

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۶

جمعه ۱۴۰۰/۰۶/۲۶



# آزمون‌های سراسر کاج

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

## آزمون عمومی

پایه دوازدهم ریاضی و تجربی

دوره دوم متوسطه

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

عناوین مواد امتحانی آزمون عمومی گروه‌های آزمایشی علوم ریاضی و علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
	تا	از			
۱۵ دقیقه	۲۰	۱	۲۰	فارسی ۲	۱
۱۵ دقیقه	۴۰	۲۱	۲۰	زبان عربی ۲	۲
۱۵ دقیقه	۶۰	۴۱	۲۰	دین و زندگی ۲	۳
۱۵ دقیقه	۸۰	۶۱	۲۰	زبان انگلیسی ۲	۴



- ۱- در چند بیت واژه‌ای متضاد با واژه داده شده ذکر شده است؟
- الف) عزت: سفیه انگار منعم را که سائل بر در جودش / ندارد بار تاگرد مذلت برنمی‌دارد  
ب) رأفت: ای سفله تو را جام بلورین به چه کار است / گر تو به تن خویش فرومایه سفالی  
ج) فقر: روزگاری حریف او می بود / به غنا و نوا و رود و سرود  
د) گمنام: ز مردان توران خنیده تویی / جهان جوی و هم رزم دیده تویی  
ه) آغاز: گر دل دهمد کز تو شکایت کنمی / دانی که شکایت به چه غایت کنمی  
و) تحقیر: خداوندا جهان سلطان به جای هیچ فرزندی / کجا کرده است این اگرام و این اعزاز و این احسان
- ۱) شش (۲) دو (۳) چهار (۴) سه
- ۲- معنی چند واژه روبه‌روی آن نادرست نوشته شده است؟
- «وادی: سرزمین / کران: کنار / ژنده: بزرگ / چنبر: حلقه / پایمردی: ایستادگی / دژم: خشمگین / شمار گرفتن: حساب پس دادن / غو: غریب»
- ۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک
- ۳- در کدام موارد غلط املائی وجود دارد؟
- الف) بی‌اندازه زایشان گرفتار شد  
ب) ز ساز جسم هزار انفعال می‌گذرد  
ج) هلول و اتحاد این جا محال است  
د) آب نیل است و به غبطی خون نمود
- ۱) الف - ب (۲) ج - د (۳) ب - ج (۴) ب - د
- ۴- کدام گزینه فاقد غلط املائی است؟
- ۱) مقتدای زمانه خواجه فقیه  
۲) تیرگردون دهان گشاده بماند  
۳) ای کاش پذیرد هوس الحاح تردّد  
۴) زان زر و سیم که این مردم باضل بخشند
- ۵- در کدام بیت غلط املائی وجود دارد؟
- ۱) گل بی خار ز خار سر دیوار شکفت  
۲) هم‌چنان از نهیب برد عجزوز  
۳) معرفت‌های تو چون بانگ صفر  
۴) سقف کوتاه فلک معرض رعناپی نیست
- ۶- ابیات زیر یادآور نام اثری از کدام شاعر است؟
- «تا برانگیزد غبار جهل را  
جان برید از بستگی‌های جهان»
- ۱) قیصر امین پور (۲) سلمان هراتی (۳) سیدحسن حسینی (۴) حمید سبزواری



۷- اگر بخواهیم ابیات زیر را به ترتیب داشتن آرایه‌های «ایهام - مجاز - ایهام تناسب - تشخیص - تلمیح» مرتب کنیم، کدام گزینه درست است؟

- (الف) به راستی ز فلک پیش می‌توان افتاد  
(ب) بیا بیا که فقیریم و خاکسار توایم  
(ج) نقد دل مغشوش به بازار تو بردیم  
(د) آتش سر من دارد و کم باد سرم  
(ه) هرچند لاله چشم و چراغ بهار بود
- ز نیل می‌گذرد هرکه این عصا دارد  
مدام مست می چشم پرخمار توایم  
گفتند که کس قلب نیارد بر صراف  
گر من سر مویی سر آتش دارم  
عمرش وفا به خوردن پیمانهای نکرد

(۱) ج - د - ب - ه - الف

(۳) د - الف - ج - ب - ه

۸- در کدام گزینه به آرایه‌های بیت زیر اشاره شده است؟

«به جان مضایقه با لعل دلستان مکنید

- (۱) تشبیه - مجاز - حس آمیزی - کنایه  
(۳) پارادوکس - حسن تعلیل - تضاد - تلمیح

(۲) تلمیح - استعاره - ایهام تناسب - نغمه حروف

(۴) ایهام - نغمه حروف - استعاره - تضاد

۹- آرایه‌های ذکرشده در مقابل کدام بیت درست نیست؟

- (۱) ز اشک، دیده تاریک شمع نورانی است  
(۲) به آب تیغ توان شست تا ز هستی دست  
(۳) همان به دیدن روی تو می‌پرد چشمم  
(۴) لباس عافیتی هست اگر در این عالم
- دهان پسته پر از خون دل ز خندانی است: استعاره - حسن تعلیل  
به آب خضر تسلی شدن گران جانی است: جناس ناقص - کنایه  
ز حسن، بهره آینه گرچه حیرانی است: تشخیص - مراعات نظیر  
که دست خار از آن کوتاه است، عریانی است: ایهام - پارادوکس

۱۰- نقش دستوری نخستین واژه در کدام گزینه متفاوت است؟

- (۱) آب حیوان من نهان در ظلمت شب دیده‌ام  
(۲) مهر تابان چون چراغ روز باشد پیش او  
(۳) کل آفاق جهان را قطع با سر کرده‌ام  
(۴) عشرت روی زمین در بردباری دیده‌ام
- نور بیداری همین در چشم کوکب دیده‌ام  
آفتابی را که من در پرده شب دیده‌ام  
تا چو ماه از مهر جام خود لبالب دیده‌ام  
نقش پایم نقش خود در خاکساری دیده‌ام

۱۱- در کدام گزینه تعداد «ترکیب‌های وصفی» با تعداد «ترکیب‌های اضافی» یکسان است؟

- (۱) تا به کی بر دل ز غیرت زخم پنهانی خورم  
(۲) می‌کنم در کار ساحل این کهن تابوت را  
(۳) بر ندارد سرز بالین دیده حیران من  
(۴) من که هر جا می‌روم چون مور رزم با من است
- با تو یاران می خورند و من پشیمانی خورم  
تا به کی سیلی در این دریای طوفانی خورم  
گر ز هر مژگان خدنگی هم چو قربانی خورم  
روزی خود را چه از خوان سلیمانی خورم

۱۲- واژه «تنها» در همه گزینه‌ها «نقش قیدی» دارد، به جز .....

- (۱) دست از رکاب جذبه توفیق برمदार  
(۲) تنها نمی‌پرد چشم بر دانه‌های خالش  
(۳) همدمی چون ذکر حق در پرده دل حاضر است  
(۴) چوره به کعبه مقصد نمی‌بری تنها
- آن راه نیست عشق که تنها رود کسی  
وقت است خیل مژگان چون مور پر برآرد  
خلوتی چون رو دهد از مردمان تنها مباش  
مده ز دست سر راه کاروان زنه‌هار



۱۳- در کدام گزینه «نقش تبعی» وجود دارد؟

- (۱) نه آسمان سیوکش می‌خانه تو اند  
(۲) آن خسروان که روز بزرگی کنند خرج  
(۳) جمعی کز آشنایی عالم بریده‌اند  
(۴) ما خود چه ذره‌ایم که خورشید طلعتان
- در حلقه تصوف پیمانۀ تو اند  
چون شب شود گدای در خانه تو اند  
در جست‌وجوی معنی بیگانه تو اند  
با روی آتشین همه پیروانۀ تو اند

۱۴- کدام گزینه با بیت «چنین قفس نه سزای چو من خوش‌الحانی است / روم به گلشن رضوان که مرغ آن چمنم» تناسب معنایی دارد؟

- (۱) ما همانیم که بودیم و محبت باقی‌ست  
(۲) یکی هزار کند شوق را جدایی اصل  
(۳) فلک اگر دهم اختیار عزت و خواری  
(۴) در چمن چون مطرب از عشاق بنوازد نوا
- ترک صحبت نکند دل که به مهر آکنند  
که قطره سیل شود سوی بحر واگردد  
به گنج پا زخم و یک دل خراب‌گزینم  
از نوای نغمۀ مرغ چمن یاد آوری

۱۵- کدام گزینه با آیه شریفه «إذهبوا إلى فرعون إنه طغى فقولا له قولا لينا» تناسب معنایی بیش‌تری دارد؟

- (۱) گفت موسی‌های خیره‌سر شدی  
(۲) این همه قول، کو عمل و اعظ؟  
(۳) چون درستی می‌کند دشمن تو نرمی پیشه کن  
(۴) چون شادمانی و غم دنیا مقیم نیست
- خود مسلمان ناشده کافر شدی  
بندگی نی قصیده و غزل است  
نرمی از دل کینه‌ها بیرون یکاپک می‌کند  
فرعون، کامران به و ایوب، مبتلا

۱۶- کدام بیت با بیت «تو ز قرآن، ای پسر، ظاهر مبین / دیو، آدم را نبیند غیر طین» تناسب معنایی کم‌تری دارد؟

- (۱) ای نادیده ز قرآن دلت و رای حروف!  
(۲) پس آمده ز کتب، بوده پیشوای همه  
(۳) به گرد حرف چو اعراب تا به کی گردی  
(۴) به کام جان برو آب حیات معنی نوش
- به چشم جان رخ معنی نگر به جای حروف  
چنان که حرف الف هست پیشوای حروف  
به ملک عالم معنی نگر و رای حروف  
ز عین چشمۀ الفاظ و از انای (= ظرف) حروف

۱۷- ابیات کدام گزینه با عبارت زیر متناسب نیست؟

«من هم از آن حساب و توقف و پرسش قیامت بترسم که وی می‌ترسد و آن چه دارم از اندک مایه حُطام دنیا حلال است و کفایت است و به هیچ زیادت حاجتمند نیستم.»

- (الف) نامه اعمال چون برگ خزان ریزد به خاک  
(ب) نسیه مکن نقد خود که هر گل صبحی  
(ج) چنان گزیده اعمال زشت خویشتم  
(د) هم امروز از پشت بارت بیفگن  
(ه) بهشت و دوزخ باریک‌بینان نقد می‌باشد
- آه سردم گر گذاری بر صف محشر کند  
در نظر خود حساب، روز حساب است  
که نامه من و مار سیاه هر دو یکی است  
میفگن به فردا مر این داوری را  
حساب خود نیندازد به فردا، خود حساب این‌جا

(۱) الف - ج

(۲) الف - د

(۳) ب - د

(۴) ج - ه





۱۸- کدام گزینه با عبارت زیر تناسب معنایی دارد؟

«وی در کوه ساکن شده است؟ بس کاری نباشد. مرد باید در میان بازار مشغول تواند بود، چنان که یک لحظه از حق تعالی غایب نشود.»

- (۱) بگریزند ز مردم که در این وحشتگاه  
(۲) با خلق میامیز که مغرور شوی  
(۳) ظاهر ایشان بود مشغول خلق از مرحمت  
(۴) در دوزخی ز خوی بد خویش، غافلی
- فتح از آن است که از خلق گریزان باشد  
در خلق بممانی و ز او دور شوی  
لیک در باطن ز حق نبوند غافل یک زمان  
کز خلق خوش بهشت خدا می توان شدن

۱۹- کدام گزینه با بیت «جانان من برخیز و آهنگ سفر کن / گر تیغ بارد، گو باراد، جان سپر کن» تناسب معنایی ندارد؟

- (۱) گر خاک تیغ روید و گر تیر بارد ابر  
(۲) ز آفتاب جمال تو رو نگردانم  
(۳) تا نبارد به سرش تیغ، دهن نگشاید  
(۴) عاشق ثابت قدم آن کس بود کز کوی دوست
- مرد ولای دوست حذر از بلا نکرد  
وگر ز ابر بیارد به جای باران تیغ  
چون صدف در دل هر کس گهر رازی هست  
رو نگرداند اگر شمشیر بارد بر سرش

۲۰- همه گزینه‌ها با بیت‌های زیر تناسب معنایی دارند، به جز .....

- «هنر خوار شد، جادویی ارجمند  
شده بر بدی دستِ دیوان دراز  
(۱) مردم بی عقل و دین گرفته ولایت  
(۲) ملک شیاطین شده به ظلم و تعدی  
(۳) هم‌چو پیمبر نظر نکرد به دنیا  
(۴) گشته زبون چون اسیر هیچ‌کسان را
- نهان راستی، آشکارا گزند  
ز نیکی نبودی سخن جز به راز»  
حال بره چون بود چو گرگ شبان بود؟  
آن چه به میراث از آن آدمیان بود  
دیده‌وری کواو به آخرت نگران بود  
هرکه به اصل و نسب امیر کسان بود

سایت کنکور

Konkur.in



DriQ.com

## زبان عربی

## ■ عین الأصحّ و الأدقّ في الجواب للترجمة أو المفهوم أو المفردات (۲۹ - ۲۱):

۲۱- ﴿إِن تَتَّقُوا اللَّهَ يَجْعَلْ لَكُمْ فِرْقَانًا وَ يَكْفُرْ عَنْكُمْ سَيِّئَاتِكُمْ وَ يَغْفِرْ لَكُمْ ...﴾:

- ۱) اگر تقوای خدا را پیشه کنید، برای شما نیروی تشخیص حق از باطل را قرار می‌دهد و گناهانتان را از شما می‌زاید و شما را می‌آمرزد!
- ۲) هرگاه از خدا پروا کنید، نیروی تشخیص حق از باطل را به شما می‌دهد و گناهانتان را محو می‌کند و شما را مورد مغفرت قرار می‌دهد!
- ۳) اگر از خدا بترسید، به شما قدرت تشخیص حق از باطل را می‌دهد و گناهانتان را محو می‌کند و شما را می‌آمرزد!
- ۴) در صورتی‌که از خدا پروا داشته باشید نیروی تشخیص حق از باطل را برایتان قرار خواهد داد و گناهانتان را می‌زاید و می‌بخشد!

۲۲- «الغد المضي يتعلّق بمن يعرفون اليوم و ينتفعون به بأحسن وجه.»:

- ۱) فردایی روشن است که متعلق به کسی باشد که قدر امروز را بشناسد و از آن به بهترین وجه سود ببرد.
- ۲) فردای روشن از آن کسانی است که امروز را می‌شناسند و از آن به بهترین صورت بهره می‌برند.
- ۳) فردایی که درخشان است به کسانی تعلق دارد که امروز را دریافته و نفع خوبی از آن برده باشند.
- ۴) فردایی روشنی‌بخش است که از آن کسانی باشد که قدر امروز را بدانند و به صورت خوبی از آن استفاده کنند.

۲۳- «نحن سنذهب مع قائدنا إلى ساحة القتال و لن نترکه و حیداً في الوقت الحرج.»:

- ۱) ما با رهبران به میدان نبرد می‌رویم و هرگز در وقت دشواری او را ترک نخواهیم کرد.
- ۲) همراه فرمانده به جنگ خواهیم رفت و هنگام سختی او را تنها ترک نمی‌کنیم.
- ۳) ما با رهبر خویش برای مبارزه خواهیم رفت و هرگز او را تنها نخواهیم گذاشت.
- ۴) ما با فرمانده خود به میدان جنگ خواهیم رفت و او را در زمان بحرانی تنها رها نخواهیم کرد.

۲۴- عین الخطأ:

- ۱) فهذا العمل يُعَدُّ عنك أصدقاءك الأوفياء: زیرا با این کار دوستان باوفایت از تو دور می‌شوند،
- ۲) لا تُلقَّب أصدقاءك بألقاب يكرهونها: به دوستان لقب‌هایی نده که ناپسندش می‌دارند،
- ۳) و أنت تبقى وحيداً في مواجهة الشدائد: و تو در رویارویی با سختی‌ها تنها می‌مانی،
- ۴) و تندم على عملك القبيح: و از کار زشتت پشیمان می‌شوی.

۲۵- عین الخطأ في تعيين الكلمة الغريبة في كل مجموعة:

- ۱) ریح - محرار - شاطی - مُحیط ← محرار (۲) يَنْدُبُ - يَغْرِشُ - يَنْمُو - يَنْبُتُ ← يَنْمُو
- ۳) تَكَلَّمَ - كَمَلَّ - حَدَّثَ - تَحَدَّثَ ← كَمَلَّ (۴) كَلَبَ - ثَعَلَبَ - كَذَبَ - ذُئِبَ ← كَذَبَ

۲۶- «أوصت المرأة المسلمة أن يكتب واحد من أشهر الأحاديث النبوية على قبرها.»:

- ۱) زن مسلمان وصیت کرده بود یکی از مشهورترین احادیث پیامبر (ص) را بر روی قبرش بنویسند.
- ۲) زنی مسلمان وصیت کرده است که مشهورترین حدیث‌های نبوی روی قبر او نوشته شود.
- ۳) این زن مسلمان سفارش کرد که یکی از احادیث نبوی مشهور را روی قبرها بنویسند.
- ۴) زن مسلمان وصیت کرد یکی از معروف‌ترین احادیث نبوی روی قبرش نوشته شود.

۲۷- ما هو الخطأ في المفهوم؟

- ۱) العالم حيّ و إن كان ميتاً! الجهل موت الأحياء!
- ۲) ﴿و إذا خاطبهم الجاهلون قالوا سلاماً﴾: بدی را بدی سهل باشد جزا / اگر مردی أحسن إلى من أساء
- ۳) الناس أعداء ما جهلوا! بداية الجهل عداوة الناس!
- ۴) ﴿إن أحسنتم أحسنتم لأنفسكم﴾: هر چه کنی به خود کنی / اگر همه نیک و بد کنی



۲۸- عین الخطأ في المترادف أو المتضاد:

- (۱) نَالَ ≠ فَقَدَ (۲) الاحتيال ≠ الصّدقة (۳) ألقى = قَذَفَ (۴) يَجُرُّ = يَمُدُّ

۲۹- أي كلمة لا تناسب توضيحها؟

- (۱) قَرَّرَ أن يفعل ما قصده مع التأخير: التعجيل  
(۲) ما نأكلها عند المرض: الأدوية  
(۳) ما نجح بل خسر: فشل  
(۴) أعطاه عهداً بأن يفعل شيئاً: عاهد

■ اقرأ النص التالي ثم أجب عن الأسئلة التالية بما يناسب النص (۳۲ - ۳۰):

كان تأسيس «بيت الحكمة» في بغداد على أيدي العباسيين حدثاً ثقافياً بالغ الأهمية في تاريخ الحضارة العربية الإسلامية وهو ما كان مجرد مكتبة و مركز ترجمة و تأليف و مناظرة بل كان أيضاً مكاناً للحوار بين حضارات الشرق و الغرب في ذلك الوقت و خاصةً الحضارة العربية الإسلامية و الحضارات اليونانية و الفارسية و الهندية. و المقصود بـ «بيت الحكمة» البيت الذي أُستخدِمَ لحفظ الكتب عامةً و كتب «الحكمة» أو «الفلسفة» خاصةً. و كان مصطلح الفلسفة يشمل في ذلك العصر علوماً متعدّدة مثل الرياضيات و الفلك و الفلسفة و المنطق و الطب و الطبيعة و غيرها. يُجمع المؤرّخون على أنّ الخليفة العباسي هارون الرشيد هو الذي وضع النواة الأولى لبيت الحكمة في بغداد و هذا العمل يُعرف عند البعض كنموذج لحوار الحضارات و الثقافات.

۳۰- ما هو الخطأ عن «بيت الحكمة»؟

- (۱) يمكن أن نسمة حدثاً ثقافياً عظيماً.  
(۲) كان أساتذة العلوم المختلفة يدرسون فيه.  
(۳) كانت الحضارات المختلفة تحاور فيه.  
(۴) كان مكتبة عامة يوجد فيها جميع أنواع الكتب.

۳۱- عین الصحيح حسب النص:

- (۱) كان مؤسس بيت الحكمة من اليونانيين في زمن خلافة هارون الرشيد.  
(۲) لا توجد نماذج لحوار الحضارات في تاريخ الحضارة العربية الإسلامية.  
(۳) ما اتصلت الحضارة العربية إلى الحضارات الأخرى في الماضي.  
(۴) للفلسفة في العصر العباسي معنى أوسع من معناها المعاصر.

۳۲- عین الصحيح عن «أستخدم» في النص:

- (۱) فعل ماضٍ، مصدره «استخدام»، معلوم  
(۲) فعل مضارع، له حروف زائدة، معلوم  
(۳) فعل ماضٍ، له ثلاثة أحرف زائدة، مجهول  
(۴) فعل ماضٍ، مصدره على وزن «افتعال»، معلوم

■ عین المناسب في الجواب عن الأسئلة التالية (۴۰ - ۳۳):

۳۳- عین العبارة التي لها معنى المضارع:

- (۱) تقدّم الطالب في دروسه بشكل ملحوظ.  
(۲) لما رأيته حزينا ذهب إليه.  
(۳) عندما درّس المعلم استمع التلاميذ إلى كلامه.  
(۴) إن تواضعت لمعلمك كرت نفسك.

۳۴- عین ما يدلّ على المكان:

- (۱) إنه من مفاخر جامعتنا!  
(۲) مكارم الأخلاق تمّمها النبي (ص)!  
(۳) الحبّ من مضامين أشعارهم!  
(۴) المقالات تُطبع في مطابع متقدّمة!

۳۵- عین الخطأ:

- (۱) الالتفاف: التجمّع و الدوران حول شيء!  
(۲) المشكاة: آلة يوضّع المصباح فيها!  
(۳) المتفرّج: من يذهب لمشاهدة مباراة رياضية!  
(۴) السديد: صفة كلام فيه خطأ!

۳۶- عین ما ليس فيه اسم التفضيل:

- (۱) من عادة صديقي أنه دائماً يشتري أعلى الأشياء.  
(۲) العباد الصالحون يبلغون أرفع الدرجات عند الله.  
(۳) من أحبّ هدفاً فعليه الاجتهاد في سبيله.  
(۴) إني فعلت واجباتي الدراسية في أقلّ من عشرين دقيقة.



۳۷- عین ما جاء فيه اسم الفاعل و اسم المفعول و اسم التفضيل معاً:

- (۱) هذا الأمر واضح إنه رجل متكبر معجب بنفسه!  
(۲) أصبح الرجل موظفاً لائقاً بين زملائه مرة أخرى!  
(۳) الله أنزل أحسن الحديث ولكن الكفار لم يؤمنوا به!  
(۴) طلب المعلم أن يعين الطلاب أصح الجواب!

۳۸- عین فعلاً يعادل الماضي الاستمراري في الفارسية:

- (۱) من خاف الناس من لسانه فهو جاهل.  
(۲) رأيت رجلاً يفتخر بملابسه و بمظهره.  
(۳) لا تتدخل في موضوع تُعرض نفسها للتهم.  
(۴) كان التلميذ قد نسي كتابه في المنزل.

۳۹- عین حرف «لام» يختلف عن الباقي في العبارات:

- (۱) الطالب يذهب إلى المكتبة ليقراً كتاباً!  
(۲) طلبت المساعدة من الآخرين لأصل إلى هدفي!  
(۳) الناس ليتوكلوا على الله في جميع الأوقات!  
(۴) وقفت الحافلة في الموقف لينزل منها ستة ركاب!

۴۰- عین الصحيح عن الكلمات التي تحتها خطأ:

- (۱) صديقي منذ طفولته مُعجب بإيران. ← اسم المفعول / خبر  
(۲) لا تستشر الكذاب فإنه كالسراب. ← اسم المبالغة / فاعل  
(۳) إنك مريض جداً فراجع الطبيب. ← اسم الفاعل / مجرور بحرف جر  
(۴) هذا الكتاب يضم الكلمات الفارسية المعربة. ← اسم الفاعل / صفة



## دین و زندگی

- ۴۱- «تعالیم انبیا در احکام فرعی» چه نسبتی با یکدیگر دارند و بر چه مبنایی این نسبت شکل می‌گرفت؟
- (۱) تفاوت در برخی امور - «عَلَى قَدَرٍ عَقُولِهِمْ»  
(۲) تفاوت در برخی امور - «لَا ضَرَرَ وَ لَا ضِرَارَ»
- (۳) یکسانی در همه امور - «لَا ضَرَرَ وَ لَا ضِرَارَ»  
(۴) یکسانی در همه امور - «عَلَى قَدَرٍ عَقُولِهِمْ»
- ۴۲- توجه مردم به کدامیک از مسئولیت‌ها، سبب می‌گردد که رهبر همه افراد جامعه را پشتیبان خود بدانند و هدایت جامعه به سمت وظایف اسلامی برای رهبر جامعه آسان تر شود؟
- (۱) مشارکت در نظارت همگانی  
(۲) استقامت و پایداری در برابر مشکلات
- (۳) وحدت و همبستگی اجتماعی  
(۴) افزایش آگاهی‌های سیاسی و اجتماعی
- ۴۳- حدیث شریفی که امام رضا (ع) آن را در نیشابور برای مردم بازگو کرد، از جانب ..... می‌باشد و بیانگر عدم انحصار ..... در لفظ و شعار است.
- (۱) رسول اکرم (ص) - توحید  
(۲) رسول اکرم (ص) - ولایت
- (۳) خداوند متعال - ولایت  
(۴) خداوند متعال - توحید
- ۴۴- در انتهای حدیث شریف جابر، پیامبر خدا (ص) به کدام موضوع در خصوص حضرت مهدی (عج) اشاره نموده است و کدام حدیث منور، جایگاه حضرت علی (ع) را به عنوان برادر، جانشین و وصی پیامبر (ص) معرفی می‌نماید؟
- (۱) غیبت طولانی - سخن پیامبر (ص) پس از دعوت خویشان در یوم‌الانذار  
(۲) عمر طولانی - سخن پیامبر (ص) پس از دعوت خویشان در یوم‌الانذار
- (۳) غیبت طولانی - سخن پیامبر (ص) در تشبیه مقام حضرت علی (ع) به هارون نزد موسی  
(۴) عمر طولانی - سخن پیامبر (ص) در تشبیه مقام حضرت علی (ع) به هارون نزد موسی
- ۴۵- اگر با پرورش نفس خود، امید به خدا و روز قیامت را در دل خویش افزایش دهیم، بخشی از شرایط عمل به آیه شریفه ..... را در خود مهیا نموده‌ایم که با فراوانی یاد ..... این شرایط تکمیل می‌گردد.
- (۱) «لَقَدْ كَانَ لَكُمْ فِي رَسُولِ اللَّهِ أُسْوَةٌ حَسَنَةٌ» - خدا  
(۲) «لَقَدْ كَانَ لَكُمْ فِي رَسُولِ اللَّهِ أُسْوَةٌ حَسَنَةٌ» - مرگ
- (۳) «أَطِيعُوا اللَّهَ وَ أَطِيعُوا الرَّسُولَ وَ أُولَى الْأَمْرِ مِنْكُمْ» - خدا  
(۴) «أَطِيعُوا اللَّهَ وَ أَطِيعُوا الرَّسُولَ وَ أُولَى الْأَمْرِ مِنْكُمْ» - مرگ
- ۴۶- امام زمان (عج) در نامه‌ای به شیخ مفید، در رابطه با ..... خود فرموده‌اند: .....
- (۱) ولایت معنوی - «بهره بردن از من در عصر غیبتم، مانند بهره بردن از آفتاب است، هنگامی که پشت ابرها باشد.»  
(۲) ولایت ظاهری - «بهره بردن از من در عصر غیبتم، مانند بهره بردن از آفتاب است، هنگامی که پشت ابرها باشد.»
- (۳) ولایت معنوی - «ما از اخبار و احوال شما آگاهییم و هیچ چیز از اوضاع شما بر ما پوشیده و مخفی نیست.»  
(۴) ولایت ظاهری - «ما از اخبار و احوال شما آگاهییم و هیچ چیز از اوضاع شما بر ما پوشیده و مخفی نیست.»
- ۴۷- با امعان نظر به این‌که پیامبر اکرم (ص) آگاه‌ترین مردم نسبت به اهمیت و جایگاه مسئولیت‌های خود است، چه نتیجه‌ای به دست می‌آید و کدام فرضیه در خصوص مسئولیت‌های رسالت پس از پیامبر (ص) مردود می‌گردد؟
- (۱) رسول خدا (ص) نمی‌تواند از کنار چنین مسئله مهمی با سکوت و بی‌توجهی بگذرد. - پایان یافتن همه مسئولیت‌ها  
(۲) رسول خدا (ص) نمی‌تواند از کنار چنین مسئله مهمی با سکوت و بی‌توجهی بگذرد. - سکوت اسلام در مورد مسئولیت‌ها
- (۳) پیامبر (ص) که هدایت‌گر مردم در همه امور زندگی است، نمی‌تواند نقص اسلام را بپذیرد. - سکوت اسلام در مورد مسئولیت‌ها  
(۴) پیامبر (ص) که هدایت‌گر مردم در همه امور زندگی است، نمی‌تواند نقص اسلام را بپذیرد. - پایان یافتن همه مسئولیت‌ها



۴۸- از دقت در پیام آیه شریفه «وَمَا مُحَمَّدٌ إِلَّا رَسُولٌ قَدْ خَلَتْ مِنْ قَبْلِهِ الرُّسُلُ ...» مفهوم می‌گردد که سپاسگزاران واقعی ..... کسانی‌اند که .....

(۱) نعمت رسول خدا (ص)، پس از رحلت او - محمد (ص) را پیام‌آور خدا و منصوب از سوی او می‌دانند.

(۲) نعمت رسول خدا (ص)، در حیات و زندگی او - محمد (ص) را پیام‌آور خدا و منصوب از سوی او می‌دانند.

(۳) نعمت رسول خدا (ص)، در حیات و زندگی او - مصون از تحول اعتقاد، در رویدادهای سخت می‌باشند.

(۴) نعمت رسول خدا (ص)، پس از رحلت او - مصون از تحول اعتقاد، در رویدادهای سخت می‌باشند.

۴۹- پی بردن به جزئیات شیوه عمل به احکام الهی در سایه کدام قلمرو از مسئولیت‌های رسول خدا (ص) میسر می‌گردد و آغاز اجرای مفاد روایت

«وَأَمَّا بِنَادِ بَشِيٍّ كَمَا نَادَى بِالْوَالِيَةِ» از چه زمانی بود؟

(۱) تعلیم و تبیین آیات قرآن کریم برای فهم عمیق - از ابتدای بعثت در مکه

(۲) تعلیم و تبیین آیات قرآن کریم برای فهم عمیق - پس از هجرت به مدینه

(۳) اجرای قوانین الهی با تشکیل حکومت اسلامی و ولایت ظاهری - پس از هجرت به مدینه

(۴) اجرای قوانین الهی با تشکیل حکومت اسلامی و ولایت ظاهری - از ابتدای بعثت در مکه

۵۰- دستور قرآن کریم به مؤمنان برای صرف همت خود جهت شناخت دقیق دین در کدام عبارت شریفه نهفته است و در این راستا ائمه

معصومین (ع) چه اقدامی انجام می‌دادند؟

(۱) «وَمَا كَانَ الْمُؤْمِنُونَ لِيَنْفِرُوا كَافَّةً» - تربیت دانشمندان اسلامی

(۲) «وَمَا كَانَ الْمُؤْمِنُونَ لِيَنْفِرُوا كَافَّةً» - سفر به نقاط دور دست کشور اسلامی

(۳) «مِنْهُمْ طَائِفَةٌ لِيَتَفَقَّهُوا فِي الدِّينِ وَ لِيُنذِرُوا» - تربیت دانشمندان اسلامی

(۴) «مِنْهُمْ طَائِفَةٌ لِيَتَفَقَّهُوا فِي الدِّينِ وَ لِيُنذِرُوا» - سفر به نقاط دور دست کشور اسلامی

۵۱- خداوند حکیم در قرآن کریم هر یک از پدیده‌های نجومی حرکت زمین و انبساط جهان را به ترتیب با کدام عبارت قرآنی توصیف می‌کند؟

(۱) «ذَلُولٌ» - «بَايِدٌ» (۲) «ذَلُولٌ» - «لَمُوسِعُونَ» (۳) «لَارْتَابٌ» - «لَمُوسِعُونَ» (۴) «لَارْتَابٌ» - «بَايِدٌ»

۵۲- محبوب‌ترین اعمال نزد خدا در عصر غیبت از دیدگاه امام علی (ع) کدام است و در شرایط ظهور، کدام عامل سبب جلب دل‌های مردم به

سوی منجی الهی می‌شود؟

(۱) دعا کردن برای ظهور - شکست خوردن مستکبران در برابر مستضعفان

(۲) در انتظار ظهور بودن - شکست خوردن مستکبران در برابر مستضعفان

(۳) در انتظار ظهور بودن - تبلیغی که منتظران واقعی کرده‌اند.

(۴) دعا کردن برای ظهور - تبلیغی که منتظران واقعی کرده‌اند.

۵۳- نیازهای اساسی و برتر حیات انسان، برآمده از کدام مورد است؟

(۱) اندیشه و تفکر انسان در افقی بالاتر از زندگی روزمره (۲) سرمایه‌ها و استعدادها ویژه انسان

(۳) دغدغه‌های انسان پیرامون سوالات اساسی زندگی (۴) درک انسان از هدف زندگی و ورود او به وادی انسانیت

۵۴- پیامبر خدا در چه شرایطی می‌تواند با حفظ عصمت خود، به جلب اعتماد مردم بپردازد و در صورت عدم عصمت در ابلاغ وحی، چه اثر

نامبارکی بر مردم خواهد گذاشت؟

(۱) زمانی که تحت تأثیر هواهای نفسانی قرار نگیرد - بی‌اعتماد شدن مردم به دین

(۲) زمانی که تحت تأثیر هواهای نفسانی قرار نگیرد - به درستی نرسیدن وحی الهی

(۳) آن‌گاه که جانب تقوای الهی را نگه دارد و گناه نکند - به درستی نرسیدن وحی الهی

(۴) آن‌گاه که جانب تقوای الهی را نگه دارد و گناه نکند - بی‌اعتماد شدن مردم به دین



۵۵- رایج ترین کالایی که حضرت علی (ع) در دوران تاریک پس از خود پیش بینی می کرد، چه بود و ایشان در هشدارهای خود به مردم، شرط متابعت از قرآن کریم را چه اقدامی معرفی نمودند؟

- ۱) سوگند دروغ خوردن بر خدا و پیامبر - تشخیص دادن پیمان شکنان با قرآن
- ۲) سوگند دروغ خوردن بر خدا و پیامبر - شناسایی فراموش کنندگان قرآن
- ۳) معنا کردن قرآن به صورت وارونه - تشخیص دادن پیمان شکنان با قرآن
- ۴) معنا کردن قرآن به صورت وارونه - شناسایی فراموش کنندگان قرآن

۵۶- خداوند برنامه هدایت انسان را از چه طریقی می فرستد و از مسیر کدام موارد می گذرد؟

- ۱) ﴿رُسُلًا مُّبْتَلِينَ وَ مُنذِرِينَ﴾ - عقل و وحی
- ۲) ﴿رُسُلًا مُّبْتَلِينَ وَ مُنذِرِينَ﴾ - اختیار و عقل
- ۳) ﴿إِنَّ الْإِنْسَانَ لَفِي خُسْرٍ﴾ - اختیار و عقل
- ۴) ﴿إِنَّ الْإِنْسَانَ لَفِي خُسْرٍ﴾ - عقل و وحی

۵۷- نقش علمای وابسته به قدرت در راستای پیشبرد کدام هدف شوم خلفای اموی و عباسی به کار گرفته می شد و انزوای شخصیت های اصیل اسلامی، به ویژه اهل بیت (ع)، ثمره نامبارک کدام چالش عصر ائمه (ع) بود؟

- ۱) ارائه الگوهای نامناسب - ارائه الگوهای نامناسب
- ۲) ارائه الگوهای نامناسب - تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت
- ۳) تحریف در معارف اسلامی و جعل احادیث - تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت
- ۴) تحریف در معارف اسلامی و جعل احادیث - ارائه الگوهای نامناسب

۵۸- سخن گفتن قرآن کریم از موضوع هایی هم چون عدالت خواهی، علم دوستی، معنویت و حقوق برابر انسان ها مرتبط با کدام یک از جنبه های اعجاز محتوایی قرآن کریم می باشد و کدام جنبه اعجاز قرآن کریم دل های آماده را به سوی حق جذب می کند؟

- ۱) انسجام درونی در عین نزول تدریجی - لفظی
- ۲) تأثیرناپذیری از عقاید دوران جاهلیت - لفظی
- ۳) تأثیرناپذیری از عقاید دوران جاهلیت - محتوایی
- ۴) انسجام درونی در عین نزول تدریجی - محتوایی

۵۹- مولا علی (ع) در خطبه آغازین حکومت خود، تملک اموال عمومی به ناحق را با چه عنوانی معرفی نمود و سپس رفتار خود را در حکومت چگونه توصیف فرمود؟

- ۱) خریدن ننگ دنیا و عذاب آخرت برای خود - برابر دانستن همگان در برابر قانون برای اولین بار
- ۲) خریدن ننگ دنیا و عذاب آخرت برای خود - تقسیم یکسان بیت المال میان تمام مسلمین
- ۳) پست تر شدن از پوست دانه ای جو در دهان موری - تقسیم یکسان بیت المال میان تمام مسلمین
- ۴) پست تر شدن از پوست دانه ای جو در دهان موری - برابر دانستن همگان در برابر قانون برای اولین بار

۶۰- لزوم ابلاغ دوباره تعالیم صحیح و اصیل برای مردم، به کدام علت فرستادن پیامبران متعدد اشاره دارد؟

- ۱) تغییر و تحریف تعلیمات پیامبر پیشین
- ۲) افزایش تدریجی سطح فکر و اندیشه مردم و امور مربوط به آن
- ۳) تداوم دعوت انبیا در گذر زمان های مختلف
- ۴) آماده شدن برای دریافت برنامه کامل زندگی

**PART A: Grammar and Vocabulary**

**Directions:** Questions 61-70 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- We looked at ..... water under the microscope, and it was full of ..... things.  
1) drops of / a little                      2) drops of / little  
3) a drop of / a little                      4) a drop of / little
- 62- There were ..... people celebrating in the streets of the city after the World Cup final.  
1) hundreds of a thousand                      2) a hundred a thousand of  
3) hundreds of thousands of                      4) a hundreds of thousand of
- 63- If you don't enjoy ..... by plane, I advise you to choose a holiday destination that is close to home.  
1) traveling                      2) you travel                      3) travel                      4) to travel
- 64- About a quarter of the ..... of India is too poor to be able to afford an adequate diet.  
1) proportion                      2) situation                      3) population                      4) condition
- 65- They are ..... of the services they provide and love hearing from their happy customers.  
1) sociable                      2) proud                      3) serious                      4) regular
- 66- The beauty of working overseas is that you can ..... everyday life in another culture.  
1) experience                      2) involve                      3) explain                      4) insist
- 67- The words are on the tip of my ....., but I don't quite know how to put what I want to say.  
1) brain                      2) tongue                      3) language                      4) ability
- 68- In tourist shops, you may get a 10 percent ..... for paying in cash, and prices are lower early and late in the season.  
1) product                      2) measure                      3) balance                      4) discount
- 69- The weather was really bad for quite a while, but ..... it has started to warm up a bit.  
1) absolutely                      2) greatly                      3) recently                      4) hardly
- 70- Koalas and humans are the only animals with ..... fingerprints and, in fact, koala prints cannot be distinguished from human fingerprints.  
1) unique                      2) natural                      3) physical                      4) relative

**PART B: Cloze Test**

**Directions:** Questions 71-75 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.

Light passes easily through transparent substances such as glass and water, but not through opaque objects such as paper. Most opaque objects have a rough surface that scatters light in all ...71... . However, a mirror has a smooth surface, ...72... it reflects light in a regular way. When you ...73... your face in a mirror, the light bounces straight back, producing a sharp ...74... . Most mirrors are made of glass; your face is reflected from a shiny metal coating at the ...75... of the mirror, not from the glass.

- 71- 1) objects                      2) directions                      3) expressions                      4) broadcasts  
72- 1) but                      2) if                      3) unless                      4) so  
73- 1) look at                      2) keep on                      3) keep up                      4) look for  
74- 1) image                      2) function                      3) existence                      4) reality  
75- 1) before                      2) aside                      3) back                      4) around



**PART C: Reading Comprehension**

**Directions:** In this part of the test, you will read a passage. The passage is followed by five questions.

Answer the questions by choosing the best choice, (1), (2), (3), or (4). Then mark your answer sheet.

The eruption of Mount St. Helens, a volcano in southwestern Washington, was the most destructive eruption in North America ever recorded. It happened on May 18, 1980. Inside the volcano, hot melted rock, or magma, had been rising toward the surface for weeks. This rock was under intense pressure. On the day of the eruption, an earthquake caused the north side of the mountain peak to collapse and slide into the valley. Without the weight of the mountaintop, the pressure inside the volcano was released. As a result, a huge explosion sent steam, dust, rock, and ash soaring into the sky.

In a matter of minutes, the landslide and explosion completely destroyed an area 18 miles long by 12 miles wide. Thousands of towering old trees were flattened and buried in hot dust, ash, and rock. Fifty-seven people were killed. No large animals close to the eruption survived. The only creatures that lived through the blast were those hidden in underground burrows. And hundreds of homes and miles of highway were destroyed.

Today, life is almost back to normal on Mount St. Helens. Even the areas that were most badly scorched and buried are now blanketed with wildflowers. Deer and elk are thriving. And millions of trees that people planted after the 1980 eruption are already growing tall. Scientists predict that 200 years from now, if the volcano has not erupted again by then, the area should have completely returned to the way it was.

76- The best title for the passage could be .....

- 1) The Worst Eruption in the Human History
- 2) How Many People Died in the St. Helens Eruption?
- 3) Destruction and Recovery of Mount St. Helens
- 4) New Findings about the Mount St. Helens Eruption

77- We can understand from the passage that the animals that lived underground lived through the eruption because .....

- 1) they lived farther away from the volcano
- 2) they were smarter than the other animals
- 3) they had prepared for the eruption
- 4) they were protected from the eruption

78- The word "survived" in the second paragraph is closest in meaning to .....

- 1) died out completely
- 2) continued to live
- 3) moved to other areas
- 4) found a place to hide

79- Why do you think deer are thriving on Mount St. Helens today?

- 1) because they survived the eruption
- 2) because they can live underground
- 3) because they have lots of food to eat now
- 4) because humans don't hunt them anymore

80- The definition of which word or phrase is provided in the passage?

- 1) magma (paragraph 1)
- 2) mountaintop (paragraph 1)
- 3) towering (paragraph 2)
- 4) burrow (paragraph 2)

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۶

جمعه ۱۴۰۰/۰۶/۲۶



# آزمون‌های سراسری کاج

گزینه درسه‌را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

## آزمون اختصاصی

### پایه دوازدهم تجربی

#### دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۸۰	مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	ریاضیات	۱۰	اجباری	۸۱	۹۰	۳۰ دقیقه
				۹۱	۱۰۰	
				۱۰۱	۱۱۰	
۲	زیست‌شناسی	۱۰	اجباری	۱۱۱	۱۲۰	۱۵ دقیقه
				۱۲۱	۱۳۰	
				۱۳۱	۱۴۰	
۳	فیزیک	۱۰	اجباری	۱۴۱	۱۵۰	۲۵ دقیقه
				۱۵۱	۱۶۰	
				۱۶۱	۱۷۰	
۴	شیمی	۱۰	اجباری	۱۷۱	۱۸۰	۲۰ دقیقه
				۱۸۱	۱۹۰	
				۱۹۱	۲۰۰	



۸۱- فاصله دو خط موازی و متمایز  $\alpha x - y = \alpha - 1$  و  $\alpha x + y = 3\alpha$  کدام است؟

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

۸۲- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  جوابهای معادله  $x^2 - 4x + 1 = 0$  باشند، حاصل  $\alpha^4 + \beta^4$  کدام است؟

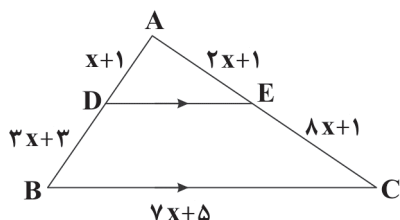
(۱) ۱۹۴ (۲) ۱۹۶ (۳) ۱۹۸ (۴) ۱۲

۸۳- اگر نقطه A به فاصله  $3 - 4x$  از خط d قرار داشته باشد، به ازای چند مقدار طبیعی x، دو نقطه بر روی خط d یافت می شود که فاصله آنها از

نقطه A برابر ۱۵ باشد؟

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۸۴- در شکل زیر DE با BC موازی است. محیط مثلث ADE کدام است؟



(۱) ۱۱

(۲) ۱۰

(۳) ۹

(۴) ۸

۸۵- اگر دامنه تابع  $f(x) = \frac{x^2 + 4x + 3}{2x^2 + bx + b - 3}$ ، مجموعه  $\mathbb{R} - \{-\frac{1}{2}, k\}$  باشد، حاصل  $b + k$  کدام است؟

(۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۷ (۴) ۶

۸۶- اگر  $f(x) = \begin{cases} 4x+2 & x \geq 2 \\ 2x+15 & x \leq -2 \end{cases}$ ، آن گاه حاصل  $f^{-1}(3)$  کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{4}$  (۲) -۴ (۳) ۴ (۴) -۶

۸۷- به ازای کدام مقدار x، رابطه  $\tan(x + \frac{\pi}{18}) = \cot(\frac{7\pi}{9} + x)$  برقرار است؟

(۱)  $\frac{2\pi}{9}$  (۲)  $\frac{10\pi}{9}$  (۳)  $\frac{7\pi}{9}$  (۴)  $\frac{8\pi}{9}$

۸۸- اگر  $25^a = 5\sqrt{5}$  باشد، لگاریتم  $4a$  در مبنای  $\frac{1}{3}$  کدام است؟

(۱) -۱ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) -۲

۸۹- اگر در تابع  $f(x) = \begin{cases} [-x] + 2a & x \leq 1 \\ x^2 + a & x > 1 \end{cases}$  مقدار حد راست در  $x = 1$ ، دو برابر مقدار حد چپ در این نقطه باشد، مقدار a کدام است؟ ( [ ] )،

نماد جزء صحیح است.)

(۱) ۱ (۲)  $\frac{5}{3}$

(۳)  $a \in \mathbb{R}$  (۴) مقداری برای a وجود ندارد.

۹۰- حاصل  $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{x - \sqrt{x}}{\sqrt{x}}$  کدام است؟

(۱) ۱ (۲) -۱ (۳) وجود ندارد. (۴) صفر



توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (ریاضی (۳)، شماره ۹۱ تا ۱۰۰) و زوج درس ۲ (ریاضی (۱)، شماره ۱۰۱ تا ۱۱۰)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

## زوج درس ۱

## ریاضی (۳) (سؤالات ۹۱ تا ۱۰۰)

۹۱- در کدام تابع زیر با افزایش  $x$ ، مقدار  $y$  کاهش می‌یابد؟

$$y = -2x^3 - 4 \quad (۴) \quad y = \sqrt{x-1} \quad (۳) \quad y = -x^2 + 2x \quad (۲) \quad y = x + |x| \quad (۱)$$

۹۲- تابع  $f(x) = |x-1| - x$  در چه فاصله‌ای ثابت است؟

$$(-\infty, 1] \quad (۴) \quad [1, +\infty) \quad (۳) \quad \mathbb{R} \quad (۲) \quad [0, +\infty) \quad (۱)$$

۹۳- به ازای چند مقدار صحیح  $m$  تابع  $f(x) = (16 - m^2) \log_p x$  صعودی اکید است؟

$$۸ \quad (۴) \quad ۶ \quad (۳) \quad ۷ \quad (۲) \quad ۵ \quad (۱)$$

۹۴- اگر برد تابع  $f(x)$  برابر  $[-1, +\infty)$  باشد، برد تابع  $f(3x) + 1$  کدام است؟

$$[-3, +\infty) \quad (۴) \quad [0, +\infty) \quad (۳) \quad [-1, +\infty) \quad (۲) \quad [-2, +\infty) \quad (۱)$$

۹۵- توابع  $f(x) = x|x|$  و  $g(x) = x^2|x|$  در فاصله  $(-1, 1)$  به ترتیب چگونه‌اند؟

$$(۱) \text{ صعودی - نزولی} \quad (۲) \text{ نزولی - صعودی} \quad (۳) \text{ نزولی - غیریکنوا} \quad (۴) \text{ صعودی - غیریکنوا}$$

۹۶- اگر  $f(x) = x^3 + 1$  و  $g(x) = 1 - x$  باشد، نمودار توابع  $f \circ g(x)$  و  $g \circ f(x)$  در چند نقطه متقاطع‌اند؟

$$۳ \quad (۴) \quad ۲ \quad (۳) \quad ۱ \quad (۲) \quad \text{صفر} \quad (۱)$$

۹۷- اگر نمودار تابع  $f(x) = 3x^2 + 1$  را دو واحد به سمت راست و یک واحد به بالا انتقال دهیم، نمودار تابع  $g(x-1)$  به دست می‌آید.

مقدار  $g(3)$  کدام است؟

$$۱۴ \quad (۴) \quad ۱۳ \quad (۳) \quad ۱۲ \quad (۲) \quad ۱۰ \quad (۱)$$

۹۸- تابع  $f(x) = 1 + \log_p x$  وارون خود را در چند نقطه قطع می‌کند؟

$$۳ \quad (۴) \quad ۲ \quad (۳) \quad ۱ \quad (۲) \quad \text{صفر} \quad (۱)$$

۹۹- اگر در توابع  $f = \{(a+1, 2), (1, -1), (3, 2a+3)\}$  و  $g = \{(2, 7), (-1, 2), (5, 1)\}$ ، تساوی  $(f^{-1} \circ g^{-1})(1) = 3$  برقرار باشد،

مقدار  $f^{-1}(2)$  کدام است؟

$$-1 \quad (۴) \quad ۳ \quad (۳) \quad ۲ \quad (۲) \quad -2 \quad (۱)$$

۱۰۰- اگر  $f$  تابعی خطی و  $f^{-1}(1) = 2$  باشد، به شرطی که  $f$  و  $f^{-1}$  متقاطع نباشند،  $f(3)$  کدام است؟

$$۳ \quad (۴) \quad ۲ \quad (۳) \quad -1 \quad (۲) \quad ۱ \quad (۱)$$

## زوج درس ۲

## ریاضی (۱) (سؤالات ۱۰۱ تا ۱۱۰)

۱۰۱- اگر  $U = \{x \in \mathbb{Z} \mid |x| < 10\}$  و  $A = \{x \in U \mid x^2 > 50\}$ ، متمم مجموعه  $A$  چند عضو دارد؟

$$۱۵ \quad (۴) \quad ۱۴ \quad (۳) \quad ۵ \quad (۲) \quad ۴ \quad (۱)$$

۱۰۲- جمله ۱۰۰ام دنباله  $1, -\frac{3}{4}, 2, -\frac{5}{4}, 3, \dots$  کدام است؟

$$۵۰ \quad (۴) \quad ۱۰۰ \quad (۳) \quad -۱۰۰ \quad (۲) \quad -۵۰ \quad (۱)$$

۱۰۳- اگر  $\tan \theta = -2$  باشد، حاصل  $\frac{\cos \theta - \sin \theta}{\cos \theta + \sin \theta}$  کدام است؟

$$-3 \quad (۴) \quad 3 \quad (۳) \quad -1 \quad (۲) \quad 1 \quad (۱)$$

۱۰۴- در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$ ،  $\hat{A} = 75^\circ$  و  $a = 15$  می‌باشد. محیط این مثلث کدام است؟

$$۶۱ \quad (۴) \quad ۶۰ \quad (۳) \quad ۵۱ \quad (۲) \quad ۵۵ \quad (۱)$$



۱۰۵- اگر  $\sqrt[3]{x}$  و  $\sqrt[3]{64}$  سه جمله متوالی دنباله‌ای هندسی باشند، مقدار مثبت  $x$  کدام است؟

- (۱)  $\sqrt[3]{14}$  (۲)  $\sqrt[3]{64}$  (۳)  $\sqrt[3]{28}$  (۴)  $\sqrt[3]{13}$

۱۰۶- ساده‌شده عبارت  $\frac{1}{1+\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}+\sqrt{3}} + \frac{1}{\sqrt{3}+2} + \dots + \frac{1}{3+\sqrt{10}}$  کدام است؟

- (۱)  $\sqrt{10}$  (۲)  $\sqrt{10}-1$  (۳)  $1-\sqrt{10}$  (۴) ۱

۱۰۷- سهمی  $y = -mx^2 + 3x - n$  محور  $x$ ها را در نقاط به طول ۱ و ۵ قطع می‌کند. این سهمی محور عرض‌ها را در کدام نقطه قطع می‌کند؟

- (۱)  $\frac{5}{2}$  (۲)  $-\frac{7}{2}$  (۳)  $\frac{7}{2}$  (۴)  $-\frac{5}{2}$

۱۰۸- برد تابع  $f = \{(-1, a), (0, b-a), (1, 2-b)\}$ ، تک‌عضوی است. مقدار  $a^2 + b^2$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{4}{9}$  (۲) ۴ (۳)  $\frac{4}{3}$  (۴)  $\frac{20}{9}$

۱۰۹- با ارقام ۰، ۱، ۲، ۳ چند عدد زوج سه‌رقمی با ارقام متمایز می‌توان نوشت؟

- (۱) ۸ (۲) ۲۴ (۳) ۱۲ (۴) ۱۰

۱۱۰- یک محفظه شامل ۳ موش سفید و ۴ موش خاکستری است. به تصادف دو موش از محفظه بیرون می‌آوریم، چقدر احتمال دارد هر دو موش

سفید باشند؟

- (۱)  $\frac{1}{6}$  (۲)  $\frac{1}{7}$  (۳)  $\frac{1}{8}$  (۴)  $\frac{1}{9}$



۱۱۱- در ارتباط با نوعی جانور که دارای ..... است، نمی‌توان گفت .....

- (۱) طناب عصبی شکمی - از فرمون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران استفاده می‌کند.  
(۲) قلب سه‌حفره‌ای - توانایی تولید تخمکی با اندوخته غذایی زیاد را دارد.  
(۳) لوله‌های مالپیگی - به کمک چشم مرکب، تصویر موزاییکی از محیط اطراف ایجاد می‌کند.  
(۴) جفت - قطعاً توانایی تخم‌گذاری ندارد.

۱۱۲- در بدن یک زن سالم، ..... یک مرد مبتلا به نشانگان داون، امکان ..... وجود دارد.

- (۱) همانند - تشکیل تتراد بین همه فام‌تن‌های موجود در نوعی یاخته  
(۲) برخلاف - دیدن فام‌تن‌ها به صورت مضاعف، فقط در یاخته‌های دیپلوئید (دولاد)  
(۳) همانند - عدم حضور کروموزوم شماره ۲۱ در گروهی از یاخته‌های پیکری  
(۴) برخلاف - تقسیم یاخته‌های بنیادی مغز استخوان با سرعتی ثابت، در هر شرایطی

۱۱۳- کدام گزینه در ارتباط با جانوران، به درستی بیان شده است؟

- (۱) لوب‌های (پیاژه‌های) بویایی ماهی نسبت به کل مغز جانور از لوب‌های بویایی انسان بزرگ‌تر است.  
(۲) تمامی مهره‌داران آبی برای حرکت نیاز به اسکلت استخوانی دارند.  
(۳) جانوری که دو طناب عصبی متصل به مغز دارد، می‌تواند لقاح دوطرفی داشته باشد.  
(۴) در جانوری که ساده‌ترین سامانه گردش بسته را دارد، هر فرد تخمک‌های خود را بارور می‌کند.

۱۱۴- در بدن انسان ..... که ..... ممکن نیست ..... باشد.

- (۱) بافتی - اطراف رشته‌های عصبی موجود در یک عصب را فراگرفته است - بیش از یک نوع رشته پروتئینی داشته  
(۲) اندامی - تا دومین مهره کمر کشیده شده است - مرکز پردازش انعکاس عقب کشیدن دست  
(۳) بافتی - روی کره چشم قرار دارد - در کف دست و پا نقش ضربه‌گیر داشته  
(۴) اندامی - ترشحات لوزالمعده را دریافت می‌کند - دارای گیرنده برای هورمون پاراتیروئیدی



۱۱۵- کدام موارد درباره فن کشت بافت درست هستند؟

- (الف) تعداد محدودی گیاه با ویژگی‌های مطلوب تولید می‌شود.  
(ب) سرعت تقسیم یاخته‌ای و مضاعف شدن سانتیریول‌ها در آن زیاد است.  
(ج) از یاخته‌های مجزای نرم‌آکنه‌ای نیز می‌توان استفاده کرد.  
(د) احتمال آلودگی گیاهان به عوامل بیماری‌زا در آن، کاهش می‌یابد.

(۱) «الف» - «ج» (۲) «ج» - «د» (۳) «الف» - «ب» (۴) «ب» - «د»

۱۱۶- در تمامی اندام‌هایی که می‌توانند در پردازش اطلاعات مربوط به انعکاس‌های بدن انسان نقش داشته باشند، ..... مشاهده می‌شود.

- (۱) ماده خاکستری فقط در سطح داخلی تر نسبت به ماده سفید  
(۲) رابط پینه‌ای  
(۳) شیارهای متعدد در برخی نقاط  
(۴) کانال مرکزی

۱۱۷- به طور معمول در گوش انسان قبل از باز شدن کانال‌های یونی دریچه‌دار گیرنده‌های حسی موجود در حلزون گوش، بلافاصله کدام اتفاق رخ می‌دهد؟

- (۱) استخوان چکشی شروع به لرزش می‌کند.  
(۲) ارتعاش دریچه بیضی، مایع درون حلزون گوش را به لرزش درمی‌آورد.  
(۳) عصب گوش، پیام عصبی ایجادشده را به مغز می‌برد.  
(۴) مؤک‌های مربوط به گیرنده‌های حسی تغییر جهت می‌دهند.

۱۱۸- به طور معمول در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز یک پسر جوان، یاخته‌های .....

- (۱) اسپرماتوسیت ثانویه همانند اسپرماتوسیت اولیه، فقط در بعضی از مراحل تقسیم، دارای فام‌تن‌های مضاعف هستند.  
(۲) سرتولی در دومین خط دفاعی بدن شرکت می‌کنند.  
(۳) اسپرماتید همگی دارای یک نوع فام‌تن جنسی هستند.  
(۴) اسپرماتوگونی در مرحله متافاز، فام‌تن‌هایی دارند که به سانترومر آن‌ها فقط یک رشته دوک متصل است.

۱۱۹- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) احتمال به وجود آمدن فرزند مبتلا به بیماری نشانگان داون در یک مادر ۴۵ ساله تقریباً ۱۰ برابر یک مادر ۳۵ ساله است.  
(۲) با هم ماندن کروموزوم‌ها فقط منجر به افزایش تعداد کروموزوم در یاخته‌ها می‌شود.  
(۳) با افزایش سن مادر، احتمال خطای میتوزی در تشکیل یاخته‌های جنسی وی بیشتر می‌شود.  
(۴) در زنان برخلاف مردان، مصرف دخانیات و نوشیدنی‌های الکلی در روند جدا شدن کروموزوم‌ها اختلال ایجاد می‌کند.

۱۲۰- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در ارتباط با شکل، می‌توان گفت ..... نشان داده‌شده در بخش ..... ، ممکن نیست .....»

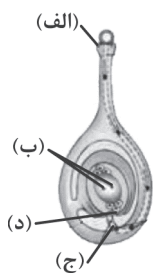
(الف) ساختار - «الف» - بتواند همه گرده‌ها را پذیرش کند.

(ب) یاخته - «ب» - حاصل تقسیم کاستمان باشد.

(ج) هسته - «ج» - مربوط به یاخته‌ای باشد که در ایجاد بخش نفوذکننده به درون بافت کلاله و خامه نقش دارد.

(د) یاخته - «د» - در نوعی گیاه گندم، از هر کروموزوم بیش از یک نسخه داشته باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات زوج درس ۱ (زیست‌شناسی (۳)، شماره ۱۲۱ تا ۱۳۰) و زوج درس ۲ (زیست‌شناسی (۱)، شماره ۱۳۱ تا ۱۴۰)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

### زوج درس ۱

### زیست‌شناسی (۳) (سوالات ۱۲۱ تا ۱۳۰)

۱۲۱- با توجه به آزمایشات مرلسون و استال، دور ..... همانندسازی دای حلزونی در باکتری اشرشیاکلاهی، طرح ارائه‌شده برای همانندسازی به

روش ..... را رد می‌کند و پس از گریز دادن دای این یاخته در سانتیریفیوژ، یک نوار دارای ..... لوله تشکیل شد.

(۱) دوم - حفاظتی - نیتروژن  $^{14}\text{N}$  در بالای (۲) دوم - غیرحفاظتی - نیتروژن  $^{15}\text{N}$  در بالای

(۳) اول - حفاظتی - هر دو نوع ایزوتوپ نیتروژن در میانه (۴) اول - غیرحفاظتی - ایزوتوپ سنگین نیتروژن در پایین



۱۲۲- کدام گزینه درباره DNA هسته‌ای یک پارامسی، به درستی بیان شده است؟

- ۱) مهم‌ترین آنزیم‌هایی که در فرایند همانندسازی دنا این جانور نقش دارند، هلیکاز و دنابسپاراز هستند.
  - ۲) امکان شکستن پیوند فسفو دی‌استر بین بازهای پیریمیدینی یوراسیل و آدنین طی فرایند ویرایش قابل انتظار است.
  - ۳) قند پنج‌کربنی دئوکسی ریبوز به کار رفته در هر نوکلئوتید ماده وراثتی، در ایجاد سه پیوند اشتراکی شرکت کرده‌اند.
  - ۴) شکسته شدن پیوندهای به کار رفته بین نوکلئوتیدهای مقابل در ماده وراثتی، لزوماً باعث به هم خوردن پایداری این مولکول نمی‌شود.
- ۱۲۳- کدام گزینه ویژگی مربوط به همه جاندارانی است که ماده وراثتی آن‌ها همواره در تماس مستقیم با میان‌یاخته (سیتوپلاسم) قرار گرفته است؟
- ۱) دارای پوشینه هستند.
  - ۲) در ساختار فام‌تن خود فاقد پروتئین‌های هیستونی هستند.
  - ۳) فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا خود دارند.
  - ۴) دارای ژن مقاومت در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها هستند.

۱۲۴- پروتئین‌ها ..... نوکلئیک اسیدها، مولکول‌های زیستی هستند که .....

- ۱) همانند - اطلاعات لازم برای زندگی یاخته در آن‌ها ذخیره شده است.
  - ۲) برخلاف - تنها یک رشته پلی‌پپتیدی در ساختار نهایی آن‌ها شرکت می‌کند.
  - ۳) همانند - در واحدهای سازنده خود بخش نیتروژن دار دارند.
  - ۴) برخلاف - هر ویژگی آن‌ها بستگی به ماهیت شیمیایی گروه R واحد سازنده دارد.
- ۱۲۵- در ارتباط با متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی، می‌توان گفت قطعاً .....
- ۱) ساختار چهارم در آن‌ها زمانی شکل می‌گیرد که چهار زنجیره پلی‌پپتید در کنار هم قرار گیرند.
  - ۲) در ساختار چهارم اولین مولکولی از آن‌ها که ساختار آن شناسایی شد، زنجیره‌های پلی‌پپتیدی دارای گروه هم هستند.
  - ۳) ساختار اول در گیرنده‌های آنتی‌ژنی در سطح لئوسیت‌ها به صورت خطی یا منشعب است.
  - ۴) منشأ تشکیل ساختار دوم در اکسی‌توسین، پیوندهایی مشابه پیوندهای بین بازهای مکمل در یک مولکول اطلاعاتی دورشته‌ای در باکتری E.coli است.

۱۲۶- واکنش‌های زیستی بدون حضور گروهی از مولکول‌ها بسیار کند انجام می‌شوند. کدام گزینه در ارتباط با تمامی آن‌ها به درستی بیان شده است؟

- ۱) نوع و ترتیب آمینواسیدها، ساختار و عمل آن‌ها را مشخص می‌کند.
- ۲) روی یک یا چند پیش‌ماده خاص اثر می‌گذارند.
- ۳) با افزایش انرژی فعال‌سازی، برخورد مناسب مولکول‌ها را افزایش می‌دهند.
- ۴) برای فعالیت به یون‌های فلزی مانند آهن و مس نیاز دارند.

۱۲۷- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«هر نوع مولکول زیستی که (در فصل اول کتاب زیست‌شناسی (۳) به آن اشاره شده است) ساختارش به کمک اشعه X قابل بررسی است، .....»

الف) دارای ساختار مارپیچی می‌باشد.

ب) به عنوان نوعی کاتالیزور زیستی فقط در داخل یاخته فعالیت دارد.

ج) در ساختار غشای یاخته مشاهده می‌شود.

د) می‌تواند دارای چهار سطح ساختاری باشد.

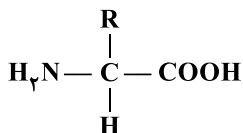
۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۲۸- می‌توان گفت در بدن انسان، ..... از واحدهای سازنده‌ای با ساختار نشان داده‌شده در شکل زیر تشکیل شده‌اند.



۱) بیشتر هورمون‌ها همانند همه آنزیم‌ها

۲) رشته‌های موجود در ماده زمینه‌ای زردپی همانند هر مولکولی که دارای پیوند هیدروژنی است

۳) گیرنده‌های آنتی‌ژنی موجود در سطح لئوسیت‌ها برخلاف هر مولکول موجود در ترکیب صفر

۴) پمپ‌های سدیم - پتاسیم در غشای نورون‌ها برخلاف رشته‌های فیبرین

۱۲۹- کدام گزینه در ارتباط با پروتئین‌ها، صادق است؟

- ۱) در ساختار سوم، گروه R همه آمینواسیدها به هم نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند.
- ۲) پیوندهای هیدروژنی در سطحی شروع به تشکیل شدن می‌کنند که در همان سطح پروتئین به ثبات نسبی می‌رسد.
- ۳) در ساختار اول پروتئین‌ها محدودیتی در تنوع آمینواسیدهای موجود در زنجیره پلی‌پپتیدی وجود ندارد.
- ۴) همه سطوح دیگر ساختاری در این مولکول‌ها به ساختاری وابسته است که فقط با ایجاد نوعی پیوند اشتراکی بین آمینواسیدها شکل می‌گیرد.





۱۳۰- چند مورد در ارتباط با واحدهایی در یک مولکول دناى خطی که اطلاعات وراثتی را به صورت سازمان‌دهی شده دارند، به درستی بیان شده است؟

- (الف) بیان هر یک از آن‌ها منجر به تولید یکی از انواع متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی می‌شود.  
 (ب) می‌توانند پایداری‌های متفاوتی نسبت به یک‌دیگر داشته باشند.  
 (ج) در ساختار آن‌ها نوکلئوتیدهایی یافت می‌شود که همگی دارای یک حلقه شش‌ضلعی هستند.  
 (د) هر پیوند موجود در ساختار آن‌ها برای تشکیل نیاز به فعالیت آنزیمی دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

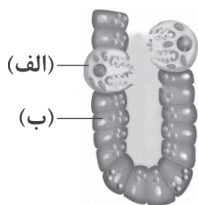
## زوج درس ۲

## زیست‌شناسی (۱) (سوالات ۱۳۱ تا ۱۴۰)

۱۳۱- کدام گزینه در ارتباط با گیاهان به درستی بیان شده است؟

- (۱) همواره از طریق هم‌زیستی با گروهی از باکتری‌ها، کمبود نیتروژن خود را جبران می‌کنند.  
 (۲) گیاه آژولا برخلاف گیاه یونجه با نوعی باکتری که فتوسنتز دارد، هم‌زیستی می‌کند.  
 (۳) گیاه سس همانند گیاهان جالیزی جزو گیاهان انگل است.  
 (۴) گیاه توبره‌واش نمی‌تواند جانورانی را گوارش دهد که همولنف دارند.

۱۳۲- با توجه به شکل زیر که برخی از انواع یاخته‌های موجود در غده‌های معده انسان را نشان می‌دهد، کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟



- (۱) یاخته «الف» همانند یاخته «ب»، تحت تأثیر هورمون گاسترین قرار می‌گیرد.  
 (۲) یاخته «الف» همانند یاخته‌های لوله پیچ‌خورده گردبزه (نفرون)، میتوکندری‌های فراوانی دارند.  
 (۳) در ساختار غده معده، یاخته‌های «الف» فقط در اتصال با یاخته‌های «ب» قرار دارند.  
 (۴) یاخته «الف» برخلاف یاخته «ب»، در ترشح نوعی ترکیب بدون کربن به فضای درون معده نقش دارد.

۱۳۳- کدام گزینه در ارتباط با ساختار پوست درخت نارون به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) با کنده شدن آن، چوب پسین در مجاورت مستقیم با محیط قرار می‌گیرد.  
 (۲) می‌تواند دارای یاخته‌هایی باشد که نسبت به آب نفوذپذیر هستند.  
 (۳) دارای یاخته‌هایی مشابه با آن‌چه رابرت هوک با میکروسکوپ ابتدایی خود مشاهده کرد، می‌باشد.  
 (۴) فقط دارای یک نوع مریستم پسین است.

۱۳۴- کدام گزینه در ارتباط با هوای مرده، به درستی بیان شده است؟

- (۱) پس از حداکثر بازدم نیز درون شش‌ها باقی می‌ماند.  
 (۲) فقط در بازدم عمیق از شش‌ها خارج می‌شود.  
 (۳) در حدود  $\frac{1}{3}$  هوای دمی حجم دارد.  
 (۴) تا پایان دم، ترکیب شیمیایی آن تغییر نمی‌کند.

۱۳۵- کدام گزینه در ارتباط با هر جاننداری که قابلیت فتوسنتز دارد، به درستی بیان شده است؟

- (۱) در بعضی از یاخته‌های پیکری خود اندامکی با توانایی ذخیره کلروفیل (سبزینه) دارد.  
 (۲) در پیکر آن مجموعه‌های عملی انجام می‌شود که باعث پایدار نگه داشتن وضعیت درونی جاندار می‌شود.  
 (۳) در نزدیک به انتهای ریشه دارای مریستم نخستین است.  
 (۴) در ساختار غشای یاخته‌ای دارای کلسترول است.

۱۳۶- کدام گزینه در ارتباط با جانوران به درستی بیان نشده است؟

- (۱) جانوری که ساده‌ترین گردش خون بسته را دارد، دارای نوعی سامانه دفع مواد از نوع نفریدی است.  
 (۲) برخی از انواع کرم‌ها فاقد خون هستند.  
 (۳) هر جانوری که کلیه دارد، قطعاً دارای سامانه گردش بسته است.  
 (۴) در ساختار قلب ماهی، مخروط سرخرگی در سطح بالاتری نسبت به سینوس سیاهرگی قرار گرفته است.

۱۳۷- برای تعیین سرعت و ترکیب شیره پرورده می‌توان از نوعی جانور استفاده کرد، کدام گزینه در ارتباط با این جانور به درستی بیان نشده است؟

- (۱) دارای قلب منفذدار است.  
 (۲) در این جانور تمایزی میان خون، لنف و آب میان‌بافتی وجود ندارد.  
 (۳) دارای نوعی سامانه دفعی است که محتویات آن به درون بخشی تخلیه می‌شود که تمام طول آن قطر یکسان دارد.  
 (۴) جزو گروهی از جانوران است که توسط گروهی از گیاهان شکار می‌شوند.





۱۳۸- کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) در هر واکنش انعکاسی که در آن، ذرات خارجی یا گازها می‌توانند از راه دهان خارج شوند، زبان کوچک به سمت بالا حرکت می‌کند.
- (۲) در دستگاه تنفس انسان، پرده‌هایی که در تولید صدا نقش دارند، حاصل چین‌خوردگی مخاط به سمت داخل هستند.
- (۳) در افراد سیگاری، سرفه راه مؤثرتری برای بیرون راندن مواد خارجی است.
- (۴) در صورتی که قسمتی از قفسه سینه سوراخ شود، اختلاف فشار مایع جنب و جو کاهش می‌یابد.

۱۳۹- در بدن انسان نوعی ماهیچه که نمی‌تواند استراحتی پیوسته داشته باشد ..... ماهیچه اسکلتی، .....

- (۱) برخلاف - بیشتر از یاخته‌های تک‌هسته‌ای تشکیل شده است.
- (۲) همانند - فقط انقباض غیرارادی دارد.
- (۳) برخلاف - دارای یاخته‌هایی استوانه‌ای شکل با ظاهری مخطط است.
- (۴) همانند - دارای یاخته‌هایی با توانایی تحریک خودبه‌خودی است.

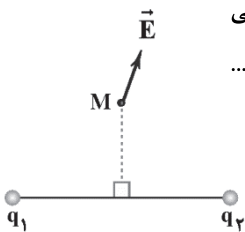
۱۴۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«جانوری که ساده‌ترین سامانه گردش بسته را دارد، .....»

- (۱) همانند جانوری که از آن در شناسایی ترکیب و سرعت شیره پرورده استفاده می‌شود، دارای شبکه مویرگی است.
- (۲) برخلاف نوزاد جانورانی که سامانه گردش مضاعف نخستین بار در آن‌ها شکل گرفت، تنفس پوستی دارد.
- (۳) همانند جانوری که دارای معده‌ای با توانایی جذب مواد مغذی است، مایعی به نام همولنف دارد.
- (۴) برخلاف جانوری که دارای سامانه گردش آب است، اوریک اسید را از طریق روده دفع می‌کند.



۱۴۱- در شکل مقابل، نقطه M روی عمودمنصف پاره خط واصل دو بار  $q_1$  و  $q_2$  است. اگر برابند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار در نقطه M در جهت نشان داده شده باشد، بار  $q_1$  ..... ، بار  $q_2$  ..... و اندازه بار  $q_1$  ..... از اندازه بار  $q_2$  است. (به ترتیب از راست به چپ)



- (۱) مثبت، منفی، بیشتر
- (۲) مثبت، مثبت، بیشتر
- (۳) مثبت، مثبت، کم‌تر
- (۴) مثبت، منفی، کم‌تر

۱۴۲- دو گلوله کوچک فلزی بدون بار الکتریکی در فاصله ۳۰cm از یک‌دیگر قرار دارند. اگر  $5 \times 10^{13}$  الکترون را از یکی از گلوله‌ها جدا کرده و به

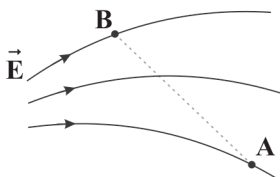
دیگری منتقل کنیم، بزرگی نیروی الکتریکی بین دو گلوله به چند نیوتون می‌رسد؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$ ,  $e = 1.6 \times 10^{-19} C$ )

- (۱) ۶/۴
- (۲) ۰/۶۴
- (۳) ۲/۵
- (۴) ۰/۲۵

۱۴۳- خازن تخت شارژشده‌ای را از باتری جدا کرده و مساحت صفحات آن را دو برابر می‌کنیم. اندازه میدان الکتریکی بین دو صفحه خازن چند برابر می‌شود؟

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

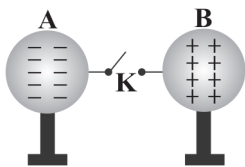
۱۴۴- در شکل زیر، اگر الکترونی را در میدان الکتریکی E از نقطه A به نقطه B ببریم، انرژی پتانسیل الکتریکی الکترون ..... می‌یابد و کار میدان الکتریکی روی آن ..... است.



- (۱) افزایش - مثبت
- (۲) افزایش - منفی
- (۳) کاهش - مثبت
- (۴) کاهش - منفی



۱۴۵- مطابق شکل زیر، دو کره رسانای فلزی مشابه A و B که روی پایه‌های عایق قرار دارند، دارای بارهای الکتریکی  $q_A = -10\mu\text{C}$  و  $q_B = +8\mu\text{C}$  هستند. با بستن کلید K، طول می‌کشد تا دو کره هم‌پتانسیل شوند. شدت جریان الکتریکی متوسط که در این مدت از سیم می‌گذرد، چند آمپر و در چه جهتی است؟



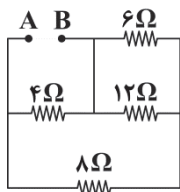
(۱)  $3/5 \times 10^{-3}$  از A به B

(۲)  $3/5 \times 10^{-3}$  از B به A

(۳)  $4/5 \times 10^{-3}$  از A به B

(۴)  $4/5 \times 10^{-3}$  از B به A

۱۴۶- در مدار شکل زیر، مقاومت معادل بین دو نقطه A و B چند اهم است؟



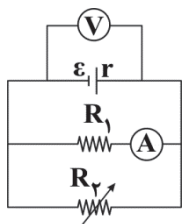
(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۶

(۴) ۱۰

۱۴۷- در مدار زیر، اگر مقاومت رثوستا را افزایش دهیم، به ترتیب از راست به چپ، اعداد آمپرسنج و ولت‌سنج چگونه تغییر می‌کنند؟ (آمپرسنج و ولت‌سنج را آرمانی در نظر بگیرید.)



(۱) کاهش - کاهش

(۲) کاهش - افزایش

(۳) افزایش - کاهش

(۴) افزایش - افزایش

۱۴۸- سیمی حامل جریان  $4\text{A}$  در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی  $10\text{G}$  قرار گرفته و راستای سیم با جهت میدان، زاویه  $30^\circ$  می‌سازد. اگر زاویه‌ای که سیم با خطوط میدان می‌سازد را  $7^\circ$  افزایش دهیم، اندازه نیروی وارد شده به یک متر از این سیم از طرف میدان چند میلی‌نیوتون تغییر می‌کند؟ ( $\sin 37^\circ = 0/6$ ,  $\sin 53^\circ = 0/8$ )

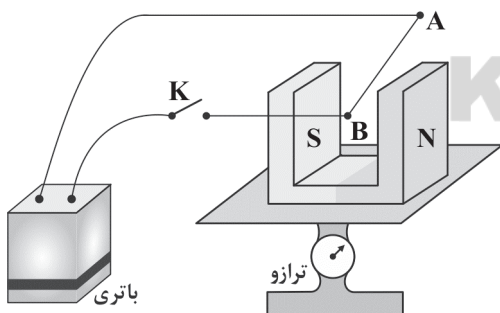
(۴)  $0/8$

(۳)  $0/6$

(۲)  $0/4$

(۱)  $1/2$

۱۴۹- در شکل زیر، با بستن کلید K، عددی که ترازو نشان می‌دهد، کاهش می‌یابد، جهت جریان کدام است؟



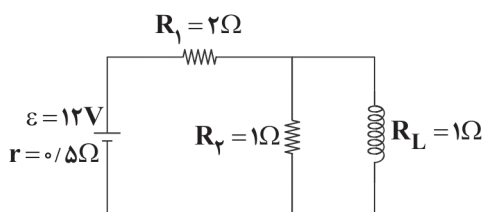
(۱) از A به B

(۲) از B به A

(۳) ابتدا از A به B و سپس از B به A

(۴) هر دو حالت از A به B یا از B به A ممکن است.

۱۵۰- در مدار شکل زیر، بزرگی میدان مغناطیسی در محور سیم‌لوله به طول  $10\text{cm}$  و با  $20$  دور حلقه، چند گاوس است؟ ( $\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T}\cdot\text{m}}{\text{A}}$ )



سیم‌لوله را آرمانی در نظر بگیرید.)

(۱)  $0/96$

(۲)  $0/48$

(۳)  $9/6$

(۴)  $4/8$

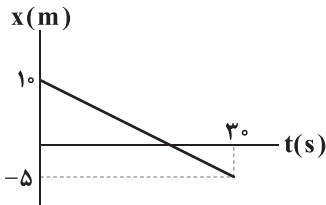


توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات زوج درس ۱ (فیزیک ۳)، شماره ۱۵۱ تا ۱۶۰ و زوج درس ۲ (فیزیک ۱)، شماره ۱۶۱ تا ۱۷۰، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

## زوج درس ۱

## فیزیک ۳ (سوالات ۱۵۱ تا ۱۶۰)

۱۵۱- نمودار مکان - زمان جسمی که بر روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد این متحرک در بازه



زمانی  $t=0$  تا  $t=30$  s درست است؟

- (۱) متحرک ۱۰ s در خلاف جهت محور X حرکت می‌کند.
- (۲) جهت حرکت متحرک در لحظه  $t=20$  s تغییر می‌کند.
- (۳) جهت بردار مکان متحرک در لحظه  $t=20$  s تغییر می‌کند.
- (۴) متحرک در لحظه  $t=10$  s از مبدأ مکان عبور می‌کند.

۱۵۲- معادله مکان - زمان متحرکی که بر روی محور X حرکت می‌کند، در SI به صورت  $x = t^2 + 2t - 3$  است. این متحرک به ترتیب چند بار از

مبدأ مکان و چند بار از مکان اولیه‌اش عبور می‌کند؟ (به ترتیب از راست به چپ)

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

۱۵۳- معادله حرکت دو متحرک A و B که روی محور X حرکت می‌کنند، در SI به صورت  $x_A = 2t - 10$  و  $x_B = t^2 - 2t + 10$  است. این دو متحرک

چند بار از کنار یکدیگر عبور می‌کنند؟

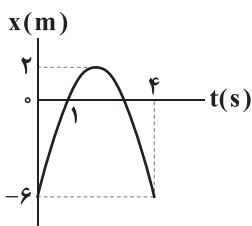
- (۱) هیچ‌گاه (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۵۴- معادله مکان - زمان متحرکی که بر روی محور X حرکت می‌کند، در SI به صورت  $x = t^2 - 4t + 20$  است. کدام گزینه در مورد این متحرک در

۱۰ ثانیه اول حرکتش درست است؟

- (۱) کم‌ترین فاصله متحرک از مبدأ مکان، ۲۰ m است.
- (۲) متحرک ۸ ثانیه به مبدأ مکان نزدیک می‌شود.
- (۳) متحرک در ۲ ثانیه اول حرکتش از مکان اولیه‌اش دور و در ۸ ثانیه بعدی حرکتش به مکان اولیه‌اش نزدیک می‌شود.
- (۴) متحرک در لحظه  $t=10$  s به بیشترین فاصله از مبدأ مکان می‌رسد.

۱۵۵- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. سرعت متوسط و تسندی متوسط متحرک در بازه



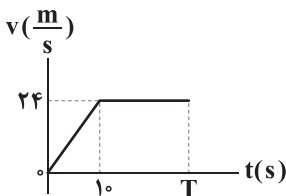
زمانی  $t=1$  s تا  $t=4$  s به ترتیب (از راست به چپ) چند متر بر ثانیه است؟

سایت کنکور  
Konkur.in

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

۱۵۶- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر جابه‌جایی متحرک در مدت T ثانیه، ۳۶۰ متر

باشد، سرعت متوسط این متحرک در این مدت چند متر بر ثانیه بوده است؟



- (۱) ۱۲
- (۲) ۱۶
- (۳) ۱۸
- (۴) ۲۰

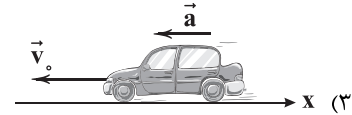
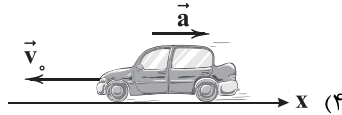
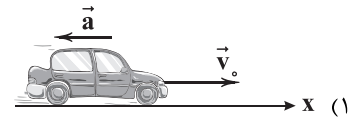
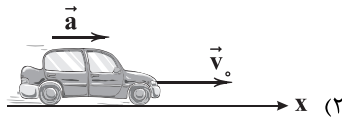
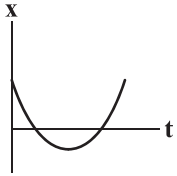
۱۵۷- متحرکی با شتاب ثابت بر روی خط راستی حرکت می‌کند و سرعت آن در یک بازه زمانی معین از  $1 \frac{m}{s}$  به  $3 \frac{m}{s}$  می‌رسد. نوع حرکت

متحرک در این بازه چگونه است؟

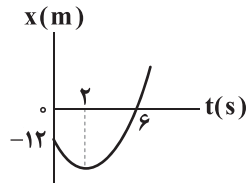
- (۱) تندشونده
- (۲) کندشونده
- (۳) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده
- (۴) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده



۱۵۸- نمودار مکان - زمان اتومبیلی که با شتاب ثابت روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. شکل داده‌شده در کدام گزینه موقعیت اتومبیل در مبدأ زمان را به درستی نشان می‌دهد؟

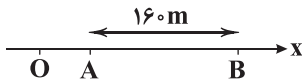


۱۵۹- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. تندی متحرک در لحظه عبور مجدد از مکان اولیه‌اش چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۴  
(۴) ۶

۱۶۰- مطابق شکل زیر، متحرکی با شتاب ثابت  $2 \frac{m}{s^2}$  روی محور X حرکت می‌کند. اگر فاصله بین دو نقطه A و B را در مدت ۸ ثانیه طی کند و در نقطه O سرعتش صفر باشد، فاصله OA چند متر است؟



- (۱) ۱۸  
(۲) ۳۶  
(۳) ۴۵  
(۴) ۷۲

## زوج درس ۲

## فیزیک ۱ (سؤالات ۱۶۱ تا ۱۷۰)

۱۶۱- جرم‌های  $m_1$  و  $m_2$  از دو مایع به ترتیب با چگالی‌های  $\rho_1 = 0.6 \frac{g}{cm^3}$  و  $\rho_2 = 1.2 \frac{g}{cm^3}$  را با هم مخلوط می‌کنیم. اگر در این اختلاط تغییر

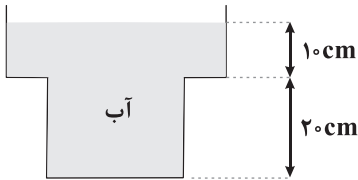
حجم ناچیز باشد، چگالی مخلوط حاصل  $1 \frac{g}{cm^3}$  می‌شود.  $m_2$  چند برابر  $m_1$  است؟

- (۱)  $\frac{1}{6}$   
(۲)  $\frac{1}{4}$   
(۳) ۴  
(۴) ۶

۱۶۲- فواصل نام‌برده‌شده در گزینه‌ها به کمک ابزارهای دیجیتالی اندازه‌گیری شده است. دقت اندازه‌گیری در کدام یک از گزینه‌ها بیشتر است؟

- (۱)  $0.0891m$   
(۲)  $0.43cm$   
(۳)  $3/6mm$   
(۴)  $7/2 \times 10^{-7} km$

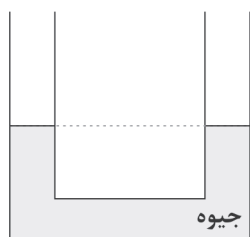
۱۶۳- در شکل زیر، مقداری آب درون ظرف است. اگر مساحت کف ظرف، نصف مساحت سطح آزاد آب باشد، نیروی وارد بر کف ظرف از طرف آب چند برابر وزن آب موجود در ظرف است؟



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

۱۶۴- مطابق شکل زیر، در لوله U شکلی که سطح مقطع آن در تمام قسمت‌ها یکسان است، جیوه ریخته شده است. اگر در یکی از شاخه‌ها  $6/8$

سانتی‌متر آب بریزیم، سطح جیوه در شاخه مقابل نسبت به وضعیت اولیه چند سانتی‌متر بالا می‌رود؟ ( $\rho_{آب} = 1 \frac{g}{cm^3}$ )

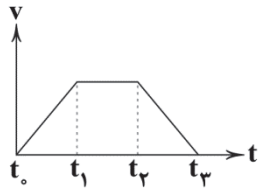


و  $\rho_{جیوه} = 13/6 \frac{g}{cm^3}$

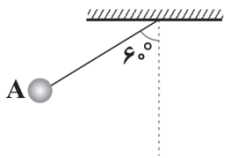
- (۱)  $0.25$   
(۲)  $0.5$   
(۳) ۱  
(۴)  $1.5$



۱۶۵- نمودار تندی متحرکی برحسب زمان آن مطابق شکل زیر می‌باشد. در کدام بازه زمانی، کار نیروی خالص وارد بر متحرک منفی است؟

(۱)  $t_0$  تا  $t_1$ (۲)  $t_1$  تا  $t_2$ (۳)  $t_2$  تا  $t_3$ (۴)  $t_0$  تا  $t_3$ 

۱۶۶- آونگی به طول ۲۵ سانتی‌متر از نقطه A رها می‌شود. اگر از انلاف انرژی صرف نظر شود، بیشینه تندی آن چند متر بر ثانیه است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



(۱) ۶

(۲) ۵

(۳) ۴

(۴) ۳

۱۶۷- یک گلوله فلزی به جرم ۵۰ گرم با سرعت افقی  $200 \frac{m}{s}$  به یک قطعه چوب برخورد می‌کند و درون آن متوقف می‌شود. اگر ۶۰ درصد انرژی جنبشی گلوله صرف گرم کردن خودش شود، دمای گلوله چند درجه سلسیوس افزایش می‌یابد؟ (گرمای ویژه فلز  $400 \frac{J}{kg.K}$  است.)

(۱) ۶۰

(۲) ۳۰

(۳) ۲۰

(۴) ۱۰

۱۶۸- اگر دمای میله‌ای فلزی را  $50^\circ C$  افزایش دهیم، طول آن ۰/۱ درصد افزایش می‌یابد. اگر دمای صفحه‌ای از همان فلز را  $100^\circ C$  افزایش دهیم، مساحت این صفحه چند برابر می‌شود؟

(۱)  $1/004$ (۲)  $0/004$ (۳)  $1/04$ (۴)  $0/04$ 

۱۶۹- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) برای آشکارسازی تابش‌های فرسرخ از ابزاری موسوم به دمانگار استفاده می‌کنیم.

(۲) تابش گرمایی از سطح هر جسم به دما، مساحت، میزان صیقلی بودن و رنگ سطح آن جسم بستگی دارد.

(۳) سطوح صاف و درخشان با رنگ‌های روشن، تابش گرمایی بیشتری از سطوح تیره، ناصاف و مات دارند.

(۴) از تابش گرمایی می‌توان به عنوان مبنایی برای اندازه‌گیری دمای اجسام استفاده کرد.

۱۷۰-  $120g$  بخار آب با دمای  $100^\circ C$  در فشار یک اتمسفر را درون  $2/4 kg$  آب با دمای  $52^\circ C$  وارد می‌کنیم. دمای تعادل چند درجه سلسیوس می‌شود؟ ( $L_v = 540 cal/g$  و مبادله گرما فقط بین آب و بخار صورت می‌گیرد.)

(۱) ۱۰۰

(۲) ۹۰

(۳) ۸۰

(۴) ۶۰



۱۷۱- در سه دوره نخست جدول دوره‌ای، در مجموع چند عنصر در دمای  $25^\circ C$  و فشار  $1atm$ ، به حالت گازند؟

(۱) ۹

(۲) ۸

(۳) ۷

(۴) ۶

۱۷۲- از تجزیه کامل  $3/16$  گرم پتاسیم پرمنگنات ناخالص با خلوص ۹۰ درصد، چند گرم ماده جامد بر جای می‌ماند؟ (ناخالصی‌ها بی‌اثرند و در واکنش شرکت نمی‌کنند.) ( $K = 39, Mn = 55, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

معادله موازنه شود)  $KMnO_4(s) \rightarrow K_2MnO_4(s) + MnO_2(s) + O_2(g)$

(۱)  $2/484$ (۲)  $2/556$ (۳)  $2/728$ (۴)  $2/872$ 

۱۷۳- در یک آلکین، شمار پیوندهای  $C-H$ ،  $2/4$  برابر شمار پیوندهای  $C-C$  است. هر مول از این آلکین برای سوختن کامل به چند مول اکسیژن نیاز دارد؟

(۱)  $11/5$ 

(۲) ۷

(۳) ۱۰

(۴)  $8/5$



۱۷۴- اگر در شرایط یکسان، فلز M در هوای مرطوب در مقایسه با فلز X، سریع تر اکسید شود، چه تعداد از نتیجه‌گیری‌های زیر همواره درست است؟

(آ) واکنش  $M(s) + X^{a+}(aq) \rightarrow M^{b+}(aq) + X(s)$  به طور طبیعی انجام می‌شود.

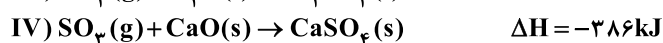
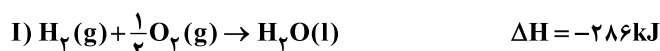
(ب) شمار الکترون‌های ظرفیتی X بیشتر از M است.

(پ) استخراج فلز M از سنگ معدن آن در مقایسه با استخراج فلز X از سنگ معدن آن، دشوارتر است.

(ت) M و X به ترتیب می‌توانند پلاتین و نقره باشند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷۵- با توجه به آنتالپی واکنش‌های زیر، آنتالپی سوختن کلسیم چند کیلوژول بر گرم است؟ ( $Ca = 40 \text{ g.mol}^{-1}$ )



۱) ۳۵/۳ (۱) ۲) ۱۴۱۲ (۲) ۳) ۱۶ (۳) ۴) ۶۴۰ (۴)

۱۷۶- مقداری گاز آمونیاک را وارد یک ظرف دربسته ۴ لیتری می‌کنیم تا در شرایط مناسب به گازهای نیتروژن و هیدروژن تجزیه شود. پس از

گذشت ۴۰ ثانیه، ۴۰ درصد واکنش‌دهنده تجزیه شده و در این لحظه مجموع جرم گازهای موجود در ظرف برابر ۵۹/۵g است. سرعت

متوسط تولید گاز سنگین‌تر در این بازه چند مول بر لیتر بر دقیقه است؟ ( $N = 14, H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$ )

۱) ۰/۷۸۷۵ (۱) ۲) ۰/۲۶۲۵ (۲)

۳) ۰/۱۱۶۶ (۳) ۴) ۰/۳۵ (۴)

۱۷۷- اگر یک کیلوگرم گاز وینیل کلرید از گازهای اتین و هیدروژن کلرید تولید شود، چند کیلوکالری گرما آزاد می‌شود؟ (تفاوت آنتالپی پیوندهای

$C \equiv C$  و  $C = C$  برابر  $225 \text{ kJ.mol}^{-1}$  است و  $C = 12, H = 1, Cl = 35/5 \text{ g.mol}^{-1}$ )

پیوند	C—H	H—Cl	C—Cl	۲۳۴۴ (۱)
آنتالپی پیوند ( $\text{kJ.mol}^{-1}$ )	۴۱۵	۴۳۱	۳۲۸	۱۳۹۲ (۲)
				۵۶۰ (۳)
				۳۳۳ (۴)

۱۷۸- کدام یک از مطالب زیر در مورد چربی نادرست است؟

(۱) ارزش سوختی چربی بیشتر از کربوهیدرات و پروتئین است.

(۲) بدن ما چربی را بیشتر از کربوهیدرات ذخیره می‌کند.

(۳) از دیدگاه شیمیایی در ساختار مولکول‌های روغن در مقایسه با چربی، پیوندهای دوگانه بیشتری وجود دارد.

(۴) هر مولکول از چربی ذخیره‌شده در کوهان شتر دارای ۴ اتم اکسیژن است.

۱۷۹- چه تعداد از موارد پیشنهادشده، جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«مولکول استایرن، از نظر ..... ، مشابه مولکول ..... است.»

(آ) شمار پیوندهای دوگانه، آلدئید موجود در بادام

(ب) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن، سبک‌ترین هیدروکربن سیرنشده

(پ) شمار پیوندهای یگانه کربن-کربن، فرارترین آلکان مایع در دمای اتاق

(ت) شمار اتم‌های هیدروژن، نفتالن

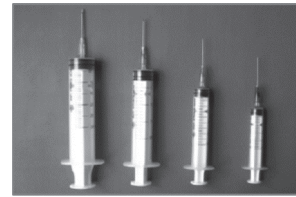
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۱۸۰- هر کدام از شکل‌های زیر، کاربرد یک پلیمر را نشان می‌دهد. مونومر سازنده کدام پلیمر از اتم‌های بیشتری تشکیل شده است؟



(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات زوج درس ۱ (شیمی (۳)، شماره ۱۸۱ تا ۱۹۰) و زوج درس ۲ (شیمی (۱)، شماره ۱۹۱ تا ۲۰۰)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

## زوج درس ۱

## شیمی (۳) (سوالات ۱۸۱ تا ۱۹۰)

۱۸۱- چه تعداد از مطالب زیر دربارهٔ صابون و پاک‌کننده‌های غیرصابونی درست است؟

(آ) پاک‌کننده‌های غیرصابونی همانند صابون، براساس برهم کنش میان ذره‌ها عمل می‌کنند.

(ب) در ساختار پاک‌کننده‌های غیرصابونی حداقل ۳ پیوند  $C=C$  وجود دارد و جزو هیدروکربن‌های آروماتیک طبقه‌بندی می‌شوند.

(پ) بخش قطبی در پاک‌کننده‌های غیرصابونی، گروه  $SO_3^-$  و در صابون گروه  $COO^-$  است.

(ت) پاک‌کننده‌های غیرصابونی با یون‌های منیزیم و کلسیم موجود در آب‌های سخت واکنش داده و غلظت این یون‌ها را در آب سخت کاهش می‌دهند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۸۲- در  $1200\text{ mL}$  از یک محلول،  $0.92\text{ g}$  فرمیک اسید حل شده است. اگر مجموع شمار یون‌های موجود در این محلول برابر با  $3 \times 10^{-3}\text{ mol}$  باشد،

$\text{pH}$  تقریبی آن کدام است؟

۳/۷ (۴)

۳/۹ (۳)

۲/۷ (۲)

۲/۹ (۱)

۱۸۳- یک استر بلندزنجیر که سه گروه عاملی استری دارد و زنجیرهای هیدروکربنی آن در هر سه بخش سیرشده و کاملاً یکسان هستند، شامل  $110$  اتم هیدروژن است. جرم مولی صابون مایع حاصل از آن، چند گرم است؟ (صابون مایع شامل اتم‌های فلزی است.)

( $C=12, H=1, O=16, K=39, Na=23; \text{g.mol}^{-1}$ )

۲۹۴ (۴)

۳۱۰ (۳)

۳۰۶ (۲)

۳۲۲ (۱)

۱۸۴- کدام مطالب زیر درست‌اند؟

(آ) مصرف داروهایی مانند شیر منیزی،  $\text{pH}$  خون انسان را به میزان کمی کاهش می‌دهد.

(ب) هر چند  $K_a$  نیترواسید، بیشتر  $K_a$  از هیدروسولفونیک اسید است، اما ممکن است در محلولی از  $\text{HCN}$ ، غلظت  $\text{H}^+$  بیشتر از محلولی از  $\text{HNO}_3$  باشد.

(پ) شیر، زله، سس مایونز و رنگ، همگی جزو کلویدها طبقه‌بندی می‌شوند.

(ت) شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول‌های اوره و اتیلن گلیکول با هم برابر است.

«ت»، «پ» (۴)

«ب»، «پ» (۳)

«آ»، «ت» (۲)

«ب»، «آ» (۱)

۱۸۵- چه تعداد از مواد زیر جزو اسیدهای آرنیوس و چه تعداد از آن‌ها جزو بازهای آرنیوس طبقه‌بندی می‌شوند؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به

چپ بخوانید.)

• تترافسفر دکا اکسید

• گوگرد دی‌اکسید

• آهک

• سدیم

• اتانول

• آمونیاک

۲، ۲ (۴)

۳، ۲ (۳)

۲، ۳ (۲)

۴، ۲ (۱)



۱۸۶- به نیم لیتر محلول هیدروکلریک اسید با  $pH=2$ ، به تقریب چند لیتر محلول باریم هیدروکسید با  $pH=11$  اضافه کنیم تا محلولی با  $pH=10/3$  به دست آید؟

- (۱)  $7/125$  (۲)  $4/375$  (۳)  $6/375$  (۴)  $5/225$

۱۸۷-  $pH$  یک نمونه شیر ترش شده برابر با  $2/7$  است. نسبت غلظت یون‌های هیدرونیوم به یون‌های هیدروکسید در این نمونه شیر کدام است؟

- (۱)  $4 \times 10^8$  (۲)  $4 \times 10^7$  (۳)  $2/5 \times 10^8$  (۴)  $2/5 \times 10^7$

۱۸۸- اسید HA، قوی و اسید HB ضعیف است. اگر  $pH$  محلول شامل اسید HA با غلظت  $0/1$  مولار و اسید HB با غلظت  $1$  مولار، برابر  $0/5$  باشد، ثابت یونش اسیدی HB کدام است؟

- (۱)  $0/04$  (۲)  $0/05$  (۳)  $0/06$  (۴)  $0/075$

۱۸۹- برای پاک کردن  $126/9$  گرم اسید چربی که مسیر لوله آب را مسدود کرده است، به  $24$  گرم سدیم هیدروکسید  $75\%$  خالص نیاز است. هر مولکول از اسید چرب شامل چند اتم است؟ (زنجر آلکیل اسید چرب، دارای یک پیوند دوگانه است.)

( $C=12, H=1, O=16, Na=23: g.mol^{-1}$ )

- (۱)  $54$  (۲)  $56$  (۳)  $51$  (۴)  $53$

۱۹۰- اگر مقداری آب مقطر به محلول آمونیاک اضافه کنیم، درجه یونش،  $pH$  و ثابت یونش آمونیاک، به ترتیب از راست به چپ چه تغییری می‌کنند؟

- (۱) افزایش - کاهش - ثابت  
(۲) افزایش - افزایش - ثابت  
(۳) کاهش - کاهش - افزایش  
(۴) کاهش - افزایش - افزایش

## زوج درس ۲

## شیمی (۱) (سوالات ۱۹۱ تا ۲۰۰)

۱۹۱- جرم  $1/7$  مول فلز A با جرم  $1/11$  مول فلز M برابر است. اگر  $15$  گرم از فلز A و  $21$  گرم از فلز M در دسترس باشد، نسبت شمار اتم‌های M به شمار اتم‌های A کدام است؟

- (۱)  $49/60$  (۲)  $60/49$  (۳)  $5/12$  (۴)  $12/5$

۱۹۲- چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با عنصر اورانیم با عدد اتمی ۹۲ درست است؟

- (آ) شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزایی است که هر کدام از ایزوتوپ‌های آن به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌روند.  
(ب) نماد شیمیایی آن  $U_{92}$  بوده و در دوره هفتم جدول جای دارد.  
(پ) همه اورانیم موجود در جهان باید به طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای ساخته شود.  
(ت) منظور از غنی‌سازی اورانیم، افزایش مقدار اورانیم  $-238$  در مخلوط ایزوتوپ‌های این عنصر است.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۹۳- با توجه به آرایش الکترونی گونه‌های زیر، چه تعداد از مطالب داده‌شده درست است؟



(آ) نور زرد لامپ‌هایی که شب‌هنگام بزرگراه‌ها را روشن می‌سازد، به دلیل وجود اتم A در آن‌هاست.

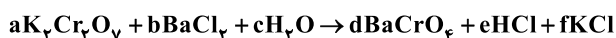
(ب) ترکیب حاصل از یون‌های  $D^{2+}$  و  $G^-$  رنگ آبی شعله را به سبزی می‌گراید.

(پ) عنصر E فراوان‌ترین نافلز موجود در سیاره زمین است.

(ت) A و G در یک دوره از جدول و A و D در یک گروه از جدول جای دارند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹۴- در معادله واکنش زیر، پس از موازنه، بزرگ‌ترین نسبت میان ضرایب مولی کدام است؟



- (۱)  $\frac{a}{c}$  (۲)  $\frac{b}{c}$  (۳)  $\frac{d}{b}$  (۴)  $\frac{f}{e}$

۱۹۵- در چه تعداد از گونه‌های زیر تمامی پیوندها به صورت یگانه (ساده) است؟

- دی‌نیترژن تری‌اکسید    • کربن دی‌سولفید    • گوگرد تری‌اکسید    • نیترژن تری‌فلوئورید  
(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱





۱۹۶- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) حجم یک گاز با حجم ظرف محتوی آن برابر است.  
 (۲) برای توصیف یک نمونه گاز، افزون بر مقدار، باید دما یا فشار آن نیز مشخص باشد.  
 (۳) قرار دادن بادکنک‌های پر شده از هوا، درون نیتروژن مایع سبب می‌شود که حجم آن‌ها به شدت کاهش یابد.  
 (۴) اگر در دمای ثابت، فشار یک گاز کاهش یابد، فاصله بین مولکول‌های آن افزایش می‌یابد.
- ۱۹۷- در ۲/۵ کیلوگرم از محلول آمونیوم نیترات که غلظت یون نیترات در آن برابر ۹۳۰ ppm است، چند گرم نیتروژن وجود دارد؟

( $N=14, H=1, O=16: g.mol^{-1}$ )

(۴) ۱/۰۵

(۳) ۰/۵۲۵

(۲) ۰/۱۰۵

(۱) ۰/۰۵۲۵

۱۹۸- کدام مطالب زیر درست‌اند؟

(آ) تفاوت نقطه جوش HF و HBr بیشتر از تفاوت نقطه جوش HCl و HBr است.

(ب) هر فرد، روزانه در حدود ۳۵۰ متر مکعب آب مصرف می‌کند.

(پ) تفاوت آب آشامیدنی و دیگر آب‌ها در نوع و مقدار حل‌شونده آن‌هاست.

(ت) خیار در آب شور، خودبه‌خود متورم می‌شود که این رخداد، نمونه‌ای از پدیده اسمز است.

(۴) «پ»، «ت»

(۳) «ب»، «ت»

(۲) «آ»، «پ»

(۱) «آ»، «ب»

۱۹۹- مقدار مشخصی از شکر را در ۶۰ گرم آب حل می‌کنیم. مولاریته محلول به دست‌آمده برابر ۰/۸ و درصد جرمی شکر در آن برابر ۲۵ درصد

( $C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$ )

است. چگالی محلول به دست‌آمده به تقریب چند گرم بر میلی‌لیتر است؟

(۴) ۱/۲

(۳) ۱/۱

(۲) ۱/۱۵

(۱) ۱/۰۵

۲۰۰- معادله انحلال‌پذیری نمک A در آب برحسب دما (در مقیاس سلسیوس) به صورت  $S = 0.3\theta + 26$  است. اگر دمای ۶۰ گرم محلول سیرشده این

نمک را از دمای  $8^{\circ}C$  به  $20^{\circ}C$  کاهش دهیم، رسوب تشکیل‌شده را در چند گرم آب خالص حل کنیم تا محلولی با درصد جرمی ۴۰ به دست آید؟

(۴) ۱۰/۸

(۳) ۱۲/۸

(۲) ۱۸

(۱) ۲۱/۶

سایت کنکور

Konkur.in



# آزمون‌های سراسر کاج

گزینه‌درا انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۶

جمعه ۱۴۰۰/۰۶/۲۶

## پاسخ‌های تشریحی

### پایه دوازدهم تجربی

#### دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۶۰	مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	فارسی ۲	۲۰	۱	۲۰	۱۵ دقیقه
۲	زبان عربی ۲	۲۰	۲۱	۴۰	۱۵ دقیقه
۳	دین و زندگی ۲	۲۰	۴۱	۶۰	۱۵ دقیقه
۴	زبان انگلیسی ۲	۲۰	۶۱	۸۰	۱۵ دقیقه
۵	ریاضیات	۱۰	۸۱	۹۰	۳۰ دقیقه
		۱۰	۹۱	۱۰۰	
		۱۰	۱۰۱	۱۱۰	
۶	زیست‌شناسی	۱۰	۱۱۱	۱۲۰	۱۵ دقیقه
		۱۰	۱۲۱	۱۳۰	
		۱۰	۱۳۱	۱۴۰	
۷	فیزیک	۱۰	۱۴۱	۱۵۰	۲۵ دقیقه
		۱۰	۱۵۱	۱۶۰	
		۱۰	۱۶۱	۱۷۰	
۸	شیمی	۱۰	۱۷۱	۱۸۰	۲۰ دقیقه
		۱۰	۱۸۱	۱۹۰	
		۱۰	۱۹۱	۲۰۰	

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 می‌نمایم:

- ۱- اطلاعات شناسنامه‌ای و آموزشی شما مانند نام، نام خانوادگی، جنسیت و گروه آزمایشی بایستی به صورت صحیح در بالای پاسخ‌برگ 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 سرمایه‌ش و گرمایش، نور کافی، نظافت و سایر موارد در حد مطلوب و استاندارد باشد.
- ۴- سؤالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیک‌ترین سؤالات 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- کارنامه‌ی هر آزمون بایستی در همان روز آزمون به روش‌های ذیل تحویل 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 کارنامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود و یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۰۲۱-۶۴۲۰۰۰۰ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،

صدای دانش‌آموز است.



## فارسی

۱ (الف عَزَّت: مَذَلَّت / د) گمنام: خنیده / ه) آغاز: غایت /

(و) تحقیر: اکرام و اعزاز

## بررسی سایر موارد:

(ب) رأفت: این واژه را با رفعت اشتباه نگیریم.

(ج) فقر: در این بیت غنا به معنی سرود به کار رفته است.

۲ (۴) معنی درست واژه: پایمردی: خواهشگری، میانجیگری، شفاعت

۳ (۲) املاي درست واژه‌ها: بیت (ج): حلول: آغاز، شروع، طلوع /

بیت (د): قبطی: مردم قدیم مصر

## ۴ (۳) املاي درست واژه در سایر گزینه‌ها:

(۱) خبثت: بدذات، بدطینت (۲) سوفا: دهانه تیر

(۴) باذل: بخشنده

۵ (۴) املاي درست واژه: هلال

۶ (۳) هم‌صدا با حلق اسماعیل: سیدحسن حسینی

۷ (۱) ابهام (بیت «ج»): قلب: ۱- دل ۲- سکه قلبی

مجاز (بیت «د»): سر (مصراع اول و دوم): مجاز از قصد و نیت [سر من / سر آتش]

ابهام تناسب (بیت «ب»): مدام: ۱- مداوم، همیشه (معنی درست) ۲- شراب

(معنی نادرست، تناسب با مست و خمار)

تشخیص (بیت «ه»): نسبت دادن عمر و نوشیدن شراب به لاله و این‌که لاله،

چشم و چراغ (مایه دل‌گرمی) بهار باشد.

تلمیح (بیت «الف»): اشاره به داستان معجزه شکافته شدن رود نیل توسط

حضرت موسی (ع)

## ۸ (۲) بررسی آرایه‌ها:

تلمیح: اشاره به داستان زندگی حضرت یوسف (ع)

استعاره: لعل استعاره از لب / ماه استعاره از حضرت یوسف (ع) / سیم قلب

استعاره از جان

ابهام تناسب: قلب: ۱- قلبی (معنی درست) ۲- دل (معنی نادرست، متناسب

با دل‌ستان)

نغمه حروف: تکرار صامت‌های «ل»، «ن» و «م»

۹ (۴) ابهام: —

پارادوکس: لباس دانستن عریانی

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) استعاره: جان‌بخشی به شمع و پسته / حسن تعلیل: دلیل روشنی دیده

شمع اشک ریختن و دلیل سرخی دهان پسته، خون دلی است که در اثر

خندان شدن بی‌جا نصیب او شده است.

(۲) جناس ناقص: شست، دست / کنایه: دست شستن کنایه از رها کردن، صرف

نظر کردن و قطع تعلق / گران‌جانی کنایه از پستی و فرومایگی

(۳) تشخیص: جان‌بخشی به آینه / مراعات نظیر: رو، چشم / دیدن، چشم، آینه

۱۰ (۲) واژه «مهر» در این گزینه «نهاد» است. واژه‌های «آب»، «کل»

و «عشرت» در ابتدای سایر گزینه‌ها نقش مفعولی دارند.

۱۱ (۴) ترکیب‌های وصفی: هر جا / خوان سلیمانی (۲ مورد)

ترکیب‌های اضافی: رزقم / روزی خود (۲ مورد)

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ترکیب وصفی: زخم پنهانی (۱ مورد) / ترکیب اضافی: —

(۲) ترکیب‌های وصفی: این تابوت / کهن تابوت / این دریا / دریای طوفانی

(۴ مورد) / ترکیب اضافی: کار ساحل (۱ مورد)

(۳) ترکیب وصفی: دیده حیران / هر مژگان (۲ مورد) / ترکیب اضافی: دیده من

(۱ مورد)

۱۲ (۳) واژه «تنها» در این گزینه «مسند» است و در سایر گزینه‌ها

نقش قیدی دارد.

۱۳ (۴) نقش‌های تبعی: خود (بدل) / همه (بدل)

۱۴ (۲) مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۲): بازگشت به اصل

## مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) وفاداری عاشق / ترک عشق ناممکن است.

(۳) ترک تعلقات دنیوی / تقدیرگرایی

(۴) ناکامی عاشق

۱۵ (۳) مفهوم مشترک آیه شریفه سؤال و گزینه (۳): توصیه به

نرمی و مدارا با دشمن

## مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) عتاب موسی با بنده ساده‌دل (۲) نکوهش گفتار بدون کردار

(۴) ناپایداری دنیا

۱۶ (۲) مفهوم گزینه (۲): تأخر زمانی و تقدّم ارزشی قرآن

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: ترجیح معنی بر ظاهر / ضرورت

توجه به معنی

۱۷ (۱) مفهوم مشترک عبارت سؤال و سایر گزینه‌ها: خودحسابی و

آخرت‌اندیشی

## بررسی عبارت‌هاک نادرست:

(الف) تأثیر آه دردمند (ج) خودآتهامی

۱۸ (۳) مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۳): ضرورت غفلت

نکردن از یاد خداوند با وجود زندگی در میان مردم

## مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) عاقبت در مردم‌گریزی است.

(۲) درآمیختن با خلق موجب دوری از خداست.

(۴) نکوهش بدخلقی و توصیه به رفتار نیکو

۱۹ (۳) مفهوم گزینه (۳): رازداری تا پای جان

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: استقامت و ایستادگی در برابر

سختی‌ها برای رسیدن به هدف

۲۰ (۳) مفهوم گزینه (۳): آخرت‌اندیشی و بی‌توجهی به دنیا

مفهوم مشترک ابیات سؤال و سایر گزینه‌ها: تسلط بدی بر خوبی / دگرگونی ارزش‌ها



## زبان عربی

■ صحیح‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه یا مفهوم یا واژگان مشخص کن (۲۹ - ۲۱):

۲۱ ۱ ترجمه کلمات مهم: إن، اگر، در صورتی که [رد گزینه (۲)]

تَقُولُ: تقوا پیشه کنید، پروا کنید، بترسید؛ فعل شرط مضارع است که به صورت مضارع التزامی ترجمه می‌شود. [رد گزینه (۴)]

يَجْعَلُ: قرار می‌دهد؛ فعل جواب شرط مضارع است که به صورت مضارع اخباری ترجمه می‌شود. [رد سایر گزینه‌ها]

سَيِّئَات: گناهان؛ جمع است. [رد گزینه (۳)]

يَغْفِرُ لَكُمْ: شما را می‌آمرزد، شما را می‌بخشد [رد گزینه‌های (۲) و (۴)]

۲۲ ۲ ترجمه کلمات مهم: الغد المُضَيء: فردای روشن؛ ترکیب

وصفی و معرفه است. [رد سایر گزینه‌ها]

مَنْ يَعْرِفُونَ: کسانی که می‌شناسند (می‌دانند) [رد سایر گزینه‌ها]

اليوم: امروز؛ «قدر» در گزینه‌های (۱) و (۴) اضافی است. [رد گزینه‌های (۱) و (۴)]

أحسن وجه: بهترین صورت (وجه) [رد گزینه‌های (۳) و (۴)]

۲۳ ۴ ترجمه کلمات مهم: سندهب: خواهیم رفت [رد گزینه (۱)]

قائدنا: فرمانده خود، رهبرمان [رد گزینه (۲)]

ساحة القتال: میدان جنگ (نبرد) [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]

لن نترك: ترک نخواهیم کرد، تنها نخواهیم گذاشت، رها نخواهیم کرد؛ معادل مستقبل منفی است. [رد گزینه (۲)]

وحيداً: تنها [رد گزینه (۱)]

في الوقت الحرج: در زمان بحرانی [رد سایر گزینه‌ها]

۲۴ ۱ ترجمه صحیح عبارت: زیرا این کار دوستان باوفایت را از تو

دور می‌کند.

توجه: «يُبْعِد» فعل معلوم (و متعدی) است نه مجهول.

۲۵ ۲ بررسی گزینه‌ها:

(۱) باد - دماسنج - ساحل - اقیانوس ← دماسنج (درست)

(۲) فرا می‌خواند - می‌کارد - رشد می‌کند - می‌روید ← رشد می‌کند (واژه نامتناسب «يَنْدُب» می‌باشد).

(۳) سخن گفت - کامل کرد - سخن گفت - سخن گفت ← کامل کرد (درست)

(۴) سگ - رویاه - دروغ - گریه ← دروغ (درست)

۲۶ ۴ ترجمه کلمات مهم: أوصت: وصیت کرد، وصیت کرده است

[رد گزینه (۱)]

المرأة المسلمة: زن مسلمان [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]

أن يُكتب: (که) نوشته شود؛ مضارع مجهول است. [رد گزینه‌های (۱) و (۳)]

من أشهر: از مشهورترین [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]

قبرها: قبر او [رد گزینه (۳)]

۲۷ ۳ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

(۱) عالم زنده است هر چند که مرده باشد: جهل، مرگ زندگان است. (هر دو بیانگر این هستند که علم برابر با حیات و جهل برابر مرگ است.)

(۲) «و هرگاه افراد نادان آن‌ها را خطاب قرار دهند، سخنی آرام گویند.» / ترجمه مصراع دوم: اگر مردی، به کسی که به تو بدی کرده، نیکی کن. (هم آیه و هم بیت شعر به این مطلب اشاره دارند که در برابر بدی نباید بدی کرد.)

(۳) مردم دشمن چیزی هستند که نمی‌دانند. (مردم از چیزهای جدید که با آن آشنایی ندارند، می‌هراسند): آغاز نادانی دشمنی با مردم است. (یعنی دشمنی با مردم از روی نادانی است.)

(واضح است که دو مفهوم متفاوت را بیان می‌کنند.)

(۴) «اگر نیکی کنید، به خودتان نیکی کرده‌اید.» (هم آیه و هم بیت شعر این مفهوم را دارند که فایده نیکی کردن انسان به خود او برمی‌گردد.)

۲۸ ۲ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

(۱) دست یافت ≠ از دست داد (درست)

(۲) فریبکاری ≠ دوستی (این دو کلمه با هم متضاد نیستند.)

(۳) انداخت = انداخت (درست)

(۴) می‌کشد = می‌کشد (درست)

۲۹ ۱ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

(۱) تصمیم گرفت آن چه را قصد کرده است با تأخیر انجام دهد: عجله کردن («التأجيل: تأخیر» صحیح است.)

(۲) آن چه آن را هنگام بیماری می‌خوریم: داروها

(۳) موفق نشد بلکه زیان دید: شکست خورد

(۴) به او قول داد که چیزی (کاری) را انجام دهد: پیمان بست

■ متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سوالات زیر پاسخ بده (۳۲ - ۳۰):

تأسیس «بیت‌الحکمه» در بغداد به دست عباسیان یک رویداد فرهنگی بسیار مهم در تاریخ تمدن عربی - اسلامی بود و آن صرفاً یک کتابخانه و مرکز ترجمه و تألیف و مناظره نبود، بلکه هم‌چنین جایی برای گفت‌وگو بین تمدن‌های شرق و غرب در آن زمان بود و به ویژه: تمدن عربی - اسلامی و تمدن‌های یونانی، ایرانی و هندی. و منظور از «بیت‌الحکمه» خانه‌ای است که برای نگهداری کتاب‌ها به طور عام و کتاب‌های «حکمت» یا «فلسفه» به طور خاص به کار گرفته شده است. و اصطلاح فلسفه در آن زمان شامل علوم متعددی هم‌چون ریاضی، نجوم، فلسفه و منطق، پزشکی، فیزیک و غیره می‌شد. مورخان در این اتفاق نظر دارند که خلیفه عباسی، هارون‌الرشید، همان کسی است که هسته اول بیت‌الحکمه در بغداد را نهاد و این کار نزد برخی به عنوان نمونه‌ای برای گفت‌وگوی بین تمدن‌ها و فرهنگ‌ها شناخته می‌شود.

۳۰ ۲ ترجمه گزینه‌ها:

(۱) امکان دارد آن را یک رویداد فرهنگی بزرگ بنامیم.

(۲) استادان علوم مختلف در آن تدریس می‌کردند.

(۳) تمدن‌های مختلف در آن گفت‌وگو می‌کردند.

(۴) کتابخانه‌ای عمومی بود که در آن همه انواع کتاب‌ها وجود داشت.





## ۳۱ ۴ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) مؤسس بیت‌الحکمه از یونانیان در زمان خلافت هارون الرشید بود.
- (۲) نمونه‌هایی برای گفت‌وگوی تمدن‌ها در تاریخ تمدن عربی - اسلامی وجود ندارد.
- (۳) در گذشته تمدن عرب با تمدن‌های دیگر ارتباط نیافت.
- (۴) فلسفه در عصر عباسی معنای وسیع‌تری از معنای معاصرش دارد.

## ۳۲ ۳ دلایل رد سایر گزینه‌ها:

- (۱) معلوم ← مجهول
  - (۲) مضارع ← ماضی / معلوم ← مجهول
  - (۴) «افتعال» ← «استفعال» / معلوم ← مجهول
- گزینه مناسب را در پاسخ به سوالات زیر مشخص کن (۴۰ = ۳۳):

## ۳۳ ۴ فعل‌های ماضی «تواضعتُ» و «كُرِّمْتُ» چون به ترتیب فعل

- شرط و جواب شرط واقع شده‌اند، معنای مضارع التزامی و اخباری می‌دهند.  
ترجمه عبارت: اگر برای معلمت فروتنی کنی، خودت را گرامی می‌داری.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) «تقدّم» فعل ماضی و از باب «تفعلل» است.
- (۲ و ۳) «لَمَّا» و «عندما» ادات شرط نیستند.

## ۳۴ ۴ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «مفآخر»: مایه‌های افتخار» اسم مکان نیست.
- (۲) «مکآرم»: بزرگواری‌ها» اسم مکان نیست.
- (۳) «مضامین»: مضمون‌ها» اسم مکان نیست.
- (۴) «المقالات»: مقاله‌ها» اسم جمع مؤنث سالم و «مطایع»: چاپخانه‌ها» اسم مکان و مفردش «مطبّعة»: چاپخانه» است.

## ۳۵ ۴ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) درهم پیچیدن: جمع شدن و چرخیدن به دور چیزی (✓)
- (۲) چراغدان: وسیله‌ای که چراغ در آن گذاشته می‌شود. (✓)
- (۳) تماشاگر: کسی که به دیدن مسابقه‌های ورزشی می‌رود. (✓)
- (۴) درست و استوار: ویژگی سخنی که در آن اشتباه است. (✗)

## ۳۶ ۳ «أحبّ»: دوست داشت» فعل ماضی است و اسم تفضیل

محسوب نمی‌شود.

ترجمه: هر کس هدفی را دوست داشت (دوست دارد)، باید در راهش تلاش کند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) أعلى: گران‌ترین
- (۲) أرفع: بالاترین
- (۴) أقلّ: کم‌ترین

## ۳۷ ۲ در این عبارت، «موظّف» اسم مفعول، «لائق» اسم فاعل و

«أخری» اسم تفضیل است. «أصبَحَ: شد» فعل ماضی است.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) واضح - مُتکبّر: اسم فاعل / مُعجّب: اسم مفعول
- (۳) أحسن: اسم تفضیل / الكفّار: اسم فاعل (مفرد آن: الکافر)
- (۴) المعلم - الطّلاب: اسم فاعل / أصحّ: اسم تفضیل

## ۳۸ ۲ ترجمه عبارت سؤال: فعلی را معین کن که در فارسی معادل

ماضی استمراری باشد:

فعل مضارع «یفتخر» چون بعد از اسمی نکره آمده، جمله وصفیه است. فعل جمله وصفیه با توجه به فعل ما قبل این‌طور ترجمه می‌شود:  
ماضی + مضارع (فعل جمله وصفیه) ← ماضی استمراری

## ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) فعل ماضی «خاف» چون پس از اسم شرط «مَن: هر کس» آمده می‌تواند به صورت ماضی ساده یا مضارع التزامی ترجمه شود؛ ترجمه: هر کس مردم از زبانش ترسیدند (بترسند)، پس او نادان است.
- (۲) ترجمه: مردی را دیدم که به لباس‌ها و ظاهرش افتخار می‌کرد.
- (۳) فعل مضارع «تُعزّضُ» پس از اسمی نکره آمده (جمله وصفیه) و چون قبل از آن نیز فعل مضارع است، مضارع التزامی ترجمه می‌شود؛ ترجمه: در موضوعی دخالت نمی‌کند که خودش را در معرض تهمت قرار دهد.
- (۴) کان + قد + فعل ماضی (نَسِيَ) ← ماضی بعید؛ ترجمه: دانش‌آموز کتابش را در منزل فراموش کرده بود.

## ۳۹ ۳ در این گزینه حرف «لِ» به معنای باید است، اما در سایر گزینه‌ها

به معنای «تا، برای این‌که» می‌باشد.

## ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) دانش‌آموز به کتابخانه می‌رود تا کتابی بخواند!
  - (۲) از دیگران کمک خواستم تا به هدفم برسم.
  - (۳) مردم باید در تمام وقت‌ها بر خداوند توکل کنند!
  - (۴) اتوبوس در ایستگاه ایستاد تا شش نفر از آن پیاده شوند!
- ۴۰ ۱ «مُعجّب» اسم مفعول (مُ... ـ ... ) از مصدر «إعجاب» است و نقش خبر برای مبتدای (صدیق) را دارد.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) گدّآب: بر وزن «فَعَال» اسم مبالغه است، اما نقش مفعول را دارد.
- (۳) راجع: فعل امر از باب «مفاعلة» است. در ضمن «فَ» از حروف جرّ نیست.
- (۴) مُعزّبة: اسم فاعل نیست، بلکه اسم مفعول (مُ... ـ ... ) از مصدر «تعزيب» است و نقش صفت را دارد.



## دین و زندگی

۴۱ | ۱ | تعلیم انبیا در برخی احکام فرعی، متناسب با زمان و سطح آگاهی مردم و نیازهای هر دوره تفاوت‌هایی با یکدیگر داشته است. سطح آگاهی مردم در هر دوره در حدیث نبوی: «أَنَا مَعَاشِرُ الْأَنْبِيَاءِ أَمَرْنَا أَنْ نَكَلِّمَ النَّاسَ عَلَى قَدْرِ عَقُولِهِمْ» آمده است.

۴۲ | ۱ | براساس فرمان خداوند، همه افراد جامعه اسلامی نسبت به یکدیگر مسئول‌اند و مانند سوارشدگان در یک کشتی‌اند. همه افراد جامعه باید ناظر بر فعالیت‌های اجتماعی باشند و در صورت مشاهده گناه توسط هرکس وظیفه امر به معروف و نهی از منکر را با روش درست انجام دهند، این مشارکت و توجه مردم به مسئولیت خود در قبال مشارکت در نظارت همگانی سبب می‌شود که رهبر، همه افراد جامعه را پشتیبان خود بداند و هدایت جامعه به سمت وظایف اسلامی برای رهبر جامعه آسان‌تر شود.

۴۳ | ۴ | مطابق سخنان ابتدایی امام رضا (ع) قبل از بیان حدیث سلسله الذهب که می‌فرمایند: «من از پدرم، امام کاظم (ع) شنیدم و ایشان از پدرش ... و ایشان از رسول خدا (ص) شنیدم که فرمود: خداوند می‌فرماید: ...» می‌فهمیم که این حدیث شریف در اصل از جانب خداوند متعال است که توسط امام رضا (ع) نقل شده است و بیانگر عدم انحصار توحید در لفظ و شعار می‌باشد.

۴۴ | ۱ | در حدیث جابر، پیامبر (ص) به هنگام معرفی مصداق‌های «اولی الامر» و نام بردن از ۱۲ امام معصوم، به غیبت طولانی حضرت مهدی (عج) اشاره می‌کند: «... اوست که از نظر مردم پنهان می‌شود و غیبت او طولانی می‌گردد.»

پیامبر (ص) در مراسم دعوت خویشان در یوم‌الانذار و پس از سه بار اعلام وفاداری حضرت علی (ع)، دست او را گرفت و بیعت او را پذیرفت و به مهمانان فرمود: «همانا این، برادر من، وصی من و جانشین من در میان شما خواهد بود.»

۴۵ | ۱ | با توجه به آیه شریفه: «لَقَدْ كَانَ لَكُمْ فِي رَسُولِ اللَّهِ أُسْوَةٌ حَسَنَةٌ لِمَن كَانَ يَرْجُو اللَّهَ وَالْيَوْمَ الْآخِرَ وَ ذَكَرَ اللَّهَ كَثِيرًا: قطعاً برای شما در رسول خدا سرمشق نیکویی است برای کسی که به خداوند و روز رستاخیز امید دارد و خدا را بسیار یاد می‌کند.» شرط الگوگیری از رسول اکرم (ص) و عمل به این آیه شریفه امید به خدا و روز قیامت و فراوانی یاد خدا است.

۴۶ | ۳ | بهره‌مندی از امام عصر (عج) در عصر غیبت منحصر به «ولایت معنوی» می‌شود که در همین راستا امام زمان (عج) در نامه‌ای به شیخ مفید می‌فرماید: «ما از اخبار و احوال شما آگاهیم و هیچ چیز از اوضاع شما بر ما پوشیده و مخفی نیست.»

۴۷ | ۲ | در بطلان فرض سکوت قرآن، پیامبر (ص) و اسلام درباره مسئولیت‌های رسالت می‌گویند: پیامبر اکرم (ص) آگاه‌ترین مردم نسبت به اهمیت و جایگاه این مسئولیت‌هاست و نمی‌تواند از کنار چنین مسئله مهمی با سکوت و بی‌توجهی بگذرد.

۴۸ | ۴ | با توجه به پیام آیه شریفه: «وَ مَا مُحَمَّدٌ إِلَّا رَسُولٌ قَدْ خَلَتْ مِن قَبْلِهِ الرُّسُلُ أَفَآن مَاتَ أَوْ قُتِلَ إِنْقَلَبْتُمْ عَلَى أَعْقَابِكُمْ وَ مَن يَنْقَلِبْ عَلَى عَقْبَيْهِ فَلَن يَصُرَّ اللَّهُ شَيْئًا وَ سَيَجْزِي اللَّهُ الشَّاكِرِينَ: و محمد نیست، مگر رسولی که پیش از او رسولان دیگری بودند. پس اگر او بمیرد یا کشته شود، آیا شما به گذشته [و آیین پیشین خود] بازمی‌گردید؟ و هر کس به گذشته بازگردد، به خدا هیچ گزند و زبانی نرساند و خداوند به زودی سپاسگزاران را پاداش می‌دهد.» سپاسگزاران واقعی نعمت رسول خدا (ص) پس از رحلت او کسانی هستند که به عقاید دوران جاهلیت خود بازمی‌گردند و مصون از تحول اعتقاد، در رویدادهای سخت می‌باشند.

۴۹ | ۲ | پیامبر اکرم (ص)، وظیفه تعلیم و تبیین آیات قرآن کریم را بر عهده داشت تا مردم بتوانند به معارف بلند این کتاب آسمانی دست یابند و جزئیات احکام و قوانین را بفهمند و شیوه عمل کردن به آن را بیاموزند.

پیامبر (ص) به محض این‌که مردم مدینه اسلام را پذیرفتند، به این شهر هجرت کرد و به کمک مردم آن شهر (انصار) و کسانی که از مکه آمده بودند (مهاجران)، حکومتی را که بر مبنای اسلام اداره می‌شد، پی‌ریزی نمود و با ولایت ظاهری خود به مفاد حدیث «... وَ لَمْ يُنَادِ بِشَيْءٍ كَمَا نُوَدِّي بِالْوِلَايَةِ» عمل نمود.

۵۰ | ۳ | شناخت دقیق دین که تفقه نام دارد، در عبارت «لِيَتَفَقَّهُوا فِي الدِّينِ» به گروهی از مؤمنان دستور داده شده است.

در این راستا، روش امامان بزرگوار (ع)، تربیت دانشمندانی بود که بتوانند احکام اسلام را با مراجعه به قرآن کریم و سیره و سنت پیامبر و امامان به دست بیاورند.

۵۱ | ۲ | قرآن کریم در آیات خود به حرکت زمین اشاره می‌کند که از آن جمله، تشبیه زمین به «دَلُول» است.

در آیه «وَ السَّمَاءُ بَنِينَا بِأَيْدٍ وَ إِنَّا لَمُبْسِعُونَ»، واژه «موسعون» به معنای وسعت‌دهندگان، به انبساط جهان اشاره دارد؛ اما واژه «أيد» به معنای دست، به قدرت الهی اشاره می‌کند.

۵۲ | ۳ | در انتظار ظهور بودن، خود از برترین اعمال عصر غیبت است. امیرمؤمنان (ع) می‌فرماید: «منتظر فرج الهی باشید و از لطف الهی مأیوس نشوید و بدانید که محبوب‌ترین کارها نزد خداوند، انتظار فرج است.»

امام عصر (عج) زمانی ظهور می‌کند که با تبلیغی که منتظران واقعی کرده‌اند، دل‌های مردم به سوی منجی الهی جلب شده است.

۵۳ | ۲ | نیازهای اساسی و برتر انسان که به تدریج به دل مشغولی و دغدغه او تبدیل می‌شوند، برآمده از سرمایه‌ها و استعدادها و ویژه‌ای است که خداوند به انسان عطا کرده است.

۵۴ | ۲ | پیامبر زمانی می‌تواند مسئولیت خود را به درستی انجام دهد که تحت تأثیر هواهای نفسانی قرار نگیرد و مرتکب گناه و خطا نگردد. مردم نیز زمانی گفته‌ها و هدایت‌های او را می‌پذیرند که مطمئن باشند که او هیچ‌گاه مرتکب گناه و اشتباه نمی‌شود. اگر آنان احتمال دهند که پیامبرشان گناه می‌کند و دچار خطا می‌شود، به او اعتماد نمی‌کنند و از وی پیروی نخواهند کرد.

اگر پیامبری در دریافت وحی و رساندن (ابلاغ) آن به مردم معصوم نباشد، دین الهی به درستی به مردم نمی‌رسد و امکان هدایت از مردم سلب می‌شود.

۵۵ | ۴ | امام علی (ع) در یکی از سخنرانی‌های خود، خطاب به مردم فرمود: «به زودی پس از من ... کالایی رایج‌تر از قرآن نیست، آن‌گاه که بخواهند به صورت وارونه و به نفع دنیا طلبان معنایش کنند.» امام پس از بیان اوضاع و احوال پس از خود و آگاه کردن مردم و هشدار به آن‌ها فرمود: «... و آن‌گاه می‌توانید پیرو قرآن باشید که فراموش‌کنندگان قرآن را بشناسید.»

۵۶ | ۲ | هدایت خداوند برای انسان، از مسیر دو ویژگی او، یعنی عقل و اختیار می‌گذرد. خداوند برنامه هدایت انسان را که دربرگیرنده پاسخ به سؤالات بنیادین است، از طریق پیامبران می‌فرستد: «رُسُلًا مُّبَشِّرِينَ وَ مُنذِرِينَ: رسولانی (را فرستاد که) بشارت‌دهنده و بیم‌دهنده باشند.»



## زبان انگلیسی

۶۱ ۴ ما زیر میکروسکوپ به یک قطره آب نگاه کردیم و آن پر از چیزهای کوچک بود.

**توضیح:** طبق مفهوم جمله و کاربرد ضمیر "it" در بخش دوم آن، "drop" (قطره) به صورت مفرد مورد نیاز است و پاسخ در بین گزینه‌های (۱) و (۳) است. **دقت کنید:** در جای خالی دوم "little" به عنوان صفت و در معنی «کوچک» به کار رفته است و چون در این مورد به تعریف‌کننده نیاز نداریم، اساساً کاربرد "a little" نادرست است.

۶۲ ۳ بعد از فینال جام جهانی [فوتبال] صدها هزار نفر در خیابان‌ها در حال جشن گرفتن بودند.

**توضیح:** اصولاً "hundred" (صد)، "thousand" (هزار)، "million" (میلیون) و ... قابل جمع بستن نیستند، مگر این‌که مانند این تست قصد کلی‌گویی داشته باشیم که در این صورت باید شکل جمع این اعداد را به همراه حرف اضافه "of" استفاده کنیم.

۶۳ ۱ اگر از سفر کردن با هواپیما لذت نمی‌برید، به شما توصیه می‌کنم یک مقصد گردشگری را انتخاب کنید که به خانه نزدیک است.

**توضیح:** بعد از فعل "enjoy" (لذت بردن از) فعل دوم به صورت اسم مصدر (ing) به کار می‌رود.

۶۴ ۳ حدود یک چهارم جمعیت هند آن قدر فقیر است که استطاعت رژیم غذایی مناسب را ندارد.

- (۱) نسبت، تناسب  
(۲) شرایط، موقعیت  
(۳) جمعیت  
(۴) شرط؛ وضع

۶۵ ۲ آن‌ها به خدماتی [که] ارائه می‌دهند مفتخر هستند و دوست دارند [نظرات] مشتریان رضایتمند خودشان را بشنوند.

- (۱) اجتماعی، معاشرتی  
(۲) مغرور؛ مفتخر  
(۳) جدی؛ خطرناک  
(۴) منظم، مرتب

۶۶ ۱ زیبایی کار کردن در خارج از کشور آن است که می‌توانید زندگی روزمره را در فرهنگ دیگر تجربه کنید.

- (۱) تجربه کردن  
(۲) درگیر کردن؛ مستلزم ... بودن  
(۳) توضیح دادن، شرح دادن  
(۴) اصرار کردن، تأکید کردن

۶۷ ۲ کلمات نوک زبانم هستند، ولی به طور کامل نمی‌دانم چطور چیزی را که می‌خواهم بگویم سر هم کنم.

- (۱) مغز  
(۲) [بدن] زبان  
(۳) زبان (فارسی، انگلیسی، فرانسوی و ...)  
(۴) توانایی، قابلیت

۴ ۵۷ برخی از عالمان وابسته به بنی‌امیه و بنی‌عباس و گروهی از علمای اهل کتاب (یهودی و مسیحی)، از موقعیت و شرایط برکناری امام معصوم استفاده کردند و به تفسیر و تعلیم آیات قرآن و معارف اسلامی، مطابق با افکار خود و موافق با منافع قدرتمندان پرداختند. **(تحریف در معارف اسلامی و جعل احادیث)** از سوی دیگر، حاکمان وقت تلاش می‌کردند که شخصیت‌های اصیل اسلامی، به خصوص اهل بیت پیامبر (ص) را در انزوا قرار دهند و افرادی را که در اندیشه و عمل و اخلاق از معیارهای اسلامی به دور بودند، به جایگاه برجسته برسانند و آن‌ها را راهنمای مردم معرفی کنند. **(ارائه الگوهای نامناسب)**

۲ ۵۸ جنبه‌های اعجاز قرآن کریم عبارتند از: ۱- اعجاز لفظی ۲- اعجاز محتوایی

در راستای اعجاز لفظی قرآن کریم باید گفت که خداوند برای بیان معارف ژرف و عمیق قرآن، زیباترین و مناسب‌ترین کلمات و عبارات را انتخاب کرده است تا به بهترین وجه، معنای مورد نظر را برساند و دل‌های آماده را به سوی حق جذب کند. تأثیرناپذیری از عقاید دوران جاهلیت از جنبه‌های اعجاز محتوایی قرآن کریم به حساب می‌آید.

در زمان ظهور اسلام فرهنگ مردم حجاز آمیزه‌ای از عقاید نادرست و آداب و رسوم خرافی و شرک‌آلود بود. با وجود این، قرآن کریم نه تنها از این فرهنگ تأثیر نپذیرفت، بلکه به شدت با آداب جاهلی و رسوم خرافی آن مبارزه کرد و به اصلاح جامعه پرداخت و از موضوع‌هایی هم‌چون عدالت‌خواهی، علم‌دوستی، معنویت و حقوق برابر انسان‌ها سخن گفته است.

۲ ۵۹ امام علی (ع) در همان روزهای آغازین حکومت خود به مسجد رفت و این‌گونه برای مردم سخنرانی کرد: «... ای مردم، گروهی بیش از حق خود از بیت‌المال و اموال عمومی برداشته‌اند و جیب خود را انباشته‌اند و ملک و باغ خریده‌اند ... اینان در حقیقت ننگ دنیا و عذاب آخرت را خریده‌اند؛ اما بدانید که من حق مردم مظلوم را از اینان باز می‌ستانم و از این پس، سهم همه مسلمانان را از بیت‌المال به طور مساوی خواهم داد.»

۱ ۶۰ **تعلیمات انبیا به تدریج فراموش می‌شد یا به گونه‌ای تغییر (تحریف) می‌یافت که با اصل آن متفاوت می‌شد؛ بر این اساس، پیامبران بعدی می‌آمدند و تعلیمات اصیل و صحیح را بار دیگر برای مردم بیان می‌کردند.**





فوران کوه سنت هلن، آتشفشانی در جنوب غربی واشنگتن، مخرب‌ترین فورانی بود که تاکنون در آمریکای شمالی به ثبت رسیده است. آن در ۱۸ می [سال] ۱۹۸۰ رخ داد. درون آتشفشان، سنگ مذاب داغ یا ماگما هفته‌ها به سمت پوسته [زمین] بالا آمده بود. این سنگ تحت فشار شدید بود. در روز فوران، زمین‌لرزه‌ای باعث شد [که] سمت شمالی قلّه کوه فرو بریزد و به داخل دره سرازیر شود. فشار درون آتشفشان، بدون سنگینی قلّه کوه آزاد شد. در نتیجه، یک انفجار عظیم، بخار، گرد و غبار، سنگ و خاکستر را بالا به سمت آسمان پرتاب کرد.

در عرض چند دقیقه، زمین‌لغزه و انفجار، منطقه‌ای به طول ۱۸ مایل با عرض ۱۲ مایل را کاملاً ویران کرد. هزاران درخت بسیار بلند قدیمی در گرد و غبار، خاکستر و سنگ داغ نقش بر زمین و دفن شدند. پنجاه و هفت نفر کشته شدند. هیچ کدام [از] حیوانات بزرگ نزدیک به فوران جان سالم به در نبردند. تنها موجوداتی که طی انفجار زنده ماندند، آن‌هایی بودند که در پناهگاه‌های زیرزمینی پنهان شده بودند. و صدها خانه و مایل‌ها بزرگراه ویران شدند.

امروزه زندگی در کوه سنت هلن تقریباً به [حالت] عادی برگشته است. حتی مناطقی که به شکل بسیار بدی (به شدت) سوخته و دفن شده بودند، اکنون با گل‌های وحشی پوشیده شده‌اند. [در این منطقه، شمار] آهوی کوهی و گوزن شمالی در حال رشد است. و میلیون‌ها درخت که مردم بعد از فوران [سال] ۱۹۸۰ [تا به حال] کاشته‌اند، همین حالا دارند بلند می‌شوند. دانشمندان پیش‌بینی می‌کنند که ۲۰۰ سال از این پس، اگر آتشفشان تا آن زمان دوباره فوران نکرده باشد، باید این منطقه کاملاً به نحوی [که در گذشته] بود، برگشته باشد.

۷۶ ۳ بهترین عنوان برای این متن می‌تواند ..... باشد.

(۱) بدترین فوران در تاریخ بشر

(۲) چند نفر در فوران سنت هلن جان باختند؟

(۳) ویرانی و بازیابی کوه سنت هلن

(۴) یافته‌های جدید در مورد فوران کوه سنت هلن

۷۷ ۴ می‌توانیم از متن متوجه شویم که حیواناتی که در زیر زمین

زندگی می‌کردند از فوران جان سالم به در بردند چون که .....

(۱) دورتر از آتشفشان زندگی می‌کردند

(۲) از سایر حیوانات باهوش‌تر بودند

(۳) برای فوران آماده شده بودند

(۴) از فوران حفاظت شده بودند

۷۸ ۲ کلمه "survived" (زنده ماندن، جان سالم به در بردن) در

پاراگراف دوم نزدیک‌ترین معنی را به "continued to live" دارد.

(۱) به طور کامل نابود شدن

(۲) به زندگی ادامه دادن

(۳) به سایر نواحی نقل مکان کردن

(۴) جایی را برای پنهان شدن یافتن

۶۸ ۴ در فروشگاه‌های توریستی [این منطقه] شما ممکن است برای

پرداخت نقدی ۱۰ درصد تخفیف بگیرید و قیمت‌ها اوایل و اواخر فصل، پایین‌تر هستند.

(۱) محصول

(۲) اندازه؛ اقدام

(۳) تعادل، توازن

(۴) تخفیف

۶۹ ۳ هوا برای مدتی نسبتاً طولانی واقعاً بد بود، ولی اخیراً اندکی

شروع به گرم شدن کرده است.

(۱) کاملاً

(۲) بسیار، خیلی

(۳) اخیراً، به تازگی

(۴) به سختی؛ به ندرت

۷۰ ۱ کوالاها و انسان‌ها تنها حیوانات (موجودات) دارای اثر انگشت

بی‌همتا هستند، در واقع اثر [انگشت]‌های کوالاها قابل تشخیص دادن از اثر انگشت‌های انسان‌ها نیستند.

(۱) بی‌همتا، منحصر به فرد

(۲) طبیعی؛ ذاتی

(۳) جسمانی، فیزیکی

(۴) نسبی

نور از میان اجسام شفاف مانند شیشه و آب به راحتی عبور می‌کند، اما از میان اشیای غیرشفاف مانند کاغذ نه [عبور نمی‌کند]. بیشتر اشیای غیرشفاف سطح ناصافی دارند که نور را در همه جهات پراکنده می‌کند. با این حال، یک آینه سطحی صاف دارد، بنابراین نور را به شکل عادی منعکس می‌کند. هنگامی که شما صورت خود را در آینه نگاه می‌کنید، نور [به صورت] مستقیم [به] عقب بازتاب پیدا می‌کند [و] تصویری واضح ایجاد می‌کند. بیشتر آینه‌ها از شیشه ساخته شده‌اند؛ [در واقع] چهره شما از پوشش فلزی صیقلی در پشت آینه منعکس می‌شود، نه از شیشه.

۷۱ ۲

(۱) شیء؛ هدف

(۲) جهت؛ مسیر

(۳) بیان؛ ابراز

(۴) پخش

۷۲ ۴

(۱) اما، ولی

(۲) اگر

(۳) مگر این‌که

(۴) بنابراین، در نتیجه

۷۳ ۱

(۱) نگاه کردن به

(۲) ادامه دادن (به)

(۳) ادامه دادن

(۴) دنبال ... گشتن

۷۴ ۱

(۱) تصویر

(۲) کارکرد، عملکرد

(۳) وجود، هستی

(۴) حقیقت؛ واقعیت

۷۵ ۳

(۱) قبل از، پیش از

(۲) به کنار

(۳) عقب، پشت

(۴) اطراف، گرداگرد



## ریاضیات

۸۱ | ۱ فاصله دو خط موازی  $ax + by = c$  و  $ax + by = c'$  برابر

$$d = \frac{|c - c'|}{\sqrt{a^2 + b^2}} \quad \text{است با:}$$

اولاً دو خط موازی اند، در نتیجه شیب آن‌ها با هم برابر است:

$$\begin{cases} y = \alpha x - \alpha + 1 \\ y = \frac{4}{\alpha}x + 3 \end{cases} \Rightarrow \alpha = \frac{4}{\alpha} \Rightarrow \alpha^2 = 4 \Rightarrow \alpha = \pm 2$$

$$d = \frac{|3 + \alpha - 1|}{\sqrt{1^2 + \alpha^2}} = \frac{|2 + \alpha|}{\sqrt{1 + \alpha^2}}$$

اگر  $\alpha = -2$  باشد،  $d = 0$  به دست می‌آید و در نتیجه غیرقابل قبول می‌باشد.

$$d = \frac{|2 + 2|}{\sqrt{1 + 4}} = \frac{4}{\sqrt{5}} = \frac{4\sqrt{5}}{5} \quad \text{پس } \alpha = 2 \text{ قابل قبول است و داریم:}$$

۸۲ | ۱ با توجه به معادله  $x^2 - 4x + 1 = 0$  داریم:

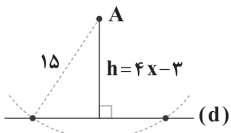
$$S = \alpha + \beta = -\frac{-4}{1} = 4, P = \alpha\beta = \frac{1}{1} = 1$$

$$\alpha^4 + \beta^4 = (\alpha^2 + \beta^2)^2 - 2\alpha^2\beta^2 = ((\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta)^2 - 2$$

$$= (\underbrace{4^2 - 2}_{14})^2 - 2 = 196 - 2 = 194$$

۸۳ | ۲ فاصله نقطه A تا خط  $h$  را  $d$  می‌نامیم. در صورتی دو نقطه

روی خط  $d$  یافت می‌شود که  $h < 15$  باشد، نگاه کنید:



$$h = 4x - 3 < 15 \Rightarrow 4x < 18 \Rightarrow x < \frac{18}{4} = 4.5$$

$$\xrightarrow{x \in \mathbb{N}} x = 1, 2, 3, 4$$

۸۴ | ۴ بنابر تعمیم قضیه تالس:

$$DE \parallel BC \Rightarrow \frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC}$$

$$\Rightarrow \frac{x+1}{4x+4} = \frac{2x+1}{10x+2} = \frac{DE}{7x+5} \Rightarrow \frac{x+1}{4(x+1)} = \frac{2x+1}{10x+2} = \frac{DE}{7x+5}$$

$$\begin{cases} \frac{DE}{7x+5} = \frac{1}{4} \\ \frac{2x+1}{10x+2} = \frac{1}{4} \Rightarrow 10x+2 = 4x+4 \Rightarrow 2x = 2 \Rightarrow x = 1 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{x=1} \frac{DE}{7+5} = \frac{1}{4} \Rightarrow DE = \frac{12}{4} = 3$$

$$\xrightarrow{\Delta} \Rightarrow \text{محیط ADE} = AD + AE + DE = x + 1 + 2x + 1 + 3$$

$$\xrightarrow{x=1} \text{محیط ADE} = 8$$

۷۹ | ۳ فکر می‌کنید چرا امروزه [شمار] آهوی کوهی در سنت هلن

[نسبت به سایر حیوانات] رو به رشد است؟

(۱) چون که آن‌ها از فوران جان سالم به در بردند

(۲) چون که می‌توانند زیر زمین زندگی کنند

(۳) چون که در حال حاضر غذای زیادی برای خوردن دارند

(۴) چون که انسان‌ها دیگر آن‌ها را شکار نمی‌کنند

۸۰ | ۱ تعریف کدام کلمه یا عبارت در متن ارائه شده است؟

(۱) ماگما (مواد مذاب داخل زمین) (پاراگراف ۱)

(۲) قلّه کوه (پاراگراف ۱)

(۳) بسیار بلند (پاراگراف ۲)

(۴) پناهگاه (پاراگراف ۲)

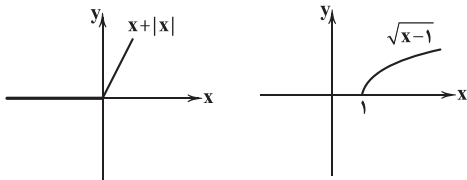


۲ ۹۰

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{x - \sqrt{x}}{\sqrt{x}} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\sqrt{x}(\sqrt{x} - 1)}{\sqrt{x}} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \sqrt{x} - 1 = 0 - 1 = -1$$

منظور سؤال این است که کدام تابع نزولی اکید است. ۴ ۹۱

تابع  $x + |x|$  صعودی، تابع  $-x^2 + 2x$  چون درجه دوم است، گاهی صعودی و گاهی نزولی و تابع  $\sqrt{x-1}$  صعودی اکید است:



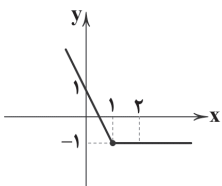
تابع  $-2x^3 - 4$  نزولی اکید است، زیرا:

$$x^3 \rightarrow -x^3 \rightarrow -2x^3 \rightarrow -2x^3 - 4$$

نزولی اکید      نزولی اکید      نزولی اکید      صعودی اکید

نمودار تابع در  $x=1$  شکستگی دارد. ۳ ۹۲

x	۰	۱	۲
y	۱	-۱	-۱



نمودار تابع در فاصله  $[1, +\infty)$  ثابت و برابر  $-1$  است.

چون تابع  $\log_p x$  صعودی اکید است پس برای آن که تابع ۲ ۹۳

$f(x)$  صعودی اکید باشد بایستی:

$$16 - m^2 > 0 \Rightarrow m^2 < 16 \Rightarrow -4 < m < 4$$

در این فاصله هفت مقدار صحیح  $m$  یعنی  $\{3, 2, \dots, -2, -3\}$  وجود دارد.

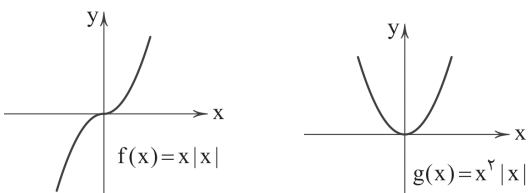
۳ ۹۴

$$R_{f(3x)} = R_{f(x)} = [-1, +\infty) \Rightarrow R_{f(3x)+1} = [0, +\infty)$$

نمودار  $f$  و  $g$  را دوضابطه‌ای نموده، سپس آن‌ها را رسم ۴ ۹۵

می‌کنیم.

$$f(x) = x|x| = \begin{cases} x^2 & x \geq 0 \\ -x^2 & x < 0 \end{cases} \quad g(x) = x^2|x| = \begin{cases} x^3 & x \geq 0 \\ -x^3 & x < 0 \end{cases}$$



تابع  $f$  در هر بازه‌ای صعودی اکید (صعودی) است پس در بازه  $(-1, 1)$  نیز صعودی اکید (صعودی) است. اما تابع  $g$  برای  $x \leq 0$  نزولی اکید و برای  $x \geq 0$  صعودی اکید است. پس  $g$  در فاصله  $(-1, 1)$  غیریکنواست.

۱ ۸۵

دامنه توابع کسری گویا به صورت  $\mathbb{R} - \{ \text{ریشه‌های مخرج} \}$  است، پس  $-\frac{1}{4}$  و  $k$  ریشه‌های مخرج تابع داده شده هستند، لذا مخرج کسر به ازای  $x = -\frac{1}{4}$  باید صفر شود، بنابراین:

$$2\left(-\frac{1}{4}\right)^2 + b\left(-\frac{1}{4}\right) + b - 3 = 0 \Rightarrow \frac{1}{4} - \frac{b}{4} + b - 3 = 0 \Rightarrow \frac{b}{4} = \frac{5}{4} \Rightarrow b = 5$$

بنابراین:

$$2x^2 + 5x + 2 = 0 \xrightarrow{\text{تجزیه کن}} (2x+1)(x+2) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = -\frac{1}{2} \\ x = -2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow D = \mathbb{R} - \left\{-\frac{1}{2}, -2\right\} \Rightarrow k = -2 \Rightarrow b+k = 5 + (-2) = 3$$

۴ ۸۶ فرض کنیم  $f^{-1}(3) = \alpha$  باشد، آن‌گاه:

$$f(\alpha) = 3 \Rightarrow \begin{cases} 4\alpha + 2 = 3 \Rightarrow 4\alpha = 1 \Rightarrow \alpha = \frac{1}{4} \notin [2, +\infty) \quad * \\ 2\alpha + 15 = 3 \Rightarrow 2\alpha = -12 \Rightarrow \alpha = -6 \in (-\infty, -2] \quad \checkmark \end{cases}$$

۲ ۸۷ با توجه به کمان‌های متمم، داریم:

$$\tan \alpha = \cot \beta \Rightarrow \alpha + \beta = \frac{\pi}{2}$$

پس:

$$\left(x + \frac{\pi}{18}\right) + \left(\frac{2\pi}{9} + x\right) = \frac{\pi}{2} \Rightarrow 2x = \frac{\pi}{2} - \frac{2\pi}{9} - \frac{\pi}{18} \Rightarrow 2x = \frac{9\pi - 4\pi - \pi}{18} = \frac{4\pi}{18} \xrightarrow{\div 2} x = \frac{2\pi}{18} = \frac{\pi}{9}$$

از طرفی می‌دانیم کسره  $\tan(k\pi \pm \alpha) = \tan(\pm \alpha)$  و

$\cot(k\pi \pm \alpha) = \cot(\pm \alpha)$ ، یعنی اضافه یا کم شدن مضارب  $\pi$  به مقدار  $\alpha$ ، تأثیری در محاسبه تانژانت و کتانژانت نمی‌گذارد. چون در

گزینه‌ها  $\frac{\pi}{9}$  وجود ندارد باید به  $\frac{\pi}{9}$  مضارب  $\pi$  را اضافه یا کم کنیم، پس:

$$\frac{\pi}{9} + \pi = \frac{10\pi}{9} \quad \checkmark$$

$$\frac{\pi}{9} - \pi = \frac{-8\pi}{9}$$

۱ ۸۸

$$25^a = 5\sqrt{5} \Rightarrow (5^2)^a = 5 \times 5^{\frac{1}{2}} \Rightarrow 5^{2a} = 5^{\frac{3}{2}} \Rightarrow 2a = \frac{3}{2} \Rightarrow a = \frac{3}{4} \Rightarrow 4a = 3 \Rightarrow \log_{\frac{1}{4}} 4a = \log_{\frac{1}{4}} 3 = -\log_{\frac{1}{4}} 3 = -1$$

$$\log_{b^n} a = \frac{1}{n} \log_b a \quad (a > 0, b > 0, b \neq 1, n \in \mathbb{R})$$

نکته:

۱ ۸۹

$$\begin{cases} L^+ = \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} (x^2 + a) = 1 + a \\ L^- = \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} ([-x] + 2a) = -1 + 2a \end{cases}$$

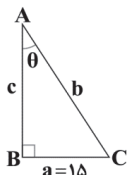
طبق فرض تست داریم:

$$L^+ = 2L^- \Rightarrow 1 + a = 2(-1 + 2a) \Rightarrow 1 + a = -2 + 4a \Rightarrow 3a = 3 \Rightarrow a = 1$$



۴ ۱۰۳

$$\frac{\cos \theta - \sin \theta}{\cos \theta + \sin \theta} = \frac{\cos \theta}{\cos \theta} - \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \frac{1 - \tan \theta}{1 + \tan \theta} = \frac{1 - (-2)}{1 + (-2)} = \frac{3}{-1} = -3$$



$$\tan \hat{A} = \tan \theta = \frac{a}{c} = \frac{15}{c} \Rightarrow \frac{15}{c} = \frac{3}{4} \Rightarrow c = \frac{15 \times 4}{3} = 20$$

$$\Rightarrow c = \frac{60}{3} = 20$$

$$1 + \tan^2 \theta = \frac{1}{\cos^2 \theta} \Rightarrow 1 + \left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{1}{\left(\frac{c}{b}\right)^2}$$

$$\Rightarrow 1 + \frac{9}{16} = \frac{b^2}{c^2} \Rightarrow \frac{25}{16} = \frac{b^2}{20^2}$$

$$\Rightarrow b^2 = \frac{25 \times 400}{16} = 25 \times 25 \Rightarrow b = 25$$

$$\text{محیط} = a + b + c = 15 + 25 + 20 = 60$$

۳ ۱۰۵

$$x^2 = \sqrt[3]{64} \times \sqrt[3]{4} = \sqrt[3]{256} = \sqrt[3]{2^8} = 2^2 \sqrt[3]{2} = 4\sqrt[3]{2}$$

$$\Rightarrow x^2 = \sqrt[3]{2^3} \times \sqrt[3]{2^3} = 2 \times 2 = 4 \Rightarrow x = \sqrt{4} = 2$$

$$\Rightarrow x = (2^{14})^{\frac{1}{2}} = 2^7 = 128$$

$$\frac{1}{1+\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}+\sqrt{3}} + \frac{1}{\sqrt{3}+2} + \dots + \frac{1}{3+\sqrt{10}}$$

$$= \frac{1}{\sqrt{1}+\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}+\sqrt{3}} + \frac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{4}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{9}+\sqrt{10}}$$

هر کسری را در مزدوج مخرجش ضرب می‌کنیم:

$$\Rightarrow \text{حاصل} = \frac{\sqrt{1}-\sqrt{2}}{1-2} + \frac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{2-3} + \frac{\sqrt{3}-\sqrt{4}}{3-4} + \dots + \frac{\sqrt{9}-\sqrt{10}}{9-10}$$

$$= (\sqrt{1}-\sqrt{2}) + (\sqrt{2}-\sqrt{3}) + (\sqrt{3}-\sqrt{4}) + \dots$$

$$+ (\sqrt{9}-\sqrt{10}) = -\sqrt{1} + \sqrt{10} = \sqrt{10} - 1$$

$$y = -mx^2 + 3x - n$$

روش اول: ۴ ۱۰۷

$$\begin{cases} (1, 0) \rightarrow -m + 3 - n = 0 \Rightarrow m + n = 3 \\ (5, 0) \rightarrow -25m + 15 - n = 0 \Rightarrow 25m + n = 15 \end{cases}$$

$$25m - m = 15 - 3 \Rightarrow 24m = 12 \Rightarrow m = \frac{1}{2}$$

$$\frac{m+n=3}{m=\frac{1}{2}} \rightarrow n = 3 - \frac{1}{2} = \frac{5}{2}$$

$$\Rightarrow y = -\frac{1}{2}x^2 + 3x - \frac{5}{2}$$

۱ ۹۶

$$f \circ g(x) = f(g(x)) = f(1-x) = (1-x)^3 + 1 = 2 - 3x + 3x^2 - x^3$$

$$g \circ f(x) = g(f(x)) = g(x^3 + 1) = 1 - (x^3 + 1) = -x^3$$

برای یافتن طول نقاط برخورد باید معادله  $f \circ g(x) = g \circ f(x)$  را حل کنیم:

$$\Rightarrow 2 - 3x + 3x^2 - x^3 = -x^3 \Rightarrow 3x^2 - 3x + 2 = 0$$

$$\Delta = (-3)^2 - 4(3)(2) = 9 - 24 = -15 < 0$$

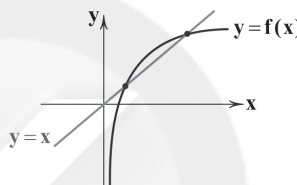
پس معادله ریشه حقیقی ندارد و در نتیجه نمودار دو تابع  $f \circ g$  و  $g \circ f$  متقاطع نمی‌باشند.

۴ ۹۷

اگر نمودار تابع  $f(x)$  را دو واحد به سمت راست و یک واحدبه بالا انتقال بدهیم، نمودار تابع  $f(x-2)+1$  به دست می‌آید، پس:

$$g(x-1) = f(x-2)+1 \xrightarrow{x=4} g(3) = f(2)+1 = 3(2)^2+1+1=14$$

$$f(x) = 1 + \log_p x \text{ تابع } \log_p x \text{ صعودی اکید است، پس } 3$$

نیز صعودی اکید خواهد بود. اگر این تابع را با خط  $y=x$  قطع دهیم، نقاط برخورد  $f$  و  $f^{-1}$  به دست می‌آید.پیدا کردن نقاط برخورد دشوار است، اما در این سؤال با امتحان کردن اعداد  $x=1$  و  $x=2$  نقاط برخورد دو تابع  $f(x)$  و  $x$  به دست می‌آیند که همان نقاط برخورد  $f$  و  $f^{-1}$  است.

۲ ۹۹

$$(f^{-1} \circ g^{-1})(1) = 3 \Rightarrow (g \circ f)^{-1}(1) = 3 \Rightarrow (g \circ f)(3) = 1$$

$$\Rightarrow g(f(3)) = 1$$

$$\Rightarrow g(2a+3) = 1 \Rightarrow 2a+3 = 5 \Rightarrow a=1, f^{-1}(2) = a+1 = 2$$

۳ ۱۰۰

اگر تابع خطی  $f$  و  $f^{-1}$  متقاطع نباشند، باید شیب تابع خطی برابر یک و عرض از مبدأ مخالف صفر باشد.

$$f^{-1}(1) = 2 \Rightarrow f(2) = 1 \Rightarrow A(2, 1) \in f$$

$$\text{معادله خط: } y-1 = 1(x-2) \Rightarrow y = x-1 \Rightarrow f(x) = x-1$$

$$\Rightarrow f(3) = 2$$

۴ ۱۰۱

$$\begin{cases} U = \{x \in \mathbb{Z} \mid |x| < 10\} = \{x \in \mathbb{Z} \mid -10 < x < 10\} \\ = \{-9, -8, \dots, -1, 0, 1, \dots, 8, 9\} \\ A = \{x \in U \mid x^2 > 50\} = \{-8, 8, -9, 9\} \end{cases}$$

$$\Rightarrow A' = U - A = \{0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots, \pm 7\} \Rightarrow 15 \text{ عضو دارد.}$$

۴ ۱۰۲

$$\frac{2}{1} + \frac{4}{2} + \frac{6}{3} + \dots \Rightarrow \text{جمله } n^{\text{ام}} = \frac{100}{n} = 50$$

توجه: در دنباله بالا جملات فرد منفی و جملات زوج مثبت‌اند و بدون در نظر گرفتن علامت، جمله  $n$ م برابر با  $\frac{n}{2}$  است.



روش دوم:

## زیست‌شناسی

۱۱۱) دوزیستان دارای قلب سه حفره‌ای هستند. در دوزیستان به علت دوره جنینی کوتاه، اندوخته غذایی تخم کم است.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) زنبورها می‌توانند از فرمون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران استفاده کنند. زنبورها جزو حشرات هستند و حشرات طناب عصبی شکمی دارند.
- (۳) حشرات چشم مرکب و لوله‌های مالپیگی دارند.
- (۴) پستانداران جفت‌دار قطعاً فاقد توانایی تخم‌گذاری هستند.

۱۱۲) در هر دو فرد، برخی از یاخته‌های پیکری مانند گویچه‌های قرمز بالغ، فاقد هسته (فاقد کروموزوم) هستند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در افراد مبتلا به نشانگان داون، از سه کروموزوم ۲۱، یک کروموزوم قادر به تشکیل تتراد نخواهد بود.
- (۲) در هر دو فرد، برخی یاخته‌های هاپلوئید که تقسیم می‌شوند، مانند اسپرماتوسیت ثانویه و اووسیت ثانویه، می‌توانند فام‌تن‌های مضاعف داشته باشند.
- (۴) در هر دو فرد، در برخی شرایط، مانند شرایط نامساعد محیطی، تقسیم یاخته‌های بنیادی کاهش یافته و یا حتی متوقف می‌شود.

۱۱۳) با توجه به شکل فعالیت ۸ صفحه ۳۶ کتاب زیست‌شناسی (۲)، درست می‌باشد.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) برخی از مهره‌داران آبی مانند کوسه‌ها اسکلت غضروفی دارند.
- (۳) پلاناریا دو طناب عصبی متصل به مغز دارد که در طول بدن جانور کشیده شده است، اما کرم خاکی دارای لقاح دوطرفی می‌باشد.
- (۴) کرم خاکی ساده‌ترین سامانه گردشی بسته را دارد. در کرم‌های پهن مثل کرم کبد، هر فرد تخمک‌های خود را بارور می‌کند.

۱۱۴) روده باریک ترشحات لوزالمعده (پانکراس) را دریافت می‌کند. هورمون پاراتیروئیدی گیرنده‌ای در روده ندارد، بلکه از طریق فعال کردن ویتامین D باعث افزایش جذب کلسیم از روده می‌شود.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) منظور بافت پیوندی می‌باشد که دارای رشته‌های پروتئینی کلاژن و ارتجاعی است.
- (۲) منظور نخاع می‌باشد که مرکز پردازش انعکاس عقب کشیدن دست است.
- (۳) بافت چربی روی کره چشم قرار دارد. این بافت در کف دست‌ها و پاها نقش ضربه‌گیری دارد.

۱۱۵) موارد «ج» و «د» درست هستند.

## بررسی موارد:

- (الف) از فن کشت بافت برای تولید گیاهان با ویژگی‌های مطلوب و تولید انبوه آن‌ها در آزمایشگاه استفاده می‌شود.
- (ب) یاخته‌های گیاهان نهان‌دانه، فاقد سانتیریول هستند.
- (ج) با استفاده از یاخته‌های مجزای نرم‌آکنه‌ای در فن کشت بافت می‌توان گیاهان را تکثیر نمود.
- (د) همه مراحل کشت بافت در محیط کاملاً سترون (بی‌میکروب) انجام می‌شود. در نتیجه احتمال آلودگی یاخته‌های گیاهی به عوامل بیماری‌زا کاهش می‌یابد.

$$x_S = \frac{5+1}{2} = 3 \Rightarrow \frac{-3}{2(-m)} = 3 \Rightarrow \frac{x}{2m} = x$$

$$\Rightarrow 2m = 1 \Rightarrow m = \frac{1}{2} \Rightarrow y = -\frac{1}{2}x^2 + 3x - n$$

$$\xrightarrow{(1,0)} 0 = -\frac{1}{2} + 3 - n$$

$$\Rightarrow n = 3 - \frac{1}{2} = \frac{5}{2} \xrightarrow{x=0} y = -n = -\frac{5}{2}$$

چون برد f تک‌عضوی است، داریم:

۴ ۱۰۸

$$\text{برد تابع} = \{f(-1) = f(0) = f(1)\} \Rightarrow a = \overbrace{b-a} = 2-b$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = b - a \Rightarrow b = 2a \\ b - a = 2 - b \Rightarrow 2b = 2 + a \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2(2a) = 2 + a \Rightarrow 4a = 2 + a$$

$$\Rightarrow 3a = 2 \Rightarrow a = \frac{2}{3} \xrightarrow{b=2a} b = \frac{4}{3}$$

$$a^2 + b^2 = \frac{4}{9} + \frac{16}{9} = \frac{20}{9}$$

و بنابراین:

رقم یکان می‌تواند صفر یا ۲ باشد: ۴ ۱۰۹

$$\begin{cases} \frac{3 \times 2 \times 1}{\text{یکان صفر}} = 6 \\ \frac{2 \times 2 \times 1}{\text{یکان ۲}} = 4 \end{cases} \xrightarrow{\text{اصل جمع}} 6 + 4 = 10$$

۲ ۱۱۰

$$P = \frac{\binom{3}{2} \binom{4}{0}}{\binom{7}{2}} = \frac{3 \times 1}{\frac{7 \times 6}{2}} = \frac{6}{7 \times 6} = \frac{1}{7}$$



۱۱۶ ۳

در پردازش انعکاس‌های بدن انسان مغز و نخاع می‌توانند نقش

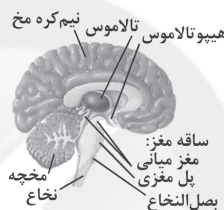
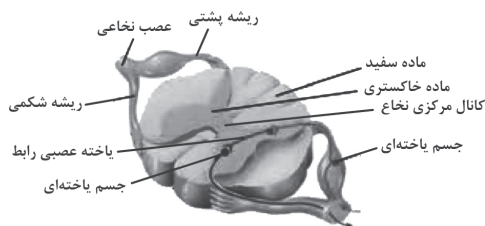
داشته باشند.

**بررسی گزینه‌ها:**

(۱) در نخاع، مادهٔ خاکستری فقط در سطح داخلی تر نسبت به مادهٔ سفید قرار گرفته است، ولی در مغز مادهٔ خاکستری هم در سطح خارجی و هم در سطح داخلی مادهٔ سفید قرار دارد.

(۲) رابط پینه‌ای فقط در مغز مشاهده می‌شود.

(۳) در مغز همانند نخاع در برخی نقاط شیارهای متعدد مشاهده می‌شود.



(۴) کانال مرکزی فقط مربوط به نخاع است.

**توجه:** کانال مرکزی را با شیار مرکزی اشتباه نگیرید.

۱۱۷ ۴

در بخش حلزونی گوش انسان، یاخته‌های مژک‌داری قرار دارند

که با لرزش مایع درون بخش حلزونی، مژک‌های آن‌ها خم می‌شود، در نتیجه کانال‌های یونی غشای آن‌ها باز و این یاخته‌ها تحریک می‌شوند. در نتیجه بخش شنوایی عصب گوش پیام عصبی ایجادشده را به مغز می‌برد.

۱۱۸ ۲

یاخته‌های سرتولی قابلیت بیگانه‌خواری دارند. بیگانه‌خوارها در

دومین خط دفاعی بدن شرکت می‌کنند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) اسپرماتوسیت‌های اولیه، میوز ۱ را انجام می‌دهند. در تمامی مراحل میوز ۱،

فام‌تن‌ها مضاعف هستند.

(۳) اسپرماتیدها ممکن است فام‌تن X یا Y داشته باشند.

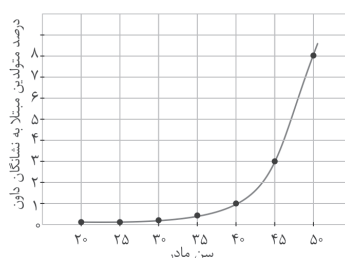
(۴) یاخته‌های اسپرماتوگونی تقسیم می‌توز انجام می‌دهند. در مرحلهٔ متافاز

می‌توز به سانترومر فام‌تن‌ها دو رشتهٔ دوک متصل است.

۱۱۹ ۱

با توجه به نمودار احتمال تولد فرزند مبتلا به نشانگان داون در

مادران ۴۵ ساله، تقریباً ۱۰ برابر مادران ۳۵ ساله است.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۲) باهم ماندن کروموزوم‌ها منجر به کاهش یا افزایش تعداد کروموزوم‌ها در یاخته‌ها می‌شود.

(۳) بالا بودن سن مادران در هنگام بارداری از عوامل مهم بروز با هم ماندن کروموزوم است؛ زیرا با افزایش سن مادر، احتمال خطای میوزی (نه میتوزی) در تشکیل یاخته‌های جنسی وی بیشتر می‌شود.

(۴) مصرف دخانیات و نوشیدنی‌های الکلی در هر دو جنس در روند جدا شدن کروموزوم‌ها اختلال ایجاد می‌کند.

۱۲۰ ۲

موارد «ج» و «د» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند. با توجه به شکل سؤال، بخش (الف) ← کلاله، بخش (ب) ← یاختهٔ دوهسته‌ای، بخش (ج) ← هستهٔ یاختهٔ رویشی و بخش (د) ← تخم‌زا را نشان می‌دهد.

**بررسی موارد:**

(الف) کلاله نمی‌تواند همهٔ گرده‌های محیط را بپذیرد.

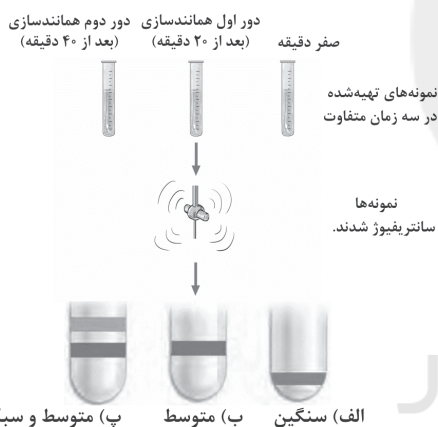
(ب) یاختهٔ دوهسته‌ای حاصل تقسیم میتوز است.

(ج) یاختهٔ رویشی در تشکیل لولهٔ گرده نقش دارد. لولهٔ گرده به درون بافت کلاله و خامه نفوذ می‌کند.

(د) در برخی از گونه‌های گندم، مانند گندم زراعی که ۶n می‌باشد، یاختهٔ تخم‌زا می‌تواند از هر کروموزوم ۳ نسخه داشته باشد.

۱۲۱ ۳

همان‌طور که در شکل می‌بینید، با سانتریفیوژ مولکول‌های دنا بی که از دور اول همانندسازی ایجاد شده‌اند، نواری دارای هر دو نوع ایزوتوپ نیتروژن در میانهٔ لوله (لولهٔ «ب») تشکیل می‌شود، که نشان‌دهندهٔ دو مولکول دنا با سنگینی متوسط است، بنابراین همانندسازی به روش حفاظتی رد می‌شود.

**بررسی گزینه‌ها:**

۱ و ۳) با توجه به شکل، در دور اول همانندسازی دناي حلقوی اشرشیاکلاي، از دناي موجود در لولهٔ صفر دقیقه (تنها دارای ایزوتوپ سنگین نیتروژن  $^{15}\text{N}$ )، دو مولکول دنا که یکی از رشته‌های آن‌ها دارای ایزوتوپ سنگین نیتروژن ( $^{15}\text{N}$ ) و رشتهٔ دیگر آن‌ها دارای ایزوتوپ سبک نیتروژن ( $^{14}\text{N}$ ) است، تشکیل می‌شود. با توجه به این توضیحات، همانندسازی به روش حفاظتی برای دنا در دور اول (نه دور دوم) رد می‌شود.

(۲) همان‌طور که در شکل می‌بینید، با سانتریفیوژ مولکول‌هایی که از دور دوم همانندسازی ایجاد شده‌اند، نواری که دارای ایزوتوپ سبک نیتروژن ( $^{14}\text{N}$ ) است، در بالای لوله (لولهٔ «پ») تشکیل می‌شود.

(۴) با توجه به شکل، در دور دوم همانندسازی، از دناهای موجود در لولهٔ ۲۰ دقیقه (دارای هر دو ایزوتوپ سنگین و سبک نیتروژن) ۴ مولکول دنا تشکیل می‌شود: دو مولکول از آن‌ها، در یکی از رشته‌های خود دارای ایزوتوپ سنگین نیتروژن ( $^{15}\text{N}$ ) و در رشتهٔ دیگر، دارای ایزوتوپ سبک نیتروژن ( $^{14}\text{N}$ ) می‌باشند. دو مولکول دناي دیگر در هر دو رشتهٔ خود دارای ایزوتوپ سبک نیتروژن ( $^{14}\text{N}$ ) هستند. با توجه به این توضیحات همانندسازی به روش غیرحفاظتی در دور دوم (نه دور اول) رد می‌شود.





۱۲۲ ۴

پارامسی یک یوکاریوت هسته‌دار است. دو رشته دنا موقع نیاز می‌توانند در بعضی از نقاط از هم جدا شوند (تشکیل حباب همانندسازی) بدون این‌که پایداری آن‌ها به هم بخورد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) پارامسی یک جانور نیست. یک آغازی تک‌سلولی است.  
(۲) فرایند ویرایش، ویژه همانندسازی مولکول دنا است. در ساختار مولکول دنا یوراسیل به کار نمی‌رود.  
(۳) پارامسی در هسته دارای دناى خطی است. در دناى حلقوی هر قند دئوکسی ریبوز در سه پیوند اشتراکی شرکت می‌کند:  
(۱) قند - باز آلی (۲) قند - فسفات همان نوکلئوتید (۳) قند - فسفات نوکلئوتید مجاور در دناى خطی، در هر رشته، قند دئوکسی‌ریبوز آخرین نوکلئوتید در دو پیوند اشتراکی شرکت می‌کند.

۱۲۳ ۲

در باکتری‌ها (پیش‌هسته‌ای‌ها) ساختارهای غشادار درونی (اندامک) وجود ندارد، بنابراین این جانداران هسته ندارند و ماده وراثتی آن‌ها در تماس مستقیم با میان‌یاخته (سیتوپلاسم) قرار گرفته است.

**بررسی گزینه‌ها:**

(۱) همه باکتری‌ها لزوماً پوشینه ندارند.  
(۲) باکتری‌ها هستون ندارند.  
(۳) اغلب (نه همه) پیش‌هسته‌ای‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دناى خود دارند.  
(۴) بعضی از پیش‌هسته‌ای‌ها علاوه بر دناى اصلی، مولکول‌هایی از دناى دیگر به نام دیسک (پلازمید) دارند که می‌تواند ویژگی‌های دیگری مانند افزایش مقاومت باکتری در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها به باکتری بدهد.

۱۲۴ ۳

**بررسی گزینه‌ها:**

(۱) اطلاعات لازم برای زندگی یاخته در مولکول دنا ذخیره می‌شود، نه پروتئین.  
(۲) دنا و رنا نوکلئیک اسیدهایی هستند که دنا در ساختار خود دو رشته و رنا تک‌رشته دارد. بعضی پروتئین‌ها ساختار چهارم دارند. این ساختار هنگامی شکل می‌گیرد که دو یا چند زنجیره پلی‌پپتیدی در کنار یک‌دیگر پروتئین را تشکیل دهند.  
(۳) آمینواسیدها واحدهای سازنده پروتئین‌ها هستند که در ساختار خود یک گروه آمین (بخش نیتروژن‌دار) دارند. نوکلئوتیدها واحدهای سازنده نوکلئیک اسیدها هستند که در ساختار خود دارای بازهای آلی نیتروژن‌دار می‌باشند.

(۴) گروه R در آمینواسیدهای مختلف، متفاوت است و دقت کنید که ویژگی‌های منحصربه‌فرد هر آمینواسیدی به آن بستگی دارد، نه هر ویژگی. به طور مثال آمینواسیدها به خاطر وجود گروه اسیدی کربوکسیل در ساختار خود، اسیدی هستند.

۱۲۵ ۴

پروتئین‌ها متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی هستند.

**بررسی گزینه‌ها:**

(۱) ساختار چهارم در پروتئین‌ها، می‌تواند دارای دو یا چند زنجیره پلی‌پپتید باشد.  
(۲) اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد، میوگلوبین بود که فاقد ساختار چهارم است.

(۳) ساختار اول در همه پروتئین‌ها خطی است.

(۴) اکسی‌توسین نوعی پروتئین است و منشأ تشکیل ساختار دوم در پروتئین‌ها پیوندهای هیدروژنی است. این پیوندها بین بازهای مکمل در دو رشته دنا نیز وجود دارند.

۱۲۶ ۲

واکنش‌های زیستی بدون حضور آنزیم‌ها بسیار کند انجام می‌شوند.

**بررسی گزینه‌ها:**

(۱) بیشتر آنزیم‌ها پروتئینی هستند (نه همه آن‌ها) و نوع و ترتیب آمینواسیدها، ساختار و عمل آن‌ها را مشخص می‌کند.  
(۲) هر آنزیم روی یک یا چند پیش‌ماده خاص مؤثر است.  
(۳) آنزیم‌ها انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها را کاهش می‌دهند.  
(۴) بعضی آنزیم‌ها برای فعالیت به یون‌های فلزی مانند آهن، مس و یا مواد آلی مثل ویتامین‌ها نیاز دارند.

۱۲۷ ۱

همه موارد، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند. به کمک اشعه X می‌توان ساختار مولکول دنا و پروتئین‌ها را بررسی کرد.

**بررسی موارد:**

الف) همه دناها ساختار مارپیچی دارند، ولی پروتئین‌ها ممکن است، ساختار دوم مارپیچی نداشته باشند. بعضی از پروتئین‌ها ساختار دوم صفحه‌ای دارند.  
ب) آنزیم‌ها گروهی از پروتئین‌ها هستند که به عنوان کاتالیزور زیستی داخل یا خارج از یاخته فعالیت می‌کنند. علاوه بر آن دنا فعالیت کاتالیزوری ندارد.  
ج) نوکلئیک اسیدها در ساختار غشای یاخته مشاهده نمی‌شوند.  
د) فقط پروتئین‌ها می‌توانند حداکثر دارای چهار سطح ساختاری باشند.

۱۲۸ ۳

شکل سؤال، یک آمینواسید را نشان می‌دهد که واحد سازنده پروتئین‌هاست. گیرنده‌های آنتی‌ژنی سطح لنفوسیت‌ها، پروتئینی‌اند و از واحدهای آمینواسیدی ساخته می‌شوند، اما در ترکیب صفرا، پروتئین یافت نمی‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) برخی آنزیم‌ها غیرپروتئینی هستند.  
(۲) رشته‌های موجود در ماده زمینه‌ای زردی پروتئینی‌اند. علاوه بر پروتئین‌ها گروهی از نوکلئیک اسیدها مانند مولکول‌های دنا و مولکول‌های رناى ناقل نیز می‌توانند دارای پیوندهای هیدروژنی باشند.  
(۴) رشته‌های فیبرین نیز مانند پمپ سدیم - پتاسیم پروتئینی هستند.

۱۲۹ ۴

همه سطوح ساختاری پروتئین‌ها به ساختار سطح یک وابسته است که در آن آمینواسیدها فقط با پیوند پپتیدی (نوعی پیوند اشتراکی) به هم متصل می‌شوند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) در ساختار سوم، گروه R آمینواسیدهایی که آب‌گریزند، به یک‌دیگر نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند، نه همه آمینواسیدها.  
(۲) پیوندهای هیدروژنی در ساختار دوم شروع به تشکیل شدن می‌کنند. پروتئین‌های دارای ساختار سوم ثبات نسبی دارند.  
(۳) در ساختار پروتئین‌ها حداکثر ۲۰ نوع آمینواسید یافت می‌شود، بنابراین در تنوع آمینواسیدهای موجود در ساختار اول محدودیت وجود دارد.





۱۳۰ ۲

موارد «ب» و «ج» به درستی بیان شده‌اند. منظور صورت سؤال، زن‌ها هستند که اطلاعات وراثتی را به صورت سازمان‌دهی شده دارند.

**بررسی موارد:**

(الف) بیان زن می‌تواند به تولید رنا یا پلی‌پپتید بینجامد. پروتئین‌ها، متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی هستند.

(ب) میزان پایداری بخش‌های مختلف دنا به تعداد پیوندهای هیدروژنی موجود در این بخش‌ها وابسته است. هر چه در یک بخش تعداد نوکلئوتیدهای سیتوزین‌دار و گوانین‌دار در مقایسه با نوکلئوتیدهای آدنین‌دار و تیمین‌دار بیشتر باشد، پایداری آن بخش نیز بیشتر است و بالعکس، زیرا بین C و G در مقایسه با A و T تعداد پیوند هیدروژنی بیشتری تشکیل می‌شود.

(ج) در ساختار هر نوکلئوتید یک حلقه شش‌ضلعی مربوط به باز آلی یافت می‌شود. (د) در ساختار زن، بین نوکلئوتیدها پیوندهای هیدروژنی و فسفودی‌استر یافت می‌شود. تشکیل پیوندهای هیدروژنی بدون دخالت آنزیم اتفاق می‌افتد. علاوه بر آن پیوندهای کووالانسی دیگری نیز بین اجزای هر نوکلئوتید وجود دارد.

۱۳۱ ۲

گیاه آزولا با سیانوباکتری‌ها و گیاه یونجه (از تیره پروانه‌واران) با ریزوبیوم‌ها هم‌زیستی دارد. سیانوباکتری‌ها برخلاف ریزوبیوم‌ها، فتوسنتز می‌کنند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

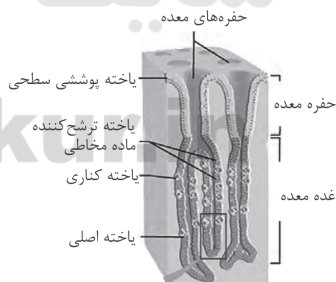
(۱) گیاهان حشره‌خوار با گوارش حشرات و لارو آن‌ها کمبود نیتروژن خود را جبران می‌کنند.

(۳) گیاهان جالیزی فتوسنتزکننده هستند. سس و گیاه گل جالیز نمونه‌هایی از گیاهان انگل می‌باشند.

(۴) گیاه توبره‌واش نوعی گیاه حشره‌خوار است. حشرات، همولنف دارند.

۱۳۲ ۳

با توجه به شکل صورت سؤال، یاخته «الف» ← یاخته کناری و یاخته «ب» ← یاخته اصلی را نشان می‌دهد، هم‌چنین با توجه به شکل زیر، یاخته‌های کناری غدد معده می‌توانند در اتصال با یاخته‌های اصلی یا یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی باشند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) هورمون گاسترین باعث افزایش ترشح اسید معده و پپسینوژن می‌شود، بنابراین روی هر دو نوع یاخته اثر می‌گذارد.

(۲) هر دو نوع یاخته به دلیل فعالیت بالا نیاز به انرژی زیادی دارند، بنابراین تعداد میتوکندری‌ها زیاد است.

(۴) یاخته‌های کناری در ترشح اسید معده (HCl) که فاقد عنصر کربن می‌باشد، به فضای درونی معده نقش دارند.

۱۳۳ ۱

با کنده شدن پوست درخت، کامبیوم آوندساز در برابر آسیب‌های محیطی قرار می‌گیرد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۲ و ۳) یاخته‌های پارانشیمی که نسبت به آب نفوذپذیر هستند و نیز یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای که نخستین بار توسط رابرت هوک مشاهده شدند، در ساختار پوست درخت یافت می‌شوند.

(۴) در ساختار پوست درخت، فقط یک نوع مریستم پسین (کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز) وجود دارد.

۱۳۴ ۴

بخشی از هوای دمی در بخش هادی دستگاه تنفس می‌ماند و به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد، بنابراین ترکیب شیمیایی آن به دلیل عدم تبادل گازهای تنفسی با خون، تا پایان دم تغییری نمی‌کند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) فقط در مورد هوای باقی‌مانده درست است.

(۲) هوای مرده در هر نوع بازدمی از شش‌ها خارج می‌شود.

(۳) هوای مرده ۱۵۰ میلی‌لیتر حجم دارد. این حجم ثابت است و ارتباطی با حجم هوای دمی ندارد، یعنی هم در دم معمولی و هم در دم عمیق یکسان است.

۱۳۵ ۲

بیشتر گیاهان، بعضی باکتری‌ها (مانند سیانوباکتری‌ها) و بعضی آغازیان فتوسنتز می‌کنند. هم‌ایستایی (هومئوستازی) از ویژگی‌های اساسی همه جانداران است.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

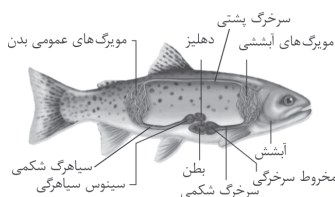
(۱) باکتری‌ها تک‌یاخته‌ای هستند و فاقد هسته و اندامک می‌باشند.

(۳) این ویژگی فقط مرتبط با گیاهان است.

(۴) کلسترول در غشای یاخته جانوری وجود دارد.

۱۳۶ ۴

با توجه به شکل، در ساختار قلب ماهی، مخروط سرخرگی در سطح پایین‌تری نسبت به سپینوس سپاهرگی قرار دارد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) کرم خاکی ساده‌ترین گردش خون بسته را دارد. در بی‌مهرگانی مانند کرم خاکی، سامانه دفعی از نوع نفریدی دیده می‌شود.

(۲) برخی از انواع کرم‌ها مانند پلاناریا (کرم پهن آزادی)، فاقد خون هستند.

(۳) همه مهره‌داران کلیه دارند و همه آن‌ها دارای سامانه گردشی بسته هستند.

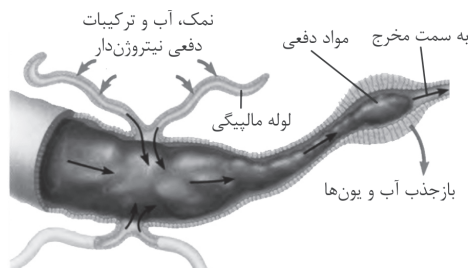
۱۳۷ ۳

منظور شته‌ها می‌باشند که جزو حشرات هستند.

**بررسی گزینه‌ها:**

(۱ و ۲) حشرات قلب منفرد دارند (درستی گزینه (۱)) و در آن‌ها همولنف نقش‌های خون، لنف و آب میان‌بافتی را برعهده دارد (درستی گزینه (۲)).

(۳) با توجه به شکل زیر، محتویات لوله‌های مالپیگی در حشرات که سامانه دفعی آن‌ها محسوب می‌شود به روده تخلیه می‌گردد. قطر روده در تمام طول آن یکسان نیست.

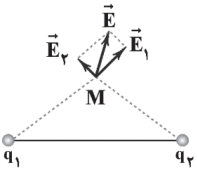


(۴) حشرات توسط برخی از گیاهان به نام گیاهان حشره‌خوار شکار می‌شوند.



## فیزیک

۱۴۱) ۲ شکل مقابل نشان می‌دهد که



بردارهای  $\vec{E}_1$  و  $\vec{E}_2$  باید چگونه باشند تا  
بردار  $\vec{E}$  برآیند آن‌ها شود. جهت میدان‌ها نشان  
می‌دهد که بارهای  $q_1$  و  $q_2$  مثبت‌اند و اندازه  
بار  $q_1$  نیز بیشتر از اندازه بار  $q_2$  است:

$$E_1 > E_2 \quad \frac{E \propto |q|}{r_1 = r_2} \rightarrow |q_1| > |q_2|$$

۱۴۲) ۱ برای محاسبه اندازه بار الکتریکی هر یک از گلوله‌ها پس از

انتقال الکترون‌ها می‌توان نوشت:

$$q = ne \Rightarrow q = 5 \times 10^{13} \times 1.6 \times 10^{-19} = 8 \times 10^{-6} \text{ C}$$

بزرگی نیروی الکتریکی بین دو گلوله برابر است با:

$$F = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2} \Rightarrow F = 9 \times 10^9 \times \frac{64 \times 10^{-12}}{9 \times 10^{-2}} = 6/4 \text{ N}$$

۱۴۳) ۲ طبق رابطه  $C = \frac{k\epsilon_0 A}{d}$  با دو برابر شدن مساحت صفحات

خازن، ظرفیت خازن نیز دو برابر می‌شود. از طرف دیگر چون خازن را از باتری  
جدا کرده‌ایم، اندازه بار الکتریکی ذخیره‌شده در آن ثابت می‌ماند، بنابراین طبق  
رابطه  $C = \frac{Q}{V}$  چون  $Q$  ثابت بوده و  $C$  دو برابر شده است، اختلاف پتانسیل  
الکتریکی دو سر خازن نصف می‌شود، بنابراین:

$$E = \frac{\Delta V}{d} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{\Delta V_2}{\Delta V_1} = \frac{\frac{1}{2} \Delta V_1}{\Delta V_1} = \frac{1}{2}$$

۱۴۴) ۳ الکترون که دارای بار منفی است را در خلاف جهت خط‌های

میدان الکتریکی جابه‌جا کرده‌ایم، بنابراین انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش  
می‌یابد (چرا؟). برای علامت کار میدان روی آن می‌توان نوشت:

$$W_E = -\Delta U_E \xrightarrow{\Delta U_E < 0} W_E > 0$$

۱۴۵) ۴ با بستن کلید  $K$ ، بارهای الکتریکی دو کره فلزی مشابه،

یکسان می‌شود، بنابراین:

$$q' = \frac{q_A + q_B}{2} \Rightarrow q' = \frac{(-10) + 8}{2} = -1 \mu\text{C}$$

بنابراین بار الکتریکی شارش‌شده بین دو کره برابر است با:

$$q = q' - q_A = -1 - (-10) = 9 \mu\text{C}, \quad q = q_B - q' = 8 - (-1) = 9 \mu\text{C}$$

برای محاسبه شدت جریان متوسط در این مدت می‌توان نوشت:

$$\bar{I} = \frac{q}{t} \Rightarrow \bar{I} = \frac{9 \times 10^{-6}}{2 \times 10^{-3}} = 4/5 \times 10^{-3} \text{ A}$$

جهت قراردادی جریان الکتریکی از پتانسیل الکتریکی بیشتر به پتانسیل  
الکتریکی کم‌تر است، یعنی از کره  $B$  به کره  $A$  است.

## ۱۳۸ | بررسی گزینه‌ها:

۱) در واکنش عطسه و سرفه، ذرات خارجی یا گازها می‌توانند از راه دهان  
خارج شوند، اما در عطسه، هوا علاوه بر دهان از راه بینی نیز خارج می‌شود.

**نکته:** راه بینی با بالا رفتن زبان کوچک بسته می‌شود.

۲) پرده‌های صوتی حاصل چین‌خوردگی مخاط به سمت داخل هستند.

۳) در افرادی که دخانیات مصرف می‌کنند، به علت از بین رفتن یاخته‌های  
مژک‌دار مخاط تنفسی، سرفه راه مؤثرتری برای بیرون راندن مواد خارجی است.

۴) در صورتی که قسمتی از قفسه سینه سوراخ شود، اختلاف فشار مایع جنب و  
جو کاهش می‌یابد و شش‌ها جمع می‌شوند.

**نکته:** در حالت عادی به هنگام دم و پس از پایان بازدم، فشار مایع جنب از  
فشار جو کم‌تر است و باعث می‌شود شش‌ها در حالت بازدم، کاملاً جمع نشوند.

۱۳۹) ۱ منظور عبارت سؤال، ماهیچه قلبی است.

## بررسی گزینه‌ها:

۱) ماهیچه قلبی، بیشتر از یاخته‌های تک‌هسته‌ای تشکیل شده است.

۲) ماهیچه اسکلتی هم انقباض غیرارادی و هم انقباض ارادی دارد.

۳) ماهیچه قلبی، یاخته‌هایی منشعب با ظاهری مخطط دارد، اما ماهیچه  
اسکلتی، یاخته‌هایی استوانه‌ای شکل با ظاهری مخطط دارد.

۴) یاخته‌هایی با توانایی تحریک خودبه‌خودی فقط ویژگی یاخته‌های شبکه  
هادی ماهیچه قلبی است.

۱۴۰) ۲ کرم خاکی ساده‌ترین سامانه گردش بسته را دارد و برخلاف

نوزاد دوزیستان که دارای تنفس آبششی هستند، دارای تنفس پوستی است.

**نکته:** سامانه گردش مضاعف از دوزیستان به بعد شکل گرفته است.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کرم خاکی برخلاف شته‌ها (جانورانی که از آن‌ها برای تعیین ترکیب و  
سرعت شیره پرورده استفاده می‌شود)، دارای شبکه مویرگی است.

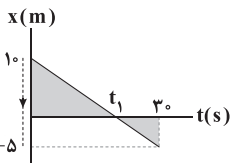
**نکته:** حشرات (مانند شته) فاقد شبکه مویرگی هستند.

۳) کرم خاکی همولنف ندارد.

**نکته:** ملخ معده‌ای با توانایی جذب مواد مغذی دارد و دارای همولنف است.

۴) حشرات اوریک اسید را از طریق روده دفع می‌کنند.

**نکته:** اسفنج‌ها سامانه گردش آب دارند و آمونیاک را مستقیماً از طریق این  
سامانه به خارج دفع می‌کنند.



۱۵۱ ۳ شیب نمودار، همواره

منفی است که به معنی حرکت دائمی متحرک در خلاف جهت محور X است، بنابراین گزینه‌های (۱) و (۲) نادرست هستند.

متحرک در لحظه  $t_1$  از مبدأ مکان عبور می‌کند، بنابراین با توجه به تشابه دو مثلث رنگی داریم:

$$\frac{1}{5} = \frac{t_1}{3 - t_1} \Rightarrow 60 - 2t_1 = t_1 \Rightarrow 3t_1 = 60 \Rightarrow t_1 = 20 \text{ s}$$

۱۵۲ ۲ وقتی متحرک در مبدأ مکان قرار می‌گیرد،  $x = 0$  می‌شود.

$$x = 0 \Rightarrow t^2 + 2t - 3 = 0 \Rightarrow (t+3)(t-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = -3 \text{ s} & \times \\ t = 1 \text{ s} & \checkmark \end{cases}$$

مکان اولیه متحرک با جای‌گذاری  $t = 0$  در معادله حرکت تشخیص داده می‌شود:

$$x_0 = (0)^2 + 2 \times 0 - 3 = -3 \text{ m}$$

حالا باید ببینیم چند بار  $x = -3 \text{ m}$  می‌شود، بنابراین:

$$x = t^2 + 2t - 3 = -3 \Rightarrow t^2 + 2t = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 0 & \times \\ t = -2 \text{ s} & \times \end{cases}$$

$t = -2 \text{ s}$  که هیچی! چرا  $t = 0$  را قبول نکردیم؟ این که واضح است که متحرک در مبدأ زمان در مکان اولیه‌اش قرار دارد. اصلاً تعریف مکان اولیه همین است! ولی نمی‌گوییم جسم در مبدأ زمان از مکان اولیه‌اش عبور می‌کند. مثلاً وقتی ما از شهر تهران به شهر دیگری می‌رویم، می‌گوییم از شهر تهران شروع به حرکت کرده‌ایم، نمی‌گوییم که از شهر تهران عبور کرده‌ایم! پس این که متحرک در لحظه  $t = 0$  در مکان اولیه‌اش قرار دارد، ولی از این مکان عبور نمی‌کند.

۱۵۳ ۱ باید ببینیم به ازای چند  $t$  (که  $t > 0$  است)  $x_A = x_B$

می‌شود، بنابراین:

$$x_A = x_B$$

$$\Rightarrow 2t - 10 = t^2 - 2t + 10 \Rightarrow t^2 - 4t + 20 = 0$$

$$\Rightarrow (t^2 - 4t + 4) + 16 = 0 \Rightarrow (t-2)^2 + 16 = 0$$

امکان ندارد حاصل جمع دو مقدار مثبت  $(t-2)^2$  و  $16$  صفر شود! پس هیچ وقت  $x_A = x_B$  نمی‌شود، بنابراین این دو متحرک هیچ‌گاه از کنار یکدیگر عبور نمی‌کنند.

۱۵۴ ۴ بررسی گزینه‌ها:

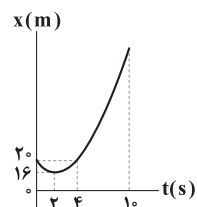
(۱) نمودار مکان - زمان متحرک را رسم می‌کنیم.

$$t_s = \frac{-b}{2a} = \frac{-(-4)}{2 \times 1} = \frac{4}{2} = 2 \text{ s} \Rightarrow x_s = 2^2 - 4 \times 2 + 20 = 16 \text{ m}$$

بر اساس تقارن سهمی، متحرک در لحظه‌های  $t = 0$  و  $t = 4 \text{ s}$  در یک مکان قرار دارند:

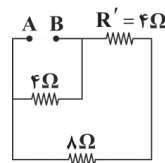
$$x_{t=4 \text{ s}} = x_0 = 20 \text{ m}$$

نمودار مکان - زمان متحرک مطابق شکل (زیر) است. از روی شکل هم واضح است که کم‌ترین فاصله متحرک از مبدأ  $x_{\min} = 16 \text{ m}$  است.



۱۴۶ ۲ مقاومت  $6 \Omega$  و  $12 \Omega$  با یکدیگر موازی هستند، بنابراین:

$$R' = \frac{6 \times 12}{6 + 12} = 4 \Omega$$



شکل مقابل نشان می‌دهد که مقاومت‌های  $R' = 4 \Omega$  و  $8 \Omega$  با یکدیگر متوالی هستند، بنابراین:

$$R'' = R' + 8 = 4 + 8 = 12 \Omega$$

مقاومت  $R'' = 12 \Omega$  نیز با مقاومت  $4 \Omega$  موازی است، بنابراین مقاومت معادل

$$R_{eq} = \frac{12 \times 4}{12 + 4} = 3 \Omega$$

مدار برابر است با:

۱۴۷ ۴ با افزایش مقاومت روستا، مقاومت معادل مدار نیز زیاد می‌شود:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow \frac{1}{R_{eq}} \text{ کاهش می‌یابد:}$$

$\Rightarrow R_{eq}$  افزایش می‌یابد:

اما جریان گذرنده از باتری کاهش می‌یابد:

$$\downarrow I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow I \text{ کاهش می‌یابد:}$$

ولی ولتاژ دو سر باتری یا همان عدد ولت‌سنج زیاد می‌شود:

$$V = \varepsilon - rI \downarrow \Rightarrow V \text{ افزایش می‌یابد:}$$

عدد ولت‌سنج زیاد می‌شود  $\Rightarrow$  افزایش می‌یابد:  $R_1$  مقاومت است. شکل سؤال نشان می‌دهد که  $R_1$  با باتری موازی است، پس ولتاژ آن با ولتاژ دو سر باتری برابر است:

$$\text{عدد آمپرسنج افزایش می‌یابد} \Rightarrow \text{افزایش می‌یابد: } I_1 \Rightarrow I_1 = \frac{V_1}{R_1}$$

۱۴۸ ۲ اندازه نیروی وارد شده به سیم در حالت اول برابر است با:

$$F_1 = BIl \sin \alpha_1 = 10 \times 10^{-4} \times 4 \times 1 \times \sin 30^\circ = 2 \times 10^{-3} \text{ N} = 2 \text{ mN}$$

و در حالت دوم داریم:

$$F_2 = BIl \sin \alpha_2 = 10 \times 10^{-4} \times 4 \times 1 \times \sin 37^\circ = 2/4 \times 10^{-3} \text{ N} = 2/4 \text{ mN}$$

$$\Delta F = F_2 - F_1 = 2/4 - 2 = 0/4 \text{ mN}$$

بنابراین:

۱۴۹ ۱ برای آن‌که ترازو عدد کم‌تری را نشان دهد، باید سیم نیرویی به

سمت بالا به آهنربا وارد کند، که این نیرو عکس‌العمل نیروی وارد از آهنربا به سیم است، پس نیروی وارد شده از آهنربا به سیم باید به سمت پایین باشد. با توجه به قطب‌های آهنربا و با استفاده از قاعده دست راست، نتیجه می‌گیریم که جهت جریان باید از A به B باشد.

۱۵۰ ۴ مقاومت معادل  $R_L$  و  $R_p$  برابر است با:

$$R' = \frac{R_p \times R_L}{R_p + R_L} = \frac{1 \times 1}{1 + 1} = 0/5 \Omega$$

بنابراین مقاومت معادل مدار  $R_{eq} = R_1 + R' = 2/5 \Omega$  است، پس جریان

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{12}{2/5 + 0/5} = 4 \text{ A}$$

گذرنده از باتری برابر است با:

در نتیجه جریان گذرنده از  $R_L$  نصف  $I$  یعنی  $2 \text{ A}$  می‌باشد (چرا؟).

برای محاسبه‌ی اندازه‌ی میدان مغناطیسی در محور این سیمولوله می‌توان نوشت:

$$B = \mu_0 \frac{N}{\ell} I = 12 \times 10^{-7} \times \frac{2}{0/1} \times 2 = 48 \times 10^{-5} \text{ T} = 4/8 \text{ AG}$$



۱۵۹ ۳ شیب خط مماس بر نمودار در لحظه  $t=2s$ ، صفر است، بنابراین سرعت متحرک در این لحظه صفر است، بنابراین:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = a \times 2 + v_0 \Rightarrow v_0 = -2a \quad (*)$$

متحرک در لحظه  $t=6s$  از مبدأ مکان عبور می‌کند، پس با استفاده از معادله مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0$$

$$\Rightarrow 0 = \frac{1}{2}a \times 6^2 + v_0 \times 6 - 12 \xrightarrow{(*)} 0 = 18a - 12a - 12$$

$$\Rightarrow 6a = 12 \Rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}$$

$$v_0 = -2a = -4 \frac{m}{s} \Rightarrow s = |v_0| = 4 \frac{m}{s} \quad \text{بنابراین:}$$

۱۶۰ ۲ معادله مکان - زمان را در فاصله AB می‌نویسیم تا سرعت متحرک در نقطه A مشخص شود.

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \Rightarrow 160 = \frac{1}{2} \times 2 \times 8^2 + v_A \times 8$$

$$\Rightarrow 160 = 64 + 8v_A \Rightarrow 8v_A = 96 \Rightarrow v_A = 12 \frac{m}{s}$$

معادله سرعت - جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت را در فاصله OA می‌نویسیم:

$$v_A^2 - v_0^2 = 2a\Delta x$$

$$\Rightarrow 12^2 - 0^2 = 2 \times 2 \times (OA) \Rightarrow OA = 36 m$$

۱۶۱ ۳ چون در این اختلاط تغییر حجم رخ نداده است، می‌توان نوشت:

$$\rho = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow \rho = \frac{m_1 + m_2}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2}} \Rightarrow 1 = \frac{m_1 + m_2}{\frac{m_1}{0.6} + \frac{m_2}{1.2}}$$

$$\Rightarrow \frac{m_1}{0.6} + \frac{m_2}{1.2} = m_1 + m_2 \Rightarrow \frac{5}{3}m_1 - m_1 = m_2 - \frac{5}{6}m_2$$

$$\Rightarrow \frac{2}{3}m_1 = \frac{1}{6}m_2 \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = \frac{2}{1} = 2$$

۱۶۲ ۴ می‌دانیم که دقت اندازه‌گیری در ابزار دیجیتال، برابر با یک

واحد از آخرین رقمی است که آن ابزار می‌خواند. دقت اندازه‌گیری تمامی اعداد اندازه‌گیری شده را براساس متر بیان می‌کنیم.

**بررسی گزینه‌ها:**

۱)  $0.0891 m \Rightarrow$  دقت اندازه‌گیری  $= 0.0001 m$

۲)  $0.42 cm \Rightarrow$  دقت اندازه‌گیری  $= 0.01 cm = 0.0001 m$

۳)  $2.6 mm \Rightarrow$  دقت اندازه‌گیری  $= 0.1 mm = 0.0001 m$

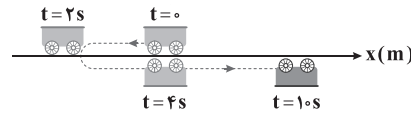
۴)  $7.2 \times 10^{-7} km \Rightarrow$  دقت اندازه‌گیری  $= 0.1 \times 10^{-7} km = 0.1 \times 10^{-4} m = 0.00001 m$

۱۶۳ ۳ نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{F}{W} = \frac{PA}{mg} = \frac{\rho gh_{\text{کل}} A_{\text{کف}}}{\rho Vg} = \frac{h_{\text{کل}} A_{\text{کف}}}{h_1 A_{\text{سطح}} + h_2 A_{\text{کف}}}$$

$$\Rightarrow \frac{F}{W} = \frac{30 \times A_{\text{کف}}}{10 \times 2A_{\text{کف}} + 20 \times A_{\text{کف}}} = \frac{30}{40} = \frac{3}{4}$$

۲) نمودار در بازه زمانی  $t=0$  تا  $t=2s$  به محور زمان نزدیک و در بازه زمانی  $t=2s$  تا  $t=10s$  از محور زمان دور می‌شود، بنابراین متحرک در ۲ ثانیه اول حرکتش به مبدأ مکان نزدیک و در ۸ ثانیه بعدی از مبدأ مکان دور می‌شود. (۳) به مسیر حرکت متحرک در شکل زیر توجه کنید. متحرک در بازه زمانی  $t=0$  تا  $t=2s$  از مکان اولیه‌اش دور، در بازه زمانی  $t=2s$  تا  $t=4s$  به مکان اولیه‌اش نزدیک و از لحظه  $t=4s$  به بعد از مکان اولیه‌اش دور می‌شود.

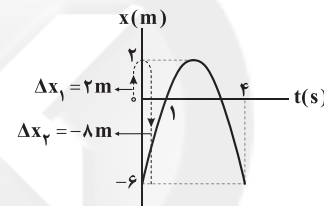


(۴) فاصله نمودار از محور زمان در لحظه  $10s$  بیشینه است.

۱۵۵ ۴ متحرک در لحظه  $t_1=1s$  در مبدأ مکان ( $x_1=0$ ) و در لحظه  $t_2=4s$  در مکان  $x_2=-6m$  قرار دارد، بنابراین:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{-6 - 0}{4 - 1} = -2 \frac{m}{s}$$

مسیر حرکت متحرک در بازه زمانی  $t=1s$  تا  $t=4s$  را با خط‌چین در شکل زیر نشان داده‌ایم.



پس مسافت طی شده توسط متحرک در این بازه زمانی برابر است با:

$$l = \Delta x_1 + |\Delta x_2| = 2 + 8 = 10 m$$

بنابراین تندی متوسط متحرک برابر است با:

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{10}{4-1} = \frac{10}{3} \frac{m}{s}$$

۱۵۶ ۳ مساحت ذوزنقه نشان داده شده در شکل برابر با جابه‌جایی متحرک است، بنابراین:

$$S = \left[ \frac{T + (T-10)}{2} \right] \times 24$$

$$\Rightarrow 360 = 24T - 120$$

$$\Rightarrow 24T = 480 \Rightarrow T = 20 s$$

بنابراین سرعت متوسط متحرک در این بازه

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{360}{20} = 18 \frac{m}{s}$$

۱۵۷ ۴ در مدتی که سرعت متحرک از  $v_1 = 1 \frac{m}{s}$  به  $v_2 = 0$  می‌رسد،

اندازه سرعت متحرک، کاهش یافته و حرکت آن کندشونده است و در مدتی که سرعت متحرک از  $v_2 = 0$  به  $v_3 = -3 \frac{m}{s}$  می‌رسد، اندازه سرعت متحرک، افزایش یافته و حرکت آن تندشونده است.

۱۵۸ ۴ جهت تقعر منحنی رو به بالاست، پس شتاب متحرک مثبت و

در جهت محور  $x$  است ( $a > 0$ ).

متحرک در ابتدا خلاف جهت محور  $x$  حرکت می‌کند (شیب خط مماس بر نمودار در مبدأ زمان، یعنی سرعت اولیه متحرک منفی است)، پس  $v_0 < 0$  است.



۱۶۸ ۴ ابتدا ضریب انبساط طولی میله را پیدا می‌کنیم:

$$\frac{\Delta L}{L_1} \times 100 = 0.1 \Rightarrow \frac{L_1 \alpha \Delta \theta}{L_1} \times 100 = 0.1$$

$$\Rightarrow \alpha \times 50 = 10^{-3} \Rightarrow \alpha = \frac{10^{-3}}{50} \text{K}^{-1}$$

برای محاسبه نسبت  $\frac{A_2}{A_1}$  برای صفحه‌ای هم جنس با میله می‌توان نوشت:

$$A_2 = A_1 (1 + 2\alpha \Delta \theta) \Rightarrow \frac{A_2}{A_1} = 1 + 2 \times \frac{10^{-3}}{50} \times 100 \Rightarrow \frac{A_2}{A_1} = 1.004$$

۱۶۹ ۳ سطوح صاف و درخشان با رنگ‌های روشن، تابش گرمایی

کم‌تری از سطوح تیره، ناصاف و مات دارند.

۱۷۰ ۲ گرمایی که ۱۲۰g بخار آب  $100^\circ\text{C}$  می‌دهد تا به آب  $\theta$  درجه

سلسیوس تبدیل شود، برابر گرمایی است که  $2/4\text{kg}$  آب  $52^\circ\text{C}$  می‌گیرد تا به دمای  $\theta$  برسد:

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow -mL_V + mc\Delta\theta + m'c\Delta\theta' = 0$$

گرمایی که آب می‌گیرد. گرمایی که بخار می‌دهد.

$$\Rightarrow -120 \times 540 \times \rho + 120 \times \rho \times (\theta - 100) + 240 \times \rho \times (\theta - 52) = 0$$

$$\Rightarrow -540 + \theta - 100 + 20(\theta - 52) = 0$$

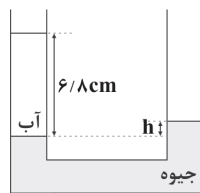
$$\Rightarrow -640 + 21\theta - 1040 = 0 \Rightarrow 21\theta = 1680 \Rightarrow \theta = 80^\circ\text{C}$$

۱۶۴ ۱ با توجه به شکل زیر می‌توان نوشت:

$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$

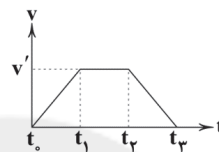
$$\Rightarrow 1 \times 6/8 = 13/6 \times h \Rightarrow h = 0.5 \text{cm}$$

اختلاف ارتفاع سطح جیوه در شاخه‌ها  $0.5$  سانتی‌متر است. پس سطح جیوه در شاخه سمت چپ،  $0.25\text{cm}$  پایین آمده و سطح آن در شاخه سمت راست  $0.25\text{cm}$  (نسبت به وضعیت اول) بالا رفته است.



۱۶۵ ۴ با توجه به نمودار زیر، برای به دست آوردن کار نیروی خالص

از قضیه کار و انرژی جنبشی استفاده می‌کنیم.



بررسی گزینه‌ها:

$$1) W_t = \Delta K = \frac{1}{2}mv^2 - 0 = +\frac{1}{2}mv^2 > 0$$

$$2) W_t = \Delta K = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv^2 = \text{صفر}$$

$$3) W_t = \Delta K = \frac{1}{2}mv^2 - 0 = +\frac{1}{2}mv^2 > 0$$

$$4) W_t = \Delta K = 0 - \frac{1}{2}mv^2 = -\frac{1}{2}mv^2 < 0$$

۱۶۶ ۲ وقتی آونگ به پایین‌ترین سطح

خود می‌رسد، تندیش به بیشترین مقدار ممکن خود می‌رسد. اگر پایین‌ترین سطح را مبدأ پتانسیل گرانشی فرض کنیم، به کمک پایستگی انرژی مکانیکی آونگ می‌توان نوشت:

$$\cos 60^\circ = \frac{y}{L} \Rightarrow y = \frac{L}{2} \Rightarrow h = L - y = \frac{L}{2} = 12.5 \text{cm}$$

بنابراین:

$$E_A = E_B \Rightarrow K_A + U_A = K_B + U_B \Rightarrow mgh = \frac{1}{2}mv_B^2$$

$$\Rightarrow 10 \times 12.5 = \frac{v_B^2}{2} \Rightarrow v_B^2 = 250 \Rightarrow v_B = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۶۷ ۳ انرژی جنبشی گلوله در لحظه برخورد با قطعه چوب برابر است با:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow K = \frac{1}{2} \times \frac{50}{1000} \times (200)^2 \Rightarrow K = 1000 \text{J}$$

طبق صورت سؤال  $60\%$  انرژی جنبشی صرف گرم کردن گلوله شده است، بنابراین:

$$Q = mc\Delta\theta \xrightarrow{Q = \frac{60}{100} \times 1000 = 600 \text{J}} 600 = \frac{50}{1000} \times 400 \times \Delta\theta$$

$$\Rightarrow \Delta\theta = 30^\circ\text{C}$$

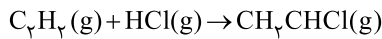


$$\bar{R}_{NH_3} = \frac{\frac{40}{100} (3/5 \text{ mol})}{4 \text{ L} \times (\frac{40}{60}) \text{ min}} = 0.525 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

منظور از گاز سنگین تر همان  $N_2$  است.

$$\bar{R}_{N_2} = \frac{1}{2} \bar{R}_{NH_3} = \frac{1}{2} \times 0.525 = 0.2625 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

معادله واکنش موردنظر به صورت زیر است:



$$\Delta H = \left[ \text{مجموع آنتالپی پیوندها} \right] - \left[ \text{مجموع آنتالپی پیوندها} \right]$$

در مواد فراورده      در مواد واکنش دهنده

$$\Delta H = [\Delta H(C \equiv C) + 2\Delta H(C-H) + \Delta H(H-Cl)]$$

$$-[\Delta H(C=C) + \Delta H(C-Cl) + 2\Delta H(C-H)] = \frac{\Delta H(C-H)}{\Delta H(C-H)}$$

$$[\underbrace{\Delta H(C \equiv C) - \Delta H(C=C)}_{225}] + [431] - [328 + 415] = -87 \text{ kJ}$$

$$? \text{ kcal} = 1000 \text{ g } CH_2CHCl \times \frac{1 \text{ mol } CH_2CHCl}{62.5 \text{ g } CH_2CHCl}$$

$$\times \frac{87 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } CH_2CHCl} \times \frac{1 \text{ kcal}}{4.18 \text{ kJ}} = 333 \text{ kcal}$$

هر مولکول از چربی ذخیره شده در کوهان شتر دارای ۶ اتم

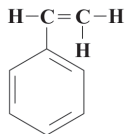
۴ ۱۷۸

اکسیژن است.

هر چهار مورد برای پر کردن جمله مورد نظر مناسب هستند.

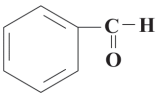
۴ ۱۷۹

ساختار مولکول استایرن ( $C_8H_8$ ) به صورت زیر است:



### بررسی عبارتها:

(آ) استایرن همانند آلدهید موجود در بادام یعنی بنز آلدهید ( $C_7H_6O$ ) دارای ۴ پیوند دوگانه است.



(ب) در استایرن همانند سبک‌ترین هیدروکربن سیرنشده یعنی اتین ( $C_2H_2$ )، شمار اتم‌های کربن و هیدروژن با هم برابر است.

(پ) در استایرن همانند فراترین آلکان مایع در دمای اتاق یعنی پنتان ( $C_5H_{12}$ )، چهار پیوند  $C-C$  وجود دارد.

(ت) در استایرن همانند نفتالن ( $C_{10}H_8$ )، ۸ اتم هیدروژن وجود دارد.

### ۱ ۱۸۰ بررسی گزینه‌ها:

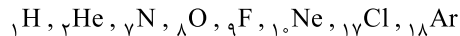
(۱) مونومر سازنده سرنگ، پروپین ( $C_3H_4$ ) و شامل ۹ اتم است.

(۲ و ۳) مونومر سازنده نخ دندان همانند ظروف نجسب، تفلون ( $C_2F_4$ ) و شامل ۶ اتم است.

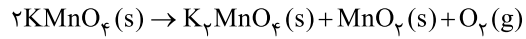
(۴) مونومر سازنده پتو، سیانواتن ( $CH_2CHCN$ ) و شامل ۷ اتم است.

### شیمی

۳ ۱۷۱ عنصرهای گازی شکل سه دوره نخست جدول دوره‌ای عبارتند از:



۱ ۱۷۲ معادله موازنه شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:



کافی است جرم اکسیژن تولیدشده را به دست آورده و از جرم جامد اولیه کم کنیم:

$$\frac{(3/16 \times \frac{90}{100}) \text{ g } KMnO_4}{2 \times 158} = \frac{x \text{ g } O_2}{1 \times 32} \Rightarrow x = 0.288 \text{ g } O_2$$

جرم جامد برجای مانده =  $3/16 - 0.288 = 2.812 \text{ g}$

**دقت کنید:** ناخالصی‌های پتاسیم پرمنگنات نیز بخشی از جامد برجای مانده است.

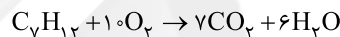
۲ ۱۷۳ هر مولکول آلکین با فرمول  $C_nH_{2n-2}$  دارای  $n-2$

پیوند  $C-H$ ، یک پیوند  $C \equiv C$  و  $n-2$  پیوند  $C-C$  است.

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{2n-2}{n-2} = 2/4 \Rightarrow 2n-2 = 2/4n - 4/8 \Rightarrow 2/8 = 0/4n \Rightarrow n=7$$

معادله موازنه شده واکنش سوختن کامل یک مول  $C_7H_{14}$  به صورت زیر است:



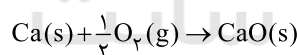
۲ ۱۷۴ موارد «آ» و «پ» درست نتیجه‌گیری شده‌اند.

### بررسی موارد نادرست:

(ب) از روی واکنش‌پذیری دو فلز نمی‌توان شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم آن‌ها را با هم مقایسه کرد.

(ت) پلاتین در هوای مرطوب اکسید نمی‌شود و در ضمن واکنش‌پذیری آن کم‌تر از نقره است.

۳ ۱۷۵ معادله واکنش هدف (سوختن کلسیم) به صورت زیر است:



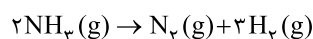
برای رسیدن به واکنش هدف، کفایت واکنش‌های (I)، (II) و (III) را به همان صورت نوشته و واکنش (IV) را معکوس کنیم، سپس هر چهار واکنش را با هم جمع کنیم:

$$\Delta H = (-286) + (-608) + (-132) + (-(-386)) = -640 \text{ kJ}$$

$\Delta H$  به دست آمده مربوط به سوختن یک مول کلسیم ( $40 \text{ g Ca}$ ) است. در صورتی که یک گرم کلسیم بسوزد، آنتالپی سوختن آن برابر است با:

$$\frac{-640 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}}{40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = -16 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$$

۲ ۱۷۶ معادله موازنه شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:

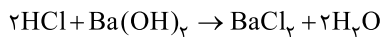


مطابق قانون پایستگی جرم، مجموع جرم اجزای واکنش در هر لحظه برابر با مجموع جرم اولیه واکنش‌دهنده(ها) است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$NH_3 \text{ جرم اولیه} = 59/5 \text{ g}$$

$$? \text{ mol } NH_3 \text{ (اولیه)} = 59/5 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{17 \text{ g}} = 3/5 \text{ mol } NH_3$$





۳ ۱۸۶

$$\text{HCl}: \text{pH} = 2 \Rightarrow [\text{H}^+] = [\text{HCl}] = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{mol}_{\text{HCl}} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\text{Ba}(\text{OH})_2: \text{pH} = 11 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-3}$$

$$\Rightarrow [\text{Ba}(\text{OH})_2] = \frac{1}{2} \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow \text{mol}_{\text{Ba}(\text{OH})_2} : V(\text{L}) \times 5 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

$$[\text{Ba}(\text{OH})_2]_{\text{اضافی}}: \text{pH} = 10/3 \Rightarrow \text{pOH} = 3/7$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-]_{\text{اضافی}} = 2 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow [\text{Ba}(\text{OH})_2]_{\text{اضافی}} = 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{mol}_{[\text{Ba}(\text{OH})_2]_{\text{اضافی}}} = 10^{-4} (V + 0/5)$$

متابقت معادله واکنش مقدار مول باریم هیدروکسید که برای واکنش با اسید  
مصرف می‌شود، نصف مول اسید است، یعنی می‌توان نوشت:

$$\text{مقدار مول Ba}(\text{OH})_2 \text{ لازم} = \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-3} = 2/5 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

در نهایت خواهیم داشت:

$$(V \times 5 \times 10^{-4}) = (2/5 \times 10^{-3}) + 10^{-4} (V + 0/5)$$

$$\Rightarrow 5V = 25 + V + 0/5 \Rightarrow V = 6/275 \text{ L}$$

۱ ۱۸۷

$$\text{pH} = 2/7 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-2/7} = 10^{0/3-3} = 2 \times 10^{-3}$$

$$[\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-3}} = 5 \times 10^{-12}$$

$$\frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{OH}^-]} = \frac{2 \times 10^{-3}}{5 \times 10^{-12}} = 4 \times 10^8 \text{ بنابراین نسبت مورد نظر برابر است با:}$$

$$\text{HA}: [\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{HA}] = 0/1 \text{ mol.L}^{-1}$$

۲ ۱۸۸

$$\text{HB}: [\text{H}_3\text{O}^+] = \alpha[\text{HB}] = \alpha \times 1 = \alpha \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{H}_3\text{O}^+ \text{ مجموع غلظت مولی} = 0/1 + \alpha$$

$$\text{pH} = 0/5 \Rightarrow -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = 0/5 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-0/5} = 10^{0/5-1}$$

$$= 3 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow 0/1 + \alpha = 0/3 \Rightarrow \alpha = 0/2$$

$$\alpha > 0/5 \Rightarrow K_{a(\text{HB})} = \frac{\alpha^2 \cdot M}{1 - \alpha} = \frac{(0/2)^2 (1)}{1 - 0/2} = 0/5$$

معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:

۱ ۱۸۹



$$\frac{126/9 \text{ g RCOOH}}{1 \times M} = \frac{24 \text{ g NaOH} \times \frac{100}{100}}{1 \times 40} \Rightarrow M = 282 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\text{C}_n\text{H}_{2n-1}\text{COOH}: 282 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\Rightarrow 12n + (2n - 1) + 12 + 22 + 1 = 282 \Rightarrow n = 17$$

$$\text{فرمول اسید چرب}: \text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$$

$$\text{شمار اتم‌های اسید}: 17 + 33 + 1 + 2 + 1 = 54$$

فقط عبارت «آ» درست است. ۴ ۱۸۱

## بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) در ساختار پاک‌کننده‌های غیرصابونی، علاوه بر عنصرهای C و H، عنصرهای S، O و Na نیز وجود دارند. بنابراین نمی‌توان آن‌ها را جزو هیدروکربن‌ها طبقه‌بندی کرد.

پ) بخش قطبی در پاک‌کننده‌های غیرصابونی، گروه  $\text{SO}_3^-$  است.

ت) پاک‌کننده‌های غیرصابونی در آب‌های سخت، خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کنند، زیرا با یون‌های  $\text{Mg}^{2+}$  و  $\text{Ca}^{2+}$  موجود در این آب‌ها، واکنش نمی‌دهند.

از یونش هر مول فرمیک اسید ( $\text{HCOOH}$ ) در آب، دو مول ۱ ۱۸۲یون ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ،  $\text{HCOO}^-$ ) تولید می‌شود.

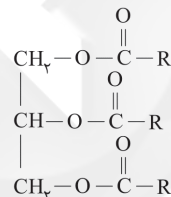
$$\text{H}_3\text{O}^+ \text{ شمار مول‌های} = \frac{1}{2} (3 \times 10^{-3}) = 1/2 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{1/2 \times 10^{-3} \text{ mol}}{1/2 \text{ L}} = 125 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = -\log(125 \times 10^{-5}) = -\log(5^3 \times 10^{-5})$$

$$= -[3 \log 5 + \log 10^{-5}] = -[3(0/7) - 5] = 2/9$$

فرمول ساختاری استر مورد نظر به صورت زیر خواهد بود که ۱ ۱۸۳

در آن  $\text{R}: \text{C}_n\text{H}_{2n+1}$  است.

متابقت داده‌های سؤال داریم:

$$2 + 1 + 2 + 3(2n + 1) = 110 \Rightarrow 6n + 8 = 110 \Rightarrow n = 17$$

بنابراین فرمول صابون مایع (نمک پتاسیم اسید چرب) به  
صورت  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOK}$  بوده و جرم مولی آن برابر است با:

$$17(12) + 35(1) + 12 + 2(16) + 39 = 322 \text{ g.mol}^{-1}$$

## بررسی عبارت‌های نادرست: ۳ ۱۸۴

آ) مصرف دارویی مانند شیر منیزی که خاصیت بازی دارد، pH خون را به  
میزان کمی افزایش می‌دهد.

ت) مولکول‌های اوره ( $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ) و اتیلن گلیکول ( $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$ )  
به ترتیب دارای ۴ و ۶ اتم هیدروژن هستند.

۳ ۱۸۵

•  $\text{SO}_2(\text{g})$  و  $\text{P}_2\text{O}_5(\text{s})$  جزو اسیدهای آرنیوس طبقه‌بندی می‌شوند، زیرا با  
انحلال آن‌ها در آب، غلظت یون هیدرونیوم افزایش می‌یابد.

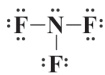
•  $\text{CaO}(\text{s})$ ،  $\text{NH}_3(\text{g})$  و  $\text{Na}(\text{s})$  جزو بازهای آرنیوس طبقه‌بندی  
می‌شوند، زیرا با انحلال آن‌ها در آب، غلظت یون هیدروکسید افزایش می‌یابد.

•  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$  در آب به طور مولکولی حل می‌شود و غلظت هیچ کدام از  
یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید، در اثر انحلال آن در آب، افزایش یا کاهش نمی‌یابد.

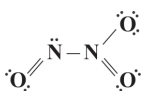
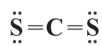




۱۹۵ ۴ فقط در نیتروژن تری فلوئورید ( $\text{NF}_3$ ) تمامی پیوندها به صورت یگانه (ساده) است:



ساختار لوویس سایر گونه‌ها در زیر آمده است:



۱۹۶ ۲ برای توصیف یک نمونه گاز، افزون بر مقدار، باید دما و فشار آن نیز مشخص باشد.

۱۹۷ ۴

$$? \text{ g N} = 2/5 \times 10^3 \text{ g NH}_4\text{NO}_3(\text{aq}) \times \frac{93 \text{ g NO}_3^-}{106 \text{ g NH}_4\text{NO}_3(\text{aq})} \times$$

$$\frac{1 \text{ mol NO}_3^-}{62 \text{ g NO}_3^-} \times \frac{1 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3}{1 \text{ mol NO}_3^-} \times \frac{2 \text{ mol N}}{1 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3} \times \frac{14 \text{ g N}}{1 \text{ mol N}} = 1/0.5 \text{ g N}$$

۱۹۸ ۲ بررسی عبارت‌هاک نادرست:

ب) هر فرد، روزانه در حدود ۳۵ لیتر آب مصرف می‌کند.  
ت) خیار در آب شور، چروکیده می‌شود.

۱۹۹ ۳ فرمول مولکولی شکر به صورت  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  و جرم مولی آن برابر  $342 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  است.

$$\text{چگالی (محلول)} (\text{درصد جرمی}) = \frac{\text{جرم مولی حل شونده}}{\text{غلظت مولی}}$$

$$\Rightarrow 0.18 = \frac{10 \times 25 \times d}{342} \Rightarrow d = 1/10 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$$

۲۰۰ ۴ جرم محلول سیرشده نمک A در دماهای  $20^\circ\text{C}$  و  $80^\circ\text{C}$ ، به‌ازای  $100 \text{ g}$  آب برابر است با:

$$S = 0.20 + 26$$

$$20^\circ\text{C}: S = 0.2(20) + 26 = 6 + 26 = 32 \text{ g A}$$

$$\Rightarrow \text{جرم محلول} = 22 + 100 = 122 \text{ g}$$

$$80^\circ\text{C}: S = 0.2(80) + 26 = 24 + 26 = 50 \text{ g A}$$

$$\Rightarrow \text{جرم محلول} = 50 + 100 = 150 \text{ g}$$

$$20^\circ\text{C} \text{ به } 80^\circ\text{C} \text{ از } 150 \text{ g} - 122 \text{ g} = 28 \text{ g}$$

اکنون جرم رسوب تشکیل شده به‌ازای  $60 \text{ g}$  محلول سیرشده به‌اثر کاهش دما از  $80^\circ\text{C}$  به  $20^\circ\text{C}$  را به دست می‌آوریم:

$$\text{رسوب } 7/2 \text{ g} = \frac{18 \text{ g رسوب}}{150 \text{ g محلول}} \times \text{محلول } 60 \text{ g} = \text{رسوب } ? \text{ g}$$

اکنون می‌توان نوشت:

$$40 = \frac{7/2 \text{ g}}{(7/2 \text{ g}) + \text{جرم آب}} \times 100 = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{جرم آب} = 10/8 \text{ g}$$

۱۹۰ ۱ با رقیق کردن یک محلول اسیدی یا بازی، درجه یونش آن افزایش می‌یابد.

• با رقیق کردن یک محلول بازی، pH آن کاهش می‌یابد.  
• ثابت یونش محلول‌های اسیدی یا بازی، فقط به دما بستگی دارد.

۱۹۱ ۱ مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{1}{7} (\text{جرم مولی A}) = \frac{1}{12} (\text{جرم مولی M}) \Rightarrow \frac{\text{جرم مولی A}}{\text{جرم مولی M}} = \frac{7}{12}$$

$$\frac{\text{جرم مولی M}}{\text{جرم مولی A}} = \frac{\text{شمار مول‌های M}}{\text{شمار اتم‌های M}} = \frac{\text{شمار مول‌های A}}{\text{شمار اتم‌های A}}$$

$$= \frac{\text{جرم مولی M}}{\text{جرم مولی A}} \times \frac{\text{جرم مولی A}}{\text{جرم مولی M}} = \frac{21}{15} \times \frac{7}{12} = \frac{49}{60}$$

۱۹۲ ۱ هر چهار عبارت پیشنهاد شده نادرست هستند.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

آ) اورانیم شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزایی است که یکی از ایزوتوپ‌های آن، اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود.

ب) نماد شیمیایی اورانیم به صورت U است.

پ) مطابق متن کتاب درسی فراوانی  $^{235}\text{U}$  در مخلوط طبیعی از ۰/۷ درصد کم‌تر است. این جمله نشان می‌دهد که اورانیم در طبیعت یافت می‌شود.

ت) منظور از غنی‌سازی اورانیم، افزایش مقدار  $^{235}\text{U}$  در مخلوط ایزوتوپ‌های این عنصر است.

۱۹۳ ۳ به‌جز عبارت «ت»، بقیه عبارت‌ها درست هستند.

آرایش الکترونی اتم‌های هر چهار عنصر به صورت زیر است:



به این ترتیب عنصرهای A، D، E و G به ترتیب همان Cu، Na، O و Cl هستند.

بررسی عبارت‌ها:

آ) نور زرد لامپ‌هایی که شب‌هنگام بزرگراه‌ها را روشن می‌سازد، به دلیل وجود بخار اتم Na در آن‌هاست.

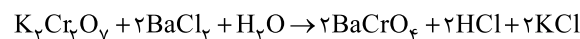
ب) ترکیب حاصل از  $\text{Cu}^{2+}$  و  $\text{Cl}^-$  همان  $\text{CuCl}_2$  است که مانند فلز مس، رنگ آبی شعله را به سبزی می‌گراید.

پ) عنصر اکسیژن، فراوان‌ترین نافلز موجود در سیاره زمین است.

ت) Na و Cl در دوره سوم جدول تناوبی قرار دارند، اما Na و Cu به ترتیب در گروه اول و یازدهم جدول جای دارند.

۱۹۴ ۲ موازنه را به ترتیب می‌توانیم با Cr، K، Ba، O و H انجام

دهیم. در این صورت اتم‌های Cl نیز خود به خود موازنه می‌شوند، در نهایت شکل موازنه‌شده واکنش داده‌شده به صورت زیر خواهد بود:



بزرگ‌ترین نسبت میان ضرایب مولی مربوط به  $\frac{b}{c}$  و برابر ۲ است.