) هر تار عصب‌های حسی به وسیله‌ی ریشه‌ی پشتی نخاع، پیام را به دستگاه عصبی مرکزی وارد می‌کند.
- (د) هیچ یک از تارهای دستگاه عصبی پیکری در ارسال کردن پیام از سمت ماهیچه‌ها به دستگاه عصبی مرکزی نقش ندارند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

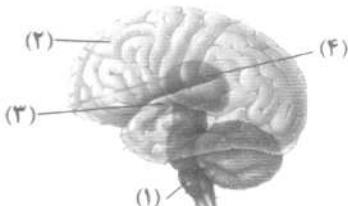
۱۷۰- در صورتی که بخش ..... صدمه بینند، تغییر در ..... قابل مشاهده نیست.

(۱) (۴) - مسیر رسیدن اغلب پیام‌های حسی بدن به قشر مخ

(۲) (۳) - زمان احساس گرسنگی و تشنجی

(۳) (۲) - هدایت جریان عصبی در طول نورون حسی متصل به ماهیچه‌ی جلوی ران

(۴) (۱) - فاصله‌ی بین دو نقطه‌ی R در تمودار الکتروکاردیوگرام



۱۷۱- گلوله‌ای با سرعت ۲۵ متر بر ثانیه از سطح زمین به طور قائم به طرف بالا پرتاب شده و در زمان‌های  $t_1$  و  $t_2$  از ارتفاع یکسان  $h$  عبور می‌کند.

$$\text{اگر } t_2 = 4t_1 \text{ باشد، ارتفاع } h \text{ چند متر است؟} \quad g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ و مقاومت هوای ناچیز است.}$$

۳۰ (۴)

۲۵ (۳)

۲۰ (۲)

۱۵ (۱)

۱۷۲- گلوله‌ای در شرایط خلا، از ارتفاع  $80$  متری سطح زمین رها می‌شود. گلوله‌ی دیگری را به طور هم‌زمان با سرعت چند متر بر ثانیه از سطح

$$\text{زمین و در راستای قائم به سمت بالا پرتاب کنیم، تا } 3 \text{ ثانیه پس از برخورد گلوله‌ی اول با زمین، به سطح زمین بازگردد؟} \quad g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

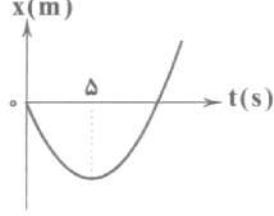
۷۰ (۴)

۵۰ (۳)

۳۵ (۲)

۲۰ (۱)

۱۷۳- شکل زیر، نمودار مکان-زمان متحركی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند را نشان می‌دهد. اگر اندازه‌ی سرعت اولیه‌ی متحرك  $10$  متر بر ثانیه باشد، مسافت طی شده توسط متحرك در  $4$  ثانیه‌ی اول حرکت چند متر است؟



۲۴ (۱)

۲۸ (۲)

۴۲ (۳)

۵۶ (۴)

۱۷۴- اتومبیلی با سرعت  $90$  کیلومتر بر ساعت روی مسیر مستقیمی در حال حرکت است که ناگهان راننده مانع را در  $75$  متری خود می‌بیند. اگر زمان واکنش راننده  $\frac{1}{5}$  ثانیه باشد، حداقل با شتاب کندشونده‌ی چند متر بر مجدور ثانیه ترمز کند تا به مانع برخورد نکند؟

۵ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

۱۷۵- در شکل زیر اصطکاک میان جسم  $m_2$  و سطح افقی ناچیز است و سیستم در حال تعادل است. اگر کشیدگی ایجادشده در فنر  $4$  سانتی‌متر

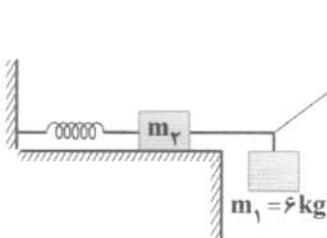
$$\text{باشد، ثابت فنر چند نیوتن بر متر است؟} \quad (\cos 53^\circ = 0.6, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

۲۰ (۱)

۲۵۰ (۲)

۹۰۰ (۳)

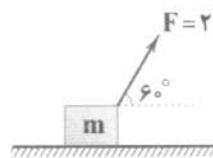
۲۰۰۰ (۴)





۱۷۶- در شکل زیر، نیروی  $F = 200\text{ N}$  تحت زاویه‌ی  $60^\circ$  درجه نسبت به افق به جسمی با جرم  $m = 5\text{ kg}$  وارد می‌شود. اگر ضریب اصطکاک

ایستایی و جنبشی جسم با سطح به ترتیب  $8/0$  و  $25/0$  باشد، نیروی اصطکاک وارد بر جسم چند نیوتون است؟  $(\sqrt{3} = 1/\sqrt{2}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



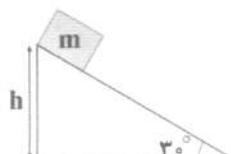
۱۰۰ (۱)

۱۶۴ (۲)

۲۶۴ (۳)

۳۰۰ (۴)

۱۷۷- در شکل زیر، جسم  $m$  بدون سرعت اولیه از بالای سطح شیب‌دار بدون اصطکاکی رها شده و پس از  $4$  ثانیه به پایین سطح می‌رسد. ارتفاع  $h$



۴۰ (۲)

۸۰ (۴)

۲۰ (۱)

۶۰ (۳)

۱۷۸- معادله‌ی تکانه‌ی جسمی به جرم  $4$  کیلوگرم در SI به صورت  $\ddot{\mathbf{P}} = (t^2 + 5)\mathbf{i} + (4t^2 - 4t + 5)\mathbf{j}$  است. اندازه‌ی شتاب جسم در لحظه‌ی  $t = 2s$  چند متر بر محدود ثانیه است؟

 $4\sqrt{10}$  (۴) $\sqrt{10}$  (۳) $2\sqrt{5}$  (۲)

۲ (۱)

۱۷۹- توپی به جرم  $m$  را به طور افقی با سرعت  $7$  به سمت یک دیوار پرتاب می‌کنیم. پس از برخورد با دیوار، اگر توپ با سرعت  $67/0$  و به طور افقی بازگردد، اندازه‌ی تغییر تکانه‌ی توپ چند برابر تکانه‌ی اولیه‌ی آن است؟

۱/۶ (۴)

۱/۲ (۳)

۵/۶ (۲)

۵/۴ (۱)

۱۸۰- فاصله‌ی ماهواره‌ای از سطح زمین دو برابر شاعع زمین است. اگر این فاصله  $4$  برابر شود، فرکانس حرکت ماهواره به دور زمین چند برابر می‌شود؟

 $\sqrt{3}/4$  $\sqrt{3}/9$  (۳) $1/2$  $\sqrt{3}/3$  (۱)

۱۸۱- گلوله‌ای به جرم  $500$  گرم را به نخی سنته و در صفحه‌ی قائم با سرعت ثابت روی مسیر دایره‌ای می‌چرخانیم. اگر نیروی کشش نخ در لحظه‌ی

عبور گلوله از وضع افقی برابر با  $20$  نیوتون باشد، این نیرو در بالاترین نقطه‌ی مسیر حرکت گلوله چند نیوتون است؟  $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

۲۵ (۴)

۲۰ (۳)

۱۵ (۲)

۱۰ (۱)

۱۸۲- معادله‌ی مکان زاویه‌ای - زمان متحركی روی یک مسیر دایره‌ای در SI به صورت  $x = 5t^3 + 2t^2 - 5 = t^3 + 2t - 5 = \theta$  است. سرعت زاویه‌ی متوسط متحرك در  $4$  ثانیه‌ی اول حرکت، چند برابر سرعت زاویه‌ی آن در لحظه‌ی  $t = 2s$  است؟

 $7/9$  (۴) $11/9$  (۳) $9/7$  (۲) $25/7$  (۱)

۱۸۳- نمودار مکان - زمان در یک حرکت نوسانی ساده، مطابق شکل مقابل است. دوره‌ی تناوب این حرکت چند ثانیه است؟



۱۲ (۱)

۱۸/۵ (۲)

۲۴ (۳)

۲۵/۵ (۴)

۱۸۴- معادله‌ی حرکت یک نوسانگر ساده در SI به صورت  $x = 6 \times 10^{-3} \sin(\frac{2}{3}\pi t)$  است. مسافت پیموده شده توسط متحرك در  $4/5$  ثانیه پس از شروع حرکت، چند سانتی‌متر است؟

۷۲ (۴)

۵۴ (۳)

۳۶ (۲)

۱۸ (۱)



- ۱۸۵- نوسانگری روی یک پاره خط به طول ۵ سانتی‌متر، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر نوسانگر در هر ثانیه ۶ بار طول پاره خط را طی کند، معادلهی حرکت هماهنگ ساده‌ی نوسانگر در سیستم SI کدام است؟

$$x = 5 \times 10^{-2} \sin 12\pi t \quad (4)$$

$$x = 2/5 \times 10^{-2} \sin 12\pi t \quad (3)$$

$$x = 5 \times 10^{-2} \sin 6\pi t \quad (2)$$

$$x = 2/5 \times 10^{-2} \sin 6\pi t \quad (1)$$

توجه: داوطلب‌گرامی، لطفاً از بین سوالات زوج درس ۱ (فیزیک ۲، شماره‌ی ۱۸۶ تا ۱۹۵) و زوج درس ۲ (فیزیک ۳، شماره‌ی ۱۹۶ تا ۲۰۵)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

## زوج درس ۱

## فیزیک ۲ (سوالات ۱۸۶ تا ۱۹۵)

- ۱۸۶- اگر یک لوله‌ی موبین شیشه‌ای را درون یک ظرف حاوی آب یا جیوه قرار دهیم، کدام‌یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

۱) هر چه قطر لوله‌ی موبین کوچک‌تر باشد، ارتفاع ستون جیوه در آن کم‌تر است.

۲) سطح آب در بالای لوله‌ی موبین فرو رفته است.

۳) هر چه قطر لوله‌ی موبین بزرگ‌تر باشد، ارتفاع ستون آب در آن بیش‌تر است.

۴) سطح جیوه در لوله‌ی موبین، پایین‌تر از سطح جیوه‌ی درون ظرف است.

- ۱۸۷- اگر یک قطره‌ی کوچک جیوه را روی سطح شیشه‌ی تمیزی بریزیم، جیوه روی سطح شیشه ..... زیرا در تماس جیوه با سطح شیشه، نیروی ..... کم‌تر از نیروی ..... است.

۱) پخش می‌شود - هم‌چسبی - چسبندگی

۱) پخش نمی‌شود - چسبندگی - هم‌چسبی

۲) پخش نمی‌شود - هم‌چسبی - چسبندگی

۳) پخش نمی‌شود - چسبندگی - هم‌چسبی

- ۱۸۸- یک جسم فلزی به جرم ۳۰۰ گرم و چگالی ۱۰ گرم بر سانتی‌متر مکعب را به آرامی درون یک ظرف پر از مایعی می‌اندازیم. اگر با فرو رفتن کامل جسم در ظرف، ۷۵ گرم مایع از آن بیرون بریزد، چگالی مایع درون ظرف در واحد SI کدام است؟

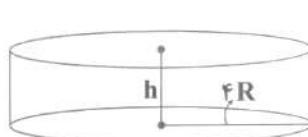
$$2500 \quad (4)$$

$$4000 \quad (3)$$

$$42 \quad (2)$$

$$2/5 \quad (1)$$

- ۱۸۹- شکل زیر، استوانه و مخروط هم‌جنس و همگنی که روی سطح افقی قرار دارند را نشان می‌دهد. فشاری که استوانه به سطح زیرین خود وارد می‌کند، چند برابر فشار ناشی از مخروط است؟



$$\frac{2}{3} \quad (1)$$

$$\frac{1}{6} \quad (2)$$

$$2/3 \quad (3)$$

$$\frac{3}{2} \quad (4)$$

- ۱۹۰- فشار وارد بر کف یک استخر ۱۳۰ کیلوپاسکال است. اگر فشار هوا در محل استخر ۱۰ پاسکال باشد، عمق آب درون استخر چند متر است؟

$$(\rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

$$23 \quad (4)$$

$$13 \quad (3)$$

$$10 \quad (2)$$

$$3 \quad (1)$$

- ۱۹۱- تلمبه‌ای آب را از عمق ۲۰ متری زیر زمین تا ارتفاع ۵ متر بالاتر از سطح زمین بالا می‌کشد. فشار پیمانه‌ای تلمبه چند کیلوپاسکال است؟

$$(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

$$250 \quad (4)$$

$$200 \quad (3)$$

$$100 \quad (2)$$

$$50 \quad (1)$$

- ۱۹۲- یک مخزن رو باز به عمق ۱/۵ متر را توسط مایعی با چگالی ۶/۸ گرم بر سانتی‌متر مکعب پر می‌کنیم. اگر فشار هوا در محل مخزن ۶۵ میلی‌متر جیوه باشد، فشار وارد بر کف مخزن چند میلی‌متر جیوه است؟ (چگالی جیوه ۱۳/۶ گرم بر سانتی‌متر مکعب است).

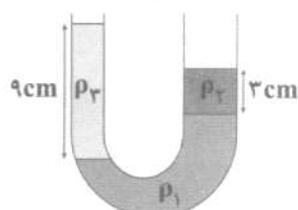
$$2150 \quad (4)$$

$$1400 \quad (3)$$

$$750 \quad (2)$$

$$100 \quad (1)$$

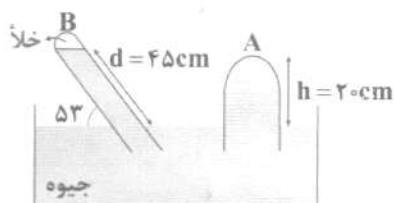
۱۹۳- در لوله‌ی U شکل زیر، سه مایع مخلوطنشدنی به چگالی‌های  $\rho_1 = 6/\text{cm}^3$ ،  $\rho_2 = 5/\text{cm}^3$  و  $\rho_3 = 4/\text{cm}^3$  به حالت تعادل قرار دارند. اگر سطح مقطع شاخه‌ی سمت راست ۳ برابر سطح مقطع شاخه‌ی سمت چپ باشد، اختلاف ارتفاع مایع با چگالی  $\rho_1$  در دو شاخه چند سانتی‌متر است؟



- ۱/۵ (۱)  
۲ (۲)  
۴/۵ (۳)  
۶ (۴)

۱۹۴- شکل زیر، دو فشارسنج جیوه‌ای را نشان می‌دهد. اگر سطح مقطع لوله‌ی A سه برابر سطح مقطع لوله‌ی B باشد، فشار وارد بر انتهای لوله

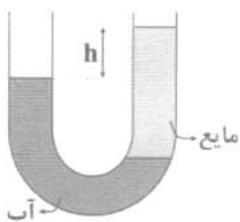
A چند سانتی‌متر جیوه است؟ ( $\sin 53^\circ = 4/5$ )



- ۱۶ (۱)  
۲۰ (۲)  
۲۸ (۳)  
۳۶ (۴)

۱۹۵- شکل زیر، تعادل میان مایعی با چگالی ۶ کیلوگرم بر متر مکعب و آب را در یک لوله‌ی U شکل نشان می‌دهد. اگر اختلاف ارتفاع آب در دو

شاخه‌ی لوله ۳ سانتی‌متر باشد، h چند سانتی‌متر است؟ ( $\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ )



- ۲ (۱)  
۳ (۲)  
۵ (۳)  
۸ (۴)

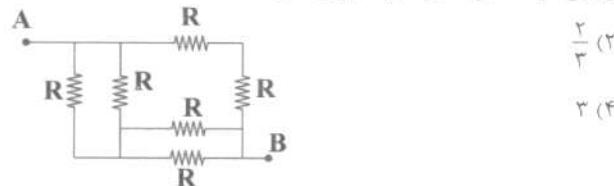
### زوج درس ۲

### فیزیک ۳ (سوالات ۱۹۶ تا ۲۰۵)

۱۹۶- دو سر یک مقاومت ۶ اهمی را به یک مولد با نیروی محرکه‌ی ۴ و مقاومت درونی ۱ اهم می‌بندیم. اگر شدت جریان در مدار ۲ آمپر باشد، اندازه‌ی نیروی محرکه‌ی مولد و توان تلفشده در مولد به ترتیب چند ولت و چند وات است؟

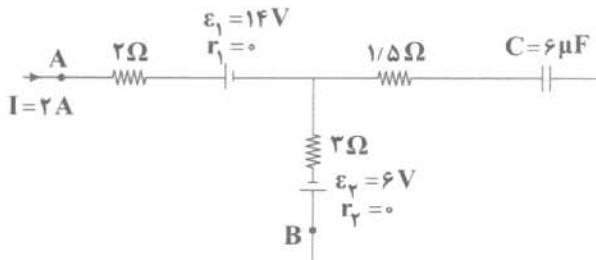
- ۱) ۱۰ و ۲ ۲) ۱۴ و ۲ ۳) ۱۰ و ۴ ۴) ۱۴ و ۴

۱۹۷- شکل زیر بخشی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. مقاومت معادل بین دو نقطه‌ی A و B چند برابر مقاومت R است؟



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

۱۹۸- شکل زیر، قسمتی از یک مدار الکتریکی است. اگر مدار در حالت پایدار باشد، اختلاف پتانسیل بین دو نقطه‌ی A و B چند ولت است؟



- ۱) ۱ ۲) ۰ ۳) ۱۵ ۴) ۱۸

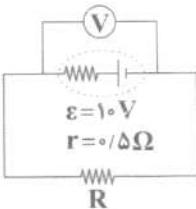
۱۹۹- در مدار شکل زیر، ولت‌سنج ایده‌آل اختلاف پتانسیل ۸ ولت را نشان می‌دهد. توان الکتریکی مصرفی در مقاومت  $R$  چند وات است؟

۸ (۱)

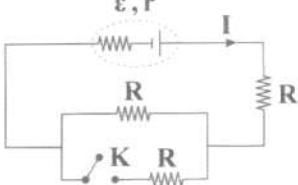
۱۶ (۲)

۳۲ (۳)

۶۴ (۴)



۲۰۰- با وصل شدن کلید K در مدار شکل زیر، جریان I و اختلاف پتانسیل دو سر باتری چه تغییری می‌کند؟



(۱) افزایش می‌یابد - کاهش می‌یابد

(۲) افزایش می‌یابد - ثابت می‌ماند

(۳) کاهش می‌یابد - افزایش می‌یابد

(۴) ثابت می‌ماند - کاهش می‌یابد

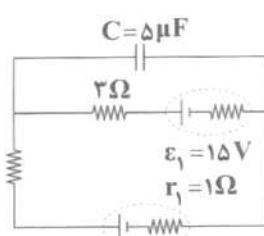
۲۰۱- در مدار شکل زیر، اگر بار الکتریکی ذخیره شده در خازن  $C = 35\mu F$  باشد، توان مصرفی باتری ۲ چند وات است؟ (مدار در حالت پایدار است).

۴ (۱)

۱۲ (۲)

۶ (۳)

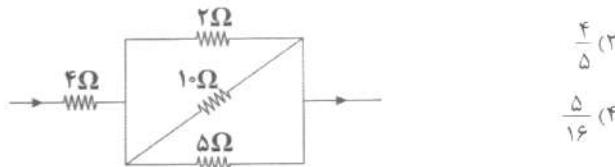
۸ (۴)



$$\epsilon_2 = 4V$$

$$r_2 = 1\Omega$$

۲۰۲- در شکل زیر، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۲ اهمی چند برابر اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۴ اهمی است؟

۱۶ (۱)  
۵۵ (۳)  
۴

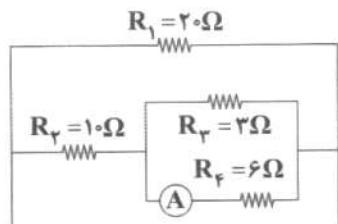
۲۰۳- شکل زیر قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. اگر آمپرسنج ۵ آمپر را نشان دهد، جریان گذرنده از مقاومت  $R_1$  چند آمپر است؟

۴/۵ (۱)

۶ (۲)

۷/۵ (۳)

۹ (۴)



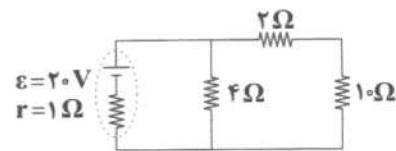
۲۰۴- در مدار شکل زیر، توان الکتریکی مصرفی در خارج از باتری چند وات است؟

۴۸ (۱)

۷۵ (۲)

۱۰۰ (۳)

۱۲۴ (۴)





۲۰۵ - اگر در یک مدار الکتریکی،  $n$  مولد مشابه با نیروی محرکه‌ی  $E$  و مقاومت درونی  $r$  به صورت موازی به یکدیگر متصل شوند، مولد معادل آن‌ها دارای نیروی محرکه‌ی ..... و مقاومت درونی ..... خواهد بود.

۴)  $nr, E$ ۳)  $nr, ne$ ۲)  $\frac{r}{n}, E$ ۱)  $\frac{E}{n}$ 

## شیمی پیش‌دانشگاهی

۲۰۶ - کدام عبارت‌ها درست‌اند؟

آ) اگر گاز گوگرددار خارج شده از نیروگاه‌ها را از روی کلسیم اکسید عبور دهیم، ترکیب یونی کلسیم سولفات تولید می‌شود.

ب) واکنش تعزیزی  $H_2O$  به گازهای نیتروژن دی‌اکسید و اکسیژن، یک واکنش غیربنیادی است.پ) در واکنش  $N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g)$  آنتالپی و آنتروپی در خلاف جهت هم عمل می‌کنند.

ت) هر دو نظریه‌ی برخورد و حالت گذار، واکنش‌ها را در سطح مولکولی بررسی می‌کنند، اما اساس دو نظریه کاملاً با هم متفاوت است.

۱) آ) و ت) ۲) آ) و ب) ۳) ب) و ت) ۴) ب) و ب)

۲۰۷ - تکه‌ی کوچکی از فلز آهن ( $Fe^{56}$ ) را درون بشر حاوی  $200$  میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید  $2\%$  مولار می‌اندازیم تا با هم واکنش دهنند. چه تعداد از مطالب زیر در مورد آن درست است؟

آ) اضافه کردن مقداری آب خالص به بشر تأثیری بر سرعت واکنش ندارد.

ب) اگر  $5$  لیتر گاز هیدروژن کلرید را در محلول درون بشر حل کنیم، سرعت واکنش افزایش می‌یابد.

پ) اضافه کردن مقداری پودر پتاسیم هیدروکسید، سرعت واکنش را کاهش می‌دهد.

ت) اگر از ایزوتوپ  $Fe^{59}$  استفاده کنیم، سرعت واکنش تغییری نمی‌کند.

۱) ۱) ۲) ۳) ۴)

۲۰۸ - در یک ظرف  $4$  لیتری، واکنش تهیه‌ی آمونیاک از گازهای نیتروژن و هیدروژن در حال انجام است. اگر سرعت متوسط واکنش  $1\text{-}s.L^{-1}.mol^{-1}\cdot 0\%$  و غلظت اولیه‌ی گاز هیدروژن برابر با  $1/4 mol\cdot L^{-1}$  باشد، پس از چند ثانیه از آغاز واکنش، غلظت آمونیاک چهار برابر غلظت هیدروژن خواهد شد؟

۱) ۱۰) ۲) ۶۰) ۳) ۲۰) ۴)

۲۰۹ - در واکنش نمونه‌ای از کلسیم کربنات ناخالص با محلول هیدروکلریک اسید، پس از گذشت  $2$  دقیقه،  $800$  گرم از جرم نمونه‌ی جامد، کم شده است. اگر سرعت متوسط مصرف اسید برابر با  $1\text{-}s^{-1}.mol^{-1}\cdot 0\% 8 mol$  باشد، درصد خلوص کلسیم کربنات کدام است؟

(Ca=40, C=12, O=16:g.mol<sup>-1</sup>) (ناخالصی‌های کلسیم کربنات در آب حل شده اما با اسید واکنش نمی‌دهد.)

۱) ۱) ۶۰) ۲) ۷۵) ۳) ۲۰) ۴)

۲۱۰ - چه تعداد از مطالب زیر در مورد کاتالیزگر درست است؟

آ) تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها در واکنش کاتالیزشده کم‌تر از واکنش کاتالیزنشده است.

ب) استفاده از کاتالیزگر در صنایع گوناگون، سبب کاهش آلوگی محیط‌زیست می‌شود.

پ) استفاده از کاتالیزگر در واکنش تولید NO از  $N_2$  و  $O_2$ ، انرژی فعال‌سازی واکنش رفت را در مقایسه با واکنش برگشت به نسبت کم‌تری کاهش می‌دهد.

ت) کاتالیزگر و واکنش‌دهنده‌ها باید در دو فاز مختلف باشند.

۱) ۱) ۲) ۳) ۴)



- ۲۱۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- آ) فلز قلیابی پتانسیم برخلاف سدیم با آب سرد به شدت واکنش می‌دهد زیرا فعالیت شیمیایی پتانسیم بیشتر از سدیم است.
- ب) شعله‌ی آتش، گرد آهن موجود در کپسول چینی را داغ و سرخ می‌کند اما موجب سوختن آن نمی‌شود.
- ب) گازهای اکسیژن و کربن مونوکسید در شرایط یکسان با هموگلوبین خون واکنش می‌دهند. اما سرعت واکنش اکسیژن بیشتر است.
- ت) در گازهای خروجی از اگروز خودروها، جرم CO بیشتر از O<sub>2</sub> است.

(۴)

(۳)

(۲)

(۱)

- ۲۱۲- برای افزایش سرعت چه تعداد از فرایندهای زیر از فلز پلاتین به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود؟

• واکنش گاز SO<sub>2</sub> با O<sub>2</sub>

• واکنش‌های حذف آلاینده‌های خروجی از اگزوز خودروها

• سوختن قند

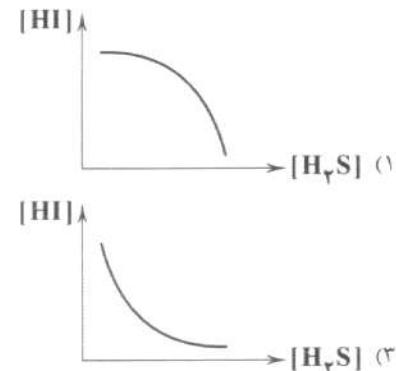
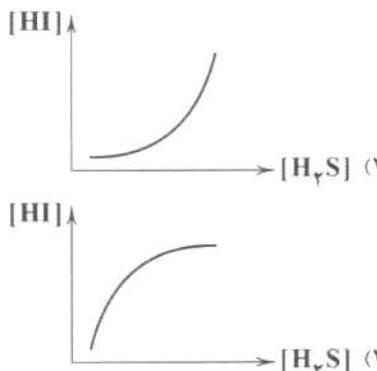
(۴)

(۳)

(۲)

(۱)

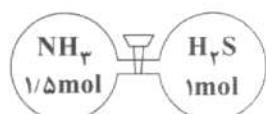
- ۲۱۳- کدامیک از نمودارهای زیر برای واکنش تعادلی H<sub>2</sub>S(g)+I<sub>2</sub>(s) ⇌ 2HI(g)+S(s) در دمای ثابت، درست رسم شده است؟



- ۲۱۴- با توجه به شکل زیر، ۱/۵ مول گاز NH<sub>3</sub> و ۱ مول گاز H<sub>2</sub>S هر یک در محفظه‌ای به حجم ۱ لیتر با فشار و دمای معین محبوس است. هرگاه

شیر رابط این دو محفظه را در دمای ثابت باز کنیم، پس از مدتی تعادل NH<sub>3</sub>(g)+H<sub>2</sub>S(g) ⇌ NH<sub>4</sub>HS(s) برقرار می‌شود. چند مول

NH<sub>4</sub>HS در لحظه‌ی تعادل در محفظه تشکیل شده است؟ (K = ۸)



(۱)

(۱)

۰/۷۵ (۴)

۰/۲۵ (۳)

- ۲۱۵- برای کامل کردن واکنش تعادلی CaCO<sub>3</sub>(s) ⇌ CaO(s)+CO<sub>2</sub>(g)، کدام روش‌های زیر کارایی دارد؟

آ) غلظت گاز CO<sub>2</sub> را به طور مرتبا کاهش دهیم و آن را از سامانه‌ی واکنش خارج کنیم.

ب) دما را تا ۸۰°C افزایش دهیم.

پ) واکنش را در یک سامانه‌ی باز انجام دهیم.

(۴) فقط «ب»

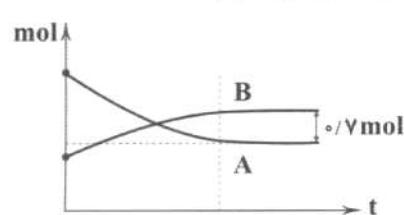
(۳) «ب» و «پ»

(۲) «آ» و «پ»

(۱) «آ» و «ب»

- ۲۱۶- ۵ مول NO<sub>2</sub> و ۳ مول N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> را در یک ظرف در بسته‌ی ۵/۰ لیتری وارد کرده‌ایم و پس از مدتی تعادل 2NO<sub>2</sub>(g) ⇌ N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>(g) برقرار

می‌شود. نمودار زیر تغییرات مول این دو گاز را از ابتدا تا برقراری تعادل نشان می‌دهد. ثابت تعادل واکنش موردنظر چند mol<sup>-۱</sup> است؟



۲/۶۵ (۱)

۱/۲۱ (۲)

۵/۲۵ (۳)

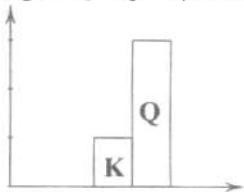
۲/۶۲۵ (۴)



- ۲۱۷- با توجه به تعادل گازی  $B = 67/2A : K = 10$  مول A و مقدار B را وارد یک ظرف سریسته دو لیتری کردیم. پس از مدتی مقدار A کاهش یافت و در نهایت تعادل برقرار شد. کدام یک از گزینه‌های زیر مقدار اولیه B را به درستی نشان می‌دهد؟

- (۱) بیشتر از ۱۶/۷۵ مول      (۲) کمتر از ۱۶/۷۵ مول      (۳) بیشتر از ۳۳/۵ مول      (۴) کمتر از ۳۳/۵ مول

- ۲۱۸- در یک سامانه‌ی بسته، در آغاز واکنش  $A(g) + D(g) \rightleftharpoons E(g)$ ، مقایسه‌ی میان Q و K مطابق شکل زیر است. با پیشرفت واکنش و برقراری تعادل، کدام عبارت‌های پیشنهاد شده درست هستند؟

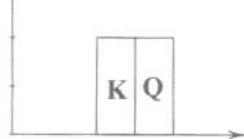


آ) سرعت واکنش رفت برخلاف واکنش برگشت، کاهش می‌باید.

ب) فشار درون سامانه‌ی واکنش افزایش می‌باید.

پ) سرعت تولید E افزایش می‌باید.

ت) در لحظه‌ی تعادل مقایسه‌ی میان Q و K می‌تواند به صورت شکل مقابل باشد:



- (۱) آ، «ب» و «پ»      (۲) «ب» و «پ»      (۳) «ب» و «ت»      (۴) «آ، «ب» و «ت»

- ۲۱۹- در یک سامانه‌ی بسته دو لیتری، یک مول  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ، یک مول گاز هیدروژن، ۵ مول فلز آهن و یک مول بخار آب وارد می‌کنیم تا تعادل:  $4\text{H}_2(\text{g}) + \text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s}) \rightleftharpoons 3\text{Fe}(\text{s}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  برقرار شود. پس از برقراری تعادل، جرم توده‌ی جامد به تقریب چند گرم افزایش یا کاهش یافته است؟ ( $\text{Fe}=56, \text{H}=1, \text{O}=16: \text{g.mol}^{-1}$ ) ( $K=16$ )

- (۱) ۱۴      (۲) ۱۹/۲۳      (۳) ۴/۶۶      (۴) ۵/۳۳

- ۲۲۰- براساس واکنش تعادلی:  $2\text{NOCl}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$  در یک سامانه‌ی بسته ۵ لیتری،  $26/2$  گرم گاز NOCl به میزان

$(N=14, O=16, Cl=35/5: \text{g.mol}^{-1})$  درصد تجزیه شده و تعادل گازی برقرار می‌شود. ثابت تعادل واکنش چند  $\text{mol.L}^{-1}$  است؟

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

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات زوج درس ۱ (شیمی ۲، شماره‌ی ۲۲۱ تا ۲۴۰) و زوج درس ۲ (شیمی ۳، شماره‌ی ۲۴۱ تا ۲۶۰)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

## زوج درس ۱

## شیمی ۲ (سوالات ۲۲۱ تا ۲۴۰)

- ۲۲۱- زاویه‌ی پیوندی در کدام دو گونه‌ی شیمیایی زیر تفاوت بیشتری با هم دارند؟

- |                    |                    |                           |                       |
|--------------------|--------------------|---------------------------|-----------------------|
| ت) $\text{NO}_3^+$ | پ) $\text{NH}_2^-$ | ب) $\text{H}_2\text{O}^+$ | آ) $\text{CO}_3^{2-}$ |
| (۴)                | (۳)                | (۲)                       | (۱)                   |
| «آ» و «پ»          | «ب» و «ت»          | «ب» و «پ»                 | «آ» و «ب»             |

- ۲۲۲- در اکسیدی از کلر، عدد اکسایش کلر برابر با  $+5$  است. این اکسید در واکنش با آب، یک اسید تولید می‌کند که اسید حاصل با یون کوپریک،

نمکی به فرمول  $\text{Cu}_x\text{Cl}_y\text{O}_z$  تشکیل می‌دهد. حاصل  $\frac{z}{x+y}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$       (۲)  $\frac{2}{3}$       (۳)  $\frac{4}{3}$       (۴)  $\frac{8}{3}$

- ۲۲۳- G، E، D، A و J پنج عنصر متوالی دوره‌ی دوم جدول تناوبی‌اند. اگر J، یک گاز تک اتمی باشد، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) شکل هندسی مولکول AE<sub>2</sub> خطی است و عدد اکسایش A در آن برابر با  $+4$  است.

- (۲) در آنیون DE<sub>3</sub><sup>-</sup>، اتم مرکزی دارای چهار قلمروی الکترونی است.

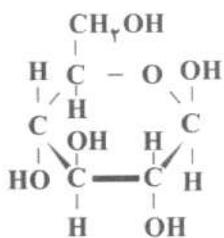
- (۳) نقطه‌ی جوش ترکیب هیدروژن دار G بالاتر از C  ${}^\circ\text{C}$  است.

- (۴) ترتیب A > G > D > E می‌توان به نقطه‌ی جوش ترکیب هیدروژن دار این چهار عنصر نسبت داد.



حل ویدئویی سوالات این دفترچه را در  
و سایت DriQ.com مشاهده کنید.

- ۲۲۴- در ساختار گلوكز، پیوند کووالانسی قطبی وجود دارد و ..... پیوند کووالانسی نیز در مرز پیوندهای قطبی و ناقطبی قرار می‌گیرد.  
 (الکترونگاتیوی اتم‌های C, H و O به ترتیب برابر با ۲/۱، ۰/۵ و ۰/۳ است).



- ۱) ۱۱ و ۷  
۲) ۱۲ و ۶  
۳) ۱۱ و ۶  
۴) ۱۲ و ۷

- ۲۲۵- شمار ..... دو گونه‌ی ..... و ..... با هم برابر نیست.

- (۱) پیوندهای داتیو، دی نیتروژن پنتوکسید،  $\text{HClO}_3$   
 (۲) ساختارهای رزونانسی، نیتریت، گوگرد (VI) اکسید  
 (۳) جفت الکترون‌های پیوندی، کربنات، یدومتان  
 (۴) جفت الکترون‌های ناپیوندی، نیترات، دی‌نیتروژن تری‌اکسید

- ۲۲۶- پیشوند «دی» در نام‌گذاری ترکیب‌های دوتایی چه تعداد از جفت عنصرهای زیر کاربرد دارد؟

- |          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|
| O, S (ت) | S, C (پ) | O, N (ب) | C, O (آ) |
| ۴ (۴)    | ۳ (۳)    | ۲ (۲)    | ۱ (۱)    |

- ۲۲۷- اتم مرکزی در گونه‌های  $\text{ClF}_3$ ,  $\text{ClF}_4^+$  و  $\text{ClF}_4^-$  به ترتیب دارای ..... و .....، قلمروی الکترونی است. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

- |             |             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| ۶، ۵، ۴ (۴) | ۵، ۶، ۵ (۳) | ۶، ۵، ۵ (۲) | ۵، ۶، ۴ (۱) |
|-------------|-------------|-------------|-------------|

- ۲۲۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- (آ) اگر شکل هندسی دو گونه متفاوت باشد، می‌توان نتیجه گرفت که شمار قلمروهای الکترونی اتم مرکزی دو گونه متفاوت است.  
 (ب) بار آنیون موجود در ترکیب یونی چراغ‌های کاربیدی برابر با «-۱» است.  
 (پ) نام دیگر ترکیب کربن (IV) کلرید به صورت تترا کلرید متان است.  
 (ت) ستاره‌شناسان گمان می‌کنند که سطح بزرگ‌ترین ماه سیاره‌ی زحل شامل محلول اتان در آب است.

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

- ۲۲۹- در ساختار لوویس کدام گونه‌ی زیر، نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی گونه به شمار قلمروهای الکترونی اتم مرکزی، عدد کوچک‌تری است؟

- |                      |                              |                            |                       |
|----------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------|
| $\text{PCl}_4^+$ (۴) | $\text{SO}_2\text{Cl}_2$ (۳) | $\text{NO}_2\text{Cl}$ (۲) | $\text{AlCl}_4^-$ (۱) |
|----------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------|

- ۲۳۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (آ) شمار پیوندهای کووالانسی در یون آمونیوم و مولکول دی‌نیتروژن مونوکسید با هم برابر است.

- (ب) شکل هندسی یون‌های کربنات و  $\text{CH}_3^+$  یکسان است.

- (پ) مولکول گوگرد تترافلورید در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.

- (ت) شمار پیوندهای داتیو مولکول‌های  $\text{POCl}_3$  و اوزون با هم برابر است.

- |       |       |       |        |
|-------|-------|-------|--------|
| ۴ (۴) | ۳ (۳) | ۱ (۲) | ۱) صفر |
|-------|-------|-------|--------|

- ۲۳۱- چه تعداد از مطالب زیر، در مورد طول پیوند کووالانسی درست است؟

- (آ) به فاصله‌ی تعادلی میان هسته‌های دو اتم در گیر در پیوند کووالانسی، طول پیوند کووالانسی می‌گویند.

- (ب) طول پیوند، نشان‌دهنده‌ی جایگاه اتم‌ها در پایین‌ترین سطح انرژی یا پایدارترین حالت است.

- (پ) طول پیوند کووالانسی بین دو اتم حول فاصله‌ی تعادلی، کم و زیاد می‌شود.

- (ت) طول پیوند کووالانسی با انرژی پیوند نسبت عکس دارد.

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



۲۳۲- نسبت شمار الکترون‌های پیوندی به شمار الکترون‌های ناپیوندی در مولکول گلوكز، کدام است؟

۲ (۴)

۲/۵ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۲۳۳- کدام موارد از مطالب زیر، درباره مولکول دی‌نیتروژن پنتوکسید درست هستند؟

(آ) اتم‌های نیتروژن در آن، از قاعده‌ی هشتایی پیروی می‌کنند.

(ب) در ساختار لوویس آن، دو پیوند دوگانه شرکت دارد.

(پ) همه اتم‌های اکسیژن در آن چهار قلمروی الکترونی دارند.

(ت) شمار الکترون‌های ناپیوندی لایه‌ی ظرفیت اتم‌ها در آن،  $1/5$  برابر شمار الکترون‌های پیوندی است.

۴ (آ)، «ب» و «پ»

۳ (آ)، «ب» و «ت»

۲ (ب) و «ت»

۱ (ب) و «پ»

۲۳۴- کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟

(آ) انرژی پیوند  $\text{H}-\text{Cl}$  از انرژی پیوند  $\text{H}-\text{H}$  بیشتر است.

(ب) اتم‌های تشکیل‌دهنده‌ی یک پیوند، در راستای محور آن پیوند، نوسان می‌کنند.

(پ) طول پیوند میان دو اتم، نشان‌دهنده‌ی جایگاه آن‌ها در پایین‌ترین سطح انرژی است.

(ت) اگر اتم‌های تشکیل‌دهنده‌ی پیوند، نزدیک‌تر از فاصله‌ی تعادلی باشند، در وضعیت پایدارتری قرار می‌گیرند.

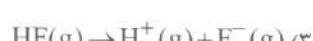
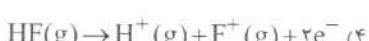
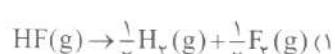
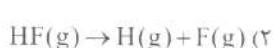
۴ (آ)، «ب» و «پ»

۳ (ب)، «پ» و «ت»

۲ (آ)، «ب» و «پ»

۱ (ب) و «پ»

۲۳۵- با توجه به تعریف انرژی پیوند، انرژی مبادله‌شده در کدام واکنش زیر، انرژی پیوند  $\text{H}-\text{F}$  محسوب می‌شود؟



۲۳۶- چه تعداد از مطالب زیر، در مورد نمک خوراکی و یوک درست است؟

(آ) از آن جا که یوک از مولکول‌های جدا از هم تشکیل شده است، آن را یک گونه‌ی مولکولی می‌نامند.

(ب) یوک مانند نمک خوراکی در دمای اتاق، به حالت جامد یافت می‌شود و هر دو ماده در این حالت، فاقد رسانایی الکتریکی هستند.

(پ) نقطه‌ی جوش یوک، از نقطه‌ی ذوب نمک خوراکی کم‌تر است.

(ت) در بلور سدیم کلرید، هر یون دست کم به شش یون با بر هم‌نام متصل است و در مجموع شبکه‌ی بهم پیوسته‌ای از یون‌ها ایجاد شده است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۳۷- برای کدام یک از موارد زیر باید بار مثبت در نظر بگیریم تا همه‌ی اتم‌های آن از قاعده‌ی هشتایی پیروی کنند؟



۲۳۸- اگر  $\text{X}$ ،  $\text{Y}$ ،  $\text{Z}$  و  $\text{W}$  چهار عنصر از جدول تناوبی باشند که الکترون‌گاتیوی آن‌ها در جدول زیر داده شده است، کدام گزینه درباره‌ی نوع پیوند بین اتم‌های آن‌ها درست است؟

Z	Y	X	W	عنصر
۳/۸	۲/۱	۱	۰/۷	الکترون‌گاتیوی

(۱)  $\text{W}-\text{Y}$ : یونی؛  $\text{X}-\text{Z}$ : یونی؛  $\text{W}-\text{X}$ : کووالانسی ناقطبی

(۲)  $\text{X}-\text{Y}$ : کووالانسی قطبی؛  $\text{W}-\text{Z}$ : یونی؛  $\text{W}-\text{X}$ : کووالانسی ناقطبی

(۳)  $\text{W}-\text{Y}$ : یونی؛  $\text{W}-\text{X}$ : کووالانسی قطبی؛  $\text{W}-\text{Z}$ : کووالانسی قطبی

(۴)  $\text{W}-\text{X}$ : یونی؛  $\text{Z}-\text{Y}$ : یونی؛  $\text{W}-\text{Y}$ : یونی؛  $\text{W}-\text{Z}$ : کووالانسی ناقطبی

۲۳۹- شمار پیوندهای کووالانسی داتیو، در ساختار مولکول کدام ترکیب کم‌تر است؟





- ۲۴۰- اگر مولکول  $\text{AB}_4$  ساختار چهاروجهی نداشته باشد، کدام مطلب درباره آن نادرست است؟

- (۱) ممکن است عنصری از گروه ۱۸ باشد.  
 (۲) اتم مرکزی در آن دارای الکترون‌های ناپیوندی است.  
 (۳) اتم مرکزی در آن دارای چهار قلمروی الکترونی است.  
 (۴) ممکن است عنصری از گروه ۱۶ باشد.

## زوج درس ۲

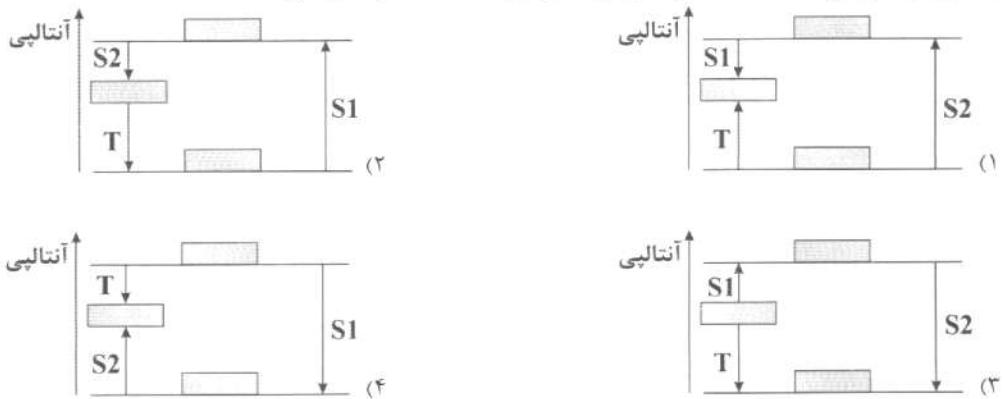
## شیمی ۳ (سوالات ۲۴۰ تا ۲۶۰)

- ۲۴۱- اگر آنتالپی سوختن گرافیت و گاز هیدروژن در دمای اتاق به ترتیب برابر با  $-394^\circ\text{C}$  و  $-286^\circ\text{C}$  کیلوژول بر مول باشد و به ازای تجزیهی هر مول  $\text{C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9$  در دمای اتاق،  $1/54 \times 10^3$  کیلوژول گرم‌آزاد شود، آنتالپی واکنش تولید یک مول  $\text{O}_2$  از عناصر سازنده‌اش چند کیلوژول است؟

- (۱)  $+357^\circ\text{C}$   
 (۲)  $+375^\circ\text{C}$   
 (۳)  $-357^\circ\text{C}$   
 (۴)  $-375^\circ\text{C}$

- ۲۴۲- کدام یک از نمودارهای زیر را می‌توان به واکنش دو مرحله‌ای تهیه‌ی آمونیاک از گازهای هیدروژن و نیتروژن نسبت داد؟ (جهت فلش به سمت بالا و پایین به ترتیب آنتالپی مثبت و منفی واکنش را نشان می‌دهد).

واکنش مرحله‌ی اول:  $\text{S1} \rightarrow \text{S2}$  و واکنش مرحله‌ی دوم:  $\text{T} \rightarrow \text{S1}$



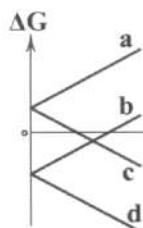
- ۲۴۳- اگر آنتالپی استاندارد سوختن گرافیت، گاز هیدروژن و تولوئن به ترتیب برابر با  $-3952^\circ\text{C}$ ،  $-286^\circ\text{C}$  و  $-394^\circ\text{C}$  کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی استاندارد تشکیل تولوئن چند کیلوژول بر مول است؟

- (۱)  $+93^\circ\text{C}$   
 (۲)  $-93^\circ\text{C}$   
 (۳)  $+50^\circ\text{C}$   
 (۴)  $-50^\circ\text{C}$

- ۲۴۴- اگر آنتالپی سوختن کربن مونوکسید و گرافیت به ترتیب برابر با A و B کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی واکنش  $2\text{CO(g)} \rightarrow 2\text{C}$  چند کیلوژول است؟

- (۱)  $2\text{A-B}$   
 (۲)  $\text{B}-2\text{A}$   
 (۳)  $2(\text{A}-\text{B})$   
 (۴)  $2(\text{B}-\text{A})$

- ۲۴۵- کدام یک از نمودارهای زیر را می‌توان به واکنش تجزیه‌ی دی‌نیتروژن ترا اکسید به نیتروژن دی‌اکسید نسبت داد؟



- a (۱)  
 b (۲)  
 c (۳)  
 d (۴)

- ۲۴۶- در چه تعداد از موارد زیر، مخلوط کردن دو ماده‌ی موردنظر منجر به تشکیل محلول می‌شود؟

- (آ) باریم سولفات و آب  
 (ب) الکل میوه و آب  
 (ت) بنزین و آب  
 (ج) ید و آب  
 (پ) چربی و استون  
 (ث) رنگ و هگزان

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵



۲۴۷- معادله‌ی انحلال پذیری دو نمک سدیم نیترات و پتاسیم کلرید در آب بر حسب دما (در مقیاس سلسیوس)، به ترتیب به صورت  $S_1 = ۰/۳\theta + ۲۷$  و  $S_2 = ۰/۸\theta + ۷۲$  است. چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد آن‌ها درست است؟

(آ) تأثیر دما بر انحلال پذیری سدیم نیترات در مقایسه با پتاسیم کلرید بیش قر است.

(ب) در هیچ دمایی انحلال پذیری این دو نمک با هم برابر نیست.

(پ) اگر مقداری محلول سیرشده  $\text{KCl}$  را از دمای  $۸۰^\circ\text{C}$  به  $۱۰^\circ\text{C}$  برسانیم، بیش از  $\frac{1}{2}$  از جرم آن تهنشین می‌شود.

ت) اگر مقداری محلول سیرشده  $\text{NaNO}_3$  را از دمای  $۷۵^\circ\text{C}$  به  $۵۰^\circ\text{C}$  برسانیم، جرم محلول باقی‌مانده،  $\frac{۶}{۵}$  برابر جرم رسوب تولیدشده است.

(۴)

(۳)

(۲)

(۱)

۲۴۸- کدام موارد پیشنهادشده، جمله‌ی زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«اگر با انحلال نمک A در آب، دمای محلول ..... یابد، می‌توان نتیجه گرفت که .....».

(آ) کاهش - [آناتالپی آب پوشی] > [آناتالپی شبکه]

(ب) افزایش - > آناتالپی انحلال

(پ) کاهش - با کاهش دما، انحلال پذیری نمک کاهش می‌یابد.

(۴) فقط آ»

(۳) «ب» و «پ»

(۲) «آ» و «پ»

(۱) «آ» و «ب»

۲۴۹- کدام یک از مطالب زیر درباره‌ی انحلال ند در تلویتن نادرست است؟

(۱) طی فرایند انحلال، دمای محلول تغییر محسوسی نمی‌کند.

(۲) عاملی که باعث می‌شود  $\Delta G$  این فرایند ثابت باشد، افزایش آنتروپی است.

(۳) برهم‌کنش‌های بین ذره‌ای حللا و حل شونده از نوع دو قطبی القایی - دو قطبی القایی است.

(۴) محلول حاصل بنفس‌رنگ است.

۲۵۰- جرم‌های برابر از پتاسیم نیترات و آب  $۸۰^\circ\text{C}$  را با هم مخلوط می‌کنیم تا یک محلول به دست آید. اگر این محلول را تا دمای  $۱۰^\circ\text{C}$  سرد کنیم، ۱۸ گرم رسوب به دست می‌آید. با فرض این‌که انحلال پذیری پتاسیم نیترات در آب  $۱۰^\circ\text{C}$  برابر با ۲۸ گرم باشد، جرم محلول اولیه چند گرم بوده است؟

(۴) ۶۰

(۳) ۵۶

(۲) ۵۰

(۱) ۴۸

## gajbook

## شیمی ۳

۲۵۱- تمام گزینه‌ها برای پر کردن عبارت زیر مناسب است، به جز .....

«برای تعیین گرمای واکنشی که ..... نمی‌توان از روش مستقیم استفاده کرد.»

(۱) در شرایط بسیار سختی انجام می‌شود

(۲) بخشی از یک فرایند زیست‌شناختی پیچیده است

(۳) نمی‌توان آن را به صورت یک واکنش جداگانه در آزمایشگاه انجام داد

(۴) بسیار سریع بوده و گرمای آزادشده از آن زیاد است

۲۵۲- اگر  $\Delta H$  واکنش سوختن آمونیاک و تبدیل آن به (g)  $\text{NO}$  و بخار آب برابر با  $-8\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$  و  $\Delta H$  تشکیل آمونیاک و بخار آب در شرایط آزمایش به ترتیب برابر با  $-46$  و  $-245$  کیلوژول بر مول باشد،  $\text{NO}(g)$ ، چند کیلوژول بر مول است؟

(۴)  $+94/5$ (۳)  $-94/5$ (۲)  $+378$ (۱)  $-378$ 

۲۵۳- واکنشی در دمای اتاق غیر خودبه‌خودی اما در دمای  $73^\circ\text{C}$  - خودبه‌خودی است. کدام مقایسه درباره‌ی مقدار عددی کمیت‌های زیر، در دمای  $73^\circ\text{C}$  درست است؟

(۴)  $\Delta H > T\Delta S > \Delta S$

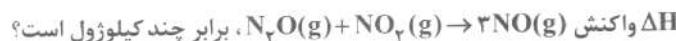
(۳)  $\Delta S > \Delta H > T\Delta S$

(۲)  $\Delta S > T\Delta S > \Delta H$

(۱)  $\Delta H > \Delta S > T\Delta S$



۲۵۴- با توجه به واکنش‌های زیر:



$$\frac{a+2b-c}{2} \quad (4)$$

$$\frac{2a-b+c}{2} \quad (3)$$

$$2a-b+c \quad (2)$$

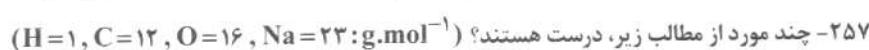
$$a+b-c \quad (1)$$

۲۵۵- واکنش تشکیل آمونیاک، یک واکنش مرحله‌ای است که در مرحله‌ی آن، هیدرازین می‌شود.

- (۱) دو - دوم - مصرف      (۲) دو - سوم - تولید      (۳) سه - سوم - مصرف      (۴) سه - دو - تولید

۲۵۶- اگر ۵۰ میلی‌لیتر از هر کدام از مایع‌های هگزان، تولوئن و آب را در بشر ۲۰۰ میلی‌لیتری بریزیم، درون بشر یک مخلوط فازی تشکیل می‌شود که با اضافه کردن مقداری نمک خوراکی به آن، شمار فازها ... .

- (۱) دو - تغییر نمی‌کند      (۲) دو - افزایش می‌یابد      (۳) سه - تغییر نمی‌کند      (۴) سه - افزایش می‌یابد



(آ) استون، مایعی فرار و بی‌رنگ است که انحلال‌پذیری آن در آب کم است.

(ب) مواد نامحلول، تنها به موادی گفته می‌شود که انحلال‌پذیری آن‌ها برابر با صفر است.

(پ) علت حل نشدن ویتامین A در آب، غلبه‌ی بخش ناقطبی مولکول بر بخش قطبی آن است.

(ت) در مخلوط ۱۰ مول ۱-پنتانول با ۱۰۰ گرم آب، تنها یک فاز دیده می‌شود. (انحلال‌پذیری این الکل در شرایط آزمایش  $2/7g$  در  $100g$  آب است).

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

۲۵۸- چه تعداد از مطالب زیر، در مورد مراحل انحلال یک ترکیب مولکولی جامد در آب، نادرست است؟

(آ) این انحلال از دید مولکولی شامل سه مرحله است.

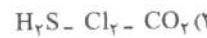
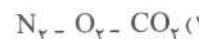
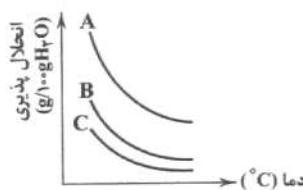
(ب) مراحل این انحلال به طور همزمان انجام می‌شوند.

(پ) تنها یکی از مرحله‌ها، گرماییر ( $\Delta H > 0$ ) است.

(ت) به طور کلی با انحلال مولکولی جامد در آب، آنتروپی افزایش می‌یابد.

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

۲۵۹- نمودار زیر مربوط به انحلال‌پذیری سه گاز در آب در فشار ثابت است. به جای گازهای A، B و C به ترتیب کدام گازهای زیر را می‌توان قرار داد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

۲۶۰- آنتالپی انحلال و آنتالپی فروپاشی شبکه‌ی بلوری باریم یدید به ترتیب برابر با  $+64$  و  $-191$  کیلوژول بر مول است. اگر آنتالپی آب‌پوشی یونیدید برابر با  $-292 \text{ kJ.mol}^{-1}$  باشد، آنتالپی آب‌پوشی یون باریم چند  $\text{kJ.mol}^{-1}$  است؟

$$-1553 \quad (4) \quad -1260 \quad (3) \quad -1388 \quad (2) \quad -1681 \quad (1)$$



دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۱۲

جمعه ۹۶/۰۹/۱۷

# آزمون‌های سراسری گاج

گنجینه درسترا انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۹۷-۹۶

## پاسخ‌های تشریحی

### گروه آزمایشی علوم تجربی

#### چهارم دبیرستان (پیش‌دانشگاهی)

شماره داوطلبی: نام و نام خانوادگی:

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵ دقیقه تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۲۳۵

عنوانی مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سوالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال	مدت پاسخ‌گویی
۱	زبان و ادبیات فارسی	۲۰	۱	۱۵ دقیقه
۲	زبان عربی	۲۰	۲۱	۱۵ دقیقه
۳	فرهنگ و معارف اسلامی	۲۰	۴۱	۱۵ دقیقه
۴	زبان انگلیسی	۲۰	۶۱	۱۵ دقیقه
۵	علوم زمین	۱۰	۸۱	۱۵ دقیقه
۶	زمین‌شناسی	۱۰	۹۱	۱۵ دقیقه
۷	ریاضی پیش‌دانشگاهی	۱۰	۱۰۱	۱۵ دقیقه
۸	ریاضیات ۳	۵	۱۱۱	۱۵ دقیقه
۹	ریاضیات ۲	۵	۱۱۶	۱۵ دقیقه
۱۰	ریاضیات ۱	۵	۱۲۱	۱۵ دقیقه
۱۱	Gaj Book ۳	۵	۱۲۶	۱۵ دقیقه
۱۲	Z	۱۰	۱۳۱	۳۰ دقیقه
۱۳	زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی	۲۰	۱۵۱	۳۰ دقیقه
۱۴	زیست‌شناسی ۲	۲۰	۱۷۱	۳۵ دقیقه
۱۵	فیزیک پیش‌دانشگاهی	۱۵	۱۸۶	۳۵ دقیقه
۱۶	فیزیک ۲	۱۰	۱۸۷	۳۵ دقیقه
۱۷	فیزیک ۳	۱۰	۱۹۶	۳۵ دقیقه
۱۸	شیمی پیش‌دانشگاهی	۱۵	۲۰۶	۳۵ دقیقه
۱۹	شیمی ۲	۱۰	۲۲۱	۳۵ دقیقه
۲۰	Gaj Book ۲	۱۰	۲۳۱	۳۵ دقیقه
۲۱	شیمی ۳	۱۰	۲۴۱	۳۵ دقیقه
۲۲	شیمی ۳	۱۰	۲۵۱	۳۵ دقیقه

حق چاپ و تکثیر پاسخ‌های آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع می‌باشد و پیگرد قانونی دارد.

# آزمون‌های سرانسرا گاج

ویراستاران علمی	طراحان	دروس
ابوالفضل مزرعی - اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی - مریم نوری‌نیا	امیرنجات شجاعی - مهدی نظری	زبان و ادبیات فارسی
محمد‌مهدی تجریشی - حسام حاج مؤمن بهروز حیدریکی - سمیه رضابور	مهدی معتمدپور	زبان عربی
سمیه رضابور - گلشن بابادی	مرتضی محسنی‌کبیر - فردین سماقی	فرهنگ و معارف اسلامی
رزیتا قاسمی	امید یعقوبی‌فرد	زبان انگلیسی
رامین امین‌نیا - گلشن بابادی	حسین زارع‌زاده	زمین‌شناسی
خلیل اسم‌خانی - لیلا سمعیعی عارف پگاه افتخار - محمد باختیاری	عباس رحیمی	ریاضیات
ابراهیم زردپوش - فاطمه اسماعیلی نیما ترینی - مقصومه حقی زینب علی‌پور - سانا ز فلاحتی گلشن بابادی	محمدحسن نصیری - محمد عیسایی امیرحسین میرزاپی - طاها محمودی رضا آرامش اصل - محمدامین صادقی	زیست‌شناسی
خلیل اسم‌خانی - علی جهانگیری رزیتا قاسمی - محمدحسین جوان	محمدجواد دهقان	فیزیک
امیرشهریار قربانیان ایمان زارعی - امین بابازاده	پویا الفتی محمدپارسا فراهانی	شیمی

## آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعی

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

ویراستاران فنی: رزیتا قاسمی - بهاره سلیمانی - سانا ز فلاحتی - آمنه قلی‌زاده - سمیه رضابور

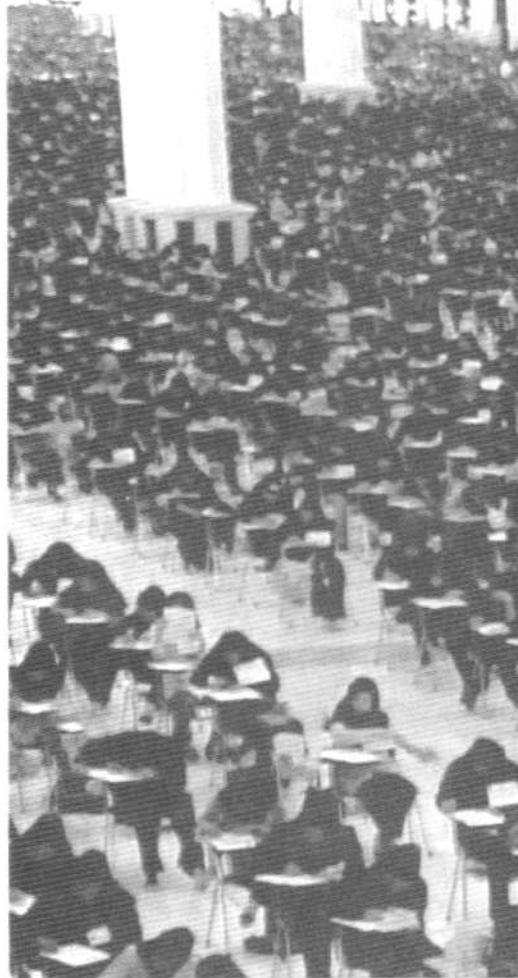
سرپرست واحد فنی و صفحه‌آرایی: مهرداد شمسی

طراح شکل: آذر توکلی‌نژاد - فاطمه میناشرشت

حروفنگاران: پگاه روزبهانی - آینتا طارمی - فربیا مرادزاده - زهرا نظری‌زاد - مقصومه میناشرشت

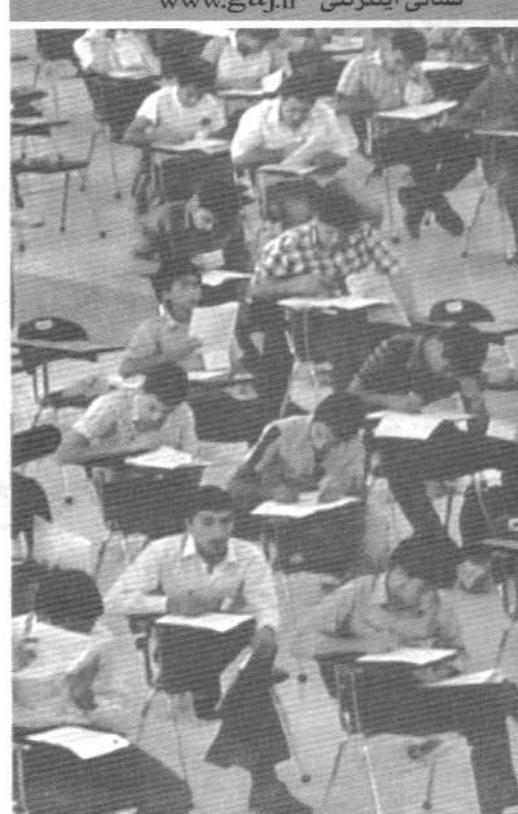
فرهاد عبدی - سجاد لشکری - نرگس اسودی

امور چاپ: عباس جعفری



دفتر مرکزی تهران، خیابان انقلابه بین  
چهارراه ولی‌عصر (عج) و  
خیابان فلسطین، شماره ۹۱۹

اطلاع رسانی سایت: www.gaj.ir



به نام خدا

## حقوق دانشآموزان در آزمون‌های سراسری گاج

داوطلب گرامی؛ با سلام در اینجا شما را با بخشی از حقوق خود در آزمون‌های سراسری گاج آشنا می‌نماییم:

۱- اطلاعات شناسنامه‌ای و آموزشی شما مانند نام، نام خانوادگی، جنسیت و گروه آزمایشی بایستی به صورت صحیح در بالای پاسخ برگ درج شده باشد.

۲- آزمون‌های سراسری گاج باید راس ساعت اعلام شده در دفترچه، شروع و خاتمه یابد.

۳- محل برگزاری آزمون باید از لحاظ سرمایش و گرمایش، نور کافی، نظافت و سایر موارد در حد مطلوب و استاندارد باشد.

۴- سوالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیک‌ترین سوالات به کنکور سراسری باشد و عاری از هرگونه اشکال علمی و تایپی باشد.

۵- در هنگام برگزاری آزمون باید تغذیه رایگان دریافت نمایید.

۶- بعد از هر آزمون و به هنگام خروج از جلسه آزمون بایستی پاسخ‌نامه‌ی تشریحی هر آزمون را دریافت نمایید.

۷- کارت‌نامه‌ی هر آزمون بایستی در همان روز آزمون به روش‌های ذیل تحويل شما گردد:

• مراجعه به سایت گاج به نشانی [www.gaj.ir](http://www.gaj.ir)

• مراجعه به نمایندگی.

۸- خدمات مشاوره‌ای رایگانی که در طی ۱ مرحله آزمون (ویژه داوطلبان آزاد) ارائه می‌گردد شامل:

• برگزاری جلسه مشاوره حضوری به صورت انفرادی حداقل یکبار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.

• تماس تلفنی حداقل ۲ بار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.

• تماس تلفنی با اولیا حداقل یکبار در هر فاز [آزمون‌های سراسری گاج در چهار فاز تابستانه، ترم اول، ترم دوم و جامع برگزار می‌گردد].

• بررسی کارت‌نامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود و یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلاfacسله با تلفن ۰۲۱—۶۴۲۰ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،  
صدای دانشآموز است.



@adabiat\_gaj کanal رفع اشکال

DriQ.com

## زبان و ادبیات فارسی

معنی درست واژه‌ها: میعاد: جای و عده، وعدگاه، زمان و عده / فیاض: بسیار فیض دهنده، جوانمرد، بسیار بخشندۀ / دمدمه: در اینجا به

معنی نزدیک، حدود، حوالی، در اصل به معنی با خشم سخن گفتن و آواز دادن است / تهجد: شببیداری، شب زنده‌داری

معنی درست واژه‌ها: گُمیت: اسب سرخ مایل به سیاه / استرحم: رحم خواستن، طلب رحم کردن / خوالیگر: آشپز، طباخ

معنی درست واژه: بدستگال: بداندیش، بدخواه (صفت فاعلی مرّگ مرّح)

املای درست واژه: مخدول

۱

۲

۳

۴

۵

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) بندهی شاه شما

(۴) فروغ ماه حسن چاه زندان شما

۶

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گفت‌وگویی .... با ما

(۳) بردن از ما

۷

(۲) دشمنی با دوستان

ترکیب وصفی: ابروی شوخ / من زار / من ناتوان / دو عالم / این زمان / یک کوشمه / صد فته

ترکیب اضافی: ابروی ... تو / قصد جان / جان من / نقش ... عالم / رنگ الفت / طرح محبت / فریب چشم / چشم تو

ما خود

۸

(۹) وابسته‌ی پسین: دیگر / دگر / ان / تیز / بی‌رحم / خون / بیداد / جور / ناز

۹

۱۰

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) اغراق: این‌که ایرها در اثر آه عاشق، و دریا بر اثر گریستن وی پدید آمده باشد.

(۳) ایهام تناسب: شیرین: ۱- دل‌بیزیر (معنی درست) ۲- نام معشوق فرهاد کوهکن (معنی نادرست / تناسب با فرهاد)

(۴) حسن تعليل: شاعر دليل حرکت باد را بی‌قراری‌اش در هجران معشوق دانسته است.

تلمیح: اشاره به داستان حضرت یعقوب (ع)

۱۱

تشبيه: خود به یعقوب / تیر حزن

استعاره: نگار: استعاره از یار

تضاد: آمد ≠ رفت

۱۲

جناس تام: سو (طرف)، سو (قوه‌ی بینایی)

حسان‌الجم لقب افضل‌الدین بدیل خاقانی، شاعر مشهور قرن ششم است.

آزادی و تربیت: محمود صناعی

۱۳

در بهشت شداد: جلال رفیع

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ادبیات و تعهد در اسلام - الحیا: محمد رضا حکیمی

(۲) الهی‌نامه - مختارنامه: عطّار نیشابوری

(۳) آواها و ایماها - صفیر سیمرغ: محمدعلی اسلامی ندوشن

واژه‌ی «سپردن» در این گزینه با تلفظ «سپردن» در معنی «واگذاشتن و تحويل دادن» به کار رفته است و در سایر گزینه‌ها با تلفظ

«سپردن» در معنی «پایمال و لگدکوب کردن»

مفهوم گزینه‌ی (۳): ضرر کلید کامپیوی است.

مفهوم مشترک بیت سوال و سایر گزینه‌ها: تقابل عشق و ضرر

۱۴

۱۵

۱۶

مفهوم گزینه‌ی (۱): وابستگی عاشق به معشوق

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: جان بازی در راه عشق (پاکیازی عاشقانه)



۱۷

## مفهوم گزینه‌ی (۳): وارونگی ارزش‌ها

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: تقابل عشق و عقل

۱۸

ضممون مشترک عبارت سوال و گزینه‌ی (۲): اشاره به عقیده‌ی پیشینیان که روح انسان‌ها را در شیشه‌ای حبس می‌کرده‌اند تا از مرگ در امان بمانند و تا این شیشه (شیشه‌ی عمر) شکسته نمی‌شد، شخص زنده می‌ماند.

۱۹

## مفهوم گزینه‌ی (۱): ترك عشق ناممکن است.

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: بلندهمتی و مناعت طبع

۲۰

## مفهوم مشترک عبارت سوال و گزینه‌ی (۲): سنجیده‌گویی

## مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) حاکساري عاشقانه

(۳) لذت جفای معشوق

(۴) تقابل عشق و عقل



کanal رفع اشکال: @arabi\_gaj

DriQ.com

زیان عربی

۲۱

درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه، تعریب و یا مفهوم مشخص کن (۲۱-۲۶):

ترجمه کلمات مهم: غربت: غروب کرد / یفتتش: می‌گردد (اما چون به صورت جمله وصفیه آمده و قبل آن فعل ماضی «رأیت» وجود دارد، باید به صورت ماضی استمراری ترجمه شود ← می‌گشت)

۲۱

## اشتباهات باز سایر گزینه‌ها:

(۱) هنگام غروب خورشید(← هنگامی که خورشید غروب کرد)، می‌گردد (← می‌گشت)

(۳) می‌گردد (← می‌گشت)

(۴) هنگام غروب خورشید (← هنگامی که خورشید غروب کرد)، در حال جست‌وجوی ... بود (← ... را جست‌وجو می‌کرد)، پدر (← پدرش)

۲۲

ترجمه کلمات مهم: یجب أن لا ينسى: نباید فراموش کنیم، باید فراموش نکنیم / أصدقاء: دوستان / ذکری: یاد، خاطره

## اشتباهات باز سایر گزینه‌ها:

(۱) بر ما واجب است که (← باید)، «بل علینا» ترجمه نشده است، خاطراتشان (← خاطره‌شان)

(۲) یجب «ترجمه نشده است، دوستانمان (← دوستانمان)، فراموش نمی‌کنیم (← فراموش نکنیم)، «علینا» ترجمه نشده است، ذهن

(← ذهنمان)، حفظ می‌کنیم (← حفظ کنیم)

(۴) فراموش شود (← فراموش کنیم)، حفظ شود (← حفظ کنیم)

۲۳

ترجمه کلمات مهم: مُنيتك: آرزویت / أَنْ لَا يَنْفَضِّ: که پراکنده نشوند / فظاً: درشت‌خوی / غلیظ القلب: سنگدل

## اشتباهات باز سایر گزینه‌ها:

(۲) پراکنده نکنی (← پراکنده نشوند)، نباید ... باشی (← نباش)

(۳) آرزو داری (← آرزویت این باشد)، بداخلانی نکن (← درشت‌خوی)

(۴) آرزو داری (← آرزویت این باشد)، پراکنده نسازی (← پراکنده نشوند)

۲۴

## ترجمه درست سایر گزینه‌ها:

(۱) در بهشت کسی که به شما شبهات داشته باشد، دیده نشده است.

(۳) کوتاهی نمی‌کند ← کوتاهی نکردند

(۴) شروع نمی‌کند ← شروع نخواهد کرد

۲۵

مفهوم عبارت سؤال: اشیاء از راه نقطه‌های مخالف و مقابله‌شان شناخته می‌شوند و به وجود آن‌ها بی‌برده می‌شود.

## اشتباهات باز سایر گزینه‌ها:

(۱) لتجعل (← ليجعل)، المجتهدون (← المجتهدين)

(۲) وصل (← للوصول)

وَصَلَ إِلَيْهِ الْمَجْتَهِدُونَ

وَصَلَ إِلَيْهِ الْمَجْتَهِدُونَ

وَصَلَ إِلَيْهِ الْمَجْتَهِدُونَ

۲۶

وَصَلَ إِلَيْهِ الْمَجْتَهِدُونَ

وَصَلَ إِلَيْهِ الْمَجْتَهِدُونَ

وَصَلَ إِلَيْهِ الْمَجْتَهِدُونَ



## ■■ متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سوالات پاسخ بده (۳۳-۲۷):

اعتماد به نفس همان قدردانی نیکوی شخص از خودش بدون اغراق یا کم شمردن است و انسان با گذشت زمان آن را به دست می‌آورد. دو نوع اساسی وجود دارد که اشخاصی که اعتماد به نفس دارند به وسیله‌ی آن جدا می‌شوند و آن دو [عبارت‌اند از]: اعتماد مطلق به خود که همان اعتماد قدرمندی است که تردید در آن نفوذ نمی‌کند، و [دیگری] اعتماد محدود به خود به گونه‌ای که شخص زمان‌هایی به توانمندی‌هایش اعتماد دارد و زمان‌هایی دیگر به آن‌ها تردید دارد. دلایلی برای از بین رفتن اعتماد به نفس وجود دارد و شناخت و مقابله با آن‌ها برای ساختن شخصیتی استوار لازم است و از جمله آن‌ها: اعتماد به دیگران است به گونه‌ای که اعتماد فرد به دیگران و پیوند دادن زندگی خود به زندگی آن‌ها احساس مستقل بودن را از بین می‌برد و در نهایت اعتماد به نفس از میان می‌رود.

اعتماد به نفس ..... ۲۷

۳

## ترجمه گزینه‌ها:

- ۱) همان قدردانی نیکوی فرد از خودش از روی زیاده‌روی یا کم شمردن است.
- ۲) را انسان فقط با گذشت زمان به دست می‌آورد و یک نوع دارد.
- ۳) را انسان کم کم همراه با عدم وجود اسباب از بین رفتن آن به دست می‌آورد.
- ۴) برای شخصی است که اوقاتی به توانمندی‌هایش اعتماد دارد و اوقاتی دیگر به آن‌ها تردید دارد.

۴

۲۸

## ترجمه گزینه‌ها:

- ۱) تردید هیچ‌گاه در اعتماد مطلق به خود نفوذ نمی‌کند.
- ۲) اعتماد محدود به خود برای شخصی است که گاهی به توانمندی‌هایش شک می‌کند.
- ۳) از دلایل نابودی احساس مستقل بودن اعتماد و تکیه به دیگران است.
- ۴) اعتماد به دیگران تنها دلیل از بین رفتن اعتماد به نفس است.

۵

۲۹

## ترجمه گزینه‌ها:

- ۱) برای پیوند زندگی ما به آن.
- ۲) برای ساختن شخصیتی استوار.
- ۳) برای این‌که تردید در آن نفوذ نکند.
- ۴) برای وجود اعتماد محدود.

۱

۳۰

## ■■ گزینه درست را در حرکت‌گذاری مشخص کن (۳۰ و ۳۱):

حرکت‌گذاری کامل عبارت: «هَنَّاكَ تَوْعِانٌ أَسَاسِيَّاتٍ يَتَّقِيَّ بِهِمَا الْأَشْخَاصُ الْوَاثِقُونَ مِنْ أَنْفُسِهِمْ». ترکیب کلمات مهم: هنّاك: خبر مقدم و محلّاً مرفوع (شهه جملة) / نوعان: مبتدای مؤخر و مرفوع / أساسیات: صفت و مرفوع بالتبعة / يتّقِيَّ: فعل مضارع و مرفوع / بـ: حرف جر / هما: مجرور به حرف جر و محلّاً مجرور / الأشْخَاصُ: فاعل و مرفوع / الواثقون: صفت و مرفوع بالتبعة / مِنْ: حرف جر (مبني على السكون) / أنفس: مجرور به حرف جر / هم: مضافق الـيه و محلّاً مجرور (مبني على السكون)

۲

۳۱

## حرکت‌گذاری کامل عبارت: «الثَّقَةُ الْمُطْلَقَةُ بِالنَّفْسِ هِيَ الثَّقَةُ الْقَوِيَّةُ الَّتِي لَا يَتَخَلَّلُهَا شَكٌ»

ترکیب کلمات مهم: الثَّقَةُ: مبتدأ و مرفوع / المُطْلَقَةُ: صفت و مرفوع بالتبعة / بـ: حرف جر / النفس: مجرور به حرف جر / هي: ضمير فعل و بدون محلّ اعراب (مبني على الفتح) / الثقة: خبر و مرفوع / القوية: صفت و مرفوع بالتبعة / التي: صفت و محلّاً مرفوع بالتبعة (مبني على السكون) / لا يتأخّل: فعل مضارع و مرفوع / سـها: مفعول به و محلّاً منصوب (مبني على السكون) / شـك: فاعل و مرفوع

۳

۳۲

## ■■ گزینه درست را در اعراب و تحلیل صرفی مشخص کن (۳۲ و ۳۳):

## موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

- ۱) جامد → مشتق
- ۲) اسم مفعول → اسم فاعل / مفعول به و منصوب → معطوف و منصوب بالتبعة
- ۳) جامد → مشتق / منعو من الصرف → منصرف / مبني → معرب / مفعول به و منصوب → معطوف و منصوب بالتبعة



## موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

- ۱) مجرد ثلاثی ← مزید ثالثی / ضمیر «هي» المستتر ← «الثقة»
- ۲) مبني للمجهول ← مبني للمعلوم / نائب فاعله ← فاعله
- ۳) للمخاطب ← للغائبة / متعدّ ← لازم / ضمیر «أنت» المستتر ← «الثقة»

■■■ گزینه مناسب را در مورد سؤالات زیر مشخص کن (۴۰ – ۳۴):

- ۱ ۳۴ «خبرآ» در این گزینه تمییز است.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) «لا يعصي» جملة وصفية (بعد از اسم نکره «يوم»)
- ۳) «الدنيا» صفت برای «الحياة»
- ۴) «الشديدين» صفت برای «عطش»

ترجمه عبارت: «آیات حق را تلاوت می‌کنیم تا خدا ما را به راه راست هدایت کند.»

## ۲ ۳۵ بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) «لتكميل» جار و مجرور است. (لام حرف جازه است.)
- ۲) «لوصلت» جواب شرط است. (لام ناصبه بر سر فعل مضارع می‌آید.)
- ۳) «لعلم» باید بداند ← لام جازمه یا أمر است.

ترجمه صحیح گزینه: هرکس عمل صالح انجام دهد، خداوند او را در دنیا و آخرت پاداش نیکو می‌دهد.

## ۲ ۳۶ بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) من ← پرسشی (ترجمه عبارت: چه کسی از زبانش محافظت می‌کند و تلاش می‌کند که بهتر از قبل باشد؟)
- ۲) من ← موصول (ترجمه عبارت: برای کسی دعا کردم که مرا در سختی کمک کرد.)
- ۳) من ← موصول (ترجمه عبارت: کسی که پشت میز نشسته و با او پیرامون مشکلت صحبت کرده، برادر بزرگ‌ترم است.)

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) لا تسمع ← لا تسمعان
- ۲) تجتهدون ← تجتهدوا
- ۴) أن تتأمل ← أن تتأمل

در این گزینه «لا يعشرون» فعل متعدّی و مفعول به آن «الشيطان» می‌باشد، پس امکان مجھول شدن در آن فراهم است.

## ۲ ۳۸ بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) لا يستسلم (تسليم نمی‌شود) ← فعل لازم
- ۳) تصبح ← فعل ناقصه اصلًاً مجھول نمی‌شود
- ۴) تزیّن (آراسته شد) ← فعل لازم

**نکته:** اگر مفعول جمله معلوم دارای ضمیر غایبی بود که به فاعل برگردد، در جمله مجهول این ضمیر غایب را حذف کرده و به جای آن «ال» به نائب فاعل می‌دهیم. مثال: كتب الطالب درسه ← كتب الدرس

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) نجاحه ← النجاح
- ۳) يعرّف ← تعرّف («طرق» نائب فاعل و جمع غیرعامل است و فعل آن باید به صورت مفرد مؤنث بباید) / نجاحه ← النجاح
- ۴) عرفت ← تعرّف

«جَعَلَتْ» فعل مجھول و نائب فاعل آن ضمیر «هي» مستتر است.

## ۲ ۴۰ بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) مَنْ نائب فاعل از نوع اسم ظاهر است.
- ۲) النَّعْمَ نائب فاعل از نوع اسم ظاهر است.
- ۴) صَوْتٌ نائب فاعل از نوع اسم ظاهر است.



## فرهنگ و معارف اسلامی

یکی از حوادث مرحله‌ی اول قیامت، تغییر در ساختار زمین و آسمان‌ها است. تحولی عظیم در آسمان‌ها و زمین رخ می‌دهد، آن‌گونه که وضع کنونی تغییر می‌کند. این تغییر چنان عمیق است که آسمان‌ها و زمین به آسمان‌ها و زمین دیگر تبدیل می‌شوند تا مناسب احوال و شرایط قیامت گردند. آیات اول تا ششم سوره‌ی تکویر، «اذا الشمس كورت و اذا النجوم انكدرت و اذا الجبال سيرت...» و آیات اول تا پنجم سوره‌ی انشقاق، «اذا السماء انشقت و اذنت لربها و حقت...» به آن اشارت دارد.

با توجه به نفح صور اول، این صدای مهیب آسمان‌ها و زمین را فرا می‌گیرد و آن‌چنان ناگهانی رخ می‌دهد که همه را غافلگیر می‌کند، برچیده شدن بساط حیات انسان و سایر موجودات مربوط به واقعیت مذهبی اهل آسمان‌ها و زمین است و با زنده شدن همه‌ی انسان‌ها در مرحله‌ی دوم قیامت، همه‌ی مردگان دوباره زنده می‌شوند و از قبرها بیرون می‌آیند و در پیشگاه خداوند حاضر می‌شوند.

باید دقت کنیم که در مرحله‌ی دوم قیامت، انسان‌ها آماده‌ی دریافت پاداش و کیفر الهی می‌شوند. موارد نفح صور اول در گزینه‌ی (۱)، تغییر ساختار آسمان‌ها و زمین در گزینه‌ی (۲) و مذهبی اهل آسمان‌ها و زمین در گزینه‌ی (۴) مربوط به مرحله‌ی اول قیامت است.

در رابطه‌ی قراردادی، متناسب با اعمال پاداش و جزا داده می‌شود. رابطه‌ی محصول طبیعی عمل، رابطه‌ی علی و معلولی است، یعنی اگر انسان مثلاً ورزش کند، سالم می‌شود و اگر ورزش نکند به سلامتی نمی‌رسد. رابطه‌ی عینی یا تجسم اعمال همان رابطه‌ای است که در قیامت رخ می‌دهد و عمیق‌تر و کامل‌تر از روابط قراردادی و محصول طبیعی عمل است. در رابطه‌ی محصول طبیعی عمل، انسان نمی‌تواند با وضع قوانین، آن را تغییر دهد، بلکه باید خود را با آن تطبیق دهد.

عبارت‌های «فنع اجر العاملین» مربوط به بهشت اخروی، «فبئس مثوى المتکبرين» مربوط به جهنم اخروی، «فتحت ابوابها» مربوط به جهنم اخروی و «فتحت ابوابها» مربوط به بهشت اخروی است. باید بدانیم آیه‌ی «سلام عليکم ادخلوا الجنۃ...» مربوط به بهشت بزرخی است که در درس ۷ آمده است.

توکل در جایی درست است که انسان مسئولیت و وظیفه‌ی خود را به خوبی انجام دهد، یعنی فکر و اندیشه‌ی خود را به کار گیرد، با دیگران مشورت کند، بهترین راه ممکن را انتخاب نماید و با عزم و اراده‌ی محکم برای رسیدن به مقصد تلاش کند. در این صورت است که می‌توان بر خدا توکل کرد.

مهم‌ترین عامل تحقق عزم و تصمیم، توکل است که لازمه‌ی آن اخلاص است و اگر بخواهیم روزی رسانی با واسطه را از مصادیق حکمت الهی بدانیم، مصدقانش آیه‌ی «أوْ أَرَادَنِي بِرَحْمَةِ...» می‌باشد.

با آماده شدن صحنه‌ی قیامت، رسیدگی به اعمال آغاز می‌شود. ابتدا کتابی قرار داده می‌شود که در آن، همه‌ی اعمال انسان‌ها ثبت شده است و گناهکاران می‌گویند: «این چه کتابی است که هیچ کار کوچک و بزرگی را از قلم نینداخته و همه را به حساب آورده است.» این جمله با عبارت «و وضع الكتاب» برپایی دادگاه عدل الهی (مرحله‌ی دوم) ارتباط مفهومی دارد.

آیه‌ی «و نفح في الصور فصعب من في السماوات...»، بیانگر مرحله‌ی اول قیامت و نفح صور اول است. سایر گزینه‌ها بیانگر مرحله‌ی دوم قیامت می‌باشند.

نامه‌ی عمل نیکوکاران را به دست راست و نامه‌ی عمل بدکاران را به دست چپ آن‌ها می‌دهند. بین نامه‌ی عمل انسان با نامه‌های ثبت شده در دنیا تفاوت اساسی وجود دارد و آیه‌ی «فاما من اوتي كتابه بيمينه...» مربوط به مرحله‌ی دوم قیامت یعنی «دادن نامه‌ی اعمال» است.

پیشوایان ما توصیه کرده‌اند که عبارت «لا الله الا الله» را در طول روز تکرار کنیم تا حقیقت آن در وجود ما نفوذ یابد و با جان ما عجین شود.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هرچه انسان به درک بالاتر و ایمان قوی‌تر نسبت به عبارت «لا الله الا الله» برسد، بیش‌تر از گناه در حضور خداوند و سرپیچی از راهنمایی او دوری می‌کند.

۲) معرفت به خداوند، زمانی میوه‌ی خود را می‌دهد که از مرحله‌ی شناخت ذهنی به مرحله‌ی ایمان قلبی برسد، یعنی انسان به چشم قلب بینند که خداوند در کوچک‌ترین حوادث عالم نیز حضور دارد و چرخ خلقت با تدبیر خداوند می‌گردد.

۳) در عصر ما شرک عبادی (عملی) بیش‌تر شایع شده و توحید عبادی (عملی) مورد غفلت قرار گرفته است.

شیطان همواری برای به گناه انداختن انسان دام‌های گوناگونی پهن کرده است تا هوس انسان‌ها را تحریک کند و به گناه سوچشان دهد و آنان را از بهشت جاویدان محروم کند.



چیدن میوه‌های وصف ناشدنی اخلاص و عبودیت نتیجه‌ی پیمودن راه‌های عالی بندگی است. پیامبر اکرم (ص) فرمودند: خداوند فرزندان

آدم را این‌گونه ندا می‌دهد: «یا بنی آدم انا غنی لا افتقر اطعنی فی ما امرتک اجعلک غنیا لا تفتقر...»

جلوه‌گری، خودنمایی و ریا به معنای فقدان حسن فاعلی و نیت خوب است و نتیجه‌ی آن باطل شدن عمل انسان است زیرا حسن فعلی

تابع و نتیجه‌ی حسن فاعلی است.

دقت کنیم هر دو آیه به راه‌های برنامه‌ریزی برای اخلاص اشاره می‌کنند. آیه اول بیانگر «انجام عمل صالح» و آیه دوم بیانگر «راز و نیاز

با خدا و کمک خواستن از او» است. طبق آیه اول، خداوند ادامه‌ی مسیر را به انسان نشان می‌دهد و او را بیشتر هدایت می‌کند و

طبق آیه دوم، نیاش با خداوند و عرض نیاز به پیشگاه او، محبت به خداوند را در قلب تقویت می‌کند و غفلت‌ها را کنار می‌زنند و

انسان را از امدادهای خداوند بهره‌مند می‌کند.

با توجه به این بیت که بیانگر «مسئولیت‌پذیری» و از دلایل و شواهد اختیار است، هر انسانی مسئول کارهای خوبیش است. اگر کسی

پیمان‌شکنی کند و مسئولیت خود را انجام ندهد، وی را مستحق مجازات می‌شمرند.

با توجه به آیه شریفه‌ی «إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ (قضا) بِقَدْرِ (تقدير)»، هر قضای الهی بر یک تقدیر تکیه دارد و با توجه به کلید واژه‌ی

«بامره» آیه شریفه‌ی «لتجری الفلك فيه بامره...» اشاره به قضای الهی دارد زیرا امر و حکم خداوند مؤید قضای الهی است. (مقضی به

قضای الهی).

آیه شریفه‌ی «إِنَّ اللَّهَ يَمْسِكُ السَّمَاوَاتِ...» اشاره به اعتقاد به خداوند حکیم دارد که از زمینه‌های شکوفایی اختیار است. علت این‌که

خداوند آسمان‌ها و زمین را از منحرف شدن نگه می‌دارد، در انتهای این آیه شریفه‌ی آمده است: «إِنَّهُ كَانَ حَلِيمًا غَفُورًا، زَيْرًا أَوْسَطَ بَرَدَبَارَ

أَمْرَزَنَه».»

خداوند در آیه «قد جاءكم بصائر من ربكم فمن ابصر فلنفسه و من عمى فعليها...» از شیوه‌ی راهنمایی خود با انسان سخن می‌گوید.

آیه «إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدْرِ» به پیوستگی قضا و قدر الهی اشاره می‌کند و با توجه به آیه «إِنَّ اللَّهَ يَمْسِكُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ أَنْ

تَزَوَّلَا...» جهان تحت مدیریت خداوند است، (اعتقاد به خداوند حکیم) پس باید به آن اعتماد کرد.

با توجه به توحید در ولایت، پیامبر واسطه و رساننده‌ی ولایت و فرمان‌های خداوند به مردم است و آیه «وَ لَا يُشَرِّكُ فِي حُكْمِهِ أَحَدًا»

صدقان آن است.



کanal رفع اشکال: @zaban\_gaj

DriQ.com

زبان انگلیسی



نمی‌توانم تصمیم بگیرم که آیا شغل کمپریج را قبول کنم یا شغل لندن را، اما در هر صورت باید اسباب‌کشی کنم.

**توضیح:** کلمه‌ی ربط شرط "whether" در معانی «چه ... چه ... خواه ... خواه ...» و «آیا، که آیا» مورد استفاده قرار می‌گیرد. دقت کنید

که بعد از این کلمه‌ی ربط در معنی اول، حتماً و در معنی دوم در اکثر موارد از "or" استفاده می‌کنیم.

این بچه قطعاً باید تنبیه شود. نباید به او اجازه دهید از دروغ گفتن قسر دربرود.

**توضیح:** بعد از فعل "let" (اجازه دادن به) ابتدا مفعول (در این تست ضمیر مفعولی him) و سپس فعل دوم به شکل ساده به کار

می‌رود.

این پل جدید به عنوان یک راهکار موقتی بنا شد تا جایگزین همانی شود که توسط سیل‌ها تخریب شد.

**توضیح:** معمولاً در عبارت‌های وصفی (جمله‌واره‌های وصفی کوتاه‌شده) یکی از دو گزینه‌ی زیر می‌تواند صحیح باشد:

(۱) فعل singular (p.p.) (۲) قسمت سوم فعل (p.p.)

با توجه به این‌که ضمیر به کار رفته قبل از جای خالی (one) مفعول فعل عبارت وصفی است، قسمت سوم فعل صحیح می‌باشد.

ورزش کردن می‌تواند سرعت سوخت‌وساز شما را افزایش دهد و به شما کمک کند کالری‌ها را سریع‌تر بسوزانید.

(۱) سوختن: سوزاندن (۲) بلند کردن (۳) کاهش دادن، کم کردن (۴) آزاد کردن؛ ترشح کردن

آن فاچیه بسیار زیبا بود. با وجود این، هری نمی‌توانست تصور کند باقی زندگی اش را در چنان روتاستای کوچکی بگذراند.

(۱) چو، اتصاف (۲) ناحیه، منطقه (۳) الگو؛ طرح (۴) اقلیم

او به دانش آموزان یاد می‌هد. که برای مردم مختلف احترام قائل باشند و قدر تنوع دیگر فرهنگ‌ها را بدانند.

(۱) فرصت، موقعیت؛ مناسبت (۲) ظرفیت، گنجایش (۳) ژست، حرکت سر و دست (۴) احترام؛ جنبه، وجه

ما در همکاری با تعدادی از شرکت‌های محلی کار می‌کنیم تا برای افرادی بی خانمان پول جمع‌آوری کنیم.

(۱) انجام دادن، اجرا کردن (۲) جدا کردن؛ جدا شدن (۳) پوشاندن

(۴) بالا بردن؛ پول و غیره] جمع‌آوری کردن



اختراع ابزارهای سنگی بیش از دو میلیون سال پیش، نشانگر آغاز تکنولوژی بود. برای اولین بار در تاریخ، مردم فهمیدند که بریدن یا خرد کردن با استفاده از ابزارها راحت‌تر از [اجماع آن‌ها] با دست خالی بود. تکنولوژی روشی است که در آن مردم از ایده‌های علمی در جهت ساخت دستگاه‌ها و آسان‌تر کردن کارها استفاده می‌کنند. اگرچه تکنولوژی در دوران ماقبل تاریخ آغاز گردید، آن در جریان انقلاب صنعتی که در قرن هجدهم آغاز شد و بعد از آن، به سرعت تغییر کرد. از آن زمان، تکنولوژی دنیای ما را به طور چشمگیری تغییر داده است. آن به ما حمل و نقل سریع و امن، موادی مانند پلاستیک، ارتباطات جهانی فزاینده و بسیاری لوازم خانگی مفید روزمره را داده است. شاید بزرگ‌ترین مزایای تکنولوژی در پزشکی مدرن است که سلامتی ما را بهبود بخشیده و زندگی ما را طولانی کرده است. پیشرفت‌های تکنولوژی اساساً به نفع انسان‌ها و سبک زندگی ما بوده است. با این وجود، تکنولوژی رو به افزایش، جنبه‌ی منفی هم دارد؛ آن سلاح‌هایی را با توان کشتار و ویرانی تولید کرده است.

**توضیح:** با توجه به مقایسه‌ی صورت گرفته در جمله و استفاده از صفت تفضیلی "easier" قبل از جای خالی، در جای خالی به نیاز داریم. دقت کنید که "bare hands" به معنی «دست خالی» است و با توجه به مفهوم جمله، در اینجا مورد استفاده قرار می‌گیرد.

- ۱) (به شکل) انعطاف‌پذیری      ۲) سریعاً، به سرعت      ۳) به سختی؛ به ندرت      ۴) در سطح ملی

**توضیح:** از since همراه با زمان حال کامل (have / has + p.p.) استفاده می‌شود تا مبدأ عمل در گذشته مورد اشاره قرار گیرد.

- ۱) سفت، سخت؛ قاطع      ۲) عمیق، گود      ۳) امن، ایمن      ۴) مرکزی

**توضیح:** با توجه به این که عبارت آغاز شده در جای خالی، در مورد عبارت اسمی قبل از آن (modern medicine) اطلاعات بیشتری ارائه می‌کند، در جای خالی به جمله‌واره‌ی وصفی یا شکل مخفف آن نیاز داریم که شکل صحیح آن در این تست، در گزینه‌ی (۴) آمده است.

حدود هشت‌صد سال پیش، یک پسر ایتالیایی به نام مارکو پولو با پدر و عمویش به چین سفر کرد. آن پسر از دیدن چینی‌ها که تکه‌هایی از کاغذ را با چیزهایی بالرزش مانند لباس و غذا مبادله می‌کردند، تعجب کرد. سال‌ها بعد، او درباره‌ی سفرهایش کتابی نوشت. در کتابش، او پول کاغذی چین را توصیف کرد. مردم اروپا کتاب پولو را خواندند، اما آن‌ها عادت داشتند با طلا، نقره و چیزهای دارای ارزش مشخص دیگر تجارت کنند. ایده‌ی استفاده از پول کاغذی در آن‌جا به مدت چهار‌صد سال دیگر رواج نیافت.

در سده‌ی ۱۶<sup>میلادی</sup>، بعضی از بانک‌ها در اروپا، تولید پول‌های کاغذی را آغاز کردند. در ابتدا، در مورد تولید پول‌های تقلیبی توسط مردم، مشکلاتی وجود داشت. بانک‌ها برای حل این مشکل، شروع به استفاده از تهنیش‌ها کردند. تهنیش علامت مخصوصی در کاغذ است که تنها وقتی کاغذ زیر نور نگه داشته شود دیده می‌گردد.

کاغذ برای [تولید] پول با ریختن مایعی مخلوط با الیاف گیاهی روی صفحه‌ی سیمی درست می‌شود. آن مایع جاری می‌شود و یک لایدی نازک از الیاف را روی سطح باقی می‌گذارد. این لایه خشک و تبدیل به کاغذ می‌شود. اگر یک تصویر زودتر از موعد روی سطح پرس شود، بعضی از قسمت‌های کاغذ نازک‌تر از بقیه [ی] قسمت‌ها] می‌شود. هنگامی که آن را بالا نگه دارید، نور بیش تری از قسمت‌های نازک عبور می‌کند. شما می‌توانید تصویر تهنیش را ببینید.

امروزه، بیش تر کشورهای جهان از پول‌های کاغذی استفاده می‌کنند. هر کشوری نوع خودش [از پول کاغذی] را دارد؛ در ایالات متحده، مردم از دلار استفاده می‌کنند. با این وجود، کامپیوتروها ممکن است تمام آن‌ها (آن شرایط) را تغییر دهند. همین حالا مقدار زیادی پول به صورت الکترونیکی بدون هیچ [نوع] پول کاغذی مبادله می‌شود.

**عبارت "catch on"** (رواج یافتن، مدد شدن) در پاراگراف اول به معنی "become popular" می‌باشد.

- ۱) به کلی تغییر کردن      ۲) محبوب شدن      ۳) دنبال کردن سایرین      ۴) مدتی طولانی وجود داشتن

کدام رویدادها منجر به استفاده از تهنیش‌ها بر روی پول گردید؟

- ۱) بسیاری از مردم شروع به درک این موضوع کردند که پول کاغذی از روش‌های قدیمی‌تر پرداخت، کاربردی‌تر بود.  
 ۲) مردم از بانک‌ها خواستند که پول کاغذی را به شیوه‌ی امن‌تری درست کنند و بانک‌ها تهنیش‌ها را ابداع کردند.  
 ۳) مردم پول کاغذی را بالا نگه می‌داشتند تا مطمئن شوند که نور از میان بخش‌های نازک پول عبور می‌کرد.  
 ۴) مردم شروع به درست کردن پول تقلیبی کردند، بنابراین بانک‌های اروپایی شروع به استفاده از تهنیش‌ها کردند که کمی از آن‌ها سخت است.

کدامیک از موارد زیر نمونه‌ای از جدیدترین پیشرفت در خرید و فروش است؟

- ۱) مبادله‌ی فلتات بالرزش با محصولات      ۲) مبادله‌ی پول توسط کامپیوتر      ۳) پرداخت هزینه‌ی کالاها با پول کاغذی



کدامیک از موارد زیر می‌تواند عنوان مناسبی برای متن باشد؟

- ۲) ماجراهای مارکوبولو در چین  
۴) مبدأ پول کاغذی  
۳) ابتدایی‌ترین پیشرفت‌های پول

استیو جابر در کودکی تخیل و کنجکاوی زیادی داشت. او از ساختن فیلم‌های جاسوسی در خانه با دوستانش در همسایگی لذت می‌برد. کنجکاوی او باعث می‌شد او کارهای خطرناکی را انجام دهد، مانند فرو بردن یک گیره‌ی فلزی در سوکت برق. (او به شدت سوخت!) هم‌چنین او سه مورچه نوشید و مجبور شد معده‌اش را در بیمارستان تخلیه کند. او در مدرسه رفتار خیلی خوبی نداشت و اغلب وقت تلف می‌کرد. او به هر چیز علمی‌ای علاقه‌مند بود. او روی اختراقات کار می‌کرد، اجزای دستگاه‌ها را از هم جدا می‌کرد تا ببیند آن‌ها چطور کار می‌کنند و مواد شیمیایی را ترکیب می‌کرد. جابر دوستان کمی داشت و تا زمانی که با استیو «واز» وازنیک آشنا شود، مدرسه را دوست نداشت. آن‌ها در دیبرستان با هم آشنا شدند. واز یک نابغه‌ی الکترونیک بود و همیشه گجت‌های جدیدی را اختراحت می‌کرد. جابر و واز اوقات زیادی را صرف ساخت گجت‌های جدید می‌کردند. جابر حتی به صاحب یک شرکت کامپیوترا برای دریافت تعدادی قطعات رایگان زنگ زد. آن‌چه او به دست آورد، یک کار خوب تابستانی در ساخت کامپیوترا بود.

بعد از یک دوره‌ی کوتاه در کالج و کارکردن در [شرکت] آثاری، جابر و واز شرکت خودشان را راه انداختند. آن‌ها در پارکینگ خانواده‌ی جابر کار می‌کردند. آن‌ها نام شرکت را از روی یک تابستان شاد که جابر در اورگان با چیدن سیب گذرانده بود، انتخاب کردند. آن‌ها آن را شرکت کامپیوترا اپل نامیدند. آن‌ها کامپیوترا اپل I را که موفق بود ساختند. آن‌ها به زودی نسخه‌ی بهتری، اپل II، که آن هم موفقیت‌آمیز بود را ساختند. جابر تا زمانی که بیست و پنج ساله شود، بیش از ۲۵ میلیون دلار دارایی داشت. او با ساخت مکینتاش به مسیر [کاری‌اش] ادامه داد. او به تولید کامپیوتراها و محصولاتی که از آن‌ها استفاده می‌کردند مانند آی‌پاد و آیفون ادامه داد. استیو جابر یکی از مبتکرترین افراد جهان در نظر گرفته می‌شود. او تاجر بسیار موفقی هم بود.

استیو جابر شرکت کامپیوترا اش را چگونه نام‌گذاری کرد؟

- ۱) از روی اسم سیب مورد علاقه‌اش  
۲) از روی حاطره‌ی یک تابستان شاد در اورگان  
۴) به احترام مادرش

کلمه‌ی "them" در پاراگراف سوم به "computer" اشاره دارد.

- ۳) کامپیوترا  
۲) اپل I و II  
۱) آی‌پاد و آیفون

کدامیک از موارد زیر در زندگی جابر دوم اتفاق افتاد (از نظر ترتیب زمانی)؟

- ۱) او با واز آشنا شد و آن‌ها بهترین دوستان یکدیگر شدند.  
۲) او اپل II را اختراحت کرد.  
۳) او یک تابستان برای آثاری کار کرد.  
۴) او در خانه فیلم‌های جاسوسی درست کرد.

کدامیک از واقعیت‌های زیر به حر斐‌ی استیو جابر مربوط نیست؟

- ۱) او کامپیوترا اپل I را در یک جعبه ساخت.  
۲) آن‌ها اپل II را بعد از اپل I عرضه کردند.  
۳) استیو جابر و واز شرکت خودشان را تأسیس کردند.  
۴) استیو جابر در کودکی مجبور شد معده‌اش را در بیمارستان تخلیه کند.



در روش اختلاف منظر (پارالاکس)، با اندازه‌گیری مقدار جایه‌جایی ستاره در زمینه‌ای از ستارگان دوردست‌تر و تعیین فاصله‌ی دو نقطه از مدار زمین که محل رصد بوده‌اند (در یک فاصله‌ی زمانی ۶ ماهه)، ناظر می‌تواند، فاصله‌ی ستاره تا زمین را محاسبه کند.

با توجه به شکل ۱-۱۸ کتاب علوم زمین، هنگامی که ماه در حالت E قرار گرفته باشد (همانند شکل صورت سؤال)، حالت تربیع دوم از اهلی ماه می‌باشد.

با توجه به جدول ۱-۲ صفحه‌ی ۲۰ کتاب علوم زمین، اکسیدهای آهن، منیزیم، کلسیم و تیتانیم در پوسته‌ی اقیانوسی، بیشتر از پوسته‌ی قاره‌ای می‌باشد.

ضخامت پوسته‌ی قاره‌ای در زیر رشته‌کوههای قاره‌ها حداقل مقدار خود را دارد و در دشت‌ها کمتر است و در فلات قاره از دشت‌ها نیز کمتر می‌شود.



**۸۵** ۲ ونگر در قسمت‌هایی از قاره‌های واقع در نیمکرهٔ جنوبی (مانند قطب جنوب، استرالیا، بخش‌هایی از آفریقا و آمریکای جنوبی)، آثار یخچالی مشاهده کرد و نتیجه گرفت که در گذشته، همهٔ آن مناطق در محل قطب و در کنار یکدیگر واقع بوده‌اند و سپس جدا شده‌اند.

**۸۶** ۲ مطابق شکل ۳-۵ صفحهٔ ۳۸ کتاب علوم زمین، مقدار زاویهٔ میل مغناطیسی از صفر در استوا، تا ۹۰ درجه در قطب تغییر می‌کند. در بعضی سنگها، کانی‌هایی وجود دارند که به عنوان قطب‌نماهای فسیل عمل می‌کنند. این نوع کانی‌ها (مثلًاً مانیتیت) در گدازه‌های بازالتی فراوان‌اند.

**۸۷** ۱ امواج S ذرات را به صورت قائم و عمود بر جهت حرکت خود جابه‌جا می‌کند و امواج R نیز مشابه حرکات امواج دریا ذرات را در یک مدار دایره‌ای به ارتعاش درمی‌آورند و به شکل قائم و عمودی، جابه‌جا می‌کند. **۸۸** ۳ می‌دانیم سرعت امواج زلزله به ترتیب به صورت زیر است:

$$R < L < S < P$$

اولین موج آخرین موج

در نتیجه موج «الف» امواج P زلزله، موج «ب» امواج S، موج «ج» امواج L و موج «د» امواج R را نشان می‌دهد و مرکز زلزله را با داشتن اختلاف زمان رسیدن امواج P (الف) و S (ب) به دستگاه لرزه‌نگار، تعیین می‌کنند.

**۸۹** ۲ با وجود این‌که امواج زمین‌لرزه در صفحه‌ی گسل تولید می‌شوند، ولی برای سهولت مطالعه، خاستگاه امواج زلزله را یک نقطه فرض می‌کنند و آن را کانون می‌نامند.

**۹۰** ۴ طبق شکل ۵-۱ صفحهٔ ۴۸ کتاب زمین‌شناسی، ترتیب درصد فراوانی عناصر در پوستهٔ جامد زمین به شرح زیر است:

۱) اکسیژن	٪ ۴۶/۶	۲) سیلیسیم	٪ ۲۷/۷	۳) آلومینیم	٪ ۸/۱	۴) آهن	٪ ۵/۵
۵) کلسیم	٪ ۳/۶	۶) سدیم	٪ ۲/۸	۷) پتاسیم	٪ ۲/۶	۸) منیزیم	٪ ۲/۱
۹) مواد دیگر	٪ ۱/۵						

در نتیجه درصد فراوانی سیلیسیم و آلومینیم جمعاً، حدود ۳۶٪ می‌باشد.

**۹۱** ۴ اندازهٔ بلورهای یک کانی به شرایط تشکیل آن بستگی دارد، هر چه برای تشکیل یک بلور زمان بیشتری صرف شده باشد، بلور درشت‌تر می‌شود.

**۹۲** ۱ طبق شکل ۵-۴ صفحهٔ ۵۳ کتاب زمین‌شناسی، کانی‌های تالک (با سختی ۱) و ژیپس (با سختی ۲)، با ناخن خراشیده می‌شوند. از بلورهای مصنوعی گارنت در تولید لیزر و از بلورهای مصنوعی کوارتز در ساختن ساعت‌های دقیق استفاده می‌شود.

**۹۳** ۲ گاهی از منظره‌ی ظاهری کانی‌ها برای بیان جلای آن‌ها استفاده می‌کنند و اصطلاحاتی مانند صمفی، چرب، ابریشمی، خاکی و ... به کار می‌برند.

**۹۴** ۲ نمک طعام (هالیت) و گالن هر دو رخ ۳ جهتی با زاویهٔ قائم دارند و هالیت و کوارتز هر دو جلای شیشه‌ای دارند. **۹۵** ۴ چگالی نسبی زیادتر، مربوط به کانی‌هایی است که در ترکیب خود عناصر سنگین مانند سرب، باریم و ... دارند. گالن (PbS) با چگالی ۷/۵ و باریت (BaSO<sub>4</sub>) با چگالی ۴/۵

**۹۶** ۱ بعضی کانی‌ها با رنگ خود به آسانی قابل شناسایی هستند، مثلًاً گرافیت همیشه سیاه و ملاکیت همیشه سبز دیده می‌شوند. **۹۷** ۲ بعضی کانی‌ها مانند کاتولینیت (خاک چینی) به زبان می‌چسبد. کلسیت نیز با اسید کلریدریک (HCl) سرد و رقیق ترکیب می‌شود و گاز

**۹۸** ۱ CO<sub>2</sub> آزاد می‌شود و گرافیت و تالک در لمس با دست، حالت چرب دارند. (در صورتی که واقعاً چرب نیستند).

**۹۹** ۱ پیریت با رنگ و جلایی شبیه طلا، دارای رنگ خاکی سیاه است و رنگ ظاهری مانیتیت نیز سیاه‌رنگ می‌باشد.



کanal رفع اشکال: @riazi\_gaj

DriQ.com

ریاضیات



**۱۰۱** ۲ روش اول: حالاتی که تعداد فرزندان پسر و دختر در آن خانواده حداقل دو تا اختلاف داشته باشند، عبارتند از: {صفر پسر، ۵ دختر}، {۵ پسر، صفر دختر}، {۱ پسر، ۴ دختر}، {۴ پسر، ۱ دختر}

حال احتمال مورد نظر عبارت است از:

$$P(A) = \frac{\binom{5}{0} + \binom{5}{1} + \binom{5}{2} + \binom{5}{3}}{2^5} \Rightarrow P(A) = \frac{1+5+10+10}{32} = \frac{36}{32} = \frac{9}{8}$$

روش دوم: از احتمال متمم استفاده می‌کنیم که باید حالت متمم یعنی {۲ دختر و ۳ پسر} یا {۳ دختر و ۲ پسر} را بررسی کنیم.



احتمال آن که کارمندی، زن و تحصیلات دانشگاهی داشته باشد، برابر است با:

$$P = \frac{n}{n} = \frac{(زن است و تحصیلات دانشگاهی دارد)}{(کل کارمندان اداره)} = \frac{10}{10+80+90+15} = \frac{10}{195} = \frac{2}{39}$$

همچنین، احتمال آن که کارمند زنی، تحصیلات دانشگاهی داشته باشد، طبق فرمول احتمال شرطی داریم:

$$P = \frac{(زن باشد و تحصیلات دانشگاهی داشته باشد)}{(کارمند زن باشد)} = \frac{10}{80+10} = \frac{10}{90} = \frac{1}{9}$$

می‌دانیم اگر در معادله درجه دوم  $ax^2 + bx + c = 0$  رابطه  $\frac{c}{a}$  برقرار باشد، آن‌گاه معادله دو جواب با علامت‌های متفاوت دارد

و در نتیجه نمودار تابع  $f(x) = ax^2 + bx + c$  از هر چهار ناحیهٔ محورهای مختصات می‌گذرد. بنابراین داریم:

$$\frac{c}{a} < 0 \Rightarrow \frac{m+1}{m-1} < 0$$

$$\begin{array}{c|ccc} m & -2 & 1 \\ \hline & + & - & + \end{array} \Rightarrow -2 < m < 1 \Rightarrow (-2, 1)$$

بنابراین بیشترین مقدار  $b$  برابر ۱ و کمترین مقدار  $a$  برابر -۲ است، لذا بیشترین مقدار  $b-a$  برابر است با:

$$1 - (-2) = 3$$

**نکته:** در هر معادله درجه دوم  $ax^2 + bx + c = 0$ ، آن‌گاه حتماً  $\Delta > 0$  است و معادله دو ریشهٔ حقیقی مختلف‌العلامت دارد.

ابتدا با توجه به معادله  $x^2 - 3x - 1 = 0$  مقادیر  $S$  و  $P$  را به دست می‌آوریم:

$$S = \frac{-b}{a} = \frac{-(-3)}{1} = 3, P = \frac{c}{a} = \frac{-1}{1} = -1$$

حال برای تشکیل معادله جدید به حاصل جمع ( $S'$ ) و حاصل ضرب ( $P'$ ) جواب‌های معادله جدید نیاز داریم. بنابراین:

$$\left\{ \begin{array}{l} S' = \frac{\alpha}{2S+P} + \frac{\beta}{2S+4P} \xrightarrow[S=-1]{S=3} \frac{\alpha}{2(-3)-1} + \frac{\beta}{2(-3)+4(-1)} = \frac{\alpha}{5} + \frac{\beta}{5} = \frac{\alpha+\beta}{5} = \frac{S}{5} = \frac{3}{5} \\ P' = \left( \frac{\alpha}{2S+P} \right) \left( \frac{\beta}{2S+4P} \right) \xrightarrow{\text{جایگذاری}} \left( \frac{\alpha}{5} \right) \left( \frac{\beta}{5} \right) = \frac{\alpha\beta}{25} = \frac{P}{25} = \frac{-1}{25} \end{array} \right.$$

روش اول: حال با داشتن مقادیر  $S'$  و  $P'$ ، معادله جدید را می‌نویسیم:

$$x^2 - S'x + P' = 0 \xrightarrow{\text{جایگذاری}} x^2 - \frac{3}{5}x - \frac{1}{25} = 0 \xrightarrow{\text{مقایسه با معادله}} 25x^2 - 15x - 1 = 0 \xrightarrow{\text{داده شده}} 25x^2 - 5kx - 1 = 0$$

$$-5k = -15 \Rightarrow k = 3$$

روش دوم: می‌توانیم با همان مقدار  $S' = \frac{3}{5}$  نیز جواب سؤال را به دست آوریم و نیازی به نوشتن بقیهٔ راه حل نیست:

$$25x^2 - 5kx - 1 = 0 \Rightarrow S' = \frac{-b'}{a} = \frac{-(-5k)}{25} = \frac{k}{5} \xrightarrow{S' = \frac{3}{5}} \frac{k}{5} = \frac{3}{5} \Rightarrow k = 3$$

ابتدا معادله داده شده را با یک تغییر متغیر  $y = x^2$  به یک معادله درجه دوم تبدیل می‌کنیم. داریم:

$$x^2 = y \xrightarrow{\text{جایگذاری}} y^2 = x^2 \xrightarrow{\text{جایگذاری}} y^2 - 3y - 4 = 0 \xrightarrow{\times 2} y^2 - 6y - 8 = 0$$

**توجه:** اگر  $\alpha$  و  $\beta$  جواب‌های معادله  $x^2 - 3x - 4 = 0$  باشند، آن‌گاه  $\alpha^2$  و  $\beta^2$  جواب‌های معادله  $y^2 - 6y - 8 = 0$  هستند.

داریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} S = \alpha^2 + \beta^2 = \frac{-b}{a} = \frac{-(-6)}{1} = 6 \\ P = \alpha^2 \beta^2 = \frac{c}{a} = \frac{-8}{1} = -8 \xrightarrow{\text{رسانید سوم}} \alpha\beta = -2 \end{array} \right. \Rightarrow \alpha^2 + \beta^2 + \alpha\beta = 6 + (-2) = 4$$



۱۰۶

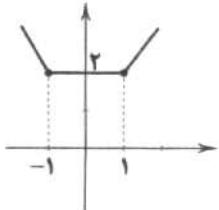
ابتدا تابع را به صورت ساده‌تر می‌نویسیم:

$$y = \sqrt{x^2 - 2x + 1} + |x+1| = \sqrt{(x-1)^2} + |x+1| = |x-1| + |x+1|$$

اتحاد

می‌دانیم نمودار تابع به دست آمده به شکل یک گلدان بوده که ارتفاع کف آن برابر  $2 - 1 = 1$  است. پس با توجه به شکل رسم شده، بزرگ‌ترین بازه‌ای که در آن نمودار، موازی محور  $x$  ها می‌باشد، بازه‌ی  $[-1, 1]$  است. بنابراین داریم:

$$[a, b] = [-1, 1] \xrightarrow{\text{اختلاف}} a = -1, b = 1 \xrightarrow{\text{مقابله}} b - a = 2$$

چون سرعت رشد دنباله‌ی  $3^n$  از سرعت رشد دنباله‌ی  $n^3$  بیش‌تر است، بنابراین داریم:

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{3^n}{n^3} = +\infty \Rightarrow \text{دنباله‌ی داده‌شده فقط از پایین کران دار است.}$$

با توجه به گزینه‌ها، برای تعیین یکنواختی دنباله‌ی داده‌شده می‌توانیم از بررسی چند جمله‌ی اول آن استفاده کنیم:  
پس دنباله‌ی داده‌شده نه صعودی و نه نزولی (غیریکنوا) است.

$$3, \frac{9}{8}, 1, \frac{81}{64}, \dots$$

↓ ↓ ↗

مجموع همه‌ی جملات برابر ۱۵۵ است. پس داریم:

$$S_5 = 155 \xrightarrow{\text{فرمول}} \frac{2}{3}[2a_1 + 19d] = 155 \Rightarrow 2a_1 + 19d = 15/5 \quad (1)$$

از طرفی مجموع جملات با ردیف زوج، برابر با  $8^\circ$  است. دقت کنید در این حالت نیز با دنباله‌ی حسابی که  $a_7$  جمله‌ی اول آن و  $2d$  قدرنسبت آن است، سروکار داریم. پس:

$$S'_5 = 8^\circ \xrightarrow{\text{فرمول}} \frac{1}{2}[2a_2 + 9(2d)] = 8^\circ \Rightarrow \frac{a_2}{a_1 + d} + 9d = 8 \Rightarrow a_1 + 10d = 8 \quad (2)$$

$$\begin{array}{l} (1), (2) \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 2a_1 + 19d = 15/5 \\ a_1 + 10d = 8 \end{array} \right. \xrightarrow{\text{جمع}} -d = -1/5 \Rightarrow d = \frac{1}{2} \end{array}$$

$$\xrightarrow{(2)} a_1 + 10 \left( \frac{1}{2} \right) = 8 \Rightarrow a_1 = 3$$

$$\Rightarrow a_5 = a_1 + 4d = 3 + 4 \left( \frac{1}{2} \right) = 5$$

اگر  $A$  نقطه‌ی برخورد نمودار تابع  $f(x) = 3^{x+1}$  با محور  $y$  ها و  $A'$  نقطه‌ی برخورد معکوس این تابع نمایی با محور  $x$  ها باشد، داریم:**لکته:** در نمودار تابع معکوس، جای  $x$  و  $y$  تابع با هم عوض می‌شود.

$$A \xrightarrow{\text{برخورد با محور } y} x = 0 \Rightarrow y = 3^1 = 3 \Rightarrow A \begin{bmatrix} 0 \\ 3 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{برخورد با محور } x} A' \begin{bmatrix} 3 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$AA' = \sqrt{(0-3)^2 + (3-0)^2} = \sqrt{9+9} = \sqrt{18} = 3\sqrt{2}$$

۱۰۹

$$\begin{aligned} \left(\frac{1}{\lambda}\right)[x] &= 4^{-1}[x] \Rightarrow (2^{-r})[x] = (2^r)^{-1}[x] \Rightarrow 2^{-r}[x] = 2^{r-2}[x] \Rightarrow -3[x] = 2 - 2[x] \Rightarrow [x] = -2 \\ &\Rightarrow -2 \leq x < -1 \end{aligned}$$

نتیجه‌ی آخر با توجه به تعریف جزء صحیح به دست آمده است.

۱ ۱۱۰



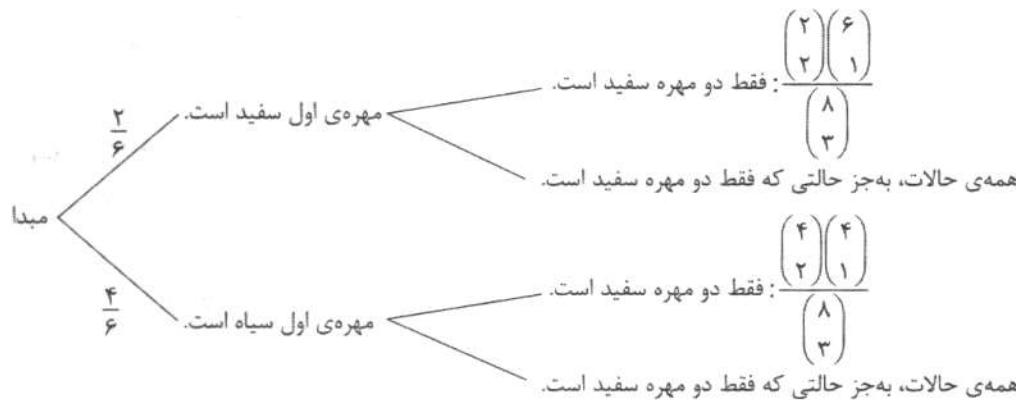
می‌دانیم پیشامد این‌که حداقل یکی از دو پیشامد  $A$  و  $B$  رخ بدهد، همان  $A \cup B$  است، داریم:

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) \xrightarrow{\text{جایگذاری}} ۱۲ = ۴ + ۶ - n(A \cap B) \Rightarrow n(A \cap B) = ۱$$

دو پیشامد  $A$  و  $B$  مستقل‌اند.

$$\xrightarrow{\text{جایگذاری}} \frac{n(A \cap B)}{n(S)} = \frac{n(A)}{n(S)} \times \frac{n(B)}{n(S)} \xrightarrow{\text{جایگذاری}} \frac{1}{\frac{n(S)}{8}} = \frac{4}{n(S)} \times \frac{6}{n(S)} \xrightarrow{\text{جایگذاری}} ۱ = \frac{۳۶}{n(S)} \Rightarrow n(S) = ۳۶$$

می‌دانیم احتمال سفید بودن مهره‌ی اول برابر  $\frac{2}{6}$  و احتمال سیاه بودن آن برابر  $\frac{4}{6}$  است. اگر مهره‌ی اول سفید باشد آن‌گاه دو مهره‌ی سیاه به کیسه اضافه می‌کنیم، در این حالت ۲ مهره‌ی سفید و ۶ مهره‌ی سیاه موجود است و اگر مهره‌ی اول سیاه باشد، آن‌گاه دو مهره‌ی سفید به کیسه اضافه می‌کنیم و در این حالت ۴ مهره‌ی سفید و ۴ مهره‌ی سیاه موجود است. در نتیجه با استفاده از نمودار درختی سؤال را حل می‌کنیم:



$$P(\text{دو مهره سفید بودن}) = \frac{2}{6} \times \frac{6}{56} + \frac{4}{6} \times \frac{24}{56} = \frac{9}{28}$$

اگر مخرج کسر، عبارت درجه اول باشد، یک عدد حقیقی در دامنه‌ی تابع نخواهد بود. پس داریم:

$$4a - 3 = 0 \Rightarrow a = \frac{3}{4}$$

از طرفی اگر مخرج کسر یک عبارت درجه دوم باشد که ریشه‌ی مضاعف دارد، باز هم فقط یک عدد حقیقی در دامنه‌ی تابع نخواهد بود.  
پس داریم:

$$\Delta = 0 \Rightarrow 4a^2 - 4(4a - 3) = 0 \Rightarrow a^2 - 4a + 3 = 0 \Rightarrow (a-1)(a-3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a=1 & \checkmark \\ a=3 & \checkmark \end{cases}$$

بنابراین کلاً سه مقدار برای پارامتر  $a$  وجود دارد تا شرط سؤال برقرار باشد.

$$(gof)(x) = g(f(x)) = g(x^2 + 3x) = \frac{-1}{2}(x^2 + 3x) + 2 \Rightarrow (gof)(x) = \frac{-1}{2}x^2 - \frac{3}{2}x + 2$$

حال برای به دست آوردن مجموعه‌ی طول نقاطی از نمودار تابع  $gof$  که بالای محور  $x$  ها قرار می‌گیرند، باید نامعادله‌ی  $(gof)(x) > 0$  را حل کنیم. داریم:

$$(gof)(x) > 0 \Rightarrow \frac{-1}{2}x^2 - \frac{3}{2}x + 2 > 0 \xrightarrow{\times(-2)} x^2 + 3x - 4 < 0 \Rightarrow (x-1)(x+4) < 0$$

$$\begin{array}{c|ccc} x & -4 & 1 \\ \hline p & + & - & + \\ \text{جواب} & & & \end{array} \Rightarrow -4 < x < 1 \Rightarrow x \in (-4, 1)$$

ابتدا عبارت داده شده را به توان دو می‌رسانیم.

$$\sin x - \cos x = \frac{1}{3} \xrightarrow{\text{توان ۲}} \underbrace{\sin^2 x + \cos^2 x}_{1} - 2\sin x \cos x = \frac{1}{9} \Rightarrow 2\sin x \cos x = \frac{8}{9} \Rightarrow \sin 2x = \frac{8}{9}$$

$$\sin^2 2x + \cos^2 2x = 1 \Rightarrow \left(\frac{8}{9}\right)^2 + \cos^2 2x = 1$$

$$\cos^2 2x = 1 - \frac{64}{81} = \frac{17}{81} \xrightarrow{\text{جذر}} \cos 2x = \pm \sqrt{\frac{17}{81}} = \pm \sqrt{\frac{17}{81}} = \pm \frac{\sqrt{17}}{9}$$

$$\cos 4x = \cos^2 2x - \sin^2 2x = \frac{17}{81} - \frac{64}{81} = \frac{-47}{81}$$



۱۱۶

ابتدا مقدار  $\cos 15^\circ$  و  $\sin 15^\circ$  را به دست می آوریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} A = \sin 15^\circ = \sin(45^\circ - 30^\circ) = \sin 45^\circ \cos 30^\circ - \cos 45^\circ \sin 30^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{4} \\ B = \cos 15^\circ = \cos(45^\circ - 30^\circ) = \cos 45^\circ \cos 30^\circ + \sin 45^\circ \sin 30^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4} \end{array} \right.$$

حالا مقادیر به دست آمده‌ی A و B را در عبارت داده‌شده، جایگذاری می‌کنیم:

$$\frac{\sqrt{2} - \sqrt{6}B}{\sqrt{2} + \sqrt{6}A} = \frac{\sqrt{2} - \sqrt{6}(\frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4})}{\sqrt{2} + \sqrt{6}(\frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{4})} = \frac{\sqrt{2} - (\sqrt{6} + \sqrt{2})}{\sqrt{2} + (\sqrt{6} - \sqrt{2})} = \frac{-\sqrt{4}}{\sqrt{6}} = -1 = \sin(-90^\circ)$$

(تألیفی - کتاب IQ - ریاضیات تجربی)

(۱۱۷) در مخرج کسر قرار دارد، پس باید  $x^2 + f(x)$ ، بزرگ‌تر از صفر باشد، یعنی  $x^2 + f(x) > -2$  پس  $f(x) < 2 - x^2$ ، که با توجه به نمودار، همواره این موضوع برقرار است (به جز در حالتی که  $x=2$  باشد)، بنابراین  $\{x \mid -1 < x < 2\}$  و در نتیجه اعداد صحیحی که در دامنه هستند، این‌ها می‌شوند:  $3, 1, 0, -1$  (یعنی چهارتا).

(تألیفی - کتاب IQ - ریاضیات تجربی)

ابتدا  $f(\sqrt{3})$  را حساب می‌کنیم:

$$f(x) = x^2 - 2[x] \Rightarrow f(\sqrt{3}) = (\sqrt{3})^2 - 2[\sqrt{3}] = 3 - 2(1) = 1$$

حالا برویم سراغ ادامه محاسبات:

$$f(-\frac{1}{2}f(\sqrt{3})) = f(-\frac{1}{2}) = (-\frac{1}{2})^2 - 2[-\frac{1}{2}] = \frac{1}{4} - 2(-1) = \frac{1}{4} + 2 = \frac{9}{4} = 2.25$$

(تمرین داخل ۹۰ - کتاب IQ - ریاضیات انسانی)

(۱۱۸) روش اول: نتیجه‌ی عدد رو شده در هر پرتاب تاس، مستقل از پرتاب دیگر است. می‌خواهیم عدد رو شده مضرب ۳ باشد، پس باید یکی از اعداد  $\{1, 2, 4, 5\}$  باشد، بنابراین:

$$P = \text{(دو تاس مضرب ۳ نباشد)} \times \text{(اولی مضرب ۳ نباشد)} = \frac{4}{6} \times \frac{4}{6} = \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} = \frac{4}{9}$$

روش دوم: نباید هیچ یک از دو تاس مضرب ۳ باشند، پس طبق اصل ضرب داریم:

$$n(A) = \frac{4}{\{1, 2, 4, 5\}} \times \frac{4}{\{1, 2, 4, 5\}} = 16, n(S) = 6^2 = 36 \Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{16}{36} = \frac{4}{9}$$

(تألیفی - کتاب IQ - ریاضیات تجربی)

دو پیشامد ناسازگارند، پس:

$$P(A \cup B) = \frac{P(A) + P(B)}{P(A-B)} = \frac{\frac{1}{6} + \frac{1}{6}}{\frac{1}{6}} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

$$[P(B') = \frac{1}{6} \Rightarrow P(B) = 1 - \frac{1}{6} = \frac{5}{6}]$$

(تألیفی - کتاب IQ - ریاضیات تجربی)

روش اول:

(۱۱۹) لکته: در یک دنباله‌ی حسابی، اگر جملات متولی  $a_m$  و  $a_k$  به ترتیب جملات متولی یک دنباله‌ی هندسی باشند، قدرتیست دنباله‌ی

$$q = \frac{a_m - a_k}{a_m - a_k} = \frac{1}{4} \quad (1) \quad q = \frac{k-n}{n-m} \quad \text{هندسی از رابطه‌ی}$$

$$q = \frac{t_2}{t_1} = \frac{a_2}{a_1} = \frac{b+14}{b+6} \stackrel{(1)}{\rightarrow} \frac{b+14}{b+6} = \frac{3}{4} \Rightarrow 4b+56 = 3b+18 \Rightarrow b = -38$$

$$\frac{a_n = b+2n}{a_n = -38+2n} \stackrel{n=1}{\rightarrow} a_1 = -36$$

روش دوم: بین سه جمله‌ی متولی  $a$  و  $b$  و  $c$  از یک دنباله‌ی هندسی رابطه‌ی  $b^2 = ac$  برقرار است. بنابراین داریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} a_2 = b+6 \quad \text{جمله‌ی سوم} \\ a_3 = b+14 \quad \text{شرط} \\ a_4 = b+14^2 = (b+6)(b+2) \Rightarrow \dots \Rightarrow b = -38 \quad \text{جمله‌ی هفتم} \\ a_5 = b+20 \quad \text{جمله‌ی دهم} \end{array} \right.$$



ابتدا مخرج کسر را ساده کرده و به صورت می‌آوریم. می‌دانیم که:

$$\sqrt{2}-1 = (\sqrt{2}-1) \times \frac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}+1} = \frac{1}{\sqrt{2}+1}$$

$$A = (1+\sqrt{2})^{x^7-3x^7} \times (1+\sqrt{2})^{3x-1} = (1+\sqrt{2})^{x^7-3x^7+3x-1}$$

داریم:

$$A = (1+\sqrt{2})^{(x-1)^7} \stackrel{x=1+\sqrt{2}}{=} (1+\sqrt{2})^{(1+\sqrt{2}-1)^7} = (1+\sqrt{2})^7 \Rightarrow A = 3+2\sqrt{2}$$

با توجه به این که  $f(x)$  یک تابع ثابت است، لذا  $h(x) = g(x) - 16$  از طرفی دامنه‌ی  $f(x)$  عبارت است از  $\mathbb{R} - \{-2, 2\}$ . بنابراین اعداد ۲ و  $-2$  صفرهای تابع  $h(x) = g(x) - 16$  هستند و داریم:

$$\begin{cases} h(x) = g(x) - 16 \\ h(x) = k(x-2)(x+2) \end{cases} \Rightarrow g(x) - 16 = k(x^2 - 4) = kx^2 - 4k \Rightarrow \begin{cases} g(x) = 4x^2 \\ -16 = -4k \Rightarrow k = 4 \end{cases}$$

جایگذاری

$$\rightarrow h(x) = g(x) - 16 = 4(x^2 - 4)$$

از طرفی  $f(x)$  برابر با یک مقدار ثابت مانند  $c$  است. پس:

$$f(x) = \frac{4x^2 + ax + b}{4(x^2 - 4)} = c \Rightarrow 4x^2 + ax + b = 4cx^2 - 16c \Rightarrow \begin{cases} 4x^2 = 4cx^2 \Rightarrow c = \frac{1}{2} \\ a = 0 \\ b = -16c = -16\left(\frac{1}{2}\right) = -8 \end{cases} \Rightarrow f(x) = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{f(b)}{g(a)-2} = \frac{f(-8)}{g(0)-2} \stackrel{g(x)=4x^2 \rightarrow g(0)=0}{=} \frac{\frac{1}{2}}{-2} = \frac{-1}{4}$$

می‌دانیم در هر مثلث مساحت برابر است با:

نصف حاصل ضرب اندازه‌های دو ضلع در سینوس زاویه‌ی بین آن دو ضلع. بنابراین داریم:

$$S = \frac{1}{2}(AB)(AC)\sin A \Rightarrow 2 = \frac{1}{2}(1+3\cos\theta)(3-\cos\theta)\times\sin 30^\circ$$

$$\Rightarrow 3\cos^2\theta - 8\cos\theta + 5 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \cos\theta = 1 \xrightarrow{\text{جایگذاری}} AB = 4, AC = 2 \\ \cos\theta = \frac{5}{3} \times (-1 \leq \cos\theta \leq 1) \end{cases}$$

حال برای به دست آوردن ضلع  $a$  از قضیه‌ی کسینوس‌ها در مثلث استقاده می‌کنیم. بنابراین داریم:

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc\cos A \xrightarrow{\text{جایگذاری}} 4 + 16 - 2 \times 2 \times 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 20 - 8\sqrt{3} \xrightarrow{\text{جذر}} a = \sqrt{20 - 8\sqrt{3}}$$

ابتدا از بین ۸ مدرسه، باید دو مدرسه را انتخاب کنیم که این کار به  $= 28$  راه امکان‌پذیر است. حال از میان ۶ نفر دانش‌آموزان هر

مدرسه، دو نفر انتخاب می‌گردد که تعداد راههای این کار برابر است با:  $\binom{6}{2} \times \binom{6}{2} = 15 \times 15 = 225$ . بالاخره تعداد کل راههای ممکن

برابر است با  $28 \times 225 = 6300$ .

قدر نسبت دنباله‌ی حسابی با جملات ...، ۱۷، ۱۲، ۷، ۲، ۲ برابر ۵ و قدر نسبت دنباله‌ی حسابی با جملات ...، ۱۱، ۱۴، ۱۷، ۲ برابر ۳

است. پس قدر نسبت دنباله‌ی حاصل از جملات مشترک این دو دنباله، برابر می‌شود با کوچک‌ترین مضرب مشترک بین ۵ و ۳ که مساوی

۱۵ است. در نتیجه دنباله‌ی حاصل به فرم ...، ۳۲، ۴۷، ۱۷ می‌باشد. حالا قرار است تعداد اعداد سه رقمی این دنباله را پیدا کنیم.

+15 +15

$$a_n = a_1 + (n-1)d : a_n = 17 + (n-1)(15) = 15n + 2 \Rightarrow 100 \leq 15n + 2 < 1000$$

$$\Rightarrow 98 \leq 15n < 998 \Rightarrow \frac{98}{15} \leq n < \frac{998}{15}$$

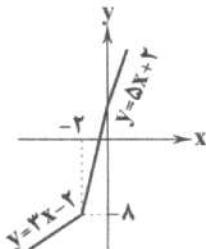
$$\xrightarrow{n \in \mathbb{N}} n = \underbrace{7, 8, 9, \dots, 66}_{60 \text{ تا}}$$

بنابراین  $66 - 7 + 1 = 60$  عدد سه رقمی مشترک بین دو دنباله‌ی داده شده، وجود دارد.



$$a_6 = a_1 q^5 = \sqrt{5} \times \left(\frac{1}{\sqrt{5}}\right)^5 = \sqrt{5} \times \frac{1}{25\sqrt{5}} = \frac{1}{25} = 0.04$$

(تألیف - کتاب IQ - ریاضیات تجربی)



با رسم نمودار به راحتی به گزینه‌ی (۱) می‌رسیم:

$$y = |x+2| + 4x = \begin{cases} x+2+4x: x \geq -2 \\ -x-2+4x: x < -2 \end{cases} \Rightarrow y = \begin{cases} 5x+2: x \geq -2 \\ 3x-2: x < -2 \end{cases}$$

پس نمودارش به صورت مقابل می‌باشد:

هر خط افقی، نمودار را حداکثر در یک نقطه قطع می‌کند، پس تابع یکبهیک است. (بقیه‌ی گزینه‌ها را هم شما رسم کنید.)

(تألیف - کتاب IQ - ریاضیات تجربی)

هر یک ساعت (یا ۶۰ دقیقه) برای عقره‌ی ساعت‌شمار، یعنی  $\frac{1}{12}$  محیط دایره، که برابر است با:  $2\pi \times \frac{\pi}{6}$  یا  $\frac{\pi}{6}$  رادیان، بنابراین:

$$\min \left| \frac{\frac{\pi}{6}}{48} \right| \Rightarrow x = \frac{48 \times \frac{\pi}{6}}{60} = \frac{2\pi}{15}$$

(تألیف - کتاب IQ - ریاضیات تجربی)

می‌توانیم تعداد عددهای ۴ رقمی که هیچ‌کدام از ارقامشان، عدد اول نیست را پیدا کنیم و از تعداد کل اعداد ۴ رقمی کم کنیم:

$$\begin{aligned} &\text{تعداد کل اعداد ۴ رقمی: } 9 \times 10 \times 10 \times 10 = 9000 \\ &\text{تعداد ۴ رقمی‌های فاقد رقم اول: } 9 \times 9 \times 6 \times 6 = 486 \\ &\Rightarrow 9000 - 486 = 7920 \end{aligned}$$

(تألیف - کتاب IQ - ریاضیات تجربی)



کanal رفع اشکال: @zist\_gaj

DriQ.com

زیستشناسی



در مرحله‌ی ادامه‌ی ترجمه آمینواسید یا رشته‌ی پلی‌پپتیدی موجود در جایگاه P از tRNA جدا می‌شود و با آمینواسید موجود در جایگاه A پیوند پپتیدی برقرار می‌کند در این حالت tRNA ای موجود در جایگاه P دیگر آمینواسید یا رشته‌ی پلی‌پپتیدی نخواهد داشت و باید از ریبوزوم خارج شود. در این هنگام جایه‌جایی رخ می‌دهد و ریبوزوم به اندازه‌ی یک کدون در طول mRNA پیش می‌رود.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در مرحله‌ی ادامه نیز، می‌تواند tRNA ای حامل آمینواسید متیونین وارد جایگاه A ریبوزوم شود.
- ۲) کدون آغاز فقط وارد جایگاه P می‌شود.
- ۳) tRNA ای آغازگر فقط وارد جایگاه P می‌شود.

هر نوع پروتئین در یک سلول با هدفی معین و برنامه‌ریزی جهت‌دار تولید می‌شود، بنابراین رونویسی از روی ژن‌های mRNA، کاملاً غیرتصادفی و با توجه به نیاز سلول انجام می‌شود.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) tRNA و mRNA دارای توالی‌های سه نوکلئوتیدی عمومی‌اند. اما tRNAهای موجود در بخش کوچک و بزرگ ریبوزوم فاقد توالی‌های سه نوکلئوتیدی می‌باشند.
- ۲) رونویسی از اغلب ژن‌ها در هسته‌ی سلول (مرکز تنظیم ژنتیک) انجام می‌گیرد. مثلاً برخی ژن‌ها در میتوکندری رونویسی می‌کنند، نه در هسته.
- ۳) کدون پایان در mRNAهای بالغ ترجمه نمی‌شود.

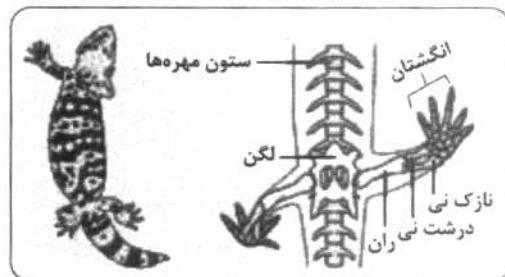


تکامل سیستم انتقال پیام بین سلول‌های مختلف یک کلونی، حدود یک میلیارد سال پیش شکل گرفت که منجر به تشکیل جانداران پرسلوی شد، یعنی بعد از آغاز ایجاد لایه‌ی اوزون بود. پیدایش لایه‌ی اوزون پس از پیدید آمدن سیانوباکتری‌ها بوده است. به جدول زیر دقت کنید:

۱۰ میلیارد سال پیش	آفرینش زمین
۴ میلیارد سال پیش	سرد شدن مواد مذاب و تشکیل اقیانوس‌ها
۳/۵ میلیارد سال پیش	پیدایش پروکاریوت‌های هتروتروف و بی‌هوایی
۲/۵ میلیارد سال پیش	پیدایش سیانوباکتری‌ها (اتبروف و بی‌هوایی)
۱/۵ میلیارد سال پیش	پیدایش اولین بیکاریوت‌ها
۱ میلیارد تا ۶۰۰ میلیون سال پیش	پیدایش نخستین جانداران پرسلوی همراه با تکامل سیستم‌های انتقال پیام
۵۰۰ میلیون سال پیش	پیدایش تخصیص مهره‌داران (ماهی‌های بدون آرواره) در اقیانوس‌ها
۴۴۰ میلیون سال پیش	نخستین انقراض گروهی با ۸۵ درصد تخریب
۴۰۰ میلیون سال پیش	پیدایش گیاهان و حشرات در خشکی (درختان بلند بدون دانه و سرخس‌های کوتاه‌تر)
۳۷۰ میلیون سال پیش	پیدایش دوزیستان
۳۶۰ میلیون سال پیش	دومین انقراض گروهی با ۸۳ درصد تخریب
۳۵۰ میلیون سال پیش	پیدایش خزندگان
۳۰۰ میلیون سال پیش	حاکم شدن شرایط خشکی بر اقلیم زمین و فراوان شدن خزندگان
۲۴۵ میلیون سال پیش	سومین (مخرب‌ترین) انقراض گروهی با ۹۶ درصد تخریب
۲۱۰ میلیون سال پیش	چهارمین انقراض گروهی و فسیل شدن پروداکتیل
۶۵ میلیون سال پیش	پنجمین انقراض گروهی با ۷۶ درصد تخریب
	غالب شدن پرندگان و پستانداران

با توجه به شکل زیر مشخص است که استخوان ران از طریق استخوان لگن به ستون مهره‌ها متصل می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:



(۱) اگرچه استخوان‌های انگشتان، درشت‌نی و نازک‌نی کوتاه هستند ولی همانند (هم‌قطر) نیستند.

(۲) استخوان‌های مج از طریق نازک‌نی و درشت‌نی به استخوان ران متصل می‌شوند.

(۳) استخوان‌های مج از طریق استخوان‌های کف به استخوان‌های انگشتان متصل شده‌اند.

هنگامی که آلولاکتوز (عامل تنظیم‌کننده) به پروتئین تنظیم‌کننده (مهارکننده) متصل می‌شود سبب تغییر شکل آن شده و رونویسی صورت می‌گیرد. با رونویسی از زن‌های ایران لک و تولید آنژیم‌های جذب و تجزیه‌کننده‌ی لاکتوز، نفوذپذیری غشای باکتری نسبت به لاکتوز افزایش می‌یابد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) توجه داشته باشید که پروتئین تنظیم‌کننده همان مهارکننده است.

(۳) ایران زن تنظیم‌کننده چون همیشه روش است پس اپراتور ندارد.

(۴) زن تنظیم‌کننده همواره بیان می‌شود، و در هنگام عدم وجود لاکتوز، محصول بیان آن (پروتئین تنظیم‌کننده)، مانع بیان ایران لک می‌شود.

### بررسی گزینه‌ها:

(۱) داروین سازش در گونه (نه فرد) را قبول داشت.

(۲) مطلب کلیدی نظریه‌ی داروین این است که افرادی که با محیط تطابق بیشتری دارند بیشترین تعداد زاده را تولید می‌کنند.

(۳) داروین موروثی شدن صفات اکتسابی را پذیرفت.

(۴) در زمان داروین ال‌ها کشف نشده بودند.

### بررسی گزینه‌ها:

(۱) داروین سازش در گونه (نه فرد) را قبول داشت.

(۲) مطلب کلیدی نظریه‌ی داروین این است که افرادی که با محیط تطابق بیشتری دارند بیشترین تعداد زاده را تولید می‌کنند.

(۳) داروین موروثی شدن صفات اکتسابی را پذیرفت.

(۴) در زمان داروین ال‌ها کشف نشده بودند.



در صورتی که ال‌ها را به ترتیب A, B, C و D در نظر بگیریم:

$$\begin{aligned} f(A) &= 2f(B) \\ f(C) &= 2f(D) \Rightarrow f(A)+f(B)+f(C)+f(D)=1 \\ f(A) &= f(C) \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ 2f(B)+f(B)+2f(B)+f(B) &= 1 \\ 4f(B) &= 1 \rightarrow f(B) = \frac{1}{4} \\ \Rightarrow \begin{cases} f(B)=f(D)=\frac{1}{4} \\ f(A)=f(C)=\frac{3}{4} \end{cases} \end{aligned}$$

فراآنی هموزیگوس‌ها - ۱ = فراآنی هتروزیگوس‌ها + فراآنی هموزیگوس‌ها

$$\begin{array}{c} \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ f(AA)+f(BB)+f(CC) \\ +f(DD) \end{array}$$

$$\frac{9+1+9+1}{64} = 1 - \text{فراآنی هتروزیگوس‌ها}$$

$$\frac{11}{16} = \text{فراآنی هتروزیگوس‌ها}$$

۱۴۴ اغلب گونه‌های یوکاریوت در طبیعت میتوکندری دارند، ولی غالب آن‌ها کلروپلاست ندارند و برخی از آن‌ها هستند که کلروپلاست دارند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- ۱) همه‌ی انواع کلمه‌ای حاصله از خانواده‌ی براسیکا اولراسته، متعلق به یک گونه هستند، بنابراین همگی یک خزانه‌ی ژنتیکی دارند.  
 ۲) میکروسفرها اولین قدم به سمت سازمان‌دهی سلولی بودند، از آمینواسید تولید شده بودند که بر روی mRNA و DNA دارای رمز هستند.  
 ۳) اولین انتروفها پروکاریوت بی‌هوایی بودند، اما یوکاریوت‌های اولیه‌ی حاصل از دومین درون‌هزیستی انتروف بودند و میتوکندری و کلروپلاست داشتند.

**بررسی گزینه‌ها:**

- ۱) رانش ژن، معمولاً منجر به کاهش تنوع می‌شود.  
 ۲) فقط انتخاب طبیعی می‌تواند با توجه به فنوتیپ افراد در صدد حذف ال‌های نامطلوب از جمعیت برآید و جهش‌ها می‌توانند ال‌های نامطلوب را در خزانه‌ی ژنی یک جمعیت افزایش دهند.  
 ۳) شارش ژن می‌تواند باعث ورود ال‌های جدید به جمعیت و افزایش تنوع ال‌ها شود.  
 ۴) آمیزش‌های غیرتصادفی بدون تغییر فراآنی ال‌ها، تعادل جمعیت را برهم می‌زنند.

توجه داشته باشد، پلазمید DNA‌ی حلقوی است و تنها در برخی باکتری‌ها وجود دارد و به وسیله‌ی RNA‌پلی‌مراز پروکاریوتی رونویسی می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- ۲) تمامی آنزیم‌های محدودکننده قابلیت ایجاد انتهای چسبنده را ندارند، ولی اغلب آن‌ها انتهای چسبنده ایجاد می‌کنند.  
 ۳) طیف وسیعی از محدودکننده‌ها هستند که در مهندسی ژنتیک قابل استفاده هستند.  
 ۴) ژن‌های مقاوم نسبت به آنتی‌بیوتیک (تراسایکلین و ...) نه نسبت به کروموزوم اصلی باکتری.

انتخاب طبیعی باعث تغییر چهره‌ی جمعیت می‌شود و در انتهای شرایط را برای گونه‌زایی فراهم می‌کند و فراآنی سازگار را زیاد و ناسازگار را کم می‌کند ولی انواع جدیدی از ال‌ها را ایجاد نمی‌کند.

پیوند بین دو انتهای چسبنده از نوع پیوند هیدروژنی است و این پیوند خودبه‌خودی و بدون نیاز به آنزیم ایجاد می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- ۱) برای جدا کردن ژن در مرحله‌ی استخراج باید از همان آنزیمی استفاده شود که قبلًا برای ساخت DNA‌ی توترکیب استفاده کردیم.  
 ۲) در مراحل مهندسی ژنتیک، باکتری اگر دارای پلازمیدی باشد که باعث مقاومت به تراسایکلین می‌شود ولی پلازمید توترکیب نیست، باز هم زنده می‌ماند.  
 ۳) فرایند رونویسی همواره درون باکتری مشاهده می‌شود.



پیش از انفراص پنجم، خزندگان فراوان‌ترین و بزرگ‌ترین جانوران میان مهره‌داران بودند. به جز مارها، بقیه‌ی خزندگان دارای ۴ نوع وسیله‌ی حرکتی می‌باشند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) خزندگان دوره‌ی گستردگی خشکی را رد کردند (عمور کردند)، زیرا ۵ میلیون سال پس از پیدایش خزندگان دوره‌ی خشکی وسیع ایجاد گردید.

(۳) توجه داشته باشید که همه‌ی خزندگان خشکی‌زی نیستند، مثل لاک‌پیستان دریابی.

(۴) دو جفت بال بزرگ از وزیرگی حشرات بوده و اغلب خزندگان دفع اوریک اسید دارند.

۳ ۱۵۰

**لکته:** در طی مراحل دوم و سوم رونویسی، به تعداد ۲ مرتبه پیوند هیدروژنی شکسته و در مرحله‌ی سوم رونویسی نیز ۲ مرتبه پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود، بنابراین می‌توان گفته در مجموع مراحل رونویسی ۴ مرتبه پیوند هیدروژنی شکسته و تشکیل می‌شود. پس

اگر تعداد کل پیوندهای هیدروژنی یک قطعه‌ی ژن را H در نظر بگیریم، داریم:

$$4H = 5200 \Rightarrow H = 1300$$

نوكلوتیدهای سیتوزین دار

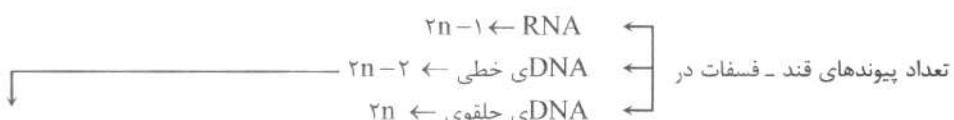
تعداد پیوندهای هیدروژنی در یک قطعه‌ی DNA از رابطه‌ی زیر محاسبه می‌شود:

$$H = n + C \Rightarrow 1300 = n + 300 \Rightarrow n = 1000$$

تعداد کل نوكلوتیدها تعداد نوكلوتیدهای mRNA حاصل از رونویسی ( $n'$ ) نصف تعداد نوكلوتیدهای ژن اولیه است (n)

$$n' = \frac{n}{2} \Rightarrow n' = \frac{1000}{2} = 500$$

**لکته:**



$$2 \times 500 - 1 = 999 : \text{تعداد پیوندهای قند - فسفات در RNA حاصل}$$

لتفوسيت‌ها پس از طی کردن روندهای تکاملی، به صورت لتفوسيت‌های بالغ، یعنی لتفوسيت‌های B و T وارد جریان خون می‌شوند.

تعدادی از این لتفوسيت‌های بالغ بین خون و لتف در گردش‌اند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) لتفوسيت‌های T نابلغ وارد خون شده و از طریق خون به تیموس می‌روند تا بالغ شوند.

(۲) لتفوسيت‌های T نابلغ بعد از خروج از خون هم نابلغ هستند، تا زمانی که در تیموس به بلوغ برسند.

(۴) لتفوسيت‌های T نابلغ در مغز استخوان تولید شده و به تیموس می‌رود و در آنجا بلوغ پیدا می‌کنند.

در اسفنجه‌ها و بندپیان (حشرات جزو بندپیان می‌باشند) سلول‌هایی مشابه با فاگوسيت‌های بدن انسان (ماکروفاز، نوتروفیل و مونوسیت) وجود دارند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

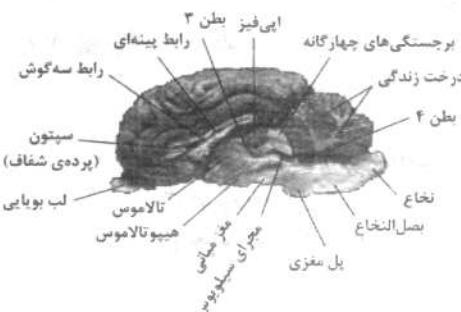
(۱) اسفنجه‌ها و ستاره‌ی دریابی قادرند پیوند بافت بیگانه را پس بزنند و قادر توانایی دفاع اختصاصی (لتفوسيت، پادتن و پروفورين) هستند.

(۲) اسفنجه‌ها همانند تریکوودینا و آمیب‌ها تنها گوارش درون‌سلولی دارند. اسفنجه‌ها قادر گردش خون، قلب و همولنف هستند.

(۳) زنبور عسل و خرچنگ دارای گردش خون باز، همولنف و قلب منفذدار هستند.

همه‌ی موارد جمله را به درستی تکمیل می‌کنند.

### بررسی موارد:



الف) با توجه به شکل رو به رو بر جستگی‌های چهارگانه در بالای مجرای سیلویوس قرار دارد.

ب) رابط سه‌گوش و جسم پیشه‌ای رابط بین دو نیم‌کره‌ها هستند که به همان حالتی که در صورت سؤال گفته شده در جلو و بالای تالاموس قرار می‌گیرند.

ج) بطن چهارم مغزی در ساقه‌ی مغز قرار دارد. درخت زندگی هم جزئی از مخچه است در نتیجه در پایین درخت زندگی بطن چهارم قرار دارد.

د) غده‌ی پینه‌آل یا این فیز در بالای بطن سوم مغزی قرار گرفته است.

۱ ۱۵۳



نقطه‌ی A مرحله‌ی بالارو و نقطه‌ی B مرحله‌ی پایین رو را نشان می‌دهد. دقیقت کنید که پمپ سدیم - پتاسیم همواره فعالیت دارد، اما بعد از پتانسیل عمل فعالیت آن بیش‌تر می‌شود. این پمپ ATP مصرف و ADP تولید می‌کند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مرحله‌ی بالارو غلط است یون پتاسیم تقریباً ثابت است، اما در مرحله‌ی پایین رو با باز شدن کانال‌های دریچه‌دار، یون پتاسیم از نورون خارج و از غلط است آن در نورون کاسته می‌شود.

(۲) یون سدیم همواره می‌تواند از طریق کانال‌های همیشه‌باز وارد نورون شود، دقیقت کنید که در مرحله‌ی بالارو ورود سدیم به درون نورون به یکباره افزایش پیدا می‌کند.

(۳) در مرحله‌ی بالارو دریچه‌ی کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته است، در نتیجه یون پتاسیم نمی‌تواند از طریق این کانال از نورون خارج شود.

در صورتی که عوامل بیماری‌زا به بدن وارد شوند، ممکن است تا چند درجه دمای بدن افزایش یابد. هیبوتalamوس از طریق مکانیسم‌های مختلف دمای بدن را افزایش می‌دهد که به آن تپ می‌گویند. تپ مانع از رشد بسیاری از عوامل بیماری‌زا می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) لنفوسيت T در صورت آلوده‌شدن به ویروس مانند HIV می‌تواند اینترفرون تولید کند.

(۲) لنفوسيت T پس از اتصال به آنتی‌ژن خاص تکثیر پیدا می‌کند و انواعی از سلول‌های T از جمله تعدادی T کشته و سلول T خاطره به وجود می‌آورد.

(۴) ماکروفازها با تولید پروتئین مکمل می‌توانند در خون عمل میکروب‌کشی انجام دهند.

مهره‌داران و برخی بی‌مهرگان از قبیل اسفنج‌ها و ستاره‌های دریایی قادرند پیوند بافت بیگانه را پس بزنند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مورد مهره‌داران صادق نیست.

(۳) در مورد مهره‌داران صادق نیست.

در دومین خط دفاع غیراختصاصی، سلول‌های آلوده به ویروس، از جمله لنفوسيت T که به ویروس HIV آلوده شده است، می‌توانند اینترفرون تولید کنند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) قرار گرفتن پادتن‌ها بر روی سطح ماستوسيتها در رابطه با دفاع اختصاصی می‌باشد، نه دفاع غیراختصاصی.

(۲) گیرنده‌های آنتی‌ژنی بر روی سطح لنفوسيتها قرار دارند که در ارتباط با دفاع اختصاصی می‌باشد، نه دفاع غیراختصاصی.

(۳) ماکروفازها، آنتی‌ژن‌های متصل به پادتن‌ها را فاگوسیتیز می‌کنند، نه این‌که متصل کنند.

منظور نوتوفیل‌ها و مونوسيتها هستند. همه‌ی سلول‌های هسته‌دار انسان دارای ژن سازنده‌ی بروفورین هستند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نوتوفیل‌ها در دومین خط دفاعی غیراختصاصی نقشی دارند و توانایی شناسایی میکروب‌های مختلف را از هم ندارند.

(۳) دقیقت کنید اینترفرون از ورود کوتاه‌مدت اغلب ویروس‌ها به سلول‌های سالم جلوگیری می‌کند. نوتوفیل‌ها و مونوسيتها در حالت طبیعی توانایی تولید اینترفرون را ندارند.

(۴) نوتوفیل و مونوسيت در مغز قرمز استخوان، بالغ می‌شوند.

تنها مورد «ب» درست است.

### بررسی موارد:

الف) لنفوسيت‌های T کشته و پلاسموسیتها توانایی تقسیم شدن را ندارند.

ب) بعضی از انواع لنفوسيت‌ها بین خون و مایع میان‌بافتی در حال گردش هستند، یعنی برای ورود به لنف با دیاپاپز از رگ‌ها خارج می‌شوند. مثلًاً وقتی T کشته بخواهد به سلول‌های ویروسی‌شده، سرطانی و بافت‌های پیوندشده حمله کند، باید از خون خارج شود.

ج) در خون لنفوسيت B نایاب غن وجود ندارد.

د) پلاسموسیتها (ترشح‌کننده‌ی پادتن) گیرنده‌ی آنتی‌ژنی ندارند.

توجه داشته باشید که ماستوسيتها مشابه بازوفیل‌های خون هستند ولی در بافت‌ها وجود دارند. بنابراین امکان ندارد حین آرزوی هیستامین به ماده‌ی زمینه‌ای خون یا همان پلاسمما ترشح شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در حساسیت‌ها (آلرژی‌ها) نیز تعداد پلاسموسیتها در دومین برخورد آلرژن با بدن افزایش می‌یابد.

(۲) در برخوردهای دوم به بعد بدن با آلرژن، هم‌چنان امکان اتصال پادتن به سطح ماستوسيتها وجود دارد. در آلرژی با ورود آلرژن همان بار نخست پادتن‌های تولیدشده به سطح ماستوسيت متصل می‌شوند و در برخوردهای بعدی آلرژن و تولید پادتن به وسیله‌ی پلاسموسیتها، پادتن‌ها مجدد به سطح ماستوسيتها متصل می‌گردند.

(۳) هم در فرایند آلرژی و هم پاسخ التهابی به علت ترشح هیستامین، قطره عروق خونی تغییر می‌کند.



۱۶۱ در ساده‌ترین روش، پادتن‌ها به آنتی‌بیوتیک‌های سطح میکروب می‌چسبند و مانع از اتصال و تأثیر میکروب‌ها بر سلول‌های میزبان می‌شوند.

علاوه بر آن پادتن‌ها با اتصال به میکروب‌ها، فاگوسیتوز آن‌ها توسط ماکروفاژها را تسهیل می‌کنند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- آنژیم لیزوژیم باعث تخربی دیواره‌ی سلولی باکتری‌ها می‌شود، ولی نمی‌توانند در فرایند التهاب (پاسخ به آسیب‌های بافتی) نقش داشته باشند.

**نکته:** آنژیم لیزوژیم در نخستین خط دفاع غیراختصاصی نقش دارد.

- پروتئین‌های مکمل درون ماکروفاژها، سلول‌های پوششی روده و کبد ساخته می‌شوند و با ایجاد ساختارهای حلقه‌مانند باعث ایجاد منفذ در غشاء میکروب‌ها و نشت مواد به بیرون سلول می‌شوند، ولی بر روی غشاء سلول‌های آلوده به ویروس اثری ندارد.

**نکته:**  $\left. \begin{array}{l} \text{پروتئین‌های مکمل} \\ \text{پرفورین} \end{array} \right\} \rightarrow \text{ایجاد منفذ در غشاء سلول آلوده به ویروس}$

$\left. \begin{array}{l} \text{لیزوژیم} \end{array} \right\} \rightarrow \text{تخربی دیواره‌ی سلولی باکتری}$

- هیستامین سبب افزایش جریان خون در محل آسیب‌دیده می‌شود، توجه کنید که، ماده‌ای که سبب جذب نوتروفیل‌ها به محل آسیب‌دیده می‌شود، هیستامین نیست.

طناب عصبی در انسان یا همان نخاع از بصل النخاع تا کمر امتداد یافته است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- اتصال مغز به دستگاه عصبی محیطی، نه مرکزی!

۳۱ جفت عصب مختلط نه ۳۱ عدد!

- علاوه بر انتقال پیام‌های عصبی، مرکز برخی انعکاس‌های بدن نیز می‌باشد.

در بدن ما چندین نوع پروتئین دفاعی از جمله پروتئین مکمل، اینترفرون، پادتن و پرفورین می‌تواند وجود داشته باشد. سلول‌های کبدی علاوه بر پروتئین مکمل در صورت آلوده شدن به ویروس مانند عامل هیاتیت B می‌تواند اینترفرون تولید کند. هم پروتئین مکمل هم اینترفرون به صورت غیراختصاصی عمل می‌کنند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- پروتئین‌های مکمل در خون به صورت غیرفعال وجود دارند و در صورت برخورد با میکروب فعال می‌شوند و به صورت غیراختصاصی عمل می‌کنند، نه اختصاصی.

- سلول‌های بافت پوششی روده علاوه بر پروتئین مکمل در صورت آلودگی ویروسی اینترفرون هم می‌توانند تولید کنند، اینترفرون بر سلول‌های سالم تأثیر می‌گذارد.

- اینترفرون و پرفورین فقط در خون فرد آلوده و بیمار وجود دارد، که پرفورین را فقط سلول‌های T کشنده تولید می‌کنند.

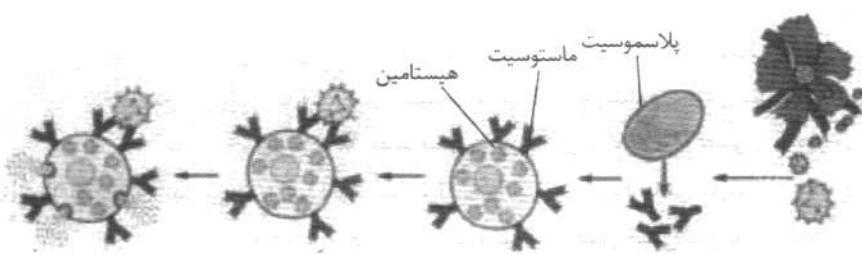
پادتن‌ها درون شبکه‌ی آندوپلاسمی زیر فعال می‌شوند و به هنگام ورود به خون فعال هستند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- با توجه به شکل ۱۶۱ کتاب زیست و آزمایشگاه (۲)، تعداد این لنفوسيت‌ها در ماههای اول افزایش می‌یابد.

در مبارزه با سلول‌های سرطانی، لنفوسيت‌های T به ویژه T کشنده نقش اصلی را دارند و پادتن‌ها از اهمیت کمتری برخوردار هستند (به هر حال نقش دارند).

- در برخورد دوم در آرژن، ماده‌ی حساسیتزا (آلرژن) به پادتن‌هایی که در سطح ماستوپسیت‌ها قرار دارند، اتصال می‌یابد که این پادتن‌ها خود توسط ریبوزوم‌های پلاسموسیت‌ها ساخته شده‌اند.



- ۵- هیستامین آزاد می‌شود و علائم آرژنی بروز می‌کند.

- ۴- آرژن به پادتن‌های سطح ماستوپسیت متصل می‌شود.
- ۳- پادتن‌ها به سطح ماستوپسیت می‌چسبند.
- ۲- پلاسموسیت پادتن تولید می‌کند.

برخورد بعدی با همان آرژن

اولین برخورد با آرژن



بسیاری از اعمال حیاتی مربوط به فعالیتهای بدن مانند، ضربان قلب و تنفس به وسیله‌ی بصل النخاع که قسمتی در ساقه‌ی مغز است،

تنظیم می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۳، ۴) توجه داشته باشد که دمای بدن و اعمال بسیاری از غده‌های ترشح‌کننده‌ی هورمون‌ها، به وسیله‌ی هیپوتالاموس که در بالای ساقه‌ی مغز است، تنظیم می‌گردد و انقباض ماهیچه‌ی قلب توسط اعصاب خودمختر تنظیم می‌شود.

هنگامی که فردی برای اولین بار در معرض ماده‌ی آرزن قرار می‌گیرد، بدن او در برابر این ماده، نوع خاصی پادتن تولید می‌کند. این پادتن‌ها در سطح ماستوسمیت‌ها قرار می‌گیرند.

**لکته:** دقت کنید که ماده‌ی آرزن را لنفوسمیت B شناسایی می‌کند، سپس رشد کرده، تقسیم می‌شود و سلول‌های خاطره و پلاسموسیت تولید می‌کند. این پلاسموسیت‌ها هستند که پادتن تولید می‌کنند تا به سطح ماستوسمیت‌ها بچسبند. در دومین برخورد اگر فرد در معرض همان آنتیژن قرار گیرد، ماده‌ی آرزن به پادتن‌های موجود در سطح ماستوسمیت متصل می‌شود. در نتیجه موادی از قبیل هیستامین آزاد می‌کند.

**لکته:** دقت کنید که وقتی فرد برای دومین بار در معرض همان آنتیژن قرار گیرد، باز هم ممکن است ماده‌ی آرزن به لنفوسمیت‌های B برخورد کند و پلاسموسیت و سلول خاطره تولید شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در برخورد اول هیستامین و سایر مواد شیمیایی آزاد نمی‌شود.

۳) در برخورد اول هیستامین آزاد نمی‌شود، در نتیجه علایم آرژی هم مشاهده نمی‌شود.

۴) ماستوسمیت‌ها در بافت‌ها هستند در نتیجه هیستامین را به طور مستقیم به خون ترشح نمی‌کنند.

همه‌ی موارد جمله را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

### بررسی موارد:

(الف) در بیماری مالتیپل اسکلروزیس (MS)، دستگاه ایمنی پوشش اطراف سلول‌های عصبی (غلاف میلین) مغز و نخاع را مورد تهاجم قرار می‌دهد و به تدریج آن را از بین می‌برد، ولی به غشای نوروں ها آسیبی نمی‌رسد.

(ب) بر اساس محل و شدت تخریب، علایم مختلفی مانند ضعف، خستگی زودرس، اختلال در بینایی و در تکلم و عدم هماهنگی حرکات بدن ممکن است (نه حتماً) مشاهده شود.

(ج) همان طور که گفته شد، غلاف میلین تخریب می‌شود، نه غلاف پیوندی اعصاب.

(د) در برخی بیماران، بعد از یکبار حمله‌ی بیماری، با فعالیت سلول‌های پشتیبان (نه تقسیم شدن نوروں ها) علائم بیماری از بین می‌روند.

توجه داشته باشد که در سؤال «هنگام پتانسیل آرامش» بیان شده است و باید توجه داشته باشد که کانال‌های دریچه‌دار پتانسیمی در مرحله‌ی ادامه‌ی پتانسیل عمل (بخش نزولی منحنی) دارای نقش هستند و نه در پتانسیل آرامش. هنگام پتانسیل آرامش، پتانسیم با انتشار از نوروں خارج شده و با انتقال فعلی به نوروں وارد می‌شود.

تنها مورد «د» به درستی بیان شده است. توجه کنید که ارسال پیام از ماهیچه به دستگاه عصبی مرکزی وظیفه‌ی تارهای حسی است. در صورتی که دستگاه عصبی پیکری در رابطه با تارهای حرکتی می‌باشد، بنابراین این دستگاه نقشی در این نوع ارسال ندارد.

### بررسی سایر موارد:

(الف) تارهای دستگاه عصبی پیکری هم مربوط به عصب‌های حرکتی و هم بخش حرکتی اعصاب مختلط هستند.

(ب) تارهای دستگاه عصبی محیطی می‌توانند مربوط به عصب‌های حسی و بخش حسی اعصاب مختلط باشند.

(ج) هر یک از تارهای حسی اعصاب مختلط نخاع به وسیله‌ی ریشه‌ی پشتی نخاع، پیام‌ها را به دستگاه عصبی مرکزی وارد می‌کند، ولی اعصاب حسی مغز مانند عصب بینایی بدون اتصال به نخاع پیام عصبی را به مغز می‌برند.

انعکاس زردپی زیر زانو تحت کنترل نخاع است و به مخ ارتیاطی ندارد.

بخش (۱) ← بصل النخاع ← تنظیم بسیاری از اعمال حیاتی بدن مانند تنفس و ضربان قلب.

بخش (۲) ← مخ ← پردازش اغلب اطلاعات حسی و حرکتی.

بخش (۳) ← هیپوتالاموس ← مرکز احساس گرسنگی و تشنجی، تنظیم دمای بدن و تنظیم فعالیت بسیاری از غدد.

بخش (۴) ← تalamوس ← تقویت پیام‌های حسی اغلب نقاط بدن.



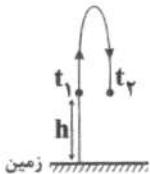
## @fizik\_gaj: کanal رفع اشکال

DriQ.com

## فیزیک



فاصله‌ی زمانی بین  $t_1$  و  $t_2$  برابر با مدت زمان رفتن گلوله از ارتفاع  $h$  به نقطه‌ی اوج و بازگشت به ارتفاع  $h$  است. بنابراین:



$$\Delta t = t_2 - t_1 \xrightarrow{t_2 = 4t_1} \Delta t = 4t_1 - t_1 = 3t_1$$

از طرفی می‌دانیم که مدت زمان رفتن گلوله از ارتفاع  $h$  تا نقطه‌ی اوج، برابر با زمان بازگشت گلوله از نقطه‌ی اوج به ارتفاع  $h$  است. از این رو، زمان رفتن از ارتفاع  $h$  تا نقطه‌ی اوج برابر با  $\frac{\Delta t}{3}$  است و در

نتیجه زمان اوج گلوله برابر است با:

$$t_{\text{اوج}} = t_1 + \frac{\Delta t}{2} = t_1 + \frac{\Delta t = 3t_1}{2} \xrightarrow{t_1 = \frac{v_0}{g}} t_{\text{اوج}} = t_1 + \frac{3t_1}{2} = \frac{5t_1}{2} = \frac{v_0}{g} \xrightarrow{v_0 = 25 \frac{m}{s}} \frac{5t_1}{2} = \frac{25}{10} \Rightarrow t_1 = 1s$$

بنابراین زمان حرکت جسم از سطح زمین تا ارتفاع  $h$  برابر با  $1s$  است. در نتیجه:

$$h = \Delta y_1 = -\frac{1}{2}gt_1^2 + v_0 t_1 = -\frac{1}{2} \times 10 \times 1^2 + 25 \times 1 = 20m$$

مدت زمان سقوط گلوله‌ی اول از ارتفاع  $20m$  تا سطح زمین از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

$$\Delta y_1 = -\frac{1}{2}gt_1^2 + v_0 t_1$$

چون گلوله از ارتفاع  $20m$  رها شده و به سطح زمین رسیده است، داریم:

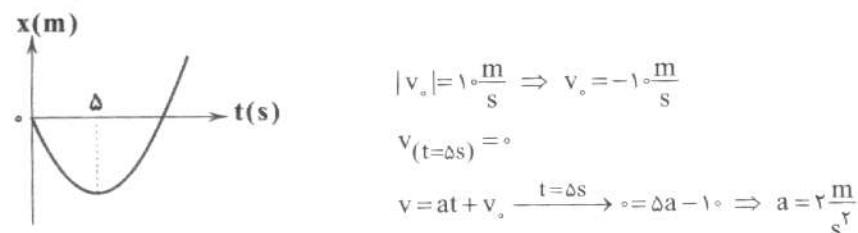
$$\begin{cases} v_0 = 0 \\ \Delta y_1 = -h_1 = -20m \end{cases} \Rightarrow -20 = -\frac{1}{2}gt_1^2 \Rightarrow t_1^2 = 16 \Rightarrow t_1 = 4s$$

مدت زمان رفت و برگشت نقطه‌ی اوج برای گلوله‌ی دوم برابر است با:

$$2t_{\text{اوج}} = t_1 + 3 \xrightarrow{t_1 = 4s} 2t_{\text{اوج}} = 7s \Rightarrow t_{\text{اوج}} = \frac{7}{2}s$$

$$t_{\text{اوج}} = \frac{v_0}{g} \Rightarrow v_0 = t_{\text{اوج}} \times g = \frac{7}{2} \times 10 = 35 \frac{m}{s}$$

با توجه به این‌که شیب خط مماس بر نمودار مکان-زمان در لحظه‌ی شروع حرکت منفی است و در لحظه‌ی  $t = 5s$  برابر با صفر است، داریم:



از طرفی چون علامت سرعت در بازه‌ی  $0 \dots 5$  ثانیه تغییر نمی‌کند، بنابراین جهت حرکت در این بازه‌ی زمانی ثابت است و مسافت پیموده شده با اندازه‌ی جایه‌جایی متحرك برابر است. در نتیجه:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \xrightarrow{v_0 = -10 \frac{m}{s}, a = 2 \frac{m}{s^2}} \Delta x = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 5^2 - 10 \cdot 5 \xrightarrow{t = 5s} \Delta x = 25 - 50 = -25m \Rightarrow |\Delta x| = 25m$$

سرعت اتومبیل برابر است با:

$$v = 90 \frac{km}{h} = 90 \div 3 / 6 = 25 \frac{m}{s}$$

زمان واکنش راننده برابر با مدت زمان بین لحظه‌ای است که راننده مانع را می‌بیند تا زمانی که پای خود را روی ترمز فشار می‌دهد. در این مدت اتومبیل با همان سرعت ثابت اولیه حرکت می‌کند و مسافت طی شده در زمان واکنش راننده برابر است با:

$$\Delta x = vt \xrightarrow{v = 25 \frac{m}{s}, t = 0.5s} \Delta x = 25 \times 0.5 = 12.5m$$



بنابراین، در لحظه‌ی ترمز فاصله‌ی اتومبیل با مانع برابر  $\Delta x = 75 - 12/5 = 62/5 \text{ m}$  است. حداقل شتاب توقف برای این‌که اتومبیل به مانع برخورد نکند، باید به اندازه‌ای باشد که خودرو دقیقاً در محل مانع متوقف شود. بنابراین خواهیم داشت:

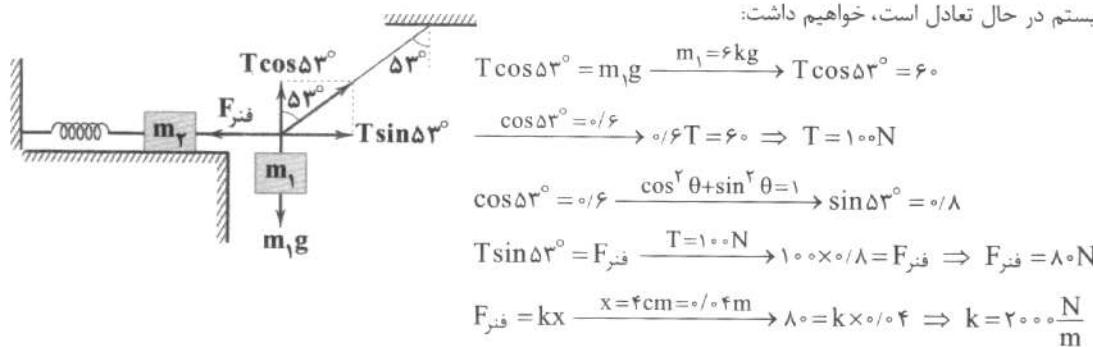
$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x$$

$$\begin{cases} v_0 = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ v = 0 \quad \Rightarrow \quad -(25)^2 = 2 \times a \times 62/5 \Rightarrow -625 = 125a \Rightarrow a = -5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \\ \Delta x = 62/5 \text{ m} \end{cases}$$

در نتیجه راننده باید با شتاب گندشونده‌ی ۵ متر بر مجدور ثانیه ترمز کند تا به مانع برخورد نکند.

چون سیستم در حال تعادل است، خواهیم داشت:

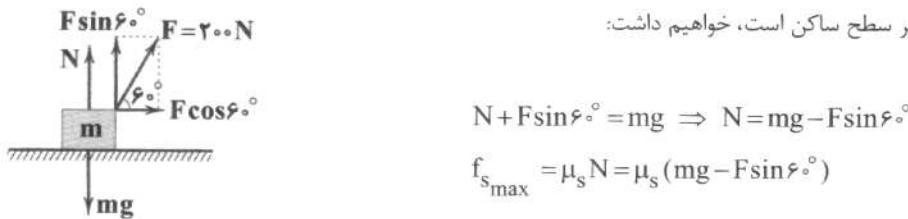
۱۷۵



ابتدا باید بررسی شود که جسم تحت تأثیر نیروی  $F$ ، حرکت می‌کند یا ساکن می‌ماند.

چون جسم در راستای عمود بر سطح ساکن است، خواهیم داشت:

۱۷۶



$$\begin{cases} \mu_s = 0.8 \\ m = 5 \text{ kg} \\ F = 20 \text{ N} \\ \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \xrightarrow{\sqrt{3} = 1.73} \sin 60^\circ = \frac{1.73}{2} = 0.86 \\ g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \end{cases} \Rightarrow f_{s_{\max}} = 0.8(50 - 20 \times 0.86) = 26.4 \text{ N} \quad (1)$$

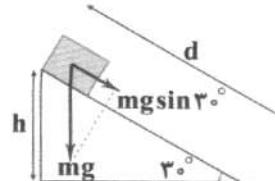
$$F \cos 60^\circ = 20 \times \frac{1}{2} = 10 \text{ N} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} f_{s_{\max}} > F \cos 60^\circ$$

بنابراین، جسم تحت تأثیر نیروی  $F$  حرکت نمی‌کند. در نتیجه:

$$F \cos 60^\circ - f_s = 0 \Rightarrow F \cos 60^\circ = f_s \Rightarrow f_s = 10 \text{ N}$$

جا به جایی جسم در امتداد سطح شیب‌دار برابر با  $d$  و تنها نیروی وارد بر جسم در جهت حرکت، مؤلفه‌ای از نیرو و وزن جسم در راستای سطح شیب‌دار است. بنابراین:



$$F = m g \sin 30^\circ = m a \Rightarrow a = g \sin 30^\circ = \frac{1}{2} g$$

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t \xrightarrow{v_0 = 0, a = \frac{1}{2} g} \Delta x = \frac{1}{2} g t^2$$

$$\xrightarrow{t = 4 \text{ s}} d = \frac{1}{2} \times 10 \times 4^2 = 40 \text{ m}$$

$$h = d \sin 30^\circ = \frac{1}{2} d \xrightarrow{d = 40 \text{ m}} h = 20 \text{ m}$$

۱۷۷



آهنگ تغییر تکانه‌ی یک جسم نسبت به زمان، برابر برایند نیروهای وارد بر جسم است.

۳ ۱۷۸

$$\vec{F} = \frac{d\vec{P}}{dt}$$

$$\vec{P} = (t^r + \Delta) \vec{i} + (4t^r - 4t + \Delta) \vec{j}$$

$$\Rightarrow \frac{d\vec{P}}{dt} = (4t) \vec{i} + (4t - 4) \vec{j} \xrightarrow{t=rs} \frac{d\vec{P}}{dt} = 4 \vec{i} + 12 \vec{j}$$

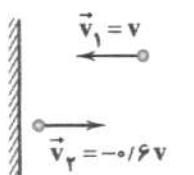
طبق قانون دوم نیوتون داریم:

$$\vec{F} = m\vec{a} \Rightarrow m\vec{a} = \frac{d\vec{P}}{dt} \xrightarrow{t=rs} m\vec{a} = 4 \vec{i} + 12 \vec{j} \xrightarrow{m=4\text{kg}} \vec{a} = \vec{i} + 3 \vec{j}$$

$$a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2}$$

$$\begin{cases} a_x = \frac{m}{s^r} \\ a_y = r \frac{m}{s^r} \end{cases} \Rightarrow a = \sqrt{r^2 + r^2} = \sqrt{16} \frac{m}{s^r}$$

با توجه به شکل داریم: ۴ ۱۷۹



$$\begin{cases} \vec{v}_1 = v \\ \vec{v}_r = -v/6 \end{cases} \Rightarrow |\Delta v| = |v_r - v_1| = |-v/6 - v| = |-11v/6| = 11v/6$$

$$\begin{cases} |\Delta P| = m |\Delta v| = 11mv \\ P_1 = mv_1 = mv \end{cases} \Rightarrow \frac{|\Delta P|}{P_1} = 11/6$$

دوره‌ی تناوب گردش حرکت ماهواره به دور زمین برابر است با: ۳ ۱۸۰

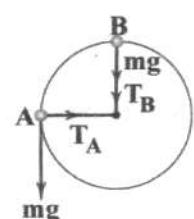
$$T = \sqrt{\frac{4\pi^2 r^3}{GM_e}} = 2\pi \sqrt{\frac{r^3}{GM_e}}$$

بنابراین فرکانس حرکت ماهواره از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{GM_e}{r^3}} \xrightarrow{r=R_e+h} \frac{f_r}{f_1} = \sqrt{\frac{(R_e+h_r)^3}{(R_e+h_1)^3}}$$

که در آن  $R_e$  شعاع زمین و  $h$  فاصله‌ی ماهواره از سطح زمین است.

$$\begin{cases} h_1 = R_e \\ h_r = 4h_1 = 4R_e \end{cases} \Rightarrow \frac{f_r}{f_1} = \sqrt{\frac{(R_e+4R_e)^3}{(R_e+R_e)^3}} = \sqrt{\frac{(5R_e)^3}{(2R_e)^3}} = \sqrt{\left(\frac{5}{2}\right)^3} = \frac{1}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{9}$$

در حرکت دایره‌ای، شتاب حرکت جسم به سمت مرکز و برابر با  $\frac{v^2}{R}$  است. با توجه به شکل، نیروی کشش نخ در حال افقی و هنگامی که گلوله در بالاترین نقطه‌ی مسیر خود قرار دارد، از روابط زیر به دست می‌آید:

$$\begin{cases} T_A = ma = m \frac{v^2}{R} \\ T_B + mg = ma = m \frac{v^2}{R} \end{cases} \xrightarrow{v \text{ ثابت}} T_B + mg = T_A$$

$$\begin{cases} m = 50 \text{ kg} \\ T_A = 20 \text{ N} \end{cases} \Rightarrow T_B + 50 \times 10 = 20 \Rightarrow T_B = 20 - 500 = -480 \text{ N}$$

سرعت زاویه‌ای متوسط متحرك در بازه‌ی زمانی  $\Delta t$  برابر است با: ۲ ۱۸۲

$$\theta = t^r + rt - \Delta$$

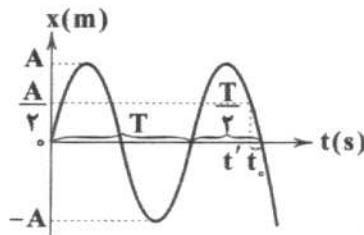
$$\bar{\omega} = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} = \frac{\theta_r - \theta_1}{t_r - t_1}$$

$$\begin{cases} t_1 = 0 \Rightarrow \theta_1 = 0 + 0 - \Delta = -\Delta \text{ rad} \\ t_r = rs \Rightarrow \theta_r = r^r + 2 \times 4 - \Delta = 6r \text{ rad} \end{cases} \Rightarrow \bar{\omega} = \frac{6r - (-\Delta)}{rs} = \frac{6r + \Delta}{rs} = 18 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

سرعت زاویه‌ای متحرك در لحظه‌ی  $t = 2s$  برابر است با:

$$\omega = \frac{d\theta}{dt} = \pi t^2 + 2 \xrightarrow{t=2s} \omega = \pi \times (2^2) + 2 = 14 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$\Rightarrow \frac{\bar{\omega}}{\omega} = \frac{18}{14} = \frac{9}{7}$$

زمان حرکت نوسانگر از بعد صفر تا  $\frac{A}{2}$  و بالعکس  $(t_0)$ , برابر است با:

$$x = A \sin \omega t \xrightarrow{x = \frac{A}{2}} \frac{A}{2} = A \sin \omega t_0 \Rightarrow \sin \omega t_0 = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \omega t_0 = \frac{\pi}{6} \xrightarrow{\omega = \frac{2\pi}{T}} \frac{2\pi t_0}{T} = \frac{\pi}{6} \Rightarrow t_0 = \frac{T}{12}$$

بنابراین با توجه به شکل داریم:

$$t' = T + \frac{T}{2} - t_0 \xrightarrow{t_0 = \frac{T}{12}} t' = T + \frac{T}{2} - \frac{T}{12} = \frac{18T}{12} - \frac{T}{12} = \frac{17T}{12} \xrightarrow{t' = 24s} \frac{17T}{12} = 24 \Rightarrow T = 24s$$

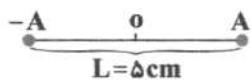
با توجه به معادله‌ی حرکت نوسانگر، خواهیم داشت:

$$\begin{cases} x = A \sin \omega t \\ x = 6 \times 10^{-2} \sin \left( \frac{2\pi}{3} t \right) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 6 \times 10^{-2} \text{ m} = 6 \text{ cm} \\ \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{24} \Rightarrow T = 3s \end{cases}$$

بنابراین دوره‌ی حرکت نوسانگر برابر با ۳ ثانیه است. با توجه به این نکته که دوره‌ی نوسان معادل مدت زمان یک نوسان (رفت و برگشت کامل) است، پس مسافت طی شده توسط نوسانگر در هر دوره، ۴ برابر دامنه‌ی نوسان و در هر نیم دوره دو برابر دامنه‌ی نوسان است.

$$\begin{cases} t = 4/5s \\ T = 3s \end{cases} \Rightarrow t = T + \frac{T}{2} \Rightarrow d = 4A + 2A = 6A \xrightarrow{A = 6 \text{ cm}} d = 36 \text{ cm}$$

با توجه به شکل، طول پاره خطی که نوسانگر روی آن حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، دو برابر دامنه‌ی حرکت نوسانگر است.



$$A = \frac{L}{2} = \frac{5}{2} = 2.5 \times 10^{-2} \text{ m}$$

بنابراین:

از طرفی چون نوسانگر در هر ثانیه ۶ بار طول پاره خط را طی می‌کند، در هر ثانیه ۳ رفت و برگشت کامل را روی پاره خط خواهد داشت. یعنی در هر ثانیه ۳ نوسان کامل انجام می‌دهد و بنابراین فرکانس حرکت نوسانگر برابر است با:

$$f = 3 \text{ Hz}$$

معادله‌ی حرکت هماهنگ ساده‌ی نوسانگر از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

$$x = A \sin \omega t \xrightarrow{\omega = 2\pi f} x = A \sin(2\pi ft)$$

$$\begin{cases} f = 3 \text{ Hz} \\ A = 2.5 \times 10^{-2} \text{ m} \end{cases} \Rightarrow x = 2.5 \times 10^{-2} \sin(6\pi t)$$

سطح آب درون لوله‌ی موبین رابطه‌ی معکوس با قطر لوله‌ی موبین دارد و هر چه قطر لوله‌ی موبین بزرگ‌تر باشد، ارتفاع ستون آب درون

آن کم‌تر است و بالعکس.

### بررسی سایر گزینه‌ها

۱) سطح جیوه درون لوله‌ی موبین رابطه‌ی مستقیم با قطر لوله‌ی موبین دارد و هر چه قطر لوله بزرگ‌تر باشد، ارتفاع ستون جیوه درون آن بیش‌تر است و بالعکس.

۲) چون نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و شیشه بیش‌تر از نیروی همچسبی بین مولکول‌های آب است، سطح آب درون لوله‌ی موبین فرو افتاده و بالاتر از سطح آب درون ظرف است.

۳) چون نیروی همچسبی بین مولکول‌های جیوه بیش‌تر از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های جیوه و شیشه است، سطح جیوه درون لوله‌ی موبین برآمده و پایین‌تر از سطح جیوه‌ی درون ظرف است.



۱۸۷ با توجه به این‌که نیروی هم‌جنسی بین مولکول‌های جیوه از نیروی چسبندگی بین مولکول‌های جیوه و شیشه بیش‌تر است، جیوه روی سطح شیشه پخش نمی‌شود و به صورت قطره روی سطح شیشه باقی می‌ماند.

۱۸۸ چون ظرف پر از مایع است، بنابراین حجم مایعی که از ظرف بیرون می‌ریزد، برابر با حجم جسم فلزی است. بنابراین با توجه به رابطه‌ی چگالی داریم:

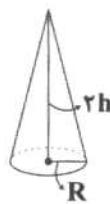
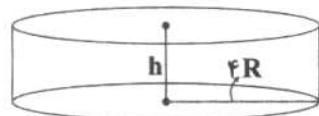
$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_{\text{مایع}}}{\rho_{\text{فلز}}} = \frac{m_{\text{مایع}}}{m_{\text{فلز}}} \times \frac{V_{\text{فلز}}}{V_{\text{مایع}}}$$

$$\frac{V_{\text{فلز}} = V_{\text{مایع}}}{\frac{\rho_{\text{مایع}}}{\rho_{\text{فلز}}} = \frac{m_{\text{مایع}}}{m_{\text{فلز}}} = \frac{\gamma_D}{300} = \frac{1}{4}} \Rightarrow \rho_{\text{مایع}} = \frac{1}{4} \rho_{\text{فلز}} \quad \frac{\rho_{\text{فلز}} = 10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}{\rho_{\text{مایع}} = 2.5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}$$

واحد چگالی در سیستم SI،  $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  است. در نتیجه:

$$\rho_{\text{مایع}} = 2.5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 2.5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times \frac{1\text{kg}}{10^3 \text{g}} \times \frac{10^6 \text{cm}^3}{1\text{m}^3} = 250 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

۱۸۹ چون استوانه و مخروط، همگن و هم‌جنس هستند، چگالی آن‌ها با هم برابر است. فشاری که هر یک از دو جسم به سطح زیرین خود وارد می‌کنند، ناشی از نیروی وزن آن‌ها است. بنابراین:



$$P_1 = \frac{F_1}{A_1} \quad F = mg \rightarrow P_1 = \frac{m_1 g}{A_1}$$

$$\frac{m = \rho V}{V_1 = \frac{1}{3} A_1 h_1} \rightarrow P_1 = \frac{\rho_1 V_1 g}{A_1} \quad \frac{\text{حجم مخروط}}{V_1 = \frac{1}{3} A_1 h_1} \rightarrow P_1 = \frac{1}{3} \rho_1 g h_1$$

$$P_2 = \frac{F_2}{A_2} \quad F = mg \rightarrow P_2 = \frac{m_2 g}{A_2}$$

$$\frac{m = \rho V}{V_2 = A_2 h_2} \rightarrow P_2 = \frac{\rho_2 V_2 g}{A_2} \quad \frac{\text{حجم استوانه}}{V_2 = A_2 h_2} \rightarrow P_2 = \rho_2 g h_2$$

$$\Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{\rho_2 g h_2}{\frac{1}{3} \rho_1 g h_1} \quad \frac{\rho_1 = \rho_2}{h_1 = h} \rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{\frac{1}{3} h_2}{h_1} \quad \frac{h_1 = h}{h_2 = h} \rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{1}{3}$$

۱۹۰ فشار وارد بر کف استخر از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

$$P = P_0 + \rho g h$$

که در آن  $h$  عمق آب درون استخر است. بنابراین:

$$\left. \begin{array}{l} P_0 = 10^5 \text{ Pa} \\ P = 10^3 \text{ kPa} = 1/3 \times 10^5 \text{ Pa} \\ \rho = \frac{g}{cm^3} = 1000 \frac{kg}{m^3} \end{array} \right\} \Rightarrow 1/3 \times 10^5 = 10^5 + 1000 \times 10 \times h \quad \frac{10^5}{10^5} \rightarrow 1/3 = 1 + \frac{h}{10} \Rightarrow \frac{h}{10} = 0/3 \Rightarrow h = 3 \text{ m}$$

۱۹۱ وقتی تلمبه، آب را از عمق ۲۰ متر زیر زمین تا ارتفاع ۵ متر بالای سطح زمین می‌کشد، باید حداقل فشار ناشی از ستون آبی به ارتفاع ۲۵ متر را خنثی کند. بنابراین فشار پیمانه‌ای تلمبه برابر است با:

$$P = \rho g h$$

$$\left. \begin{array}{l} \rho = \frac{g}{cm^3} = 1000 \frac{kg}{m^3} \\ g = 10 \frac{m}{s^2} \\ h = 25 \text{ m} \end{array} \right\} \Rightarrow P = 1000 \times 10 \times 25 = 25 \times 10^5 \text{ Pa} = 25 \text{ kPa}$$



حل ویدئویی سوالات این دفترچه را در  
ویسایت **DriQ.com** مشاهده کنید

ابتدا فشار ناشی از مایع در کف مخزن را بر حسب میلی متر جیوه محاسبه می کنیم. برای محاسبه فشار یک مایع مشخص بر حسب میلی متر (یا سانتی متر) جیوه، باید محاسبه شود که چه ارتفاعی از ستون جیوه، فشاری معادل با فشار مایع موردنظر را ایجاد می کند. بنابراین:

$$P_1 = \rho_{\text{مایع}} gh = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{مایع}} \Rightarrow h_{\text{مایع}} = \frac{\rho_{\text{مایع}}}{\rho_{\text{جیوه}}} h_{\text{جیوه}}$$

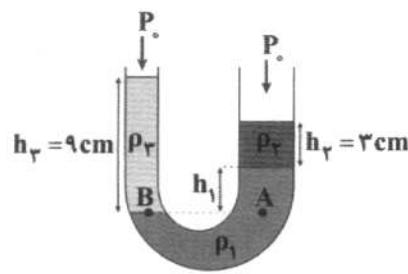
$$\begin{cases} \rho_{\text{مایع}} = 6/\lambda \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \\ \rho_{\text{جیوه}} = 13/\lambda \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \\ h_{\text{مایع}} = 15\text{m} = 150\text{mm} \end{cases} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = \frac{6/\lambda}{13/\lambda} \times 150\text{mm} = 75\text{mm}$$

بنابراین فشار ناشی از مایع در کف مخزن  $P_1 = 75\text{mmHg}$  است.

فشار هوا در محل مخزن  $P_0 = 65\text{mmHg}$  است. بنابراین فشار کل در کف مخزن برابر است با:

$$P_{\text{کل}} = P_0 + P_1 = 65\text{mmHg} + 75\text{mmHg} = 140\text{mmHg}$$

طبق رابطه  $P = \rho gh$ ، فشار ناشی از مایع تنها به عمق و چگالی مایع بستگی دارد. بنابراین در لوله های U شکل، قطر لوله در روابط بی تأثیر است. با توجه به شکل، دو نقطه A و B در مایع با چگالی  $\rho_1$  بوده و همترازنند. بنابراین:



$$P_A = P_B$$

$$P_0 + \rho_1 gh_1 + \rho_r gh_r = P_0 + \rho_r gh_r \Rightarrow \rho_1 h_1 + \rho_r h_r = \rho_r h_r$$

$$\begin{cases} \rho_1 = 6/\lambda \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \\ \rho_r = 5/2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \Rightarrow 6/\lambda h_1 + 5/2 h_r = 4 h_r \\ \rho_r = 4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \end{cases}$$

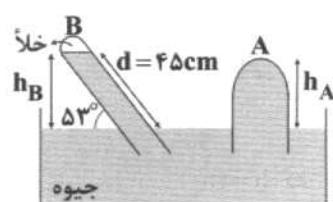
$$\frac{h_r = 7\text{cm}}{h_r = 9\text{cm}} \rightarrow 6/\lambda h_1 + 15/6 = 26 \Rightarrow 6/\lambda h_1 = 20/4 \Rightarrow h_1 = 2\text{cm}$$

با توجه به لوله B، فشار هوا در محیط فشار منج برابر است با:

$$P_0 = \rho_{\text{Hg}} gh_B = \rho_{\text{Hg}} g d \sin 53^\circ \xrightarrow[\sin 53^\circ = 4/\lambda]{} P_0 = 45\text{cmHg}$$

$$P_0 = \rho_{\text{Hg}} g (4 \times 0/\lambda) \Rightarrow P_0 = 26 \rho_{\text{Hg}} g$$

برای تبدیل فشار از واحد پاسکال به واحد سانتی متر (یا میلی متر) جیوه، باید فشار را بر  $\rho_{\text{Hg}} g$  تقسیم کرده و ارتفاع مایع را بر حسب سانتی متر (یا میلی متر) قرار دهیم. بنابراین:



$$P_0 = \frac{26 \rho_{\text{Hg}} g}{\rho_{\text{Hg}} g} = 26\text{cmHg}$$

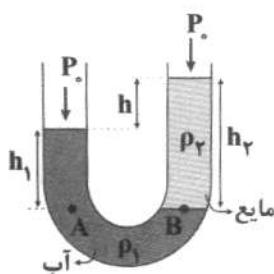
فشار درون لوله، تنها به ارتفاع مایع درون لوله و چگالی مایع بستگی دارد و از سطح مقطع لوله مستقل است. بنابراین فشار وارد بر انتهای لوله A برابر است با:

$$P_A + \rho_{\text{Hg}} gh_A = P_0 \Rightarrow P_A = P_0 - \rho_{\text{Hg}} gh_A \xrightarrow[P_0 = 26 \rho_{\text{Hg}} g]{h_A = 7\text{cm}} P_A = 26 \rho_{\text{Hg}} g - 2 \cdot \rho_{\text{Hg}} g = 16 \rho_{\text{Hg}} g$$

$$\Rightarrow P_A = 16\text{cmHg}$$



با توجه به شکل، دو نقطه‌ی A و B در آب هستند و هم‌تازاند. بنابراین:

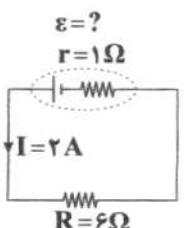


$P_A = P_B$

$\Rightarrow P_0 + \rho_1 gh_1 = P_0 + \rho_2 gh_2 \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \Rightarrow \frac{h_2}{h_1} = \frac{\rho_1}{\rho_2}$

$$\frac{\rho_1 = 1000 \text{ kg/m}^3}{\rho_2 = 600 \text{ kg/m}^3} \rightarrow \frac{h_2}{h_1} = \frac{1000}{600} = \frac{5}{3} \quad \frac{h_1 = 3 \text{ cm}}{h_2 = 5 \text{ cm}}$$

$h = h_2 - h_1 = 5 - 3 = 2 \text{ cm}$

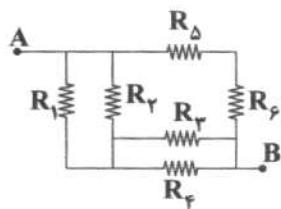


با توجه به قاعده‌ی حلقه‌ی کیرشهوف داریم:

$E - IR - Ir = 0 \Rightarrow E = I(R + r) = 2(6 + 1) = 14 \text{ V}$

توان تلفشده در مولد برابر است با:

$P = IrI' = 1 \times (2^2) = 4 \text{ W}$



مدار داده شده را می‌توان به صورت زیر ساده کرد:

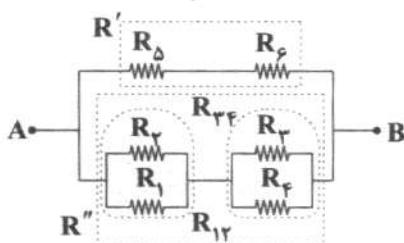
$R' = R_5 + R_6 = 2R$

$R_{12} = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} = \frac{R^2}{2R} = \frac{R}{2}$

$R_{34} = \frac{R_3 \times R_4}{R_3 + R_4} = \frac{R^2}{2R} = \frac{R}{2}$

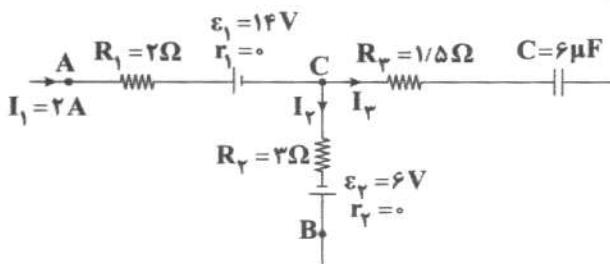
$R'' = R_{12} + R_{34} = \frac{R}{2} + \frac{R}{2} = R$

$R_T = \frac{R' \times R''}{R' + R''} = \frac{2R \times R}{2R + R} = \frac{2}{3}R$



چون مدار در حالت پایدار است، بنابراین خازن به طور کامل شارژ شده و به صورت یک مقاومت بی‌نهایت عمل می‌کند. در نتیجه جریان از شاخه‌ای که خازن در آن قرار دارد عبور نمی‌کند.

بنابراین با توجه به قاعده‌ی انشعاب کیرشهوف در نقطه‌ی C داریم:



$I_1 = I_2 + I_3 \xrightarrow{I_2 = 0} I_1 = I_3 = 2 \text{ A}$

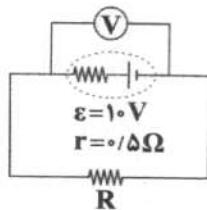
در نتیجه اختلاف پتانسیل بین دو نقطه‌ی A و B از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

$\Rightarrow V_A - I_1 R_1 - E_1 - I_2 R_2 + E_2 = V_B$

$\Rightarrow V_A - 4 - 14 - 6 + 6 = V_B \Rightarrow V_A - V_B = 18 \text{ V}$



در مدار داده شده، ولت سنج اختلاف پتانسیل دو سر باتری را برابر با  $8$  ولت نشان می‌دهد. بنابراین:



$$\epsilon - rI = 8 \quad \frac{\epsilon = 10V}{r = 0.5\Omega} \rightarrow rI = 2 \rightarrow I = 4A$$

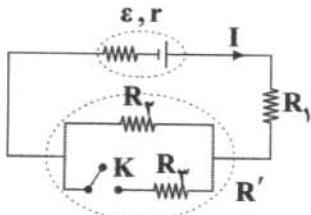
از طرفی اختلاف پتانسیل دو سر باتری برابر با اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت  $R$  است. یعنی:

$$RI = 8 \quad \frac{I = 4A}{R = 2\Omega}$$

در نتیجه، توان تلفشده در مقاومت  $R$  برابر است با:

$$P = RI^2 = 2 \times (4)^2 = 32W$$

هنگامی که کلید  $K$  باز است، مقاومت  $R_3$  از مدار خارج شده و دو مقاومت  $R_1$  و  $R_2$  به صورت متواالی به هم متصل می‌شوند. بنابراین



مقاومت معادل مدار برابر است با:

$$R_T = R_1 + R_2 = R + R = 2R$$

با وصل شدن کلید  $K$ ، مقاومت  $R_3$  به صورت موازی با مقاومت  $R_2$  به مدار اضافه می‌شود و در نتیجه:

$$R' \parallel R_2 \Rightarrow R' = \frac{R_2 \times R_3}{R_2 + R_3} = \frac{R \times R}{R + R} = \frac{R}{2}$$

$$R' \parallel R_1 \Rightarrow R_T = R' + R_1 = \frac{R}{2} + R = \frac{3}{2}R$$

بنابراین با بسته شدن کلید  $K$ ، مقاومت معادل مدار از  $2R$  به  $\frac{3}{2}R$  کاهش یافته است. در نتیجه جریان  $I$  در مدار افزایش می‌یابد.

پتانسیل دو سر باتری از رابطه  $V = \epsilon - Ir$  به دست می‌آید که افزایش جریان در مدار باعث کاهش اختلاف پتانسیل دو سر باتری می‌شود.

اختلاف پتانسیل دو سر خازن برابر با اختلاف پتانسیل بین نقاط  $A$  و  $B$  است. بنابراین:

$$q = CV \Rightarrow V = \frac{q}{C} = \frac{25\mu C}{5\mu F} = 5V$$

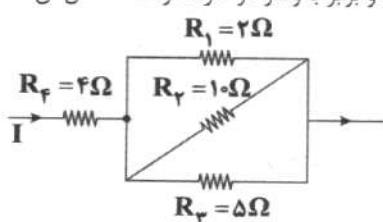
چون  $\epsilon_2 > \epsilon_1$  است، جریان در حلقه ۲ پادساعترفگرد است. در نتیجه:

$$V_B - I_1 r_1 + \epsilon_1 - I_1 R_1 = V_A \Rightarrow V_A - V_B = -I_1 + 15 - 3I_1 \\ \frac{V_A - V_B = 5V}{15 - 4I_1 = 5} \Rightarrow I_1 = 2A$$

چون مدار در حالت پایدار است، جریان از شاخه‌ای که خازن در آن قرار دارد عبور نمی‌کند و  $I_1 = I_2$  است. چون باتری ۲ در مدار در حال شارژ شدن است، بنابراین توان مصرفی آن برابر است با:

$$P = \epsilon_2 I_2 + \epsilon_1 I_1 = 4 \times 2 + 1 \times (2) = 8 + 4 = 12W$$

در شکل زیر، سه مقاومت  $R_1$ ،  $R_2$  و  $R_3$  با هم موازی‌اند. بنابراین ولتاژ دو سر آن‌ها یکسان و برابر با ولتاژ دو سر مقاومت معادل آن‌ها  $R'$  است.



$$R_f = 4\Omega \quad R' = ?$$

$$\left\{ \begin{array}{l} V' = V_1 = V_2 = V_3 \\ \frac{1}{R'} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{1} = \frac{1}{1} = \frac{1}{1} \end{array} \right. \Rightarrow R' = \frac{1}{\frac{1}{1}} = 1\Omega = \frac{5}{4}\Omega$$

با توجه به این‌که دو مقاومت  $R'$  و  $R_f$  با هم متواالی هستند، جریان عبوری از آن‌ها یکسان است. در نتیجه:

$$I_f = I' \xrightarrow{I = \frac{V}{R}} \frac{V_f}{R_f} = \frac{V'}{R'} \Rightarrow \frac{V'}{V_f} = \frac{V_1}{V_f} = \frac{R'}{R_f} \xrightarrow{R' = \frac{5}{4}\Omega, R_f = 4\Omega} \frac{V_1}{V_f} = \frac{\frac{5}{4}}{4} = \frac{5}{16}$$



۲۰۳

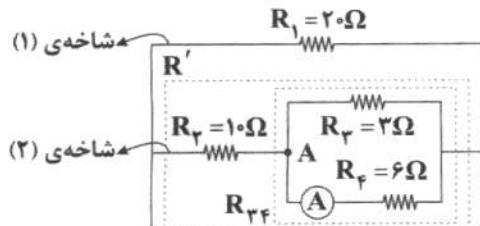
ابتدا جریان و مقاومت معادل در شاخه‌ی ۲ را محاسبه می‌کنیم:

$$R_3, R_4 \Rightarrow V_3 = V_4 \Rightarrow I_3 R_3 = I_4 R_4 \\ \Rightarrow 3I_3 = 6I_4 \xrightarrow{I_4 = 5A} I_3 = 10A$$

با توجه با قاعده‌ی انشعاب کیرشهوف در نقطه‌ی A داریم:

$$I_2 = I_3 + I_4 = 10 + 5 = 15A$$

$$R_3, R_4 \Rightarrow R_{24} = \frac{R_3 \times R_4}{R_3 + R_4} = \frac{3 \times 6}{3 + 6} = 2\Omega$$



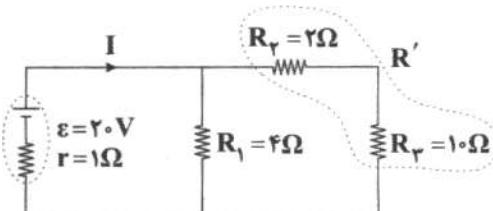
$$R_{24}, R_2 \Rightarrow R' = R_{24} + R_2 = 2 + 1 = 12\Omega$$

بنابراین خواهیم داشت:

$$R_1, R' \Rightarrow V_1 = V' \Rightarrow I_1 R_1 = I' R' \xrightarrow{I' = I_2} 2 \cdot I_1 = 12 \cdot I_2 = 12 \times 15 = 180 \Rightarrow I_1 = 9A$$

ابتدا در مدار شکل مقابل، مقاومت معادل  $R_1, R_2, R_3$  و  $R_4$  را محاسبه کرده و شکل مدار را ساده می‌کنیم.

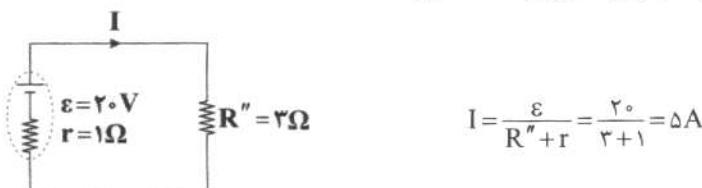
۲۰۴



$$R_2, R_3 \Rightarrow R' = R_2 + R_3 = 2 + 1 = 12\Omega$$

$$R_1, R' \Rightarrow R'' = \frac{R_1 \times R'}{R_1 + R'} = \frac{4 \times 12}{4 + 12} = 3\Omega$$

بنابراین، مدار به صورت زیر ساده می‌شود. جریان I در مدار از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

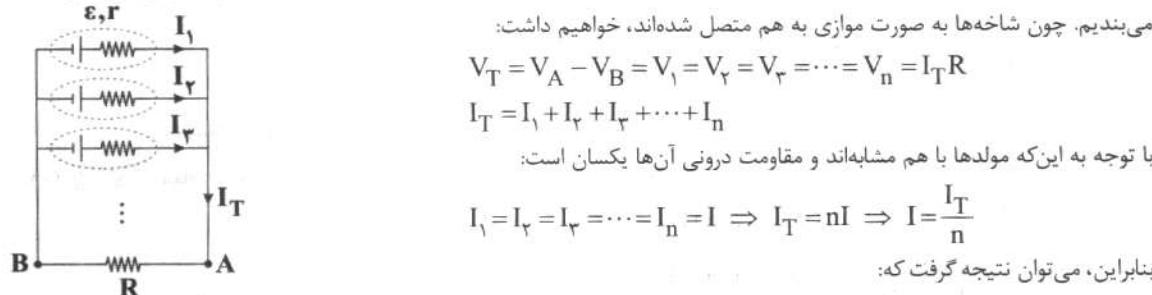


$$I = \frac{\varepsilon}{R'' + r} = \frac{20}{3 + 1} = 5A$$

توان الکتریکی مصرفی در خارج از باتری برابر با توان الکتریکی مصرفی مقاومت "R" است. در نتیجه:

$$P = R'' I^2 = 3 \times (5^2) = 75W$$

n مولد مشابه با نیروی محرکه‌ی ε و مقاومت درونی r را به طور موازی به یکدیگر متصل کرده و آن‌ها را مطابق شکل زیر به مقاومت R می‌بنديم. چون شاخه‌ها به صورت موازی به هم متصل شده‌اند، خواهیم داشت:



$$V_T = V_A - V_B = V_1 - V_2 = V_3 - \dots = V_n = I_T R$$

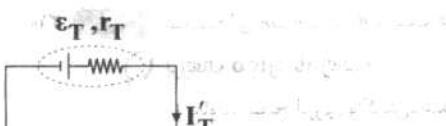
$$I_T = I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_n$$

با توجه به این‌که مولدها با هم مشابه‌اند و مقاومت درونی آن‌ها یکسان است:

$$I_1 = I_2 = I_3 = \dots = I_n = I \Rightarrow I_T = nI \Rightarrow I = \frac{I_T}{n}$$

بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که:

$$\varepsilon - Ir = I_T R \xrightarrow{I = \frac{I_T}{n}} \varepsilon = I_T \left( R + \frac{r}{n} \right) \Rightarrow I_T = \frac{\varepsilon}{R + \frac{r}{n}} \quad (1)$$

از طرفی، مولد معادل مولدی است که اگر به جای n مولد بالا قرار بگیرد، باز هم شدت جریان عبور کننده از مدار برابر با شدت جریان  $I_T$  در حالت قبل باشد. با توجه به مدار شکل زیر داریم:

$$\varepsilon_T - I'_T r_T = I'_T R \Rightarrow I'_T = \frac{\varepsilon_T}{R + r_T} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{I'_T = I_T} \begin{cases} \varepsilon_T = \varepsilon \\ r_T = \frac{r}{n} \end{cases}$$



@shimi\_gaj: کanal رفع اشکال: DriQ.com

## بررسی موارد نادرست:

آ) اگر گاز گوگرددار خارج شده از نیروگاهها ( $\text{SO}_2$ ) را از روی  $\text{CaO}$  عبور دهیم، ترکیب یونی کلسیم سولفات ( $\text{CaSO}_4$ )، تولید می شود.

ت) اساس هر دو نظریه‌ی بروخورد و حالت گذار، بروخورد بین ذره‌های واکنش‌دهنده است.

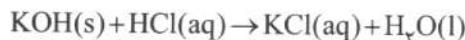
## به جز مورد «آ»، بقیه‌ی موارد درست هستند.

## بررسی موارد:

آ) با اضافه کردن آب خالص به بشر، غلظت محلول هیدروکلریک اسید کم می‌شود و در نتیجه سرعت واکنش نیز کاهش می‌یابد.

ب) حل کردن هر مقدار گاز  $\text{HCl}$  در محلول، موجب افزایش غلظت  $\text{HCl}(\text{aq})$  شده و در نتیجه سرعت واکنش افزایش می‌یابد.

پ) پتاسیم هیدروکسید با محلول هیدروکلریک اسید واکنش داده و در نتیجه غلظت محلول  $\text{HCl}$  کاهش می‌یابد:



با کاهش غلظت اسید، سرعت واکنش نیز کاهش می‌یابد.

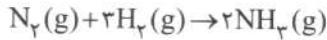
ت) ایزوتوب‌های یک عنصر خواص شیمیایی یکسانی دارند. بنابراین تغییر ایزوتوب آهن تأثیری بر سرعت واکنش ندارد.



معادله‌ی موازن شده واکنش موردنظر به صورت رویه‌رو است:

اگر غلظت اولیه‌ی  $\text{N}_2$  در نظر بگیریم، در لحظه‌ی موردنظر که غلظت آمونیاک، چهار برابر غلظت هیدروژن است خواهیم

داشت:



آغاز واکنش:  $A \quad 1/4 \quad .$

لحظه‌ی موردنظر:  $A - x \quad 1/4 - 3x \quad 2x$

$$[\text{NH}_3] = 4[\text{H}_2] \Rightarrow 2x = 4(1/4 - 3x) \Rightarrow 2x = 5/6 - 12x \Rightarrow 5/6 = 14x \Rightarrow x = 5/14$$

بنابراین تا لحظه‌ی موردنظر غلظت  $\text{H}_2$  باید به میزان  $3x$  یعنی  $3 \times 5/14 = 15/14$  مولار کاهش یابد.

$$\bar{R}_{\text{H}_2} = 2\bar{R} = 2(0.02 \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}) = 0.06 \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{H}_2} = \frac{|\Delta [\text{H}_2]|}{\Delta t} \Rightarrow 0.06 \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1} = \frac{15/14 \text{ mol.L}^{-1}}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 2.5 \text{ s}$$

\* مشاهده می‌کنید که حجم ظرف تأثیری در محاسبات ندارد.

معادله‌ی موازن شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:



$$\bar{R}_{\text{HCl}} = \frac{\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow 0.08 \text{ mol.s}^{-1} = \frac{\Delta n}{(2 \times 60) \text{ s}} \Rightarrow \Delta n = 0.08 \text{ mol HCl}$$

$$? \text{ g CaCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{2 \text{ mol HCl}} \times \frac{100 \text{ g CaCO}_3}{1 \text{ mol CaCO}_3} = 48.0 \text{ g CaCO}_3 \quad (\text{حالص})$$

$$\frac{\text{CaCO}_3 \text{ جرم خالص}}{\text{CaCO}_3 \text{ جرم ناخالص}} \times 100 = \frac{48.0 \text{ g}}{80.0 \text{ g}} \times 100 = 60\%$$

عبارت‌های «ب» و «پ» درست هستند.

## بررسی موارد نادرست:

آ) تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فاورده‌ها ( $\Delta H$ ) در واکنش کاتالیز شده و کاتالیز نشده با هم برابر است.

ت) در شماری از واکنش‌ها مانند تجزیه‌ی  $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$  در حضور یون یدید ( $\text{I}^-$ ), واکنش‌دهنده و کاتالیزگر یک فاز تشکیل می‌دهند.



عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند.

۲۱۱

## ۲ ب) بررسی موارد نادرست:

آ) فلزهای قلیایی سدیم و پتاسیم در شرایط یکسان با آب سرد به شدت واکنش می‌دهند اما سرعت واکنش آن‌ها متفاوت است.  
در واقع سرعت واکنش پتاسیم با آب بیشتر از واکنش سدیم با آب است، زیرا فعالیت شیمیایی پتاسیم بیشتر است.

پ) میل ترکیبی هموگلوبین خون باگاز کربن مونوکسید بسیار زیاد و بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است.

به جز سوختن قند که کاتالیزگر آن، خاک باعچه است، از فلز پلاتین به عنوان کاتالیزگر سایر فرایندها استفاده می‌شود.

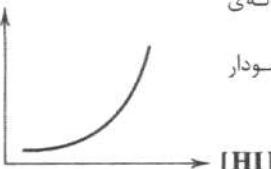
۲۱۲

۲۱۳

برای واکنش موردنظر داریم:

$$K = \frac{[HI]^2}{[H_2S]} \Rightarrow \begin{cases} [H_2S] = \frac{1}{K}[HI]^2 & (1) \\ [HI] = \sqrt{K[H_2S]} & (2) \end{cases}$$

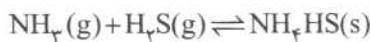
تساوی (۱) نشان می‌دهد که تغییر غلظت  $H_2S$  بر حسب تغییر غلظت  $HI$  به صورت یک معادله درجه‌ی دوم است. با توجه به مثبت بودن  $\frac{1}{K}$ ، تقریباً این منحنی باید به سمت بالا باشد و نمودار مقابل را می‌توان برای آن در نظر گرفت:



تساوی (۲) نشان می‌دهد که تغییر غلظت  $HI$  بر حسب تغییر غلظت  $H_2S$  به صورت یک تابع رادیکالی ( $y = \sqrt{x}$ ) است. با توجه به مثبت بودن  $K$  و غلظت‌های مولی، نمودار مقابل را می‌توان برای آن در نظر گرفت:  
با توجه به گزینه‌های داده شده، گزینه‌ی (۴) پاسخ این تست است.

با باز کردن شیر، یک ظرف به حجم ۲ لیتر خواهیم داشت:

۲۱۴



مول اولیه:	۱/۵	۱	۰
: تغییر مول:	-x	-x	+x
مول تعادلی:	۱/۵-x	۱-x	x

$NH_4HS$  جامد است و در رابطه‌ی ثابت تعادل نوشته نمی‌شود.

$$K = \frac{1}{[NH_3][H_2S]} \Rightarrow K = \frac{1}{(\frac{1}{5}-x)(\frac{1-x}{2})} \Rightarrow x^2 - 2/5x + 1 = 0 \Rightarrow x = \frac{2/5 \pm \sqrt{2/25}}{2} \Rightarrow \begin{cases} x = 0/5 \\ x = 2 \end{cases}$$

x نمی‌تواند بزرگ‌تر از یک باشد، زیرا در آن صورت تعداد مول واکنش‌دهنده‌ی  $H_2S$  منفی خواهد شد. بنابراین  $x = 0/5$  قابل قبول است. x همان تعداد مول تعادلی  $NH_4HS$  است.

یکی از روش‌های کامل کردن واکنش‌های تعادلی، خارج کردن فراورده‌ها (از سامانه‌ی واکنش است. اگر غلظت گاز  $CO_2$  را به طور مرتبت کاهش دهیم و آن را از سامانه‌ی واکنش خارج کنیم، امکان انجام واکنش برگشت وجود ندارد و واکنش تا مصرف تمام  $CaCO_3$  پیش می‌رود و کامل می‌شود).

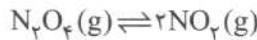
همچنین اگر این واکنش را در یک سامانه‌ی باز انجام دهیم، گاز  $CO_2$  از سامانه خارج شده و واکنش کامل می‌شود.

با افزایش دما، واکنش درجه‌ی رفت پیش می‌رود و  $CaCO_3$  به میزان بیشتری تجزیه می‌شود، اما واکنش کامل نمی‌شود.

۲۱۵



مطابق داده‌های سؤال، در آغاز واکنش، تعداد مول  $\text{NO}_2$  بیشتر از تعداد مول  $\text{N}_2\text{O}_4$  است. اما در لحظه‌ی تعادل (طبق نمودار) تعداد مول  $\text{N}_2\text{O}_4$  (نمودار B) بیشتر از تعداد مول  $\text{NO}_2$  (نمودار A) شده است. بنابراین به راحتی نتیجه می‌شود که واکنش برای رسیدن به تعادل در جهت برگشت پیشروی کرده، به طوری که از تعداد مول  $\text{NO}_2$  کاسته و بر تعداد مول  $\text{N}_2\text{O}_4$  افزوده شده است.



$$\begin{array}{ll} \text{: مول اولیه} & 3 \quad 5 \\ \text{: تغییر مول} & +x \quad -2x \\ \text{: مول تعادلی} & 3+x \quad 5-2x \end{array}$$

مطابق نمودار، تعداد مول  $\text{N}_2\text{O}_4$  (نمودار B)،  $\frac{1}{2}$  مول بیشتر از تعداد مول  $\text{NO}_2$  (نمودار A) است، یعنی می‌توان نوشت:

$$(3+x) - (5-2x) = \frac{1}{2} \Rightarrow x = \frac{1}{6}\text{mol}$$

$$K = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2\text{O}_4]} = \frac{\left(\frac{5-2x}{5}\right)^2}{\left(\frac{3+x}{5}\right)} = \frac{\left(\frac{5-2(1/6)}{5}\right)^2}{\left(\frac{3+1/6}{5}\right)} = \frac{6/4 \times 6/4}{7/8} = 5/25 \text{ mol.L}^{-1}$$

کاهش یافتن مقدار A نشان می‌دهد که واکنش برای رسیدن به تعادل در جهت رفت پیشروی کرده است، یعنی  $K < Q$  بوده است:

$$Q = \frac{[B]}{[A]^2} = \frac{\left(\frac{n_B}{2}\right)}{\left(\frac{1}{2}\right)^2} \xrightarrow{Q < K} \frac{n_B}{25} < \frac{1}{6} \Rightarrow n_B < \frac{5}{32} \text{ mol}$$

از آن جاکه در آغاز واکنش  $K > Q$  است، می‌توان نتیجه گرفت که برای برقراری تعادل، واکنش در جهت برگشت پیشروی می‌کند.

#### بررسی موارد نادرست:

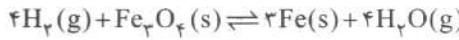
(آ) سرعت واکنش برگشت برخلاف واکنش رفت کاهش می‌یابد.

(ت) برای برقراری تعادل مقدار  $Q$  کاهش می‌یابد تا با  $K$  برابر شود، اما مقدار  $K$  تغییری نمی‌کند.

ابتدا مقدار خارج قسمت واکنش (Q) را به دست می‌آوریم:

$$Q = \frac{[\text{H}_2\text{O}]^4}{[\text{H}_2]^4} = \frac{\left(\frac{1}{2}\right)^4}{\left(\frac{1}{2}\right)^4} = 1 \Rightarrow Q < K$$

بنابراین برای برقراری تعادل، واکنش در جهت رفت پیشروی می‌کند.



$$\begin{array}{lllll} \text{: مول اولیه} & 1 & 1 & 5 & 1 \\ \text{: تغییرات مول} & -4x & -x & +3x & +4x \\ \text{: مول تعادلی} & 1-4x & 1-x & 5+3x & 1+4x \end{array}$$

$$K = \frac{[\text{H}_2\text{O}]^4}{[\text{H}_2]^4} \Rightarrow 16 = \frac{\left(\frac{1+4x}{2}\right)^4}{\left(\frac{1-4x}{2}\right)^4} \xrightarrow{16 = \frac{(1+4x)^4}{(1-4x)^4}} \sqrt[4]{16} = \frac{1+4x}{1-4x} \Rightarrow x = \frac{1}{12}$$

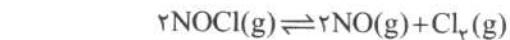
تغییر جرم توده‌ی جامد، ناشی از مصرف شدن اکسیژن موجود در  $\text{Fe}_2\text{O}_4$  است، زیرا جرم  $\text{Fe}$  تغییری نمی‌کند.

بنابراین جرم توده‌ی جامد،  $\frac{5}{33}$  گرم کاهش می‌یابد.

$$?g\text{O} = \frac{1}{12} \text{ mol Fe}_2\text{O}_4 \times \frac{4 \text{ mol O}}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_4} \times \frac{16 \text{ g O}}{1 \text{ mol O}} = \frac{5}{33} \text{ g O}$$

ابتدا جرم  $\text{NOCl}$  را به مول تبدیل می‌کنیم:

$$n_{\text{NOCl}} = \frac{26/2\text{g}}{65/5\text{g.mol}^{-1}} = 0.4\text{ mol NOCl}$$



: مول اولیه	$0/4$	$0$	$0$
: تغییر مول	$-2x$	$+2x$	$+x$
: مول تعادلی	$0/4 - 2x$	$2x$	$x$

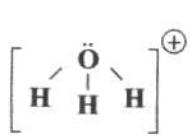
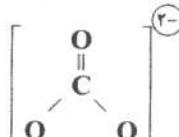
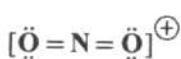
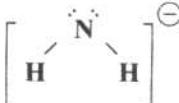
$$2x = \frac{2}{100} \times 0/4 \Rightarrow x = 0.4\text{ mol}$$

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$K = \frac{[\text{NO}]^2 [\text{Cl}_2]}{[\text{NOCl}]^2} = \frac{\left[\frac{2x}{5}\right]^2 \left[\frac{x}{5}\right]}{\left[\frac{0.4 - 2x}{5}\right]^2} \xrightarrow{x = 0.4\text{ mol}} K = \frac{(0.016)^2 (0.008)}{(0.064)^2} = 5 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

حجم سامانه، ۵ لیتر است:

شکل هندسی و زاویه‌ی پیوندی هر چهار گونه‌ی موردنظر در زیر آورده شده است.

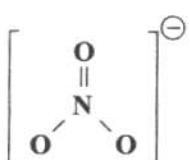
ب) هرم با قاعده‌ی سه‌ضلعی ( $107^\circ$ )آ) سه‌ضلعی مسطح ( $120^\circ$ )ت) خطی ( $180^\circ$ )پ) خمیده ( $104/5^\circ$ )در اکسید  $\text{Cl}_2\text{O}_5$ ، عدد اکسایش  $\text{Cl}$  برابر با  $+5$  است. این اکسید در واکنش با آب، اسید  $\text{HClO}_3$  تولید می‌کند.فرمول نمک حاصل از اسید  $\text{HClO}_3$  با یون کوپریک ( $\text{Cu}^{2+}$ ) به صورت  $\text{CuCl}_2\text{O}_4$  یا  $\text{Cu}(\text{ClO}_3)_2$  است.

$$x=1, y=2, z=6$$

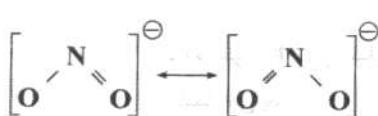
یعنی خواهیم داشت:

$$\frac{z}{x+y} = \frac{6}{1+2} = 2$$

بنابراین نسبت خواسته شده به صورت مقابل محاسبه می‌شود:

عنصرهای A, B, C, D, E, F, G, H و J به ترتیب  $\text{Ne}$ ,  $\text{F}$ ,  $\text{O}$ ,  $\text{N}$ ,  $\text{C}$ ,  $\text{D}$ ,  $\text{E}$ ,  $\text{A}$  و  $\text{B}$  هستند.در آنیون  $\text{NO}_3^-$  یا  $\text{DE}_3^-$ ، اتم مرکزی دارای سه قلمروی الکترونی است:با توجه به ساختار داده شده، گلوکز دارای ۵ پیوند  $\text{C}-\text{O}$ ، ۷ پیوند  $\text{O}-\text{H}$  و ۷ پیوند  $\text{C}-\text{H}$  است.پیوندهای  $\text{C}-\text{O}$  و  $\text{O}-\text{H}$  جزو پیوندهای کووالانسی قطبی محسوب می‌شود و هفت پیوند  $\text{C}-\text{H}$  نیز در مرز پیوندهای قطبی و ناقطبی قرار می‌گیرد. پیوند  $\text{C}-\text{C}$  نیز از نوع کووالانسی ناقطبی است.

نیتریت دارای دو ساختار رزونانسی و گوگرد (VI) اکسید دارای سه ساختار رزونانسی است:



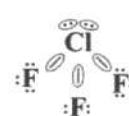
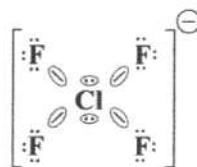
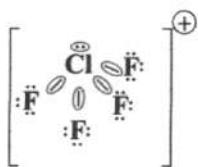
برای هر کدام از جفت عنصرهای داده شده، حداقل یک ترکیب دوتایی وجود دارد که در آن از پیشوند «دی» استفاده می‌شود:

(آ)  $\text{CO}_2$ : کربن دی‌اکسید(ب)  $\text{NO}_2$ : نیتروژن دی‌اکسید /  $\text{N}_2\text{O}_3$ : دی‌نیتروژن تری‌اکسید(پ)  $\text{CS}_2$ : کربن دی‌سولفید(ت)  $\text{SO}_2$ : گوگرد دی‌اکسید



ساختر لوویس هر سه گونه در زیر رسم شده است:

۲۲۷



هر چهار عبارت پیشنهاد شده نادرست هستند.

۴

## بررسی موارد:

- آ) ممکن است شمار قلمروهای الکترونی اتم مرکزی دو گونه برابر باشد، اما تفاوت شکل هندسی آنها به علت تفاوت در شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی اتم مرکزی آنها باشد.

ب) ترکیب یونی چراغ‌های کاربیدی همان کلسیم کاربید ( $\text{CaC}_2$ ) است که آئیون آن به صورت  $\text{C}_2^-$  می‌باشد.

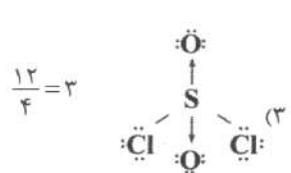
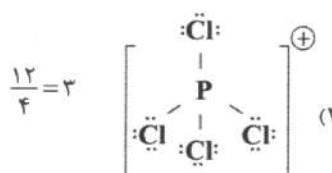
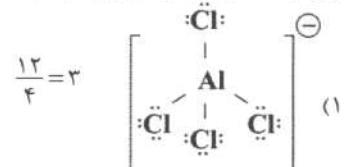
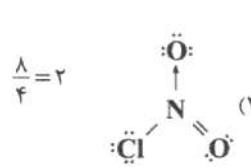
پ) نام دیگر ترکیب کربن (IV) کلرید، تترا کلرو متان است.

ت) ستاره‌شناسان گمان می‌کنند که سطح بزرگ‌ترین ماه سیاره‌ی زحل از اتان مایع پوشیده شده است.

۲

## بررسی گزینه‌ها:

در زیر ساختار لوویس هر چهارگونه و نسبت موردنظر آورده شده است.

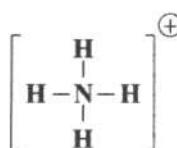


به جز عبارت «پ»، بقیه‌ی عبارت‌ها درست هستند.

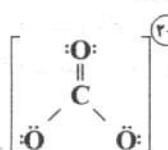
۴

## بررسی موارد:

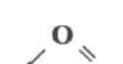
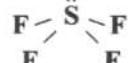
- آ) یون  $\text{NH}_4^+$  همانند مولکول  $\text{N}_2\text{O}$  دارای ۴ پیوند کووالانسی است:



ب) هر دو یون  $\text{CO}_3^{2-}$  و  $\text{CH}_3^+$  دارای ساختار سه‌ضلعی مسطح هستند.



ب) مولکول  $\text{SF}_4$  در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند، زیرا به دلیل وجود جفت الکtron ناپیوندی بر روی اتم S، مولکولی قطبی به شمار می‌آید.



ت) هر کدام از مولکول‌های  $\text{POCl}_3$  و  $\text{O}_3$  دارای یک پیوند داتیو هستند:

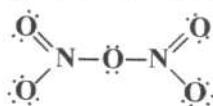
همه‌ی موارد درست هستند.

۴



۲۳۲ ۴ گلوكز دارای ۲۴ جفت الکترون پيوندي و ۱۲ جفت الکترون ناپيوندي است، بنابراين نسبت موردنظر برابر با  $\frac{2}{1}$  مي باشد.

(رياضي فارسی ۹۵ - کتاب IQ - شیمی)



فقط عبارت «ب» نادرست است. ساختار لوویس مولکول  $\text{N}_2\text{O}_5$  گازی به صورت مقابل است:

۳ ۲۳۳

### بررسی موارد:

آ) اطراف هر اتم نیتروژن، هشت الکترون پيوندي وجود دارد.

ب) درستی این عبارت با نگاه به ساختار لوویس آن مشخص می شود.

پ) اتم های اکسیژنی که دارای پيوند دوگانه هستند، سه قلمروی الکتروني دارند.

ت) این ترکیب دارای ۱۲ جفت ناپيوندي و ۸ جفت پيوندي است که نسبت ميان آنها برابر با  $\frac{12}{8}$  است.

(تاليفي فارسی ۹۵ - کتاب IQ - شیمی)

در ميان چهار عبارت داده شده، فقط عبارت های «ب» و «پ» درست هستند.

۱ ۲۳۴

### بررسی سایر موارد:

آ) شعاع اتمي اتم H در مقایسه با Cl به طور قابل توجهی کوچکتر است و در نتیجه طول پيوند H-H نسبت به H-Cl کوتاه تر و انرژي آن بيشتر است.

ت) حالت پيوند (قرارگیری دو اتم در فاصلهٔ تعادلی) پايدارترین وضعیت دو اتم درگیر در پيوند است و افزایش یا کاهش فاصلهٔ دو اتم نسبت به این وضعیت، آنها را ناپايدار می کند.

(تاليفي دايل ۹۵ - کتاب IQ - شیمی)

انرژي پيوند، انرژي لازم برای شکستن یک مول پيوند کووالانسی در حالت گازی و تولید اتم های جدا از هم گازی است.

(تاليفي - کتاب IQ - شیمی)

به جز عبارت (ت)، بقیهٔ عبارت ها درست هستند. در بلور سدیم کلرید، هر یون دست کم به شش یون با يار ناهم‌نام متصل است و در مجموع، شبکهٔ به هم پيوسطه‌اي از یون‌ها ايجاد شده است.

(تاليفي - کتاب IQ - شیمی)

ساختار لوویس هر چهار مورد با در نظر گرفتن بار الکترونی مناسب در زير رسم شده است:

۴ ۲۳۵



(تاليفي - کتاب IQ - شیمی)

با توجه به جدول داده شده، نوع پيوند ميان اتم های مختلف به صورت زير است:

۲ ۲۳۶

اختلاف الکترونگاتيوي  $\xleftarrow[7/4]{\text{نوع پيوند}} \text{W-Y}$   $\xleftarrow[\text{کووالانسي قطبي}]{\text{کووالانسي}}$

اختلاف الکترونگاتيوي  $\xleftarrow[2/8]{\text{نوع پيوند}} \text{X-Z}$   $\xleftarrow[\text{يوني}]{\text{}}$

اختلاف الکترونگاتيوي  $\xleftarrow[0/3]{\text{نوع پيوند}} \text{W-X}$   $\xleftarrow[\text{کووالانسي ناقطي}]{\text{کووالانسي}}$

اختلاف الکترونگاتيوي  $\xleftarrow[1/1]{\text{نوع پيوند}} \text{X-Y}$   $\xleftarrow[\text{کووالانسي قطبي}]{\text{کووالانسي}}$

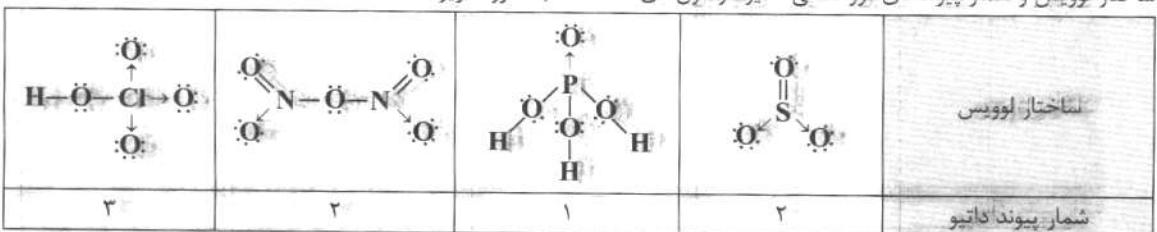
اختلاف الکترونگاتيوي  $\xleftarrow[3/1]{\text{نوع پيوند}} \text{W-Z}$   $\xleftarrow[\text{يوني}]{\text{}}$

**توجه:** با توجه به اين‌كه الکترونگاتيوي عنصرها به ترتيب F  $\text{O}_8$  با الکترونگاتيوي  $\text{O}_{10}$  و  $\text{Cl}_{10}$  هستند، هیچ عنصری با الکترونگاتيوي  $3/8$  وجود ندارد و عنصر Z یک عنصر کاملاً فرضی محسوب می شود!

(رياضي دايل ۹۵ - کتاب IQ - شیمی)

ساختار لوویس و شمار پيوندهای کووالانسی داتیو مولکول های داده شده، به صورت زير است:

۵ ۲۳۷



(رياضي فارسی ۹۰ - کتاب IQ - شیمی)



## بررسی گزینه‌ها

۱) در صورتی که اتم A عنصری از گروه ۱۸ جدول تناوبی باشد، مولکول  $\text{AB}_4$  ساختاری به شکل زیر خواهد داشت و نمی‌تواند ساختار



۲) اگر اتم مرکزی در مولکول  $\text{AB}_4$ ، الکترون ناپیوندی نداشته باشد، ساختار آن چهاروجهی با زاویه‌ی  $109/5^\circ$  درجه می‌شود.

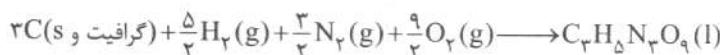
۳) با توجه به این‌که اتم مرکزی در این ترکیب حتماً دارای جفت الکترون ناپیوندی است و با وجود چهار قلمروی الکترونی پیوندی، تعداد قلمروهای الکترونی اتم مرکزی حتماً بیش از چهار قلمرو است.

۴) چنان‌چه اتم مرکزی در مولکول  $\text{AB}_4$  عنصری از گروه ۱۶ جدول تناوبی باشد، یک جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی قرار می‌گیرد (مانند  $\text{SF}_4$ ).

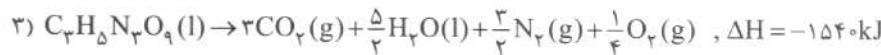


(ریاضی داخلی ۹۱ - کتاب IQ - شیمی)

معادله‌ی واکنش هدف به صورت زیر است:



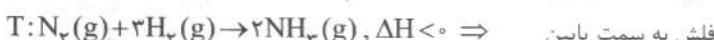
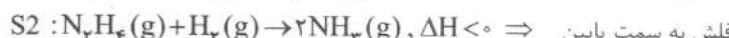
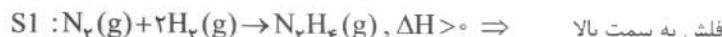
با توجه به داده‌های سؤال می‌توان واکنش‌های زیر را تشکیل داد:



برای رسیدن به واکنش هدف، کافیست واکنش (۱) را در عدد ۳ ضرب کنیم، واکنش (۲) را در عدد  $\frac{5}{2}$  ضرب کنیم، واکنش (۳) را

معکوس کرده و سپس هر سه واکنش را با هم جمع کنیم:

تنهیه‌ی آمونیاک به روش هابر از گازهای نیتروژن و هیدروژن یک واکنش دو مرحله‌ای است و جزئیات آن به صورت زیر است:



تا همین‌جا مشخص است گزینه‌های (۱) و (۴) باید حذف شوند. از طرفی چون علامت  $\Delta H$  واکنش مرحله‌ی دوم با علامت  $\Delta H$  واکنش

کلی یکسان (هر دو منفی) بوده و از جمع جبری  $\Delta H$  واکنش مرحله‌ی اول و دوم،  $\Delta H$  واکنش کلی به دست می‌آید، می‌توان نتیجه

گرفت که اندازه‌ی (قدرمطلق)  $\Delta H$  واکنش مرحله‌ی دوم (S2) باید بزرگ‌تر از  $\Delta H$  از مرحله‌ی اول و واکنش کلی باشد. این موضوع فقط

در گزینه‌ی (۳) رعایت شده است.

معادله‌ی واکنش تشکیل تولوئن به صورت زیر است:

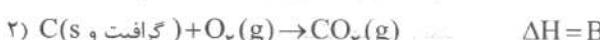
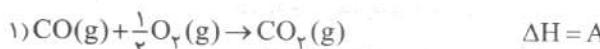


از رابطه‌ی زیر می‌توان آنتالپی واکنش فوق را به دست آورد:



$$\Delta H = [7(-394) + 4(-286)] - [-3952] = 50\text{kJ}$$

مطلوب داده‌های سؤال می‌توان نوشت:



برای رسیدن به واکنش هدف ( $2\text{CO(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{C(s)} + \text{CO}_2\text{(g)}$ )، کافیست واکنش (۱) را در ۲ ضرب کنیم و واکنش (۲) را نیز

در ۲ ضرب کرده و وارونه کنیم. سپس هر دو واکنش را با هم جمع کنیم:

$$\Delta H = 2(A) + (-2B) = 2(A - B)$$



**۳) ۲۴۵** واکنش  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$  یک فرایند گرمایشی ( $\Delta H > 0^\circ\text{C}$ ) و با افزایش آنتروپی ( $\Delta S > 0^\circ\text{C}$ ) همراه است. چنین فرایندی در دماهای بالا خودبه‌خودی انجام می‌شود. یعنی با افزایش دما (T)، انرژی آزاد گیبس آن منفی می‌شود ( $\Delta G < 0^\circ\text{C}$ ). نمودار C چنین ویژگی دارد.

**۱) ۲۴۶** مخلوط کردن ماده‌های مورد نظر در موارد «ب»، «پ» و «ث» منجر به تشکیل محلول می‌شود.

### بررسی موارد:

آ) باریم سولفات جزو مواد نامحلول در آب است و اضافه کردن آن به آب منجر به تشکیل یک مخلوط ناهمگن می‌شود.

ب) الكل میوه (اتانول) به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

پ) همان‌طور که می‌دانید، استون، حلال چربی است و در نتیجه مخلوط چربی و استون، یک مخلوط همگن (محلول) است.

ت) بنزین مخلوطی از چند هیدروکربن است. هر کدام از هیدروکربن‌ها نیز یک ماده‌ی ناقطبی هستند و در آب که قطبی است، حل نمی‌شوند.

ث) همان‌طور که می‌دانید، هگزان رقیق‌کننده‌ی رنگ است و واضح است که این دو در یکدیگر به‌خوبی حل می‌شوند و یک مخلوط همگن (محلول) ایجاد می‌کنند.

ج) ید (I) از مولکول‌های ناقطبی تشکیل شده و در آب که یک حلال قطبی است، حل نمی‌شود.

**۲) ۲۴۷** عبارت‌های «آ» و «ب» درست هستند.

### بررسی موارد:

آ) به‌طور کلی هر چه شیب نمودار انحلال‌پذیری یا به عبارتی ضریب a در معادله‌ی انحلال‌پذیری بر حسب دما (S = aθ + b) برای یک نمک عدد بزرگ‌تری باشد، تأثیر دما بر انحلال‌پذیری آن نمک بیش‌تر است.

در اینجا a برای سدیم نیترات و پتاسیم کلرید به ترتیب برابر با  $8/0^\circ\text{C}$  و  $3/0^\circ\text{C}$  است.

ب) اگر انحلال‌پذیری این نمک‌ها با هم برابر باشد، معنی آن این است که  $S_1 = S_2$  باشد:

$$0/8\theta + 72 = 0/3\theta + 27 \Rightarrow 0/5\theta = -45 \Rightarrow \theta = -9^\circ\text{C}$$

با توجه به این‌که  $\theta < 0^\circ\text{C}$  است و در این شرایط آب به حالت مایع وجود ندارد، می‌توان گفت که در هیچ دمایی انحلال‌پذیری این دو نمک با هم برابر نیست.

پ) جرم محلول سیرشده‌ی KCl در دماهای  $10^\circ\text{C}$  و  $8^\circ\text{C}$  به‌ازای  $100\text{ g}$  آب برابر است با:

$$10^\circ\text{C}: S = 0/3(10) + 27 = 3^\circ\text{g KCl} \Rightarrow 100 + 30 = 130\text{ g}$$

$$8^\circ\text{C}: S = 0/3(80) + 27 = 51^\circ\text{g KCl} \Rightarrow 100 + 51 = 151\text{ g}$$

$$151 - 130 = 21\text{ g} \quad \frac{21}{151} = \frac{1}{6} \quad \text{نسبت موردنظر}$$

ت) جرم محلول سیرشده‌ی  $\text{NaNO}_3$  در دماهای  $5^\circ\text{C}$  و  $75^\circ\text{C}$  به‌ازای  $100\text{ g}$  آب برابر است با:

$$5^\circ\text{C}: S = 0/8(50) + 72 = 112^\circ\text{g NaNO}_3 \Rightarrow 100 + 112 = 212\text{ g}$$

$$75^\circ\text{C}: S = 0/8(75) + 72 = 132^\circ\text{g NaNO}_3 \Rightarrow 100 + 132 = 232\text{ g}$$

$$232 - 212 = 20\text{ g} \quad \frac{212}{20} = 10/6 \quad \text{نسبت موردنظر}$$

**۲) ۲۴۸** اگر با انحلال نمک A در آب، دمای محلول افزایش یابد، معنی آن این است که با یک انحلال گرماده سروکار داریم. در انحلال‌های گرماده، آنتالپی انحلال، منفی است.

**۲) ۲۴۹** افزایش آنتروپی ( $\Delta S > 0^\circ\text{C}$ ) در فرایند انحلال ید در تولوئن، باعث می‌شود  $\Delta G$  این فرایند منفی باشد.

**۲) ۲۵۰** به هنگام تشکیل رسوب، جرم حلال (آب) تغییر نمی‌کند. جرم آب در محلول اولیه را با m نمایش می‌دهیم.

$$10^\circ\text{C}: \frac{x\text{ g KNO}_3}{m\text{ g H}_2\text{O}} = \frac{28\text{ g KNO}_3}{100\text{ g H}_2\text{O}} \Rightarrow x = 0/28m$$

$$10^\circ\text{C}: m - x = 18\text{ g} \Rightarrow m - 0/28m = 18\text{ g} \Rightarrow 0/72m = 18\text{ g} \Rightarrow m = 25\text{ g}$$

$$25\text{ g KNO}_3 + 25\text{ g H}_2\text{O} = 50\text{ g}$$



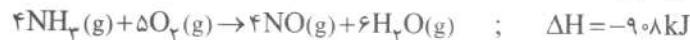
برای تعیین گرمای واکنش‌هایی که یکی از ویژگی‌های زیر را داشته باشند، نمی‌توان از روش مستقیم (گرماسنجی) استفاده کرد و باید برای محاسبه  $\Delta H$  آن‌ها، روش‌های غیرمستقیم را به کار برد:

- واکنش‌هایی که در شرایط بسیار سختی انجام می‌شوند.
- واکنش‌هایی که بخشی از یک فرایند زیست‌شناسی پیچیده هستند.
- واکنش‌هایی که نمی‌توان آن‌ها را به صورت یک واکنش جدایگانه در آزمایشگاه انجام داد.

(تألیفی - کتاب IQ - شیمی)

۲۵۱

معادله‌ی موازن‌شده‌ی واکنش سوختن گاز آمونیاک به صورت زیر است:

[مجموع آنتالپی‌های تشکیل واکنش‌دهنده‌ها] - [مجموع آنتالپی‌های تشکیل فراورده‌ها] = واکنش  $\Delta H$ 

$$-908 = [4x + 6(-245)] - [4(-46)] \Rightarrow 4x = +378 \Rightarrow x = +94.5 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

(تجربی فارغ ۹۵ - کتاب IQ - شیمی)

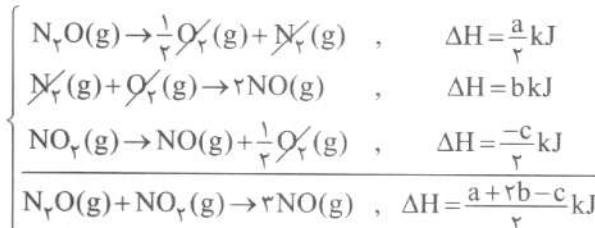
۲۵۲

$$T(K) = T(^{\circ}\text{C}) + 273 = -73 + 273 = +200 \text{ K}$$

از آنجاکه با کاهش دما واکنش خودبُه خودی می‌شود، پس حتماً واکنش گرماده ( $\Delta H < 0$ ) و همراه با کاهش آنرُوبی ( $\Delta S < 0$ ) است. در دمای  $T = 200 \text{ K}$  واکنش خودبُه خودی است، پس در این دما عامل مساعد  $\Delta H$  بر عامل نامساعد  $T\Delta S$  غلبه دارد و مقدار عددی  $\Delta H > T\Delta S$  است. در ضمن  $T = 200 \text{ K}$  می‌باشد و بدینهی است که مقدار عددی  $\Delta S > \Delta H$  است.

(تجربی فارغ ۹۵ - کتاب IQ - شیمی)

۲۵۳

(۱)  $\text{N}_2\text{O}(\text{g})$  فقط در واکنش کمکی اول وجود دارد. پس واکنش کمکی اول را بر ۲ تقسیم می‌کنیم.(۲)  $\text{NO}_2(\text{g})$  فقط در واکنش کمکی سوم وجود دارد. پس واکنش کمکی سوم را معکوس و بر ۲ تقسیم می‌کنیم.(۳)  $\text{NO}(\text{g})$  در واکنش‌های کمکی دوم و سوم وجود دارد. با توجه به تغییر اعمال شده بر واکنش کمکی سوم، باید واکنش کمکی دوم را به همان شکل و بدون تغییر بنویسیم.

(یافی دافل ۹۰ - کتاب IQ - شیمی)

۲۵۴

واکنش تشکیل آمونیاک یک واکنش دو مرحله‌ای است. معادله‌ی واکنش هر مرحله به صورت زیر است:

همان‌طور که دیده می‌شود، هیدرازین ( $\text{N}_2\text{H}_4$ ) در مرحله‌ی اول تولید و در مرحله‌ی دوم مصرف می‌شود.

(تألیفی - کتاب IQ - شیمی)

۲۵۵

هگزان و تولوئن در یکدیگر حل می‌شوند. بنابراین درون بشر  $200 \text{ میلی لیتری}$  سه فاز وجود دارد؛ فاز بالایی هوا ( $50 \text{ mL}$ )، فاز میانی هگزان و تولوئن ( $100 \text{ mL}$ ) و فاز پایینی آب ( $50 \text{ mL}$ ) است. اگر مقداری تمک خوراکی به بشر اضافه کنیم، در آب حل می‌شود و سمار فازها تغییر نمی‌کند.

(تألیفی - کتاب IQ - شیمی)

۲۵۶

بررسی چهار عبارت:

آ) نادرست - استون به هر میزان در آب حل می‌شود.

ب) نادرست - مواد نامحلول به موادی گفته می‌شود که انحلال‌پذیری آن‌ها کمتر از  $10\%$  گرم در  $100 \text{ mL}$  آب است.

پ) درست - بدون شرح!

ت) درست - ابتدا جرم  $1\%$  مول ۱ - پنتانول را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH} = 88 \text{ g/mol} \quad 1\text{ mol C}_5\text{H}_{11}\text{OH} = 88 \text{ g}$$

بنابراین  $1000 \text{ g}$  آب با  $88 \text{ g}$  گرم ۱ - پنتانول مخلوط شده، پس هر  $100 \text{ g}$  آب با  $88 \text{ g}$  گرم ۱ - پنتانول مخلوط شده است. از آنجا که انحلال‌پذیری این الکل در شرایط آزمایش، برابر  $2/7$  گرم در  $100 \text{ mL}$  آب، یعنی بیش از مقدار مخلوط شده است، پس تمام ۱ - پنتانول در آب حل می‌شود و تنها یک فاز دیده می‌شود.



۲۵۸ ۳ تنها عبارت (ب) نادرست است. انحلال یک ترکیب مولکولی در آب، از دید مولکولی شامل سه مرحله است که به طور همزمان انجام می‌شوند:

(۱) جداشدن مولکول‌های حل شونده از یکدیگر  $(\Delta H > 0)$   
 گرمایش

(۲) جداشدن مولکول‌های آب از یکدیگر  $(\Delta H > 0)$

(۳) پراکنده شدن همگن مولکول‌های حل شونده بین مولکول‌های آب  $(\Delta H < 0)$  گرماده

(تألیف - کتاب IQ - شیمی)

۲۵۹ ۱ انحلال پذیری گازها در آب با افزایش دما کاهش می‌یابد. ترتیب انحلال پذیری گازهای اشاره شده در گزینه‌ها به صورت زیر است:



(تألیف - کتاب IQ - شیمی)

۲۶۰ ۳

$$\Delta H = \Delta H_{\text{آب پوشی یون‌ها}} + \Delta H_{\text{انحلال}}$$

فرمول باریم یَدید به صورت  $\text{BaI}_2$  است و هر مول از آن شامل یک مول  $\text{Ba}^{2+}$  و دو مول  $\text{I}^-$  است.

$$\Delta H = \Delta H_{\text{آب پوشی شبكه}} + \Delta H_{\text{آب پوشی آب}} + \Delta H_{\text{آب پوشی آب}} = \Delta H_{\text{آب پوشی آب}} + 2\Delta H_{\text{آب پوشی آب}} = 3\Delta H_{\text{آب پوشی آب}}$$

$$+64 = +1910 + (\Delta H_{\text{آب پوشی آب}} + 2(-293)) \Rightarrow \Delta H_{\text{آب پوشی آب}} = -1260 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

(تألیف - کتاب IQ - شیمی)