



آزمون ۷ از ۱۳



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

شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان سنجش آموزش کشور

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی  
سنجش دوازدهم - مرحله چهارم  
(۱۳۹۷/۱۱/۵)

علوم ریاضی و فنی (دوازدهم)

کارنامه آزمون، عصر روز برگزاری آن از طریق سایت اینترنتی زیر قابل مشاهده می‌باشد:

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

مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی

به منظور فراهم نمودن زمینه ارتباط مستقیم مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی همکار در امر آزمون‌های آزمایشی سنجش و بهره‌مندی از نظرات ارزشمند شما عزیزان در خصوص این آزمون‌ها، آدرس پست الکترونیکی [sanjesheducationgroup@yahoo.com](mailto:sanjesheducationgroup@yahoo.com) معرفی می‌گردد. از شما عزیزان دعوت می‌شود، دیدگاه‌های ارزشمند خود را از طریق آدرس فوق با مدیر تولیدات علمی و آموزشی این مجموعه در میان بگذارید.



کانال تلگرام آزمون‌های آزمایشی سنجش @sanjesheducationgroup

زبان و ادبیات فارسی

۱. گزینه ۱ درست است.  
«نشئه = نشتمه = نشستم = نشأت» هر چهار شکل این واژه در اصل یکی هستند و در دومعنا به کار می‌روند:  
۱- آفرینش ۲- سرمستی و لذت، کیفوری (متضاد «ملال و اندوه»)  
«حریف» از ریشه «حرف» است به همین دلیل مترادف همدم و دوست است. (متضاد «دشمن»)  
«مطاع» یعنی کسی که از او اطاعت می‌شود (مقابل مطیع) بنابراین «فرمانروا» مترادف مطاع است نه فرمانبردار.
۲. گزینه ۴ درست است.  
(۱) در هر دو بیت «روی» به معنای «امکان» است.  
(۲) در هر دو بیت «طاق» به معنای یگه و تنها است.  
(۳) در هر دو بیت «دستور» به معنای «جازه» است.  
(۴) در بیت اول «همت» به معنای دعای خیر مقربان درگاه خدا در حق دیگر بندگان است. در بیت دوم «همت» معنی «عزم و اراده» می‌دهد.
۳. گزینه ۳ درست است.  
معنی درست واژه‌ها: (جسیم: خوش‌اندام) (وسیم: دارای نشان پیامبری) (قسیم: صاحب جمال) (سور: جشن، عروسی) (چریغ آفتاب: طلوع آفتاب، صبح زود)
۴. گزینه ۴ درست است.  
املائی «طفره رفتن و بهانه آوردن» در این گروه کلمه، غلط است.
۵. گزینه ۴ درست است.  
در این بیت املائی «عن‌قریب» (به زودی) غلط است.
۶. گزینه ۳ درست است.  
(تمهیدات: عین‌القضات همدانی) (فی‌الحقیقه العشق: شیخ شهاب‌الدین سهروردی) (بخارای من ایل من: محمد بهمن‌بیگی)
۷. گزینه ۱ درست است.  
در بیت گزینه اول، صائب تبریزی با زبان جد، به عمق عشق در وجود عاشقان خدا اشاره می‌کند و طنزی در کار نیست.  
شاعران در سه بیت دیگر، سرزدن جرم و خطا را از حاکمان و مدعیان پارسایی، به ریشخند گرفته‌اند.  
(این تست براساس تمرین صفحه ۲۱ کتاب فارسی ۳ طراحی شده است.)
۸. گزینه ۱ درست است.  
(۱) «خاکی و آبی» مجاز از کل آفریدگان است اما نماد مفهومی دیگر نیست.  
(۲) «مرغ سحر» نماد عاشق کم طاقت است که اسرار عشق را بر زبان می‌آورد. پروانه نماد عاشق واقعی که هرگز سخنی از او شنیده نمی‌شود.  
(۳) «مشت» نماد بیان خشم و اعتراض است.  
(۴) «برزخ سرد» نماد جامعه دچار بلاتکلیفی و رکود است. شب نماد ظلم و استبداد است.  
(این تست براساس تمرین صفحات ۱۶ و ۸۶ کتاب فارسی ۳ طراحی شده است.)
۹. گزینه ۳ درست است.  
(۱) فقط حسن تعلیل دارد؛ شاعر می‌گوید دل دشمنان پادشاه از سنگ است اما سنگ آهن کیش (آهن‌ریا) بنابراین ناوک آهنین تیرهای پادشاه، فقط بر دل دشمنان او فرومی‌آید.  
(۲) فقط حسن تعلیل دارد؛ شاعر می‌گوید دلیل گشاده‌دستی پادشاه این است که از رنگ طلا خوشش نمی‌آید و آن را به جای ذخیره کردن در خزانه به دیگران می‌دهد، زیرا طلا او را به یاد رنگ چهره دشمنانش می‌اندازد که از ترس او زرد شده است.  
(۳) حسن تعلیل و اسلوب معادله دارد؛ مصراع دوم مثال و مصداقی برای مصراع اول است و امکان جابه‌جایی مصراع‌ها وجود دارد ← اسلوب معادله در مصراع دوم، حسن تعلیل نیز دیده می‌شود؛ شاعر دلیل زیر پا بودن قالی را صدرنگی آن دانسته که دلیلی غیرواقعی و شاعرانه است.  
(۴) فقط اسلوب معادله دارد.
۱۰. گزینه ۴ درست است.  
الف) جناس میان «با - صبا» ب) «تخته زیر سر داشتن» کنایه از مردن (قرار گرفتن در قبر)  
ج) «دهساز» ایهام تناسب دارد؛ در اصل یعنی همدم اما به دلیل حضور «تی» معنی ساز دمی (ساز بادی) تداعی می‌شود.  
د) «استاد» مجاز از «مکتب» است. ه) مراعات نظیر (تناسب) بین «شمع» و «موم» وجود دارد.
۱۱. گزینه ۲ درست است.  
(۱) لب لعل: تشبیه (۲) زر مانند نقشی از خاکش است و گل مانند عکسی از خارش: تشبیه (۴) صورت یار از گل یاسمن زیباتر است: تشبیه
۱۲. گزینه ۱ درست است.  
در یکی از انواع استعاره «مشبیه‌به» حذف می‌شود و یکی از اجزا یا ویژگی‌های «مشبیه‌به» به آن نسبت داده می‌شود. (صفحه ۱۲۸ کتاب فارسی ۱)  
(۲) عشق به راه و جاده تشبیه شده است. «قدم نهادن» از صفات و ویژگی‌های مربوط به جاده است.  
(۳) امپراتوری روم به خانه و عمارت تشبیه شده است. داشتن چراغ‌های متعدد و روشن شدن آخرین چراغ از ویژگی‌های خانه و عمارت است.  
(۴) کلمات به نقاب و پوشش مانده شده است. «کنار زدن» از ویژگی‌های نقاب و پوشش است.  
اما در گزینه اول، «مراقبت» به کسی یا چیزی تشبیه نشده است. صاحب‌دل، سر به جیب خود فرو برده‌بود نه جیب دیگری. «مراقبت» در این ترکیب قصد و نشانه را می‌رساند و تشبیه و استعاره‌ای در کار نیست؛ مانند «دست‌گدایی» یا «عرق شرم».
۱۳. گزینه ۴ درست است.  
گزینه ۱) طیران مرغ: اضافی، بند شهوت: اضافی، طیران آدمیت: اضافی  
گزینه ۲) هیچ بوستانی: وصفی («بادام چشم»، «پسته دهن» و «شکر سخن» هر کدام یک کلمه‌اند نه یک ترکیب).  
گزینه ۳) سر هفته: اضافی، آوای نای: اضافی («دگرپاره» یک کلمه است نه یک ترکیب).  
گزینه ۴) این پیر را بند ← بند این پیر ← این پیر: وصفی، بند پیر: اضافی
۱۴. گزینه ۲ درست است.  
گزینه ۱) (خدا: منادا؛ فعل به قرینه معنوی محذوف) (به عزت آسوغندت می‌دهم) که ...  
گزینه ۲) (سعدی: منادا؛ فعل به قرینه معنوی محذوف) (گوسفند قربانی به است) از ...  
گزینه ۳) (سعدی: منادا؛ فعل به قرینه معنوی محذوف) روی دوست نادیدن به است) از دیدن ...
۱۵. گزینه ۱ درست است.  
(۱) «بنمایید» مفعول دارد (فکری) اما مسند ندارد. «نکند» نیز مفعول دارد اما مسند ندارد. «است» فعل اسنادی است که فقط مسند دارد.  
(۲) نهفته داری = نهفته بگردانی ← «داری» فعل اسنادی است و «نهفته» مسند است. «آتش دل» مفعول فعل «داری» است.  
(۳) پنهان مکن = پنهان نگردان ← «مکن» فعل اسنادی است و «پنهان» مسند است. «آتش درون» مفعول است.  
(۴) محترم نداشت = محترم نگرداند/ نپنداشت ← «نداشت» فعل اسنادی است و «محترم» مسند است. «فکر جامعه» مفعول است.
۱۶. گزینه ۴ درست است.  
(۱) بوی یار مهربان: صفت مضاف‌الیه (۲) عشق باد نوری: صفت مضاف‌الیه (۳) سوز عشق: مضاف‌الیه مضاف‌الیه

۱۷. گزینه ۳ درست است.  
 (۱) «و» میان دو جمله آمده و هم‌پایه ساز دو جمله است نه حرف عطف.  
 (۲) «سیر کنم سر» و «دست از فتراکت برنمیدارم»: «و» هم‌پایه‌ساز دو جمله است نه حرف عطف.  
 (۳) من خود این سنگ به جان ... «خود» بدل «من» است.  
 (۴) «قدر» آرایه تکرار دارد اما نقش تکرار ندارد.
۱۸. گزینه ۲ درست است.  
 این بیت به سختی‌هایی که در مسیر عشق در انتظار عاشق است اشاره دارد نه غیرت عاشقانه؛ درواقع عشق محبوب آنچنان سخت و جانگداز است که عاشق را تا مرز جنون و کوفتن سر به دیوار سرای یار پیش می‌برد.
۱۹. گزینه ۱ درست است.  
 معنی بیت سؤال: مانند صبح که چون خورشید برآید، سپری می‌شود، من هم در غم هجران تو مانند صبح جان می‌دهم به این امید که چون خورشید تابان طلوع کنی و رخ بنمایی. همین مفهوم از بیت «۱» نیز دریافت می‌شود.
۲۰. گزینه ۳ درست است.  
 مفهوم بیت سوال: دنیا بی‌وفا و ناپایدار است و بالاخره به تو آسیب می‌رساند. همین مفهوم از بیت «۳» هم دریافت می‌شود.
۲۱. گزینه ۲ درست است.  
 همانطور در واژه‌نامه کتاب درسی آمده است ( صفحه ۱۶۸ کتاب فارسی ۳ ) «مشتی» اختر سعد و نماد سعادت و خوشبختی بوده است.
۲۲. گزینه ۱ درست است.  
 مفهوم بیت سؤال: آن چنان شوق دیدار خلیفه را دارم که هیچ چیزی مانع حرکت من به سوی او نمی‌شود و باکی از آن نیست. در بیت گزینه اول نیز، ریگزار ناهموار اموی (جیحون) به‌خاطر شوق بازگشت به بخارا، زیر پای امیر سامانی مانند حریر نرم می‌نمود. (سختی‌های راه اهمیتی نداشت).
۲۳. گزینه ۱ درست است.  
 طلوع صبح ساحل را درخشان می‌کند. مانند تابناکی و درخشش نگاه معشوق وقتی پلک می‌گشاید. لبخند باعث گشادگی چهره می‌شود و مانند صبح است که باعث گشادگی آسمان می‌شود. منظور از ستاره‌هایی که در لبخند معشوق نمایان می‌شوند همان دندان‌های سپید است.
۲۴. گزینه ۳ درست است.  
 مفهوم بیت سوال: تقابل عقل و عشق است. همین مفهوم از بیت «۳» دریافت می‌شود.
۲۵. گزینه ۲ درست است.  
 بیت گزینه دوم به مفهوم «فناء فی‌الله» اشاره دارد. شاعران در بیت‌های سه گزینه دیگر، حیات واقعی را در عاشق بودن می‌دانند.

### زبان عربی

۲۶. گزینه ۳ درست است.  
 خطاها به ترتیب: سپس، تا مژده آور باشند (تفاوت ساختار) - پیغمبرانی - آنگاه، برای بشارت دادن (تفاوت ساختار)، ارسال کرد.
۲۷. گزینه ۴ درست است.  
 خطاها به ترتیب: («وَأَنْتُمْ» حالیه بودن «وَأُو» در «وَأَنْتُمْ» حالیه است) - بودید (چنین فعلی در عبارت عربی وجود ندارد)
۲۸. گزینه ۱ درست است.  
 خطاها به ترتیب: از ازل (تفاوت ساختار) - بر یا می‌داریم - آن - بسوی، بر یا می‌داریم، ابتدا (تفاوت ساختار)
۲۹. گزینه ۲ درست است.  
 خطاها به ترتیب: او را (چنین ضمیر مفعولی در عبارت عربی وجود ندارد)، عبادت نموده، یاد کرده است، پناه می‌برد - و ... پناه می‌برد (تفاوت ساختار، «و هی...» جمله حالیه) - عبادتش... است (تفاوت ساختار)
۳۰. گزینه ۳ درست است.  
 خطاها به ترتیب: گوش دادیم - گفته بود
۳۱. گزینه ۴ درست است.  
 خطاها به ترتیب: شخص قوی... است (تفاوت ساختار)، بخواید (چنین فعلی در عبارت عربی وجود ندارد) در حالیکه («حال» در عبارت عربی وجود ندارد) - بوده (حرف ربط «وَأُو» در ترجمه لحاظ نشده) - پاهای... داشته باشد (تفاوت ساختار)
۳۲. گزینه ۱ درست است.  
 خطاها به ترتیب: بشوند (ص: باشند) - شوق... در آنها (تفاوت ساختار) ص: پس شوق فراوانشان برای این کار آشکار می‌شود - (ولکنهم» در ترجمه لحاظ نشده)
۳۳. گزینه ۱ درست است.  
 سفری («السفرة» معرفة نه نكرة)، رفتیم (ص: رفته بودیم، «کان» همراه فعل ماضی، معادل ماضی بعید است)
۳۴. گزینه ۳ درست است.  
 خطاها به ترتیب: لیس («هیچ... نیست» اختصاص به لای نفی جنس دارد) - قراً، عبادة
۳۵. گزینه ۳ درست است.  
 راکعون (ص: راکعین، حال و منصوب)
۳۶. گزینه ۱ درست است.  
 أستاذة (ص: أستاذة، اسم لعل و منصوب)، تسافر (ص: تسافر، دلیلی برای منصوب بودن آن نیست)
۳۷. گزینه ۲ درست است.  
 المتفرجون (ص: المتفرجون، اسم فاعل)
۳۸. گزینه ۴ درست است.  
 خطاها به ترتیب: صفة أو نعت و تابع للموصوف «التلمیذة» (ص: حال) - مؤنث (ص: مذکر، مؤنث)
۳۹. گزینه ۴ درست است.  
 خطاها به ترتیب: مشتق من فعل «سفر، یسفر» (ص: سافر، یسافر) - معرفة (علم) (ص: معرف بآل) - معرفة (ص: نكرة)
۴۰. گزینه ۱ درست است.  
 خطاها به ترتیب: من باب تفاعل (ص: من باب مفاعلة) - حال لصاحب الحال «السمكة» (ص: خبر) - للغائب (ص: للغائبة)
۴۱. گزینه ۲ درست است.  
 با توجه به عبارت «یقدر أن یکتم نفسه فی ظلمة اللیل من الیوم...»
۴۲. گزینه ۴ درست است.  
 با توجه به عبارت «بسبب لونه الأسود یقدر...»

۴۳. گزینه ۱ درست است.  
با توجه به عبارت «الذکور منها أكبر حجماً من الإناث»
۴۴. گزینه ۳ درست است.  
«ماشین بسیار کوچک» برای «الجرارة» صحیح نیست.
۴۵. گزینه ۲ درست است.  
از آنجا که «ما» نافییه است فعل «ما ترکوا» معادل ماضی منفی است و با این گزینه «لم یتروا» معادل است.
۴۶. گزینه ۳ درست است.  
با توجه به معنی (اعضاء خانواده من سوار ماشین می‌شوند برای رفتن به سفر) فعل مضارع معنای التزامی نمی‌دهد برخلاف فعل‌های: «بعقلون، یجعل، نعلم» در گزینه‌های دیگر.
۴۷. گزینه ۴ درست است.  
با توجه به معنی (هیچ هواپیمایی در فرودگاه نیست...) لا در این گزینه نفی جنس است در حالیکه در گزینه‌های دیگر «لا» نافییه می‌باشد.
۴۸. گزینه ۱ درست است.  
با توجه به اینکه صاحب حال «أصدقاء» جمع است و حال باید منصوب و نکره باشد فقط این گزینه درست است.
۴۹. گزینه ۲ درست است.  
معجون (ص: معجین، حال و منصوب است)
۵۰. گزینه ۳ درست است.  
در این گزینه «صفراء» حال از نوع غیر جمله است و صاحب حال «أوراق» می‌باشد در حالیکه در گزینه‌های دیگر حال از نوع جمله است.

### فرهنگ و معارف اسلامی

۵۱. گزینه ۱ درست است.  
از بیت مذکور: مفهوم می‌گردد که یک موجود فقط در صورتی در وجود خود نیازمند به دیگری نیست که خودش ذاتاً موجود باشد. ص ۷ دین و زندگی (۳)
۵۲. گزینه ۴ درست است.  
آیه شریفه «یا ایها الناس انتم الفقراء الی الله...» با بیت «ذات نیافته از هستی بخش / چون تواند که بود هستی بخش» هم مفهوم است. ص ۸ دین و زندگی (۳)
۵۳. گزینه ۳ درست است.  
یکی از شاهکارهای هنر ایرانی بازمانده از دوره تیموریان مسجد گوهرشاد است که وجود هستی بنا، از بنا بی‌نیاز می‌باشد. ص ۹ دین و زندگی (۳)
۵۴. گزینه ۳ درست است.  
عبارت «اللهم لا تکلنی الی نفسی طرفه عین ابداً» با رابطه افزایش خودشناسی ← درک بیشتر فقر و نیاز ← افزایش عبودیت و بندگی مرتبط است.  
ص ۱۱ دین و زندگی (۳)
۵۵. گزینه ۴ درست است.  
انسان به وجود خداوند به عنوان آفریدگار جهان می‌تواند پی ببرد، اما به چیستی خداوند چون احاطه جزء بر کل محل است، نمی‌تواند پی‌ببرد. ص ۱۳ دین و زندگی (۳)
۵۶. گزینه ۲ درست است.  
جمله: «لا اله الا الله» یک شعار اسلامی است که التزام به آن همه زندگی فرد تازه مسلمان را در با خدا، خویشتن و دیگر مخلوقات تغییر داد. ص ۲۰ دین و زندگی (۳)
۵۷. گزینه ۱ درست است.  
آیه شریفه «قل غیر الله ابغی رباً و هو رب کل شیء...» بیانگر مرز بین توحید و شرک است. ص ۲۲ دین و زندگی (۳)
۵۸. گزینه ۲ درست است.  
در توحید ربوبیت رابطه خالق ← مالک ← ولی ← رب درست است. ص ۲۲ دین و زندگی (۳)
۵۹. گزینه ۴ درست است.  
قرآن می‌فرماید: بگو: آیا جز خدا پروردگاری را بطلبیم در حالی که او پروردگار همه چیز است. «نتیجه می‌گیریم که زارع حقیقی و پرورش دهنده اصلی زراعت کشاورز خداست. ص ۲۲ دین و زندگی (۳)
۶۰. گزینه ۲ درست است.  
در همه موارد (گرما، درمان و دفع بلا) به اذن و اراده الهی تحقق می‌یابد. ص ۲۴ دین و زندگی (۳)
۶۱. گزینه ۳ درست است.  
بیت مذکور با آیه شریفه «ان الله ربی ربکم فاعبده هذا صراط مستقیم» هم مفهوم است. ص ۳۰ دین و زندگی (۳)
۶۲. گزینه ۱ درست است.  
اگر انسان ربوبیت خداوند را بپذیرد، رفتار متناسب با همین اعتقاد که توحید در عبادت و بندگی و پرستش خداوند است، خواهد داشت. ص ۳۱ دین و زندگی (۳)
۶۳. گزینه ۱ درست است.  
برای یک انسان موحد جهان معنای خاص خود را دارد از نظر او هیچ حادثه‌ای در عالم بی‌حکمت نیست گرچه حکمت آن را نداند. ص ۳۲ دین و زندگی (۳)
۶۴. گزینه ۳ درست است.  
قرآن کریم می‌فرماید: از مردم کسی هست که خدا را بر یک جانب و کناره‌ای عبادت تو بندگی می‌کند پس اگر خیری به او رسد دلش به آن آرام می‌گیرد و اگر بلائی به او رسد، از خدا رویگردان می‌شود. (و من الناس من یعبد الله علی حرف...) ص ۳۴ دین و زندگی (۳)
۶۵. گزینه ۴ درست است.  
چون انسان می‌پندارد که خود مالک و ولی و پرورش دهند جهان هستی است پیامد آن تخریب محیط‌زیست و آلوده شدن طبیعت است. ص ۳۶ دین و زندگی (۳)
۶۶. گزینه ۲ درست است.  
پیامبر گرامی اسلام (ص) راه رفتن مورچه‌ای سیاه در شب تاریک بر تخته سنگی سیاه به شرک عملی و پنهان تشبیه نمودند. ص ۴۳ دین و زندگی (۳)
۶۷. گزینه ۳ درست است.  
خدای بی‌نیاز که جز کمال و سعادت بندگانش را نمی‌خواهد به پیامبر اکرم (ص) فرموده‌اند بگو: اَما اعظکم بواحدة ان تقوموا الله مثنی و فرادی... ص ۴۳ دین و زندگی (۳)
۶۸. گزینه ۱ درست است.  
پیامبر گرامی اسلام (ص) فرمودند «مؤمنان با توجه به مراتب اخلاصشان، بر یکدیگر برتری پیدا می‌کنند» و آیه شریفه «قل اَما اعظکم بواحدة ان تقوموا لله... مؤید آن است. ص ۴۴ دین و زندگی (۳)
۶۹. گزینه ۴ درست است.  
عملی در درگاه الهی مقبولیت دارد که دارای حسن فعلی و حسن فاعلی داشته باشد و حدیث «اَما الاعمال بالنیات» ناظر حسن فاعلی است. ص ۴۶ دین و زندگی (۳)

۷۰. گزینه ۴ درست است.  
حضرت علی علیه السلام می فرماید: خداوند بدان جهت روزه را واجب کرد تا اخلاص مردم را بیازماید. ص ۴۹ دین و زندگی (۳)
۷۱. گزینه ۱ درست است.  
بیت مذکور با انکار اختیار که خود اختیار یک حقیقت وجدانی است و هر انسانی آن را در خود می یابد. ص ۵۵ دین و زندگی (۳)
۷۲. گزینه ۳ درست است.  
آیه شریفه «انا هدیناه السبیل اما شاکراً و اما کفوراً» مفهوم آن این است که خداوند، ما را صاحب اراده و اختیار آفرید و مسئول سرنوشت خویش قرار داد. ص ۵۷ دین و زندگی (۳)
۷۳. گزینه ۲ درست است.  
اعتقاد به خدای حکیم این اطمینان را به انسان می دهد که، همه وقایع و رخدادهای جهان، تحت یک برنامه سامان دهی شده و غایت مند انجام می گیرد. ص ۵۸ دین و زندگی (۳)
۷۴. گزینه ۳ درست است.  
قضا و قدر الهی با اختیار انسان سازگار است و وقتی به حادثه های تعلق گرفت، مهندسی و قاعده خاص خود را دارد. ص ۶۰ دین و زندگی (۳)
۷۵. گزینه ۴ درست است.  
«نگارش یک صفحه» رابطه علل طولی و «رویش یک گیاه» رابطه علل عرضی ارتباط دارد. ص ۶۲ دین و زندگی (۳)

### فرهنگ و معارف اقلیت های دینی

۵۱. گزینه ۱ درست است. خطوط اصلی یک مکتب را بایدها و نبایدها تشکیل می دهند.
۵۲. گزینه ۴ درست است. در جهان بینی مادی، امتیاز انسان نسبت به دیگر موجودات در تکامل زیستی است.
۵۳. گزینه ۳ درست است. هدف اصلی مکتب جامع و هماهنگ و منسجمی که انسان ها به آن نیاز دارند، تأمین کننده سعادت همگانی و کمال انسان است.
۵۴. گزینه ۳ درست است. در این شعر، شرط نجات انسان بازگشت به خودشناسی می باشد.
۵۵. گزینه ۴ درست است. هدف از آمدن انسان به این جهان، به دست آوردن، آمادگی لازم، برای رسیدن به کمال است.
۵۶. گزینه ۲ درست است. عالی ترین و عمیق ترین نوع «خود آگاهی» در پرتو «وحی الهی» به دست می آید.
۵۷. گزینه ۱ درست است. انسان شناسی، بخشی از جهان بینی است.
۵۸. گزینه ۲ درست است. افرادی که غرق لذت های غریزی هستند در واقع از بُعد انسانی خود دور شده اند.
۵۹. گزینه ۴ درست است. نظام حاکم اجتماعی، جبر بیرونی است و مربوط به امیال درونی می باشد.
۶۰. گزینه ۲ درست است. انسان با رهایی از امیال حیوانی، می تواند از سیطره جبرهای درونی و بیرونی رهایی یابد.
۶۱. گزینه ۳ درست است. هدف از تربیت در مکتب های آسمانی این است که انسان از سیطره جبرهای درونی و بیرونی رها شود.
۶۲. گزینه ۱ درست است. سرسپردگی در برابر خدا مستلزم، روی گردانی از هر هدف دیگر است. بندگی خدا را پذیرفتن مستلزم آزاد شدن از قید هدف های محدود محقر است.
۶۳. گزینه ۱ درست است. تأکیدی که دین در مسأله تعلیم و تربیت دارد، نشان دهنده، آزاد شدن از سلطه درون و برون می باشد.
۶۴. گزینه ۳ درست است. انسان در صورت برخورداری از تربیت صحیح و اصولی به سازندگی، واقعی خود و دیگران می پردازد.
۶۵. گزینه ۴ درست است. یاد خداوند، روح تمامی عبادات را در انسان ایجاد و تشکیل می دهد.
۶۶. گزینه ۲ درست است. بزرگ ترین و مهم ترین تکیه گاه روحی و معنوی اهل ایمان یاد خداوند است.
۶۷. گزینه ۳ درست است. منظور از آزادی واقعی، برای انسان، عبادت خداوند است.
۶۸. گزینه ۱ درست است. نتیجه پرستش و عبادت خداوند، رسیدن به خداوند است.
۶۹. گزینه ۴ درست است. می دانیم که جهان خلقت دارای نظامی محکم است، که براساس، قوانین و سنت های خاص، سامان یافته است.
۷۰. گزینه ۴ درست است. اندیشه، عمل و اخلاق، با هم پیوستگی دارند تا اهداف عالی انسان محقق گردد.
۷۱. گزینه ۱ درست است. اصالت و استقلال از آن حیات معنوی و کمال روحی انسان است تا انسان حیات ابدی را در جوار رحمت الهی حاصل نماید.
۷۲. گزینه ۳ درست است. هر قدر هم که در ظاهر، نیک و شایسته دیده شود، اگر از ایمانی خالص سرچشمه نکیرد و به خاطر چیزی، جز رضای خدا صورت پذیرد، ارزنده نیست.
۷۳. گزینه ۲ درست است. انسان از طریق اخلاص، می تواند با مفاسد و خودخواهی مبارزه نماید.
۷۴. گزینه ۲ درست است. اگر فردی به مضر بودن، برخی چیزها در زندگی واقف باشد، اما دوباره از آن ها استفاده نماید، بیانگر داشتن علم و نداشتن التزام است.
۷۵. گزینه ۴ درست است. خودخواهی، ریشه آلودگی های اخلاقی و مفاسد در زندگی انسان می باشد.

### زبان انگلیسی

#### Part A: Grammar and Vocabulary

۷۶. گزینه ۴ درست است.  
معنی جمله: «از زمان معرفی کتاب های ویژن، کتب کمک درسی انگلیسی زیادی نوشته و منتشر شده اند»  
توضیح: با توجه به بخش "since the introduction of Vision Books" که نشان دهنده مبداء زمان در گذشته است، نیاز به زمان «حال کامل» داریم. ضمناً، به دلیل وجود حرف ربط هم پایه ساز "and" و وجود نهاد یکسان، دو فعل قبل و بعد دارای ساختار موازی هستند. دقت کنید که قبل از فعل دوم "have been" حذف شده است (حذف به قرینه).  
به نمونه کتاب درسی دقت کنید:
- No, I am going to go out and enjoy wildlife. (صفحه ۳۰ کتاب درسی دهم)
۷۷. گزینه ۳ درست است.  
معنی جمله: «موز در آسیا به وجود آمد ولی حالا در مناطق گرمسیری هر دو نیمکره دنیا پرورش داده می شود. موز در سال ۱۵۱۶ به قاره آمریکا عرضه شد.»  
توضیح: فعل "grow" هم به صورت متعدی (پرورش دادن) و هم به صورت لازم (رشد کردن) استفاده می شود. به دلیل رد گزینه های ۱، ۲ و ۴ دقت کنید:  
(۱) استفاده از ضمیر "those" در این گزینه درست نیست. ضمیر مناسب، "they" می باشد.  
(۲) زمان حال کامل برای جمله صورت تست مناسب نیست. در صورت استفاده از زمان حال کامل، شکل جمله تغییر خواهد کرد:  
Bananas originated in Asia but they have been grown in the tropics of both hemispheres of the world for hundreds of years. They were ...  
(۴) برای تکمیل اسم "bananas" نیاز به فعل داریم. این گزینه فعل نیست.

۷۸. گزینه ۱ درست است.  
معنی جمله: «خوب، می‌دانی، این کتاب‌های انگلیسی سودمند ولی زیادی گران هستند، برای همین من نمی‌توانم آن‌ها را بخرم.»  
توضیح: با توجه به وجود دو صفت “useful” و “expensive” نیاز به ربط دهنده تضاد (یعنی “but”) داریم. به جمله‌ای از کتاب درسی یازدهم توجه کنید:

**It is a really difficult but exciting job.** (صفحه ۶۶ کتاب درسی یازدهم)

ضمناً در جملات مرکب، برای اشاره به اسم مورد نظر در جمله ساده اول، بعد از فعل از ضمیر مفعولی (یا فاعلی) استفاده می‌کنیم. تمرینات کتاب درسی دوازدهم را ببینید:

**Behnam's family went to the zoo last week, but they did not enjoy it. (NOT ..., they did not enjoy the zoo.)**  
**That dictionary is expensive, so I can't buy it. (NOT ..., so I can't buy that dictionary.)**

توجه کنید که تکرار آن اسم حسو محسوب می‌شود (دلیل رد گزینه ۲).

۷۹. گزینه ۱ درست است.  
معنی جمله: «جناب وزیر، به نظر من اینطور می‌رسد که دولت تمام وعده‌های پیش از انتخاباتی‌اش در رابطه با خدمات بهداشت و سلامت را شکسته است، اینطور نیست؟»

توضیح: دنباله سؤالی برای بخش “the Government has broken” به کار می‌رود.

۸۰. گزینه ۲ درست است.

معنی جمله: «اگرچه کتاب ماهیگیر قهار چهارصد سال پیش نوشته شده است، همچنان قابل فهم است.»

(۱) نظام‌مند (۲) قابل فهم (۳) مورد انتظار (۴) مربوط، مرتبط

۸۱. گزینه ۴ درست است.

معنی جمله: «داشتم لباس‌های شوهرم را مرتب می‌کردم و کاملاً تصادفی کادوی تولد او برای خودم را پیدا کردم.»

(۱) به اشتباه (۲) به شکلی مثبت (۳) به‌طور معمول (۴) تصادفی

۸۲. گزینه ۲ درست است.

معنی جمله: «دن پوینتر یک زمانی گفت: اگر برای نوشتن چشم به راه الهام باشی، نویسنده نیستی، یک منفعل (منتظر) هستی.»

(۱) طرز بیان (۲) الهام (۳) ارتباط (۴) نسل

۸۳. گزینه ۳ درست است.

معنی جمله: «تکلیف شیمی‌ام خیلی دشوار بود، ولی این کتاب کمکم کرد بفهمم چطور به سوالات جواب بدهم.»

معنی گزینه‌ها در حالت مصدری:

(۱) به خواندن ادامه دادن (۲) نشانه چیزی بودن (۳) فهمیدن، سردرآوردن (۴) ناگهان تصمیم به انجام کاری گرفتن

۸۴. گزینه ۳ درست است.

معنی جمله: «اسید فتالیک یک نوع ماده (برای) پلاستیکی کردن است. با گذر زمان، از پلاستیک به محیط بیرونی منتقل می‌شود و حالا به یک آلوده کننده زیست محیطی گسترده جهانی تبدیل شده است.»

(۱) ثروت، بخت (۲) میانگین (۳) آلوده‌کننده، آلاینده (۴) تاثیر

۸۵. گزینه ۲ درست است.

معنی جمله: «رضا و مینا که ۵ سال است ازدواج کردند، چند تفاوت جزئی داشته‌اند، ولی در حالت کلی با هم خوب هستند.»

(۱) کامل (۲) جزئی (۳) سنگین (۴) بی‌شمار

۸۶. گزینه ۲ درست است.

معنی جمله: «پدر بزرگ و مادر بزرگ ماری تنها سالی یک بار به دیدار می‌آیند، بنابراین جای تأسف است که او بیمار است و نمی‌تواند آن‌ها را ببیند.»

(۱) جای تعجب نیست (۲) جای تأسف است (۳) به گمانم (۴) بسیار متأثرکننده است

۸۷. گزینه ۱ درست است.

معنی جمله: «اگرچه جیمز سال‌ها در کلیه نزدیک فروشگاه روستا زندگی کرده بود، دوستان کمی در آن جا داشت، چرا که خیلی توی خودش بود، و تنها وقتی به صحبت کردن نیاز داشت با مردم حرف می‌زد.»

معنی گزینه‌ها در حالت مصدری:

(۱) خیلی توی (خود) بودن (۲) توجه بسیار کمی داشتن به (۳) خیلی ویژه از (چیزی/کسی) مراقبت کردن (۴) نسبت به (کسی) مودبانه/خوب رفتار کردن

Part B: Cloze Test

۸۸. گزینه ۴ درست است.

توضیح: برای هر کدام از افعال “listen” و “learn” حرف اضافه اختصاصی نیاز است. در واقع داریم:

listen to life experiences  
learn from life experiences

۸۹. گزینه ۴ درست است.

توضیح: با توجه به مفهوم جمله، نیاز به کلمه “regardless” به معنی «صرف نظر از، فارغ از» داریم. به بخشی از ترجمه متن دقت کنید:

به خاطر داشته باشید که با همه مودب بودن، فارغ از سنشان، نشانگر شخصیت حقیقی شماست.

۹۰. گزینه ۱ درست است.

(۱) فقدان، کمبود (۲) ارزش (۳) مرحله، صحنه (۴) نقطه

۹۱. گزینه ۳ درست است.

(۱) دامن (۲) وظیفه (۳) آغوش (۴) توجه

۹۲. گزینه ۱ درست است.

توضیح: فعل “amaze” (به معنی «شگفت‌زده کردن») متعدی است و چون مفعول بعد از آن به کار نرفته، وجه جمله مجهول است. ضمناً با توجه به مفهوم جمله، نیاز به زمان آینده ساده داریم.

Part C: Reading Comprehension

متن شماره ۱:

۹۳. گزینه ۴ درست است.

کدام جمله به بهترین شکل ایده اصلی متن را بیان می‌کند؟

(۱) جولیا مورگان حرفه‌اش را در یک شرکت طراحی بزرگ شروع کرد و مشتری‌های به نام زیادی داشت.

(۲) سفرهای دوران جوانی جولیا مورگان به نیویورک و پاریس به او کمک کرد عشق به سفر برایش همیشگی شود.

(۳) مورگان از طریق کارش برای YWCA تعهدش به آموزش زنان را نشان داد.

(۴) اگر چه در دوران جولیا مورگان غیر معمول بود، او به دانشگاه رفت و معمار موفقی شد.

۹۴. گزینه ۲ درست است.  
 متن اطلاعات کافی برای پاسخ به کدام پرسش زیر در اختیار می‌گذارد؟  
 (۱) شوهر دخترخاله مورگان، پیر لوبرن، به کدام دانشگاه رفت؟  
 (۲) مورگان چند سال زودتر مدرک معماری‌اش را گرفت؟  
 (۳) چند سال طول کشید تا مورگان قصر هرست را طراحی کند؟  
 (۴) پس از زلزله سانفرانسیسکو، مورگان چه نوع خدماتی به مقامات ارائه داد؟
۹۵. گزینه ۳ درست است.  
 چرا نویسنده بند ۶ را با «اما» شروع می‌کند؟  
 (۱) تا پیرامون لحظه مهمی در حرفه مورگان تردید ایجاد کند  
 (۲) تا نشان دهد نظرات مردم درباره کار مورگان چطور در گذر زمان تغییر کرده است  
 (۳) تا دو حیطه کار معماری مورگان را مقایسه کند  
 (۴) تا تأثیری غیرمنتظره از یکی از کارهای معماری مورگان را معرفی کند
۹۶. گزینه ۱ درست است.  
 واژه "its" در بند ۶ به چه چیزی اشاره دارد؟  
 (۱) دانشگاه میلز  
 (۲) YWCA  
 (۳) شهر تولدش  
 (۴) اوکلند  
 متن شماره ۲:
۹۷. گزینه ۲ درست است.  
 طبق متن، همه موارد زیر به جزء ..... به منظور خوراک پرورش داده می‌شد.  
 (۱) گاو  
 (۲) اسب  
 (۳) مرغ  
 (۴) گوسفند
۹۸. گزینه ۴ درست است.  
 کدام گزینه به بهترین نحو اطلاعات اساسی جمله پررنگ شده را بیان می‌کند؟ جواب‌های نادرست معنا را به شکلی جدی تغییر می‌دهند یا اطلاعات اساسی را جا می‌گذارند.  
 آن‌ها بخشی از محصول اضافه را می‌خورند، ولی این محصولات (اضافی) را برای پول نیز معاوضه می‌کردند یا می‌فروختند.  
 (۱) وقتی مردم محصول اضافی را می‌خورند، مجبور می‌شدند چیزهای دیگری را معاوضه کنند یا بفروشند.  
 (۲) مردم می‌خواستند محصولات را معاوضه کنند یا بفروشند تا بتوانند غذاهای گران‌قیمت بخورند.  
 (۳) برخی افراد محصول اضافی را قبل از آن که بشود معاوضه کرد یا فروخت، می‌خورند.  
 (۴) محصول اضافی شاید خورده یا فروخته می‌شد.
۹۹. گزینه ۱ درست است.  
 حروف (A)، (B)، (C) و (D) در بند سوم نشان می‌دهند که جمله زیر در کدام بخش می‌تواند افزوده شود. جمله در کدام قسمت به بهترین شکل جای می‌گیرد؟  
 (۱) (D)  
 (۲) (C)  
 (۳) (A)  
 (۴) (B)
۱۰۰. گزینه ۳ درست است.  
 کدام عبارت زیر را می‌توان درباره نوشته‌های اولیه استنباط کرد؟  
 (۱) آموختن راحت نبود.  
 (۲) پادشاهان زیادی نبودند که بتوانند بخوانند.  
 (۳) کمک کرد شهرها توسعه یابند.  
 (۴) مردم از آن استفاده می‌کردند تا داستان نقل کنند.

### ریاضیات

۱۰۱. گزینه ۱ درست است.  

$$y_1 = -x^2 + 2x \Rightarrow y_2 = -(x+1)^2 + 2(x+1) = -x^2 + 1$$

$$x^2 - 2x = -x^2 + 1 \Rightarrow 2x^2 - 2x - 1 = 0 \Rightarrow x = \frac{1}{2}(1 + \sqrt{3})$$
۱۰۲. گزینه ۲ درست است.  
 کافی است طول نقاط نمودار اولیه در  $\frac{1}{3}$  ضرب شود پس انقباض افقی است.
۱۰۳. گزینه ۴ درست است.  
 قرینه منحنی  $y = \sqrt{x}$  نسبت به مبدأ مختصات به صورت  $y = -\sqrt{-x}$  است. پس ۲ و ۱ احد منحنی به طرف بالا انتقال یافته است پس  $y = 2 - \sqrt{-x}$
۱۰۴. گزینه ۳ درست است.  
 عملیات انقباض افقی و انتقال بر روی منحنی  $y = x^3 + x$  انجام شده است چون تابع  $y = x^3 + x$  همواره صعودی است پس تابع مفروض نیز در بازه  $(-\infty, +\infty)$  صعودی است.
۱۰۵. گزینه ۴ درست است.  
 منحنی درجه دوم محور X ها را با طول‌های مختلف علامه قطع کند. یعنی  $\frac{c}{a} < 0$  یا  $\frac{m-9}{m} < 0$  در نتیجه  $0 < m < 9$
۱۰۶. گزینه ۱ درست است.  

$$f(-2) = 256 \Rightarrow a^{-8} = 256 = 2^8 = \left(\frac{1}{2}\right)^{-8}$$
 پس  $a = \frac{1}{2}$  است و تابع نزولی است.  

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{2x-2} \leq \left(\frac{1}{2}\right)^6 \Rightarrow 2x - 2 \geq 6 \Rightarrow x \geq \frac{4}{2}$$

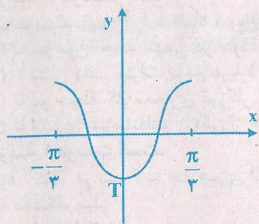
۱۰۷. گزینه ۴ درست است.

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

$$f(x) = -2 \left( \cos^2 x + \frac{3}{2} \cos x \right) + 3 = -2 \left( \cos x + \frac{3}{4} \right)^2 + \frac{9}{8} + 3 \leq \frac{33}{8}$$

پس بیشترین مقدار تابع  $\frac{33}{8}$  است.

۱۰۸. گزینه ۱ درست است.



دوره تناوب تابع  $f(x) = -\cos^2 x$  در بازه  $[0, \frac{\pi}{3}]$  صعودی است. کل بازه‌ها به صورت

دوره تناوب تابع  $T = \frac{2\pi}{3}$  است.

$$\text{است } \left[ \frac{2k\pi}{3}, \frac{(2k+1)\pi}{3} \right]$$

۱۰۹. گزینه ۴ درست است.

$$\tan 2\alpha = \frac{\sin 2\alpha}{\cos 2\alpha} = \frac{2 \sin \alpha \cos \alpha}{\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha} = \frac{2 \tan \alpha}{1 - \tan^2 \alpha} = \frac{1}{1 - \frac{1}{4}} = \frac{4}{3}$$

۱۱۰. گزینه ۴ درست است.

در معادله درجه دوم مجموع ضرایب صفر است پس  $\sin x = 1$  با توجه به دوره تناوب جواب کلی  $x = 2k\pi + \frac{\pi}{2}$  است و جواب دیگر  $\sin x = \frac{-1}{1 - \sqrt{2}}$  مورد قبول نیست.

۱۱۱. گزینه ۱ درست است.

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

در نتیجه  $x = 2k\pi - \frac{\pi}{2}$  و  $3x = 2k\pi + \frac{\pi}{2}$  جواب کلی  $x = \frac{2k\pi}{3} + \frac{\pi}{6}$

۱۱۲. گزینه ۲ درست است.

صورت و مخرج کسر را در مزدوج عبارت رادیکالی ضرب می‌کنیم تا قابل تجزیه گردد.

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x+1)(x-1)(x-\sqrt{2x+3})}{x^2 - 2x - 3} = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{4(x+1)}{(x+1)(x-3)} = -1$$

۱۱۳. گزینه ۱ درست است.

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{[x] + 2 - 5}{|x - 3|} = \lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{[x] - 3}{|x - 3|} = \lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{2 - 3}{|t|} = -\infty$$

۱۱۴. گزینه ۲ درست است.

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x + \sqrt{x^2 + 2x}}{x^2 - (x^2 + 2x)} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x(1 + \sqrt{1 + \frac{2}{x}})}{-2x} = \frac{1+1}{-2} = -1$$

۱۱۵. گزینه ۳ درست است.

با توجه به شکل داریم  $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = +\infty$ ,  $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = +\infty$  پس به‌طور کلی  $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = +\infty$

۱۱۶. گزینه ۲ درست است.

$$A: 3 \times 5 \quad A: n \times m$$

$$B: n \times m \quad B: 3 \times 5$$

ماتریس AB تعریف شده است اگر  $n = 5$  باشد و ماتریس BA تعریف شده است اگر  $m = 3$  باشد الزاماً هر دو تعریف شده‌اند اگر ماتریس B به‌صورت  $5 \times 3$  باشد.

۱۱۷. گزینه ۳ درست است.

$$A^2 = \begin{bmatrix} 3 & 5 \\ 4 & 6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 & 5 \\ 4 & 6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 29 & 45 \\ 36 & 56 \end{bmatrix}$$

$$(A^2)^{-1} = \frac{1}{4 \begin{bmatrix} 56 & -45 \\ -36 & 29 \end{bmatrix}} = \begin{bmatrix} 14 & -11/25 \\ -9 & 7/25 \end{bmatrix}$$



۱۱۸. گزینه ۱ درست است.  
دترمینان را بر حسب سطر اول:

$$|A| = \begin{vmatrix} -1 & 7 & -5 & 4 & 7 & -3 & 4 & -1 \\ 2 & \Delta & -3 & \Delta & -3 & 2 & -3 & 2 \end{vmatrix}$$

$$|A| = 2(-5-14) - \Delta(20+21) - 3(8-2) = -28 - 20\Delta - 15 = -25\Delta$$

۱۱۹. گزینه ۴ درست است.  
دترمینان ضرایب مخالف صفر باشد.

$$\begin{vmatrix} m-1 & 2 \\ \Delta & m+2 \end{vmatrix} \neq 0$$

$$m^2 + m - 2 - 10 \neq 0 \Rightarrow m^2 + m - 12 \neq 0 \Rightarrow m \neq -4, 3$$

مجموعه مقادیر حقیقی  $m$  به صورت  $R - \{-4, 3\}$  است.

۱۲۰. گزینه ۱ درست است.

اگر  $M(x, y)$  مرکز این دایره باشد  $2\sqrt{13} = \frac{|3y - 2x - 36|}{\sqrt{9+4}}$

$$3y - 2 - 36 = \pm 26 \Rightarrow 3y - 2x = 62, 10$$

پس مکان مطلوب  $3y - 2x = 10$  می باشد.

۱۲۱. گزینه ۴ درست است.

دایره محیطی  $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$  فرض شود مختصات هر سه نقطه در آن صدق می کند.

$$(a+b+c=-2, -a+b+c=-2, 2a-b+c=-5) \Rightarrow a=0, b=\frac{3}{2}, c=-\frac{7}{2}$$

معادله دایره:  $x^2 + y^2 + \frac{3}{2}x - \frac{7}{2}y = \frac{7}{4}$  پس  $R = \sqrt{\frac{9}{16} + \frac{49}{4}} = \frac{\sqrt{65}}{4}$

۱۲۲. گزینه ۱ درست است.

معادله استاندارد دایره‌ها نوشته شود.

$$(x-1)^2 + y^2 = 4, (x+1)^2 + (y+2)^2 = 9 \Rightarrow R_1 = 2, R_2 = 3$$

فاصله مرکزهای دو دایره  $OO' = 2\sqrt{2}$ ,  $O(1,0), O'(-1,-2)$

چون  $R_2 - R_1 < OO' < R_1 + R_2$  پس دو دایره متقاطع اند.

۱۲۳. گزینه ۱ درست است.

اگر حاصل ضرب  $(a-b)(b-c)(c-a)$  عدد فرد باشد الزاماً هر سه عدد فرداند، در نتیجه مجموع سه فرد باید فرد باشد.  
 $(a-b) + (b-c) + (c-a) = 0$  که برخلاف فرض است، پس این حاصل ضرب زوج است.

۱۲۴. گزینه ۴ درست است.

$$b \Rightarrow aq \wedge c = aq' \Rightarrow mb + nc = a(mq + nq')$$

پس  $a | mb + nc$

۱۲۵. گزینه ۴ درست است.

$$\begin{cases} a + \Delta + \Delta + b + \Delta = 9k \\ a - \Delta + \Delta - b + \Delta = 11k' \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a + b + 1 = 9, 18 \\ a - b + 9 = 0, 11 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a + b = 8, 17 \\ a - b = -9, 2 \end{cases}$$

جواب مورد قبول  $a = 5$  و  $b = 3$  است عدد مفروض  $55638$  می باشد که باقیمانده آن بر ۱۷ برابر است با ۱۴

۱۲۶. گزینه ۲ درست است.

$$a = 21b + 27, b > 27, a < 999 \Rightarrow 21b + 27 < 999$$

در نتیجه  $37 < b < 46$  چون رقم یکان  $a$  صفر یا ۵ می باشد الزاماً رقم یکان  $b$ ، ۳ یا ۸ می باشد پس  $b = 38, 43$  تعداد جوابها ۲ عضو است.

۱۲۷. گزینه ۲ درست است.

گراف کامل شش رأسی دارای  $\frac{6 \times 5}{2} = 15$  یال است. که ۹ یال در گراف مفروض  $G$  رسم شده است در نتیجه  $15 - 9 = 6$  یال برای گراف  $\bar{G}$  می ماند.

۱۲۸. گزینه ۱ درست است.

بین هر دو رأس دلخواه آن مسیری موجود نیست لذا گزاره همبندی گراف نادرست است.

۱۲۹. گزینه ۳ درست است.

از رأس  $a$  به رأس  $b$  بر روی یال‌ها مسیرهایی به طول ۳ و ۴ و ۵ موجود است. بلندترین آن‌ها ۵ است.

۱۳۰. گزینه ۴ درست است.

در گراف ساده درجه هر رأس کمتر از تعداد رأس‌ها و تعداد رأس‌های با درجه فرد، عدد زوج است پس دنباله اعداد ۱، ۲، ۲، ۴، ۳ می تواند مجموعه درجه‌ها باشد.

فیزیک

۱۳۱. گزینه ۳ درست است.

سطح زیر نمودار شتاب - زمان برابر تغییرات سرعت است.

$$|a_{av}| = \frac{|\Delta v|}{\Delta t} = \frac{|2t_1 + (-6t_1)| \frac{m}{s^2}}{3t_1} = \frac{4}{3} \frac{m}{s^2}$$

۱۳۲. گزینه ۳ درست است.

اگر سرعت در ۳ ثانیه قبل از توقف را  $v_0$ ، در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = -5 \times 3 + v_0 \Rightarrow v_0 = 15 \frac{m}{s}$$

$$v_{av} = \frac{v + v_0}{2} = \left( \frac{0 + 15}{2} \right) \frac{m}{s} = 7.5 \frac{m}{s}$$

۱۳۳. گزینه ۲ درست است.

اگر جهت مثبت در راستای قائم و به طرف بالا اختیار شود، خواهیم داشت:

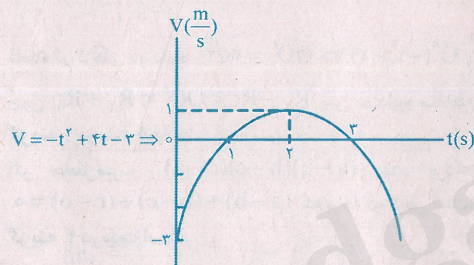
$$v_0 = 0 \Rightarrow \Delta y = -\frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow -20 = -\Delta t^2 \Rightarrow t = 2s \Rightarrow t_r = 2s, t_1 = t + t_r = (2+2)s = 4s$$

$$v_0 = 0 \Rightarrow v = -gt \Rightarrow \begin{cases} v_1 = (-10 \times 4) \frac{m}{s} = -40 \frac{m}{s} \\ v_r = (-10 \times 2) \frac{m}{s} = -20 \frac{m}{s} \end{cases}$$

$$\frac{v_r}{v_1} = \frac{-20}{-40} = \frac{1}{2} \Rightarrow v_1 = 2v_r$$

۱۳۴. گزینه ۲ درست است.

اگر نمودار سرعت - زمان را مطابق شکل روبه‌رو رسم کنیم، مشخص می‌شود که در بازه زمانی ۱s تا ۳s، حرکت ابتدا تندشونده و سپس کندشونده است.



۱۳۵. گزینه ۴ درست است.

اگر جهت مثبت به طرف بالا و سطح زمین مبدا مکان اختیار شود، خواهیم داشت:

$$y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0t + y_0 \xrightarrow{v_0=0} \begin{cases} h_1 = -\Delta t^2 + h \\ h_r = -\Delta(t+2)^2 + h \end{cases} \Rightarrow h_1 - h_r = 20t + 20$$

بنابراین نتیجه می‌شود که اختلاف  $h_1$  و  $h_r$  به  $t$  بستگی دارد.

۱۳۶. گزینه ۳ درست است.

چون جسم ساکن است، می‌توان نوشت:

$$\Sigma \vec{F} = 0 \Rightarrow \begin{cases} N = F = 10N \\ f_s = mg = 10N \end{cases} \Rightarrow R = \sqrt{N^2 + f_s^2} = (\sqrt{10^2 + 10^2})N = 10\sqrt{2}N$$

۱۳۷. گزینه ۴ درست است.

با توجه به داده‌های سوال، خواهیم داشت:

$$\begin{cases} \vec{v}_1 = 10\vec{i} N \\ \vec{v}_r = -6\vec{i} N \end{cases} \Rightarrow \Delta \vec{v} = \vec{v}_r - \vec{v}_1 = -16\vec{i}$$

$$\Delta \vec{p} = m\Delta \vec{v} = 0.5(-16\vec{i}) = -8\vec{i}$$

۱۳۸. گزینه ۱ درست است.

چون نیرویی که این دو شخص به هم وارد می کنند طبق قانون سوم نیوتون، هم اندازه و در خلاف جهت اند، طبق رابطه  $(a = \frac{F}{m})$  نتیجه می شود شخصی که جرم کمتری دارد شتاب حرکتش بیشتر است.

۱۳۹. گزینه ۴ درست است.

جسم در هر دو حالت ساکن است، پس نیروی خالص وارد بر آن صفر است. بنابراین نتیجه می شود که:  
الف - نیروی اصطکاک وارد بر جسم در دو حالت یکسان است.

$$f_s = F_f = \text{ثابت}$$

ب - اگر مقدار  $F_f$  ۲ برابر شود، طبق رابطه  $N, N = mg + F_f$  کم تر از ۲ برابر می شود و لذا به تبع آن طبق رابطه  $R, R = \sqrt{f_s^2 + N^2}$  نیز کم تر از ۲ برابر می شود.

۱۴۰. گزینه ۴ درست است.

طبق قانون دوم نیوتون، می توان نوشت:

$$F = ma \Rightarrow \begin{cases} F = 3m \\ F = (m+2)2.5 \end{cases} \Rightarrow m = 10 \text{ kg}$$

۱۴۱. گزینه ۱ درست است.

اگر جهت حرکت شخص را جهت مثبت در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$mg - F = ma \Rightarrow 600 - 1500 = 60a \Rightarrow a = -15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

علامت منفی شتاب معرف آن است که جهت شتاب در خلاف جهت مثبت اختیار شده است. یعنی به طرف بالا می باشد.

۱۴۲. گزینه ۱ درست است.

هنگام بالا رفتن، وزن و نیروی مقاومت هوا رو به پایین هستند، پس برابند آن ها از نیروی وزن بیشتر است. هنگام پایین آمدن، وزن جسم رو به پایین ولی نیروی مقاومت هوا رو به بالاست، پس برابند آن ها از وزن جسم کم تر می شود ولی در نقطه اوج، فقط نیروی وزن بر جسم وارد می شود و چون شتاب با نیرو متناسب است، پس:  $a_1 > a_2 > a_3$  است.

۱۴۳. گزینه ۴ درست است.

چون جسم حرکت نمی کند، نیروی اصطکاک هم اندازه نیروی افقی وارد بر جسم است ولی چون جرم ۲ برابر می شود، نیروی عمودی تکیه گاه نیز ۲ برابر می شود، لذا بیشینه مقدار نیروی اصطکاک ایستایی طبق رابطه  $f_s = \mu_s N$  نیز ۲ برابر می شود.

۱۴۴. گزینه ۲ درست است.

چون جسم ساکن است، بنابراین نیروی خالص در راستای قائم و افق برابر صفر است. از طرف سطح زمین، نیروی عمودی تکیه گاه و نیروی اصطکاک ایستایی بر نردبان وارد می شود که دو مؤلفه نیرویی اند که سطح زمین بر نردبان وارد می کند. لذا خواهیم داشت:

$$N = mg = 100 \text{ N}$$

$$f_{s, \text{max}} = \mu_s N = (0.75 \times 100) \text{ N} = 75 \text{ N}$$

$$R = \sqrt{N^2 + f_{s, \text{max}}^2} \Rightarrow R = (\sqrt{100^2 + 75^2}) \text{ N} = 125 \text{ N}$$

۱۴۵. گزینه ۲ درست است.

زیرا داریم:

$$E = \frac{1}{2} kA^2 = \frac{1}{2} \times 100 \times (\delta \times 10^{-2})^2 \text{ J} = 12.5 \times 10^{-2} \text{ J} = 125 \text{ mJ}$$

$$E = U + K \Rightarrow 125 = 25 + K \Rightarrow K = 100 \text{ mJ}$$

۱۴۶. گزینه ۴ درست است.

تندی انتشار امواج مکانیکی طولی در یک محیط جامد بیش تر از تندی انتشار امواج مکانیکی عرضی در همان محیط است.

۱۴۷. گزینه ۲ درست است.

طبق رابطه  $V = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ ، نتیجه می شود که:

$$V = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} = \left( \sqrt{\frac{312}{7800 \times 10^{-6}}} \right) \frac{\text{m}}{\text{s}} = 200 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۴۸. گزینه ۱ درست است.

سرعت ابتدا مثبت، بعد منفی، سپس مثبت و سرانجام منفی است. پس ۳ بار تغییر جهت داده است. اما شتاب ابتدا منفی، بعد مثبت و سپس منفی است، پس ۲ بار تغییر جهت داده است.

۱۴۹. گزینه ۱ درست است.

سرعت ابتدا مثبت، بعد منفی و سپس مثبت است. پس ۲ بار تغییر جهت داده است. شتاب ابتدا مثبت، بعد منفی، سپس مثبت و سرانجام منفی است. پس ۳ بار تغییر جهت داده است.

۱۵۰. گزینه ۳ درست است.

زیرا خواهیم داشت:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = (6\sqrt{\frac{64 \times 10^{-2}}{36}})s = 0.8s \Rightarrow n = \frac{t}{T} = \frac{8s}{0.8s} = 10$$

۱۵۱. گزینه ۳ درست است.

براساس رابطه  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$  می توان نوشت:

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}} \Rightarrow \frac{3}{2} = \sqrt{\frac{m+200}{m}} \Rightarrow \frac{9}{4} = \frac{m+200}{m} \Rightarrow m = 160g$$

۱۵۲. گزینه ۱ درست است.

لحظه‌ای که انرژی جنبشی نوسانگر برابر انرژی پتانسیل کشسانی آن است، تندی نوسانگر،  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  برابر بیشینه تندی آن است.

$$|V_{\max}| = A\omega = (0.05 \times 20\pi) \frac{m}{s} = \pi \frac{m}{s} = 100\pi \frac{cm}{s}$$

$$|V| = \frac{\sqrt{2}}{2} |V_{\max}| = 50\sqrt{2}\pi \frac{cm}{s}$$

۱۵۳. گزینه ۴ درست است.

زیرا می توان نوشت:

$$\begin{cases} |V_{\max}| = A\omega \\ \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{80}{0.2}} = 20 \frac{rad}{s} \end{cases} \Rightarrow |V_{\max}| = (0.04 \times 20) \frac{m}{s} = 0.8 \frac{m}{s}$$

۱۵۴. گزینه ۲ درست است.

با توجه به شکل داده شده، خواهیم داشت:

$$T = \frac{\lambda}{v} = \left(\frac{0.2}{0.1}\right)s = 2s$$

چون  $\frac{1}{4}$  معادل  $\frac{T}{4}$  است، با توجه به جهت انتشار موج، نتیجه می شود که در این مدت ذره M از موضع تعادل به مکان  $y = +2cm$  می رسد.

۱۵۵. گزینه ۱ درست است.

طبق تعریف طول موج، داریم:

$$\lambda = \frac{c}{f} = \left(\frac{3 \times 10^8}{5 \times 10^{12}}\right)m = 6 \times 10^{-5} m = 60 \mu m$$

با توجه به طول موج حاصل، نتیجه می شود که این موج در ناحیه فرورسوخ قرار دارد.

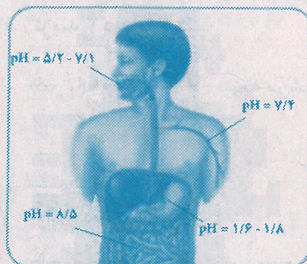
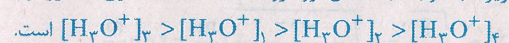
### شیمی

۱۵۶. گزینه ۴ درست است.

زیرا، این شوینده‌ها با یون‌های کلسیم و منیزیم، رسوب ایجاد نمی کنند.

۱۵۷. گزینه ۱ درست است.

زیرا، با توجه به شکل روبه‌رو، مقایسه غلظت یون هیدرونیوم در محیط‌های (۱) تا (۴) به صورت



۱۵۸. گزینه ۲ درست است.

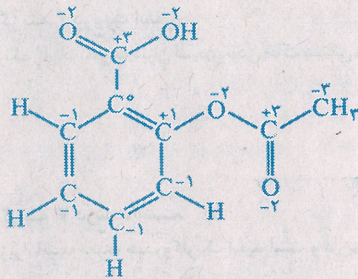
از میان موارد پیشنهاد شده، تنها مورد سوم نادرست است، زیرا مواد (۱) و (۲) به ترتیب، باز و اسید آرنیوس هستند.

۱۵۹. گزینه ۲ درست است.

رفتار شربت معده (نمونه‌ای از یک سوسپانسیون) و شیر (نمونه‌ای از یک کلوئید) در برابر نور، یکسان است. باران اسیدی، شامل نیتریک اسید و سولفوریک اسید است. در محلول سرکه (محلول آبی استیک اسید)، شمار مولکول‌های اسید در مقایسه با شمار یون‌های آب پوشیده، بیشتر است. به فرایندی که در آن، یک ترکیب مولکولی در آب، به یون‌های مثبت و منفی تبدیل می‌شود، یونش می‌گویند.

۱۶۰. گزینه ۴ درست است.

آسپرین، ترکیبی با ساختار روبه‌رو است و هر یک از موارد ارائه شده در متن سوال درباره آن، نادرست است. این ترکیب، یک اسید آلی ضعیف است و pH محلول آبی ۰٫۲۵ مولار آن، بزرگتر از ۱٫۶۰ است. کمترین عدد اکسایشی که اتم کربن می‌تواند اختیار کند، برابر با -۴ است که در مولکول این ترکیب وجود ندارد. مصرف آسپرین موجب کاهش غلظت یون هیدروکسید در شیره معده می‌شود. همان طور که مشاهده می‌شود، شمار پیوندهای کووالانسی دوگانه در این مولکول، ۱٫۲۵ برابر شمار اتم‌هایی است که عدد اکسایش ۲- دارند.



۱۶۱. گزینه ۳ درست است.

زیرا، در شرایط یکسان، رسانایی الکتریکی محلول آبی آمونیاک ( $\text{NH}_3$ )، به طور آشکاری از محلول آبی پتاسیم برمید (KBr)، کمتر است و کاغذ pH بر اثر آغشته شدن به این محلول که دارای خاصیت بازی است، به رنگ آبی در می‌آید.

۱۶۲. گزینه ۲ درست است.

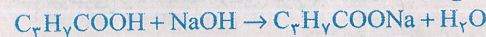
ابتدا باید جرم NaOH اضافه شده را حساب کنیم.

$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-12} \rightarrow [\text{OH}^-] = [\text{NaOH}] = \frac{10^{-14}}{10^{-12}} = 0,01 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$M = \frac{n}{V} \rightarrow 0,01 \text{ mol.L}^{-1} = \frac{n}{0,2 \text{ L}} \rightarrow n = 0,002 \text{ mol}$$

$$? \text{ g NaOH} = 0,002 \text{ mol NaOH} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} = 0,08 \text{ g NaOH}$$

حال با توجه به راهنمایی متن پرسش و واکنش انجام شده زیر، جرم اسید مورد نیاز را حساب می‌کنیم.



$$? \text{ g C}_7\text{H}_7\text{O}_7 = 100 \text{ mL NaOH(aq)} \times \frac{0,002 \text{ mol NaOH}}{200 \text{ mL NaOH(aq)}} \times \frac{1 \text{ mol C}_7\text{H}_7\text{O}_7}{1 \text{ mol NaOH}} \times \frac{188 \text{ g C}_7\text{H}_7\text{O}_7}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_7\text{O}_7} = 0,188 \text{ g C}_7\text{H}_7\text{O}_7$$

۱۶۳. گزینه ۱ درست است.

زیرا داریم:

$$? \text{ mol HA} = 5 \text{ g HA} \times \frac{1 \text{ mol HA}}{50 \text{ g HA}} = 0,1 \text{ mol HA} \xrightarrow{V=1 \text{ L}} [\text{HA}] = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$? \text{ mol HB} = 6 \text{ g HB} \times \frac{1 \text{ mol HB}}{150 \text{ g HB}} = 0,04 \text{ mol HB} \xrightarrow{V=1 \text{ L}} [\text{HB}] = 0,04 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH}_{\text{HA}} = \text{pH}_{\text{HB}} \rightarrow [\text{H}^+]_{\text{HA}} = [\text{H}^+]_{\text{HB}} \rightarrow M_{\text{HA}} n_{\text{HA}} \alpha_{\text{HA}} = M_{\text{HB}} n_{\text{HB}} \alpha_{\text{HB}}$$

$$\rightarrow 0,1 \times 1 \times \alpha_{\text{HA}} = 0,04 \times 1 \times \alpha_{\text{HB}} \rightarrow \frac{\alpha_{\text{HA}}}{\alpha_{\text{HB}}} = \frac{0,04}{0,1} = \frac{1}{2} \rightarrow \alpha_{\text{HB}} = 2\alpha_{\text{HA}}$$

۱۶۴. گزینه ۳ درست است.

زیرا، ترتیب ثابت یونش این ترکیب‌ها به صورتی که در گزینه ۳ آمده، درست است.

۱۶۵. گزینه ۲ درست است.

زیرا داریم:

$$? \text{ mol H}^+ = 1 \text{ L HCl(aq)} \times \frac{1000 \text{ mL HCl(aq)}}{1 \text{ L HCl(aq)}} \times \frac{0,73 \text{ mg HCl}}{1 \text{ mL HCl(aq)}} \times \frac{1 \text{ g HCl}}{1000 \text{ mg HCl}} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{36,5 \text{ g HCl}} \times \frac{1 \text{ mol H}^+}{1 \text{ mol HCl}} = 0,02 \text{ mol H}^+$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log 0,02 = -(\log 2 - 2 \log 10) = 1,7$$

از آنجا که pH محلول یک مولار سدیم هیدروکسید برابر با ۱۴ است، لذا حاصل تفاضل خواسته شده برابر است با:

$$b - a = 14 - 1,7 = 12,3$$

۱۶۶. گزینه ۲ درست است.

اگر گرفتگی لوله ناشی از اسیدهای چرب باشد، برای باز کردن آن باید از محلول غلیظ سدیم هیدروکسید استفاده کرد، زیرا فرآورده این واکنش، خود نوعی پاک‌کننده است (علت نادرستی مطلب ب)؛ اما اگر گرفتگی لوله ناشی از رسوب کلسیم کربنات باشد، برای باز کردن آن باید از محلول غلیظ هیدروکلریک اسید استفاده کرد (علت نادرستی مطلب پ).

۱۶۷. گزینه ۴ درست است.

از میان مطالب پیشنهاد شده، تنها مطلب سوم نادرست است، زیرا تولید گاز هیدروژن در این واکنش، عملکرد مکانیکی داشته و با ایجاد فشار، باز کردن مجاری را تسهیل می‌کند.

۱۶۸. گزینه ۴ درست است.

رنگ گل آدریسی به میزان اسیدی بودن خاک بستگی دارد. این گل در خاک اسیدی ( $pH < 7$ ) به رنگ آبی و در خاک بازی ( $pH > 7$ ) به رنگ سرخ شکوفا می‌شود.

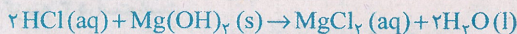
$$[OH^-] = 2,5 \times 10^{-6} \rightarrow pOH = -\log[OH^-] \rightarrow pOH = 5,6 \rightarrow pH = 14 - 5,6 = 8,4$$

$$[OH^-] = 5 \times 10^{-10} \rightarrow pOH = -\log[OH^-] \rightarrow pOH = 9,3 \rightarrow pH = 14 - 9,3 = 4,7$$

$$\Delta pH = 8,4 - 4,7 = 3,7$$

۱۶۹. گزینه ۳ درست است.

زیرا، اسید معده، هیدروکلریک اسید است و داریم:

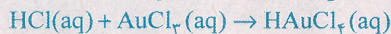


$$? \text{ mol HCl} = 17,4 \text{ g Mg(OH)}_2 \times \frac{1 \text{ mol Mg(OH)}_2}{58 \text{ g Mg(OH)}_2} \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol Mg(OH)}_2} = 0,6 \text{ mol HCl}$$

۱۷۰. گزینه ۲ درست است.

زیرا، در واکنش کلی زنگ زدن آهن که به صورت  $4Fe(s) + 6H_2O(l) + 3O_2(g) \rightarrow 4Fe(OH)_2(s)$  است، مجموع ضریب استوکیومتری مواد، برابر با  $4 + 6 + 3 + 4 = 17$  است. در بیان علت نادرستی دیگر گزینه‌ها می‌توان گفت:

$F_2(g)$ ، اکسنده‌ترین گونه در جدول پتانسیل کاهش استاندارد است (علت حذف گزینه ۱). اغلب نافلزها و فلزهای واسطه (نه همه فلزهای واسطه)، عده‌های اکسایش گوناگونی در ترکیب‌های خود دارند (علت حذف گزینه ۳). واکنش زیر، از نوع اکسایش - کاهش نیست (علت حذف گزینه ۴).



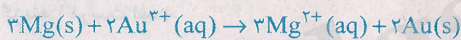
۱۷۱. گزینه ۳ درست است.

زیرا، مطابق معادله موازنه شده زیر، در واکنش فلز آلومینیم با محلول مس (II) سولفات، ضریب استوکیومتری گونه اکسنده ( $Cu^{2+}$ ) برابر با ۳ و ضریب استوکیومتری گونه کاهنده (Al)، برابر با ۲ است.



۱۷۲. گزینه ۳ درست است.

زیرا، در سلول گالوانی «منیزیم - طلا» الکترود منیزیم، آند و الکترود طلا، کاتد است و واکنش اکسایش - کاهش زیر در آن رخ می‌دهد.

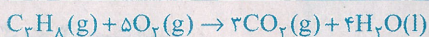
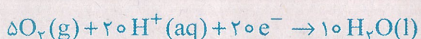


۱۷۳. گزینه ۱ درست است.

زیرا، E و J، دو فلز متفاوت بوده و قدرت کاهندگی آنها برابر نیست. در واقع، به کمک داده‌های متن این سوال، نمی‌توان قدرت کاهندگی فلزهای E و J را مقایسه کرد.

۱۷۴. گزینه ۲ درست است.

زیرا، با توجه به نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش انجام شده در سلول سوختی «پروپان - اکسیژن» و واکنش کلی انجام شده در آن، می‌توان نوشت:



$$?e^- = 16,8 \text{ g C}_7\text{H}_8 \times \frac{1 \text{ mol C}_7\text{H}_8}{94 \text{ g C}_7\text{H}_8} \times \frac{20 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_8} \times \frac{6,02 \times 10^{23} e^-}{1 \text{ mole}^-} = 45,15 \times 10^{23} e^-$$

۱۷۵. گزینه ۱ درست است.

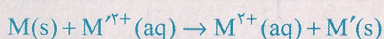
از میان مطالب پیشنهاد شده در متن سوال، تنها مورد چهارم نادرست است، زیرا فلز لیتیم به کار رفته در آن، در میان فلزها، کمترین جگالی و  $E^\circ$  را دارد.

۱۷۶. گزینه ۲ درست است.

زیرا، برای حفاظت کاتدی  $E'$ ، باید از فلزی با پتانسیل الکترودی کاهش کوچک‌تر از  $E'$  استفاده کرد.

۱۷۷. گزینه ۴ درست است.

زیرا، با توجه به مقادیر  $E^\circ$  داده شده، واکنش اکسایش - کاهش انجام شده در این سلول گالوانی به صورت زیر است. همان طور که مشاهده می‌شود، با گذشت زمان، از غلظت یون  $M^{2+}$  کاسته شده و بر غلظت یون  $M^{2+}$  افزوده می‌شود.



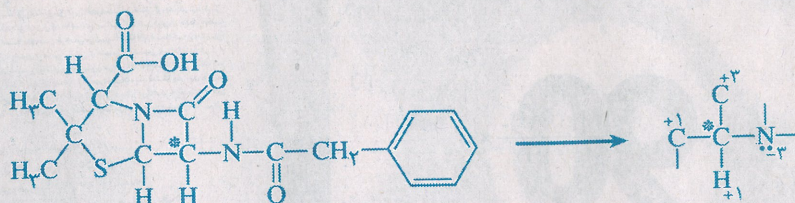
۱۷۸. گزینه ۳ درست است.

زیرا در آبرکاری یک قاشق مسی یا فلز نقره، باید از آند نقره‌ای استفاده شود. توجه داشته باشید که نقره کلرید در آب نامحلول است و نمی‌توان از محلول آن، به عنوان الکترولیت استفاده کرد.

۱۷۹. گزینه ۱ درست است.

در ساختار یک ترکیب، برای تعیین عدد اکسایش اتم‌ها: (۱) به ازای هر جفت الکترون پیوندی میان دو اتم یکسان، یک الکترون به هر اتم نسبت دهید. (۲) به ازای هر جفت الکترون پیوندی میان دو اتم متفاوت، هر دو الکترون را به اتم با خلصت نافلزی بیشتر (اتم الکترونگاتیوتر) نسبت دهید. (۳) همه الکترون‌های ناپیوندی روی هر اتم را به همان اتم نسبت دهید.

بر اساس توضیحات فوق، در ترکیب داده شده در متن پرسش که در زیر نیز آمده، عدد اکسایش هر اتم نیتروژن، برابر با  $-۳$  و جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های نیتروژن (X)، برابر با  $x = (-۳) + (-۳) = -۶$  است. مطابق شکل زیر که در آن، بخشی از مولکول به طور مجزا نشان داده شده است، اتم‌های متصل به اتم کربن مشخص شده با ستاره، در جهت ساعتگرد عبارتند از C، N، H و C که عدد اکسایش آنها به ترتیب برابر با  $+۳$ ،  $-۳$ ،  $+۱$  و  $+۱$  و جمع جبری عدد اکسایش این چهار اتم برابر با  $y = (+۳) + (-۳) + (+۱) + (+۱) = +۲$  است. با توجه به این که در این مولکول، ۱۸ اتم هیدروژن وجود دارد، بنابراین، جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های هیدروژن این مولکول، برابر با  $Z = ۱۸(+۱) = +۱۸$  و حاصل جمع خواسته شده، برابر با  $x + y + Z = (-۶) + (+۲) + (+۱۸) = ۱۴$  است.



۱۸۰. گزینه ۳ درست است.

آب دریا، یکی از منابع فلز منیزیم است. منیزیم در آب دریا به شکل  $Mg^{2+}(aq)$  وجود دارد. برای استخراج و جداسازی آن، در مرحله نخست، منیزیم را به صورت ماده جامد و نامحلول  $Mg(OH)_۲$  رسوب می‌دهند. سپس آن را به منیزیم کلرید تبدیل می‌کنند. در پایان با استفاده از جریان برق، منیزیم کلرید مذاب را به عنصرهای سازنده آن تبدیل می‌کنند.



همان‌طور که مشاهده می‌شود، یکی از فرآورده‌های جانبی این فرایند، گاز کلر است که در تولید  $HCl(aq)$  استفاده می‌شود. با توجه به راهنمایی متن سوال، اگر بازده این فرایند ۸۰ درصد باشد، از هر تن آب دریا، می‌توان ۴۵ مول فلز منیزیم تهیه کرد. (آب دریا،  $H_۲O(l)$  در نظر گرفته شده است.)

$$? \text{ mol Mg} = ۱ \text{ ton } H_۲O(l) \times \frac{۱۰۰۰ \text{ kg } H_۲O(l)}{۱ \text{ ton } H_۲O(l)} \times \frac{۱۳۵۰ \text{ mg } Mg^{۲+}}{۱ \text{ kg } H_۲O(l)} \times \frac{۱ \text{ g } Mg^{۲+}}{۱۰۰۰ \text{ mg } Mg^{۲+}} \times \frac{۱ \text{ mol } Mg^{۲+}}{۲۴ \text{ g } Mg^{۲+}}$$

$$\times \frac{۱ \text{ mol Mg}}{۱ \text{ mol } Mg^{۲+}} \times \frac{۸۰}{۱۰۰} = ۴۵ \text{ mol Mg}$$

بنابراین، از میان مطالب پیشنهاد شده در متن سوال، تنها مورد آخر نادرست است، زیرا در این فرایند، همه واکنش‌های شیمیایی انجام شده، از نوع اکسایش - کاهش نیستند. برای نمونه، یکی از این واکنش‌ها در زیر آمده است:

