



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پیش آزمون شماره ۱۲  
فروردین ماه ۱۴۰۴

دوازدهم  
تجربی

## پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	زیست‌شناسی	علی کرامت	فاطمه سادات طباطبایی - معصومه فرهادی	
۲	فیزیک	جواد قزوینیان	نصرالله افاضل	محمد رضا خادمی - امیر علی قزوینیان
۳	شیمی	مسعود جعفری	محبوبه بیگ محمدی - امیر حاتمیان	مهدی برزگر - کارو محمدی
۴	ریاضی	عباس نعمتی‌فر	یاسر بیات - محمد پورسعید هوشنگ شرقی - محمد گودرزی	مانی موسوی - نیکا موسوی
۵	زمین‌شناسی	رضا ملکان‌پور	—	—

واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا)
زهرا احدی - امیر علی الماسی - مبینا بهرامی - معین‌الدین تقی‌زاده - پریا رحیمی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی - انسیه مرزبان

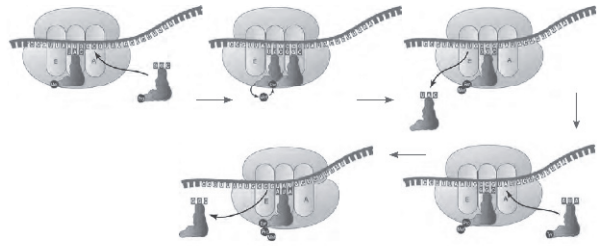
برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کانال تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.





۸. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به شکل زیر این گزینه صحیح است:



تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) در جایگاه A هم رمزه وجود دارد.

(۲) از جایگاه A هم رناهای ناقلی که مناسب نباشند خارج می‌شوند.

(۴) این اتفاق در جایگاه P رناتن رخ می‌دهد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۹. گزینه ۱ صحیح است.

باکتری‌ها یک نوع رنابسپاراز برای رونویسی از ژن‌هایی خود دارند.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۲) برای ژن‌های تجزیه مالتوز، فعال کننده باید به دنا متصل شود.

(۳) مهار کننده به اپراتور متصل می‌شود. اپراتور بین راه‌انداز و ژن‌های تجزیه مالتوز قرار دارد.

(۴) برای روشن شدن ژن‌های تجزیه لاکتوز فقط وجود لاکتوز کافی نیست، گلوکز نیز نباید در محیط باشد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۱۰. گزینه ۱ صحیح است.

اکسی‌توسین یک پروتئین ترش‌چی است لذا باید برای رسیدن به مقصد خود از شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی عبور کند. میوگلوبین در سیتوپلاسم، آنزیم ATP ساز در راکیزه و عوامل رونویسی در هسته فعالیت دارند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۷، ۱۸ و ۳۵)

۱۱. گزینه ۳ صحیح است.

به غیر از اولین و آخرین رنای ناقل که فقط وارد دو جایگاه رناتن می‌شوند سایر رنای ناقل از هر سه جایگاه رناتن عبور می‌کنند.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) در همه جانداران یکسان است!

(۲) برای رمزه‌های پایان که فقط وارد جایگاه A رناتن قرار می‌گیرند صادق نیست.

(۴) در فرآیند پیرایش، توالی‌های بین بیانها (اگزونها) حذف می‌شوند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲۵، ۲۷، ۲۹ تا ۳۱)

۱۲. گزینه ۴ صحیح است.

همه گزینه‌ها نادرست‌اند:

(الف) شاید اثر خنثی داشته باشد.

(ب) برای دوپار (دیمر) تیمین یا جهش‌های عددی درست نیست.

(ج) جهش تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی را گویند. ماده وراثتی می‌تواند دنا یا رنا باشد مثل جهش در ویروس رنایی (HIV) که در فصل ۷ با آن آشنا خواهید شد.

(د) جهش شاید به دلیل خطا در همانندسازی باشد!

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۸، ۵۰ و ۵۱)

۱۳. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به ژن‌نمود فرد (BODd) که دگره‌های B و D را از مادر و O و d را از پدر دریافت می‌کند از طرفی این دگره‌ها روی فام‌تن‌های ۱ و ۹ قرار دارند پیدایش گامتی با دگره‌های i و D نشانه آرایش تترادی در متافاز ۱ و گوناگونی دگره‌ای در گامت‌ها است. برای نوترکیبی نیاز است که این دگره‌ها روی یک جفت فام‌تن هم‌تا باشند و کراسینگ‌اور رخ دهد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۵۶)

۱۴. گزینه ۳ صحیح است.

به غیر از مورد (د) سایر موارد صحیح‌اند.

والدین ژن‌نمود  $Hb^A Hb^S$  دارند:

(الف) اگر فرزند  $Hb^S Hb^S$  باشد، صحیح است.

(ب) اگر فرزند  $Hb^A Hb^A$  باشد، صحیح است.

(ج) اگر فرزند  $Hb^A Hb^S$  باشد، صحیح است.

(د) احتمال تولد فرزند  $Hb^A Hb^A$  وجود دارد، این فرزند موقع تولد مبتلا به مالاریا نیست! پس از تولد در صورت نیش پشه آلوده، مبتلا می‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۵۶)

۱۵. گزینه ۳ صحیح است.

در تشریح مقایسه‌ای، اجزای پیکری جانداران گونه‌های مختلف مقایسه می‌شوند اگر این اجزا طرح ساختاری یکسانی داشته باشند، هم‌تا بوده و برای رده‌بندی استفاده می‌شوند زیرا با هم خویشاوندی دارند اما اگر طرح ساختاری متفاوت ولی کار یکسانی داشته باشند این ساختارها آنالوگ بوده نشان می‌دهد خویشاوند نیست و از راه‌های متفاوتی این گونه‌ها سازش یافته‌اند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۵۸)

۱۶. گزینه ۱ صحیح است.

تعریف ارنست مایر برای گونه است.

۱- یاخته پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات است. همه جانداران از یاخته تشکیل شده‌اند.

۲- تعدادی یاخته یک بافت را به وجود می‌آورند.

۳- هر اندام از چند بافت مختلف تشکیل می‌شود؛ مانند استخوانی که در اینجا نشان داده شده است.

۴- هر دستگاه از چند اندام تشکیل شده است؛ مثلاً دستگاه حرکتی از ماهیچه‌ها و استخوان‌ها تشکیل شده است.

۵- جاندارانی مانند این گوزن، فردی از جمعیت گوزن‌هاست.

۶- افراد یک گونه که در زمان و مکانی خاص زندگی می‌کنند، یک جمعیت را به وجود می‌آورند.

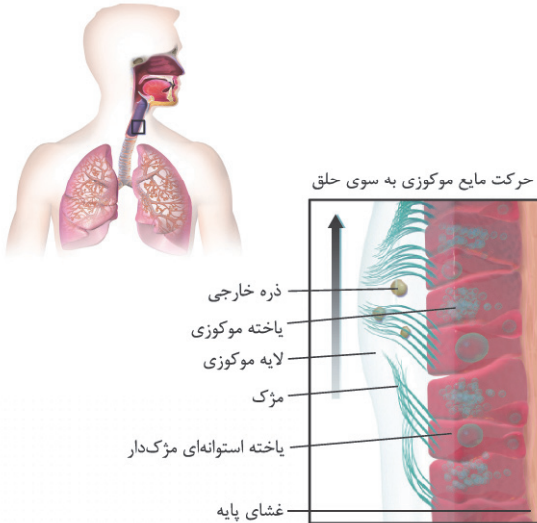
۷- جمعیت‌های گوناگونی که باهم تعامل دارند، یک اجتماع را به وجود می‌آورند.

۸- عوامل زنده (اجتماع) و غیرزنده محیط و تأثیرهایی که بر هم می‌گذرانند، بوم‌سازگان را می‌سازند.

۹- زیست‌بوم از چند بوم‌سازگان تشکیل می‌شود که از نظر اقلیم (آب و هوا) و پراکندگی جانداران مشابه‌اند.

۱۰- زیست‌کره شامل همه زیست‌بوم‌های زمین است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۸)



حرکت مایع موکوزی به سوی حلق

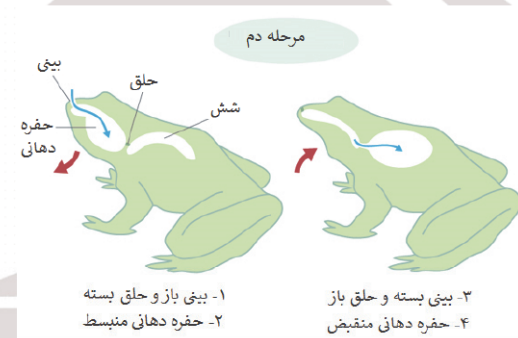
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸)

۲۲. گزینه ۲ صحیح است.

عامل اولی که باعث افزایش حجم قفسه سینه انسان در حالت دم می‌شود دیافراگم و عامل دوم ماهیچه بین دنده‌های خارجی است. انقباض ماهیچه بین دنده‌های جلو باعث جلو رفتن دنده‌ها و در نتیجه جلو رفتن جناغ می‌شوند نه دیافراگم! (۱) اشاره به انقباض ماهیچه‌های اسکلتی دیافراگم و بین دنده‌های خارجی دارد. (۳) وظیفه دیافراگم است. (۴) دیافراگم با پرده خارجی جنب تماس دارد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

۲۳. گزینه ۳ صحیح است.



مرحله دم

۱- بینی باز و حلق بسته  
۲- حفره دهانی منبسط  
۳- بینی بسته و حلق باز  
۴- حفره دهانی منقبض

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۴۶)

۲۴. گزینه ۳ صحیح است.

سطح درونی حفره‌های قلب توسط یک لایه نازک بافت پوششی پوشیده می‌شود. سایر موارد منطبق بر خط کتاب درسی‌اند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

۲۵. گزینه ۴ صحیح است.

A	B	C	D	دریچه
باز	بسته	بسته	باز	دهلیزی بطنی
بسته	باز	باز	بسته	سینی

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

۱۷. گزینه ۳ صحیح است.

موارد (الف) و (ج) صحیح است. (الف) منظور کربوهیدرات است که از H و O و C ساخته شده است. (ب) فسفولیپید بخش اصلی غشای یاخته است لذا برای پروتئین که فسفر دارد صحیح نیست. (ج) با توجه به شکل کتاب کانال‌ها پروتئین‌های عرض غشایی‌اند. (د) برای کلسترول صحیح است اما برای فسفولیپید صحیح نیست. (زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۹، ۱۰ و ۱۲)

۱۸. گزینه ۴ صحیح است.

برای غدد بزاقی که به دهان می‌ریزند صحیح نیست. (۱) منطبق بر خط کتاب درسی است. (۲) منظور پرده صفاق است. (۳) منظور معده است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

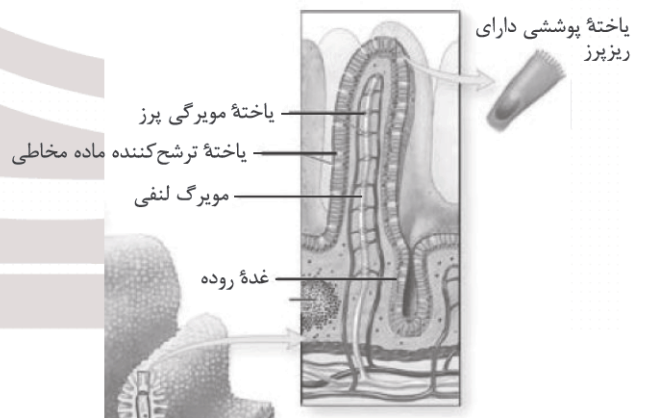
۱۹. گزینه ۱ صحیح است.

منظور هورمون سکرترین است که هم روی یاخته اصلی و هم یاخته کناری اثر می‌گذارد. (۲) این وظیفه یاخته‌های پوششی سطحی و ترشح کننده ماده مخاطی است. (۳) با آسیب یاخته کناری جذب ویتامین B<sub>۱۲</sub> دچار اختلال می‌شود از طرفی فولیک اسید برای عملکرد صحیح وابسته به این ویتامین است فولیک اسید برای تقسیم همه یاخته‌ها ضروری‌اند. (۴) این یاخته‌ها متعلق به غده‌اند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۲۰. گزینه ۴ صحیح است.

برای یاخته‌های مخاطی صحیح نیست:



(۱) برای طحال و آپاندیس صحیح است. (۲) برای انسولین و گلوکاگون که از پانکراس ترشح می‌شوند صحیح است. (۳) اشاره به مویرگ لنفی و لنف دارد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

۲۱. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (الف) و (ج) صحیح‌اند. (ب) سورفاکتانت از ترشحات بخش مبادله‌ای است. (د) برای یاخته‌های بنیادی بالغ صحیح نیست.



۲۶. گزینه ۱ صحیح است.

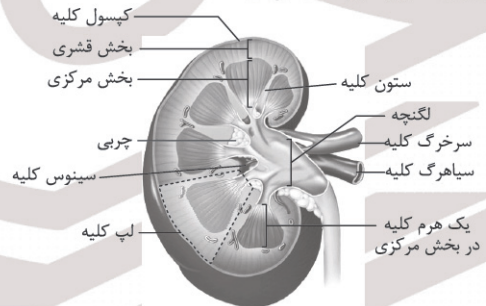
فقط مورد «ب» صحیح است.  
الف) مجراهای لنفی لیپیدهای جذب شده را ابتدا به سیاهرگ‌های زیر ترقوه‌ای می‌ریزند.  
ب) منطبق بر شکل کتاب  
ج) در یک فرد ایستاده بالاترین اندام لنفی و پایین‌ترین آن مغز استخوان است.  
د) کار اصلی آن، تصفیه و بازگرداندن آب و موادی است که از مویرگ‌های خونی به فضای بین بافتی نشت پیدا می‌کنند.  
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۵۹ و ۶۰)

۲۷. گزینه ۳ صحیح است.

سرعت تولید گلبول قرمز بستگی به هورمون اریتروپویتین کبد و کلیه دارد.  
۱) همه استخوان‌ها مغز قرمز ندارند!  
۲) بیشتر اندامک‌های خود را از دست می‌دهد.  
۴) کربن دی‌اکسید را به صورت ترکیب با هموگلوبین حمل می‌کند.  
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۳۹ تا ۶۳)  
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۳۹ و ۴۰)

۲۸. گزینه ۱ صحیح است.

لگنچه ساختار کیف مانند است که ادرار را به میزنای وارد می‌کند.  
۲) در هر لپ کلیه یک هرم وجود دارد!  
۳) برای آخرین هرم‌ها صحیح نیست!

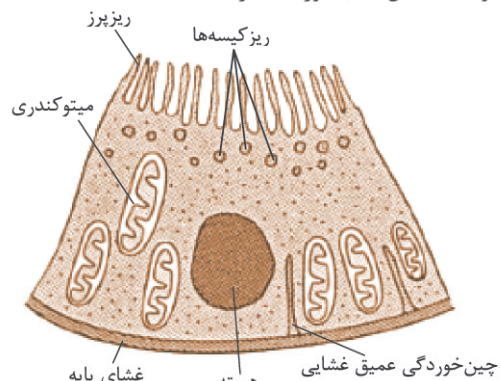


۴) اطراف هر کلیه توسط کپسول کلیه احاطه می‌شود.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

۲۹. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به شکل کتاب مورد ۱ نادرست است:



(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۷۴)

۳۰. گزینه ۴ صحیح است.

نفریدی: بیشتر بی‌مهرگان دارای ساختار مشخصی برای دفع هستند. یکی از این ساختارها نفریدی است که برای دفع، تنظیم اسمزی یا هر دو مورد به کار می‌رود. نفریدی لوله‌ای است که با منفذی به بیرون باز و دفع از طریق آن انجام می‌شود.  
لوله‌های مالپیگی: حشرات سامانه دفعی متصل به روده به نام لوله‌های مالپیگی دارند (شکل ۱۲) ماده دفعی در حشرات، اوریک اسید است. اوریک اسید همراه با آب به لوله‌های مالپیگی وارد می‌شود. محتوای لوله‌های مالپیگی به روده، تخلیه و با عبور مایعات در روده، آب و یون‌ها بازجذب می‌شوند. اوریک اسید از طریق روده به همراه مواد دفعی دستگاه گوارش دفع می‌شود.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۷۶)

۳۱. گزینه ۱ صحیح است.

الف) به دلیل کانال نشستی و ورود همیشگی سدیم به درون یاخته صحیح است.  
ب) در فاصله دو غلاف میلین، گره رانویه وجود دارد و یون‌های پتاسیم می‌توانند از کانال نشستی خارج شوند.  
ج) به دلیل فعالیت همیشگی پمپ صحیح است. منظور از برهم‌کنش‌های آبگریز نوعی بسپار، تغییر شکل پروتئین پمپ برای انجام فعالیت خود است.  
د) منظور مصرف ATP برای انتقال فعال یون‌ها در خلاف شیب غلظت خود است.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۴ و ۵)

۳۲. گزینه ۱ صحیح است.

منظور سوال بخش قشری مخ است که جایگاه پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز می‌باشد.  
تشریح سایر گزینه‌ها:  
۲) به هیپوتالاموس اشاره دارد.  
۳) به مخچه اشاره دارد.  
۴) به سامانه کناره‌ای (لیمبیک) اشاره دارد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۳۳. گزینه ۲ صحیح است.

ساده‌ترین ساختار عصبی در جانوران متعلق به هیدر است که سبب تحریک یاخته‌های ماهیچه‌ای دیواره بدن می‌شود.  
تشریح سایر گزینه‌ها:  
۱) به مهره‌داران اشاره دارد.  
۳) به پلاناریا اشاره دارد.  
۴) هیدر گره عصبی ندارد!

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۸)

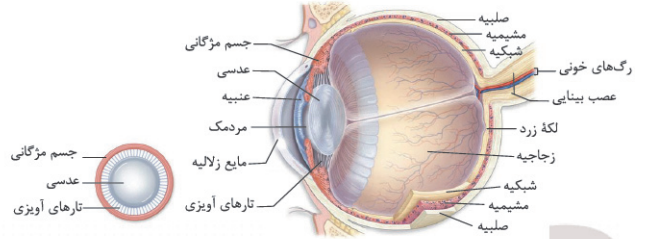
۳۴. گزینه ۱ صحیح است.

گیرنده‌های مژکدار در تماس با ماده ژلاتینی، گیرنده‌های مکانیکی گوش‌اند.  
تشریح سایر گزینه‌ها:  
۲) برای گیرنده‌های بویایی و چشایی صادق نیست.  
۳) برای گیرنده بویایی صادق نیست.  
۴) برای گیرنده اکسیژن و کربن دی‌اکسید صحیح نیست.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۱ و ۳۰ تا ۳۲)

۳۵. گزینه ۳ صحیح است.

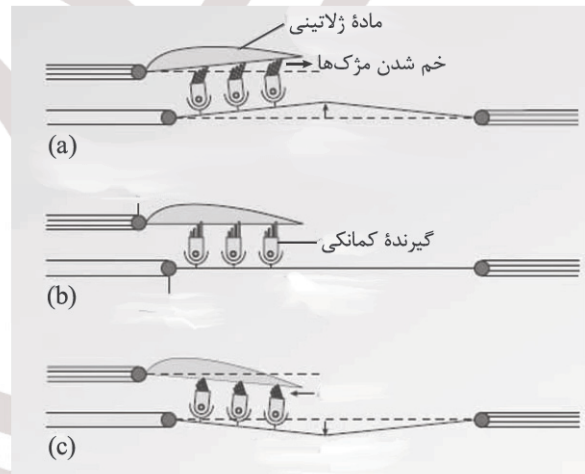
رشته‌هایی که باعث تغییر قطر عدسی می‌شوند در تماس با جسم مژگانی چشم‌اند نه عنیبه! سایر گزینه‌ها با توجه به شکل صحیح‌اند:



(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

۳۶. گزینه ۱ صحیح است.

فقط مورد (الف) صحیح است. (الف) هم در بخش دهلیزی و هم در بخش حلزون گوش، ماده ژلاتینی در تماس با گیرنده مژگدار است. (ب) برای بخش حلزون گوش صحیح نیست چون با حرکت مایع مژک‌ها خم می‌شوند برای درک بهتر به این شکل کمکی دقت کنید:



(ج) کف استخوانی در تماس با دریچه بیضی است نه استخوان سندان! (د) گیرنده حس وضعیت در گوش قرار ندارد در کیپسول مفصلی، زردپی و ماهیچه اسکلتی وجود دارد.

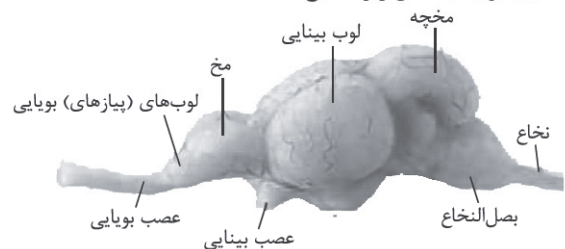
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۲ و ۲۹ تا ۳۱)

۳۷. گزینه ۲ صحیح است.

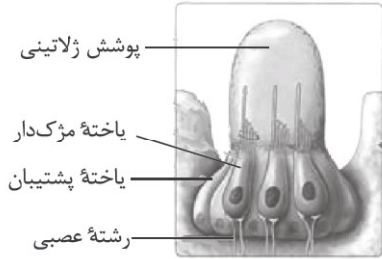
سوال در مورد ماهی است. ماهی‌ها برای تولید گامت تقسیم میوز انجام می‌دهند، میوز یک تقسیم دو مرحله‌ای است.

(۱) به پوشش ژله‌ای تخمک اشاره دارد که به عنوان غذای اولیه استفاده می‌شود.

(۳) با توجه به شکل زیر صحیح است:



(۴) با توجه به شکل زیر صحیح است:



(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

۳۸. گزینه ۲ صحیح است.

(الف) درازترین استخوان بدن، استخوان ران است اما ماهیچه توأم پشت ساق پا قرار دارد.

(ب) منظور استخوان‌های مچ است:



استخوان‌های مچ دست (ج) منظور استخوان پس‌سری است:



استخوان‌هایی از جمجمه

(د) منظور استخوان‌های کتف است که توسط ماهیچه دوزنقه‌ای پوشانده می‌شوند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۳۸، ۳۹ و ۴۵)

۳۹. گزینه ۴ صحیح است.

سوال در ارتباط با سارکومر است اما اینکه با کوتاه شدن حدود یک سانتی‌متر، ساعد دست به اندازه زیادی حرکت می‌کند که مربوط به کل طول ماهیچه است.

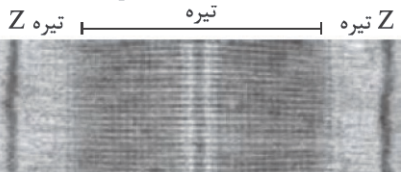
تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) برای رشته اکتین صحیح است.

(۲) برای رشته میوزین صحیح است که مولکول‌های سازنده آن از دو بخش سر و دم تشکیل شده‌اند.



(۳) چه در حال استراحت چه در حال انقباض طول نوار تیره تغییر نمی‌کند و طول بخش‌های روشن تغییر می‌کند:



(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۴۷ تا ۴۹)



۴۰. گزینه ۱ صحیح است.

چون صفحه‌های رشد چند سال بعد از بلوغ بسته می‌شود پس در یک فرد بالغ این حالت ممکن است رخ دهد.  
 (۲)  $\text{NAD}^+$  با یک الکترون خنثی می‌شود.  
 (۳) به دلیل افزایش قند خون و سوخت و ساز بدن، تولید کربن دی‌اکسید زیاد شده در نتیجه فعالیت آنزیم کربنیک‌انیدراز در گوچه‌های قرمز افزایش می‌یابد.  
 (۴) هورمون آزادکننده و مهارکننده کنترل‌کننده ترشحات هورمون هیپوفیز پیشین‌اند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹)

۴۱. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (الف) و (د) صحیح‌اند.  
 (الف) این گزینه به ترشح هورمون‌های جنسی از غده فوق کلیه اشاره دارد که تستوسترون روی رشد ماهیچه‌ها مؤثر است.  
 (ب) هورمونی که از برداشت کلسیم از استخوان‌ها جلوگیری می‌کند، کلسی‌تونین است که از غده تیروئید نه غده‌ها ترشح می‌شود.  
 (ج) سکرترین هورمون است و به خون ترشح می‌شود نه فضای درون روده!  
 (د) به هورمون‌های محرک تیروئید، محرک فوق کلیه، LH و FSH اشاره دارد که اندام‌های هدف آنها در خارج از مغز قرار دارند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۵ و ۵۷ تا ۵۹)

۴۲. گزینه ۲ صحیح است.

(الف) همه گلبول‌های سفید دیپدز دارند، گلبول‌های سفید در هر دو خط دوم و سوم شرکت دارند.  
 (ب) پروتئین‌ها مثل آنزیم‌ها عمل اختصاصی دارند، هم در خط دوم و هم خط سوم، در مرگ برنامه‌ریزی شده آنزیم‌ها شرکت دارند.  
 (ج) در خط دوم یاخته کشنده طبیعی و در خط سوم T کشنده پرفورین و آنزیم ترشح می‌کنند.  
 (د) اینترفرون فقط در خط دوم شرکت دارد ولی یاخته سازنده آن می‌تواند در خط سوم شرکت کند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۶۹ و ۷۰)

۴۳. گزینه ۴ صحیح است.

شکل در ارتباط با ویروس HIV است که باعث نابودی لنفوسیت‌های T کمک‌کننده شده است.  
 تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) ماده وراثتی این ویروس RNA است.  
 (۲) یاخته هدف این ویروس، لنفوسیت T کمک‌کننده است.  
 (۳) با استفاده از روش‌های زیست‌فناوری تشخیص دنا ساخته شده از روی رنای این ویروس ممکن است.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۷۶ و ۷۷)

۴۴. گزینه ۴ صحیح است.

سوال به پروتئین‌های مکمل و پرفورین اشاره دارد که L شکل‌اند. این پروتئین‌ها سبب ایجاد منفذ در غشای یاخته هدف خود می‌شوند.  
 تشریح سایر گزینه‌ها:  
 (۱) برای پروتئین مکمل صدق نمی‌کند.  
 (۲) برای پرفورین صادق نیست.  
 (۳) برای پروتئین مکمل درست نیست.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۶۹ و ۷۰)

۴۵. گزینه ۳ صحیح است.

(الف) کرم کدو فاقد دستگاه گوارش است.  
 (ب) حشرات طناب عصبی شکمی دارد.  
 (ج) در حفره دهلیز و بطن ماهی خون تیره جریان دارد.  
 (د) اشاره به بیگانه‌خوارها در لارو ستاره دریایی دارد.

**فیزیک**

۴۶. گزینه ۳ صحیح است.

حجم ماده تشکیل‌دهنده مکعب:  $\rho = \frac{m}{V_r} \Rightarrow V_r = \frac{6300}{9} = 700 \text{ cm}^3$

حجم کل مکعب با حفره:  $V_1 = 10^3 = 1000 \text{ cm}^3$

حجم حفره  $\Delta V = 1000 - 700 = 300 \text{ cm}^3$

$\frac{\Delta V}{V_1} = \frac{300}{1000} = 0,3$

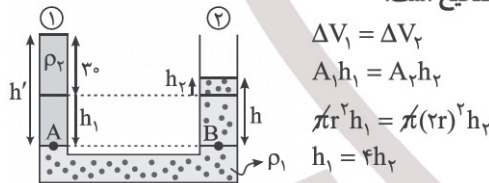
پس حجم حفره ۳۰ درصد حجم مکعب را تشکیل داده است.

۴۷. گزینه ۱ صحیح است.

$\frac{\Delta V}{\Delta t} = 8 \times 10^{-3} \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = 8 \times 10^{-3} \times 10^6 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} = 8000 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$

$\frac{\Delta V}{\Delta t} = A \times V \Rightarrow 8000 = 5 \times V \Rightarrow V = 1600 \frac{\text{cm}}{\text{s}} = 16 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

۴۸. گزینه ۳ صحیح است.



$\Delta V_1 = \Delta V_2$

$A_1 h_1 = A_2 h_2$

$\pi r^2 h_1 = \pi (2r)^2 h_2$

$h_1 = 4h_2$

$P_A = P_B \Rightarrow P_0 + \rho_2 g h' = P_0 + \rho_1 g h$

$2 \times (30 + h_1) = 3(h_1 + h_2)$

$2(30 + 4h_2) = 3(4h_2 + h_2)$

$h_2 = \frac{60}{7} \text{ cm}$

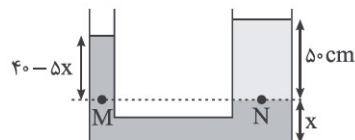
۴۹. گزینه ۲ صحیح است.

در هنگام بسته بودن شیر فشار زیر لوله سمت چپ بیشتر از لوله سمت راست است.

فشار پیمانه‌ای زیر لوله سمت چپ  $= 2000 \times 10 \times \frac{40}{1000} = 8000 \text{ Pa}$

فشار پیمانه‌ای زیر لوله سمت راست  $= 1000 \times 10 \times \frac{50}{1000} = 5000 \text{ Pa}$

پس وقتی شیر رابط را باز می‌کنیم، مایع  $\rho_1$  پایین آمده و مایع  $\rho_2$  بالا می‌رود. چون سطح مقطع لوله (۲) ۴ برابر لوله (۱) است، پس اگر سطح مایع در لوله (۱) به اندازه  $4x$  پایین بیاید در لوله (۲) به اندازه  $x$  بالا می‌رود.



$P_M = P_N$

$\rho_1 g (40 - 5x) = \rho_2 g (50)$

$2 \times (40 - 5x) = 1 \times 50$

$30 = 10x \Rightarrow x = 3 \text{ cm}$

پس سطح مایع در لوله (۱) به اندازه  $4 \times 3 = 12 \text{ cm}$  پایین می‌آید.



۵۰. گزینه ۲ صحیح است.

(فیزیک دهم، صفحه ۶۰)

۵۱. گزینه ۲ صحیح است.

$$E = mgh = (75 + 5) \times 10 \times \left(\frac{25 \times 20}{100}\right) = 4000 \text{ J}$$

$$P = \frac{E}{t} = \frac{4000}{40} = 100 \text{ W}$$

۵۲. گزینه ۳ صحیح است.

$$E_1 = E_2 \rightarrow K_1 = U_1 + K_2, U_1 = 2K_2 \Rightarrow K_2 = \frac{1}{3} U_1$$

$$K_1 = U_2 + \frac{1}{3} U_2 \rightarrow \frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{4}{3} mgh \rightarrow \frac{1}{2} \times 100 = \frac{4}{3} \times 10 \times h$$

$$\rightarrow h = \frac{30}{8} m = 3.75 \text{ m}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

۵۳. گزینه ۱ صحیح است.

$$(1) \text{ رفت: } W_{f_k} = E_B - E_A = mgh - \frac{1}{2} m v_1^2$$

$$(2) \text{ برگشت: } W_{f_k} = E_A - E_B = \frac{1}{2} m v_2^2 - mgh$$

$$mgh - \frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{1}{2} m v_2^2 - mgh$$

$$\frac{1}{2} m v_2^2 = 2mgh - \frac{1}{2} m v_1^2$$

$$4gh - v_1^2 = v_2^2 \rightarrow 40 \times 2/2 - 64 = v_2^2 \rightarrow v_2 = 2\sqrt{6} \left(\frac{m}{s}\right)$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۴۸ و ۴۹)

۵۴. گزینه ۴ صحیح است.

چون حرکت سرعت ثابت است، تغییرات انرژی جنبشی صفر خواهد بود و داریم:

$$W_{\text{کل}} = \Delta k = 0$$

$$W_{\text{mg}} + W_{f_k} = 0$$

$$W_{f_k} = -W_{\text{mg}} = -mgh$$

$$h = d \times \sin 37$$

$$W_{f_k} = -mg \times d \times \sin 37$$

$$W_{f_k} = -5 \times 10 \times 0.5 \times 0.6 = -15 \text{ J}$$

(فیزیک دهم، فصل ۲)

۵۵. گزینه ۳ صحیح است.

گرم و سرد شدن بخش‌های مختلف بدن بر اثر گردش خون مثالی از همرفت واداشته است.

(فیزیک دهم، فصل ۴)

۵۶. گزینه ۱ صحیح است.

چون مساحت  $S_2, S_4$  برابر  $S_1$  است پس  $m_2 = 4m_1$  است.

$$Q_2 = 2Q_1 \Rightarrow m_2 \ell \Delta\theta_2 = 2m_1 \ell \Delta\theta_1$$

$$m_2 \Delta\theta_2 = 2m_1 \Delta\theta_1 \Rightarrow 4m_1 \Delta\theta_2 = 2m_1 \Delta\theta_1$$

$$\Rightarrow \Delta\theta_1 = 2\Delta\theta_2$$

$$S_2 = 4S_1 \Rightarrow \pi R_2^2 = 4\pi R_1^2 \Rightarrow R_2 = 2R_1$$

$$\frac{\Delta R_2}{\Delta R_1} = \frac{R_2 \ell \Delta\theta_2}{R_1 \ell \Delta\theta_1} = \frac{R_2}{R_1} \times \frac{\Delta\theta_2}{\Delta\theta_1} = 2 \times \frac{1}{2} = 1$$

۵۷. گزینه ۴ صحیح است.

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{جرم یخ: } m_1 \\ \text{جرم آب: } m_2 \end{array} \right. \Rightarrow |Q_{\text{یخ}}| = |Q_{\text{آب}}| \Rightarrow \text{دمای تعادل}$$

$$\Rightarrow m_1 = 4m_2$$

$$m_1 \times c \times \Delta\theta = m_2 \times L_f \Rightarrow m_1 \times 2/1 \times 40 = m_2 \times 236$$

$$m_1 + m_2 = 200 \Rightarrow \Delta m_1 = 200 \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} m_1 = 40g \\ m_2 = 160g \end{array} \right.$$

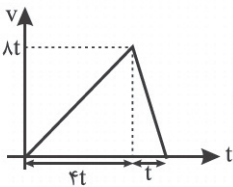
۵۸. گزینه ۴ صحیح است.

$$\Delta R = R_1 \alpha \text{ حلقه } \Delta\theta \rightarrow 0.0004 = 2 \times 2 \times 10^{-5} \times \Delta\theta \rightarrow \Delta\theta = 10^\circ \text{C}$$

قطر گلوله از قطر داخلی حلقه بزرگتر است، پس برای آنکه گلوله از حلقه عبور کند، لازم است، دمای حلقه را افزایش دهیم تا در اثر انبساط قطر داخلی حلقه به مقدار لازم جهت عبور گلوله افزایش یابد، بنابراین  $\Delta R = 0.0004 \text{ cm}$  می‌شود.

(فیزیک دهم، صفحه ۱۰۰)

۵۹. گزینه ۴ صحیح است.



ابتدا نمودار  $V-t$  این حرکت را رسم می‌کنیم، اگر زمان حرکت کندشونده،  $t$  باشد، چون شتاب حرکت تندشونده  $\frac{1}{4}$  کندشونده است، پس زمان حرکت تندشونده  $4t$  و حداکثر سرعت نیز  $4t$  است.

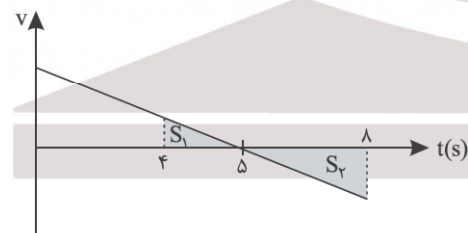
$$32000 = \frac{\Delta t \times 4t}{2} \Rightarrow t = 40 \Rightarrow t_{\text{کل}} = \Delta t = 200 \text{ s}$$

۶۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$t_1 - t_2 = \frac{1}{3} h \Rightarrow \frac{L}{v_1} - \frac{L}{v_2} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{L}{54} - \frac{L}{90} = \frac{1}{3}$$

$$L \left( \frac{1}{18} - \frac{1}{90} \right) = 1 \Rightarrow L = \frac{30 \times 18}{12} = \frac{30 \times 3}{2} = 45 \text{ km}$$

۶۱. گزینه ۳ صحیح است.



نمودار  $V-t$  را رسم می‌کنیم:

$$S_1 = \Delta m \Rightarrow S_2 = 9S_1 = 45 \text{ m}$$

چون مساحت ثانیه چهارم ۵ متر است پس  $S_1 = 5$

$$\bar{S} = \frac{|S_1| + |S_2|}{\Delta t} = \frac{50}{12} = 12.5 \frac{m}{s}$$

۶۲. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا معادله سرعت را می‌نویسیم. چنانچه ملاحظه می‌شود شیب خط که همان شتاب است، برابر است با:

$$a = \frac{-11 - 13}{12} = -2 \frac{m}{s^2}$$



و عرض از مبدأ ۱۳ است، پس:

$$v = -2t + 13$$

$$\Delta x = \frac{v_1 + v_2}{2} \times \Delta t = \frac{V(t=4) + V(t=7)}{2} \times 3$$

$$= \frac{5 + (-1)}{2} \times 3 = 6 \text{ m}$$

۶۳. گزینه ۲ صحیح است.

$$0 < t < 4 \Rightarrow \Delta V = 20 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)$$

$$4 < t < 10 \Rightarrow \Delta V = 6(-5) = -30 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)$$

$$t = 10 \Rightarrow V = 20 - 30 = -10 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)$$

در ابتدا تفرع منحنی رو به بالا و سپس رو به پایین بوده و در  $t = 8 \text{ (s)}$  سرعت صفر شده و منحنی باید ماکزیمم داشته باشد. همچنین در  $t = 10 \text{ (s)}$  سرعت منفی بوده و شیب منحنی باید منفی باشد، پس گزینه ۲ صحیح است.

۶۴. گزینه ۳ صحیح است.

$$x_0 = 0$$

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$$

$$x_1 = \frac{1}{2}a \times 2^2 + v_0 \times 2 \rightarrow 15 = 2a + 2v_0$$

$$x_2 = \frac{1}{2}a \times 4^2 + v_0 \times 4 \rightarrow 45 = 8a + 4v_0$$

$$\rightarrow 15 = 4a \rightarrow a = 3.75 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۷)

۶۵. گزینه ۲ صحیح است.

نیروی پیشران نیرویی است که از طرف آب به شناگر رو به جلو وارد می شود؛ پس واکنش این نیرو به آب وارد می شود.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۳۴)

۶۶. گزینه ۲ صحیح است.

$$x = 4t^2 - 3t + 5, x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow \frac{1}{2}a = 4 \Rightarrow a = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$f = ma = 1.5 \times 8 = 12 \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۲ و ۳۳)

۶۷. گزینه ۱ صحیح است.

چون سرعت نهایی بیش از سرعت اولیه است، پس سرعت متحرک ابتدا صفر و سپس در جهت عکس به  $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  رسیده است.

$$v_1 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}, v_2 = -30 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow \Delta v = v_2 - v_1 = -50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$F = \frac{m |\Delta v|}{\Delta t} \Rightarrow 2.5 = \frac{0.5 \times 50}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{25}{2.5} = 10 \text{ (s)}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۲)

۶۸. گزینه ۳ صحیح است.

$$v_0 = 90 \frac{\text{km}}{\text{h}} \div 3.6 = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}, v = 0$$

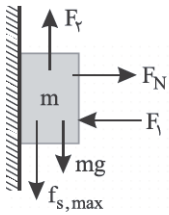
$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{25}{5} = -5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\Rightarrow |a| = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \Rightarrow f_k = ma = 5 \times 1000 = 5000 \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۲)

۶۹. گزینه ۴ صحیح است.

در حداکثر نیرو  $F_T$  باید  $f_{s,max}$  رو به پایین باشد.



$$F_N = F_T = 200 \text{ (N)}$$

$$f_{s,max} = \mu_s \times F_N = 0.8 \times 200 = 160 \text{ (N)}$$

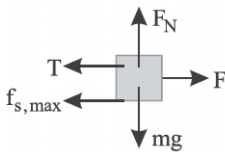
$$w = mg = 30 \times 10 = 300 \text{ kg}$$

$$F_T = mg + f_{s,max} = 460 \text{ (N)}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۲)

۷۰. گزینه ۳ صحیح است.

با اعمال نیروی  $F$  جسم در آستانه حرکت قرار گرفته و کشش نخ  $T = 30 \text{ N}$  است.



$$f_{s,max} = \mu_s mg = 0.8 \times 50 = 40 \text{ (N)}$$

$$F = T + f_{s,max} = 40 + 30 = 70 \text{ (N)}$$

$$F = k\Delta x \Rightarrow 70 = k \times \frac{5}{100} \Rightarrow k = 70 \times 20 = 1400 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۲ تا ۴۲)

۷۱. گزینه ۳ صحیح است.

شدت میدان گرانش در سطح زمین، از رابطه  $g = G \frac{M_e}{R_e^2}$  و در ارتفاع  $h$

از سطح زمین از رابطه  $g' = G \frac{M_e}{(R_e + h)^2}$  به دست می آید؛ پس:

$$g'_1 = \frac{1}{4}g \Rightarrow G \frac{M_e}{(R_e + h_1)^2} = \frac{1}{4}G \frac{M_e}{R_e^2} \Rightarrow R_e + h_1 = 2R_e$$

$$\Rightarrow h_1 = R_e$$

$$g'_2 = \frac{1}{9}g \Rightarrow G \frac{M_e}{(R_e + h_2)^2} = \frac{1}{9}G \frac{M_e}{R_e^2} \Rightarrow R_e + h_2 = 3R_e$$

$$\Rightarrow h_2 = 2R_e$$

$$\Rightarrow \frac{h_2}{h_1} = 2$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۵ و ۵۶)

۷۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{1620}{0.2}} = 90 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

جسم در هر ثانیه ۱۵ نوسان انجام می دهد.

$$\omega = 2\pi f \Rightarrow 90 = 2\pi f \Rightarrow f = 15 \text{ Hz}$$

$$d = n \times \lambda = 15 \times 4 \times 4 = 240 \text{ cm} = 2.4 \text{ m}$$



$$\left. \begin{aligned} A = n + p &\Rightarrow 23 + 46 = 79 \\ e = p - \text{بار} &= 23 - (-3) = 26 \end{aligned} \right\} \Rightarrow A - e = 79 - 26 = 43$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۵ و ۶)

۷۸. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا جرم مولی ترکیب  $\text{Li}_2\text{O}$  را به دست می‌آوریم:

$$1 \text{ mol Li}_2\text{O} \times \frac{6.02 \times 10^{23}}{1 \text{ mol Li}_2\text{O}} \times \frac{1.494 \text{ g}}{3.01 \times 10^{23}} = 29.88 \text{ g}$$

اکنون جرم مولی را می‌توان مقدار عددی جرم میانگین  $\text{Li}$  در نظر گرفت:

$$2M_{\text{Li}} + 16 = 29.88 \Rightarrow 2M_{\text{Li}} = 13.88 \Rightarrow \bar{M}_{\text{Li}} = 6.94$$

$$\bar{M} = \frac{M_1F_1 + M_2F_2}{F_1 + F_2} \Rightarrow 6.94 = \frac{6F_1 + 7F_2}{F_1 + F_2}, F_1 + F_2 = 100$$

$$F_1 = 6, F_2 = 94$$

تفاوت درصد فراوانی‌ها =  $94 - 6 = 88$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۶ و ۱۳ تا ۱۷)

۷۹. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (ب) و (ت) نادرست هستند.

شکل درست عبارت‌ها:

(ب) نور زرد لامپ‌های آزادراه‌ها و خیابان‌ها به دلیل وجود بخار سدیم در آنهاست.

(ت) امواج نشرشده از کنترل تلویزیون نامرئی بوده و با وسیله‌ای مثل دوربین گواشی قابل رویت هستند.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

۸۰. گزینه ۳ صحیح است.

برای انتقال یک الکترون از  $n = 1$  به  $n = 2$  انرژی بیشتری لازم است تا انتقال از  $n = 2$  به  $n = 3$

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) درست، مطابق متن کتاب درسی صفحه‌های ۲۵ و ۲۶

(۲) درست، انرژی لایه‌ها در اتم عنصرهای گوناگون متفاوت است. بنابراین تفاوت انرژی میان لایه‌ها در اتم عنصرهای گوناگون متفاوت است پس می‌توان گفت تفاوت انرژی بین لایه‌های  $n = 1$  و  $n = 2$  در اتم لیتیم با اتم هیدروژن متفاوت است.

(۴) درست، طبق مدل کوانتومی اتم الکترون‌ها در هر لایه‌ای که باشند انرژی معینی دارند اما در بین لایه‌ها انرژی معین و تعریف شده‌ای ندارند.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۸۱. گزینه ۲ صحیح است.

$${}_{25}\text{E}: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^5 / 4s^2$$

$${}_{29}\text{X}: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^1 / 4s^1$$

$${}_{13}\text{D}: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^1$$

$${}_{24}\text{A}: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^5 / 4s^1$$

که در عنصرهای D و A داریم:

$$\text{در عنصر A در زیرلایه } n = 4 \text{ و } l = 0 \leftarrow \text{یک } e^- \text{ داریم: } 4s^1$$

$$\text{در عنصر D در زیرلایه } n = 3 \text{ و } l = 1 \leftarrow \text{یک } e^- \text{ داریم: } 3p^1$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۷۳. گزینه ۲ صحیح است.

می‌دانیم در لحظه‌ای که سرعت نوسانگر صفر است، نوسانگر در انتهای مسیر قرار داشته و مقدار به‌دست آمده برای X همان دامنه است.

$$v = 0 \Rightarrow 0.2 - 800 \cdot x^2 = 0 \Rightarrow 800 \cdot x^2 = 0.2$$

$$x^2 = \frac{2 \times 10^{-1}}{8 \times 10^3} = \frac{1}{4} \times 10^{-4} \Rightarrow x = \frac{1}{2} \times 10^{-2} \text{ m} = 0.5 \text{ cm} \Rightarrow A = 0.5 \text{ cm}$$

طول پاره‌خط نوسان دو برابر دامنه یعنی ۱ cm است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

۷۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$A = \frac{v}{\omega} = 2 \text{ cm} \quad \text{دامنه نوسان نصف طول پاره‌خط نوسان است:}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{\ell}} = \sqrt{\frac{10}{2}} = \sqrt{5} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$F_m = mA\omega^2 = 0.2 \times \frac{2}{100} \times 5 = 0.02 \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

۷۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$E = u + k \xrightarrow{u=2k}$$

$$E = 2k \rightarrow k = \frac{E}{2}$$

$$\Rightarrow V = \frac{1}{2} V_m = \frac{A\omega}{2}$$

$$= \frac{0.2 \times 40\pi}{2} = 4\pi$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۸۵)

### شیمی

۷۶. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت‌های (ا)، (ب) و (پ) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(ا) اورانیوم شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزایی است که یکی از ایزوتوپ‌های آن اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود.

(ب) غده تیروئید هنگام جذب یدید، یون حاوی  ${}^{99}\text{Tc}$  را نیز جذب می‌کند. (پ) در میان عنصرهای سازنده سیاره مشتری، کربن پس از هلیوم، بیشترین درصد فراوانی را دارد.

(ت) طبق نظریه مهبانگ ابتدا فلزهای سبک‌تر مانند: لیتیم (Li) به وجود آمدند سپس فلزهای سنگین‌تر مانند: آهن (Fe) به وجود آمدند.

(ث) مرگ ستاره اغلب با یک انفجار بزرگ همراه است که سبب می‌شود عنصرهای تشکیل شده در آن در فضا پراکنده شود.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۴ تا ۱۲)

۷۷. گزینه ۴ صحیح است.

$$X^{3+} \Rightarrow \begin{cases} n - e = 10 \xrightarrow[e=p-(-3)]{e=p-\text{بار}} n - (p+3) = 10 \\ n + p + e = 115 \xrightarrow[e=p+3]{} n + p + p + 3 = 115 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n - p = 13 \\ n + 2p = 112 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\times(-1)} \begin{cases} -n + p = -13 \\ n + 2p = 112 \end{cases}$$

$$3p = 99 \Rightarrow p = 33, n = 46$$

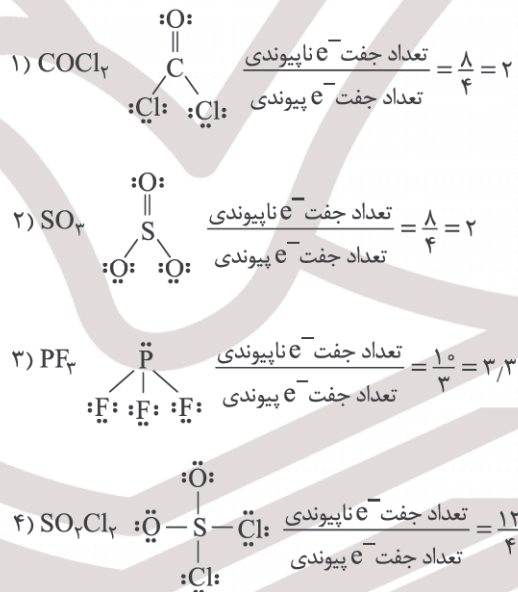


۸۲. گزینه ۱ صحیح است.

(آ) در فرایند تقطیر جزء به جزء هوا، به تدریج دما را تا  $200^{\circ}\text{C}$  - سرد می کنند وقتی دما به  $0^{\circ}\text{C}$  می رسد، رطوبت ( $\text{H}_2\text{O}$ ) موجود در هوا به صورت یخ جدا می شود پس ابتدا آب و بعد گاز کربن دی اکسید در  $(-78^{\circ}\text{C})$  به صورت جامد جدا می شود.  
(ب) در ستون تقطیر اجزای سازنده هواکره براساس تفاوت در نقطه جوش خارج می شوند.  
(پ) در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، علت عبور هوا از صافی این است که گرد و غبار آن گرفته شود.  
(ت) فراوان ترین ترکیب هواکره پاک و خشک گاز کربن دی اکسید ( $\text{CO}_2$ ) است که در دمای  $(-78^{\circ}\text{C})$  یا  $(195\text{K} = -78 + 273)$  در دمای ۱۹۵ کلوین به حالت جامد درمی آید.

(شیمی دهم، صفحه های ۴۹ و ۵۰)

۸۳. گزینه ۳ صحیح است.



(شیمی دهم، صفحه های ۵۴ تا ۵۶)

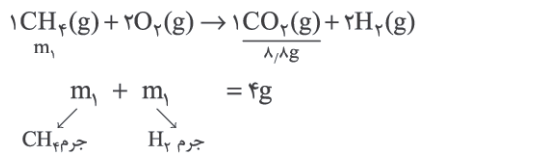
۸۴. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت های (آ)، (پ) و (ت) نادرست هستند.  
بررسی عبارت ها:  
(آ) نادرست، زمین پرتوهای خورشیدی را به همان شکل بازتابش نمی کند و به صورت پرتوهای فروسرخ بازتابش می کند.  
(ب) درست، مطابق متن کتاب درسی صفحه ۷۰  
(پ) نادرست، در پدیده گلخانه ای، پرتوهای فروسرخ توسط مولکول هایی مانند کربن دی اکسید به سمت زمین بازتابش می شوند.  
(ت) نادرست، انحلال گاز کربن دی اکسید سبب ایجاد تغییر ناچیزی در pH آب می شود. در باران اسیدی، گازهای گوگرد دی اکسید، گوگرد تری اکسید و اسیدهای نیتروژن حل می شوند که سبب تغییر چشمگیر در pH آب باران می شوند.

(شیمی دهم، صفحه های ۶۵ تا ۷۱)

۸۵. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا معادله سوختن متان را می نویسیم زیرا از سوختن گاز متان، کربن دی اکسید تولید می شود.



$$m_1 = 1/8\text{g CO}_2 \times \frac{1\text{mol CO}_2}{44\text{g CO}_2} \times \frac{1\text{mol CH}_4}{1\text{mol CO}_2} \times \frac{16\text{g CH}_4}{1\text{mol CH}_4}$$

$$= 3/2\text{g CH}_4$$

$$m_2 = 4 - 3/2 = 5/2 = 2.5\text{g}$$

$$\% \text{جرم } \text{H}_2 = \frac{m_2}{m_1 + m_2} \times 100 = \frac{5/2}{4} \times 100 = 62.5\%$$

$$\% \text{جرم } \text{CH}_4 = \frac{3/2}{4} \times 100 = 37.5\%$$

(شیمی دهم، صفحه های ۷۸ تا ۸۱)

۸۶. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت های (آ) و (پ) نادرست هستند.  
بررسی عبارت ها:

(آ) هواکره و آب کره از مولکول های کوچک تشکیل شده اند در حالی که در واکنش های مربوط به زیست کره، درشت مولکول ها نقش اساسی دارند.  
(ب) آب اقیانوس ها و دریاها مخلوط های همگن هستند که در آن، آب حلال و یون ها و مولکول ها حل شونده محسوب می شوند.  
(پ) زمین از دیدگاه شیمیایی پویاست و بخش های گوناگون با یکدیگر برهم کنش های شیمیایی و فیزیکی دارند.

(ت) مطابق متن کتاب درسی صفحه ۸۷ آنیون  $\text{Cl}^-$  در میان آنیون ها و کاتیون  $\text{Na}^+$  در میان کاتیون ها بیشترین مقدار را دارند.

(شیمی دهم، صفحه های ۹۲ تا ۹۶)

۸۷. گزینه ۱ صحیح است.

$$(1\text{m}^3 = 1000\text{kg} = 1000\text{L} = 10^6\text{g})$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده کمر}}{800 \times 10^6\text{g}} \times 10^6$$

$$\Rightarrow \text{جرم حل شونده کمر Cl} = 2 \times 800 = 1600\text{g}$$

$$\% \text{جرم} = \frac{1600\text{g}}{\text{محلول ضد عفونی کننده } ?\text{g}} \times 100 = 8\%$$

$$\Rightarrow \text{محلول} = \frac{1600 \times 100}{8} = 2 \times 10^5\text{g}$$

(شیمی دهم، صفحه ۱۳۱)

۸۸. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا جرم حل شونده را در محلول اولیه به دست می آوریم:

$$\text{محلول } d = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} \Rightarrow 1/2 \frac{\text{g}}{\text{mL}} = \frac{m}{75\text{mL}} \Rightarrow m = 90\text{g}$$

$$a = \frac{x}{90} \times 100 = 4\% \Rightarrow x = 3.6\text{g}$$



## ۹۲. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت ۲ نادرست است.

شکل درست گزینه ۲: منظور از اسیدهای چرب، کربوکسیلیک اسیدهایی با زنجیر بلند کربنی هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) درست، متن کتاب درسی صفحه ۲

(۲) درست، یون فسفات با یون‌های  $Ca^{2+}$  و  $Mg^{2+}$  واکنش می‌دهد و از تشکیل رسوب و ایجاد لکه جلوگیری می‌کند.

(۴) درست، متن کتاب درسی صفحه ۴

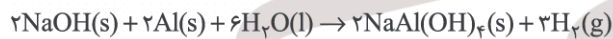
(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲، ۴، ۵ و ۱۲)

## ۹۳. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت (آ) و (ت) درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) درست، در اثر واکنش پودر سدیم هیدروکسید و آلومینیم با آب گاز هیدروژن تولید می‌شود.



و تولید این گاز قدرت پاک‌کنندگی این مخلوط را افزایش می‌دهد و به جدا شدن رسوب از جدار داخلی لوله‌ها کمک می‌کند.

(ب) نادرست، پاک‌کننده‌های غیرصابونی از مواد پتروشیمیایی طی واکنش‌های پیچیده در صنعت تولید می‌شود.

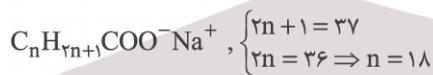
(پ) نادرست، پاک‌کننده‌های صابونی به راحتی لکه‌های چربی را از روی پارچه‌های نخی پاک می‌کنند.

(ت) درست، کلسیم اکسید ( $CaO$ ) آهک در اثر انحلال در آب باز تولید می‌کند و اکسید فلزی می‌باشد و در خاک‌هایی که خاصیت اسیدی دارند، اضافه می‌کنند تا خاصیت اسیدی را کاهش داده و خنثی کند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۹ و ۱۱ تا ۱۴)

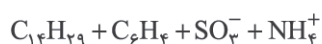
## ۹۴. گزینه ۴ صحیح است.

فرمول پاک‌کننده صابونی جامد با زنجیر هیدروکربنی سیرشده:



$$\text{جرم مولی: } 18(12) + 37(1) + 12 + 2(16) + 23 = 320 \frac{g}{mol}$$

فرمول پاک‌کننده غیرصابونی مایع با زنجیر هیدروکربنی سیرشده:



$$2n+1=29 \Rightarrow 2n=28 \Rightarrow n=14$$



$$\text{جرم مولی: } 371 \frac{g}{mol} = 20(12) + 33(1) + 32 + 3(16) + 14 + 4$$

$$\text{تفاوت جرم مولی } 371 - 320 = 51 \frac{g}{mol}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۶ و ۱۱)

$$? \text{ mol NaOH} = 3/6 \text{ g NaOH} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}}$$

$$= 0.09 \text{ mol NaOH}$$

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow 0.6 = \frac{0.09}{V} \Rightarrow V = 0.15 \text{ L} = 150 \text{ mL}$$

$$\text{حجم آب اضافه شده} + \text{حجم محلول اولیه} = \text{حجم محلول جدید}$$

$$\Rightarrow 150 = 75 + V_{\text{آب}} \Rightarrow V_{\text{آب}} = 75 \text{ mL}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹)

## ۸۹. گزینه ۴ صحیح است.

مطابق داده‌های سؤال در دمای  $60^\circ\text{C}$ ،  $40$  گرم نمک پتاسیم دی‌کرومات در  $100$  گرم آب حل می‌شود و محلول سیرشده‌ای به جرم  $(100+40=140\text{g})$  به دست می‌آید:

$$\left[ \begin{array}{l} \text{محلول} \\ 140\text{g} \\ 56\text{g} \end{array} \sim \begin{array}{l} K_2Cr_2O_7 \text{ حل‌شونده} \\ 40\text{g} \\ x \end{array} \right] \Rightarrow x = \frac{56 \times 40}{140} = 16\text{g}$$

به این ترتیب  $56$  گرم محلول سیرشده شامل  $40$  گرم آب و  $16$  گرم نمک است اگر  $12$  گرم آب تبخیر شود، جرم آب  $(40-12=28\text{g})$

خواهد بود. که توانایی حل کردن:  $28 \times \frac{40}{100} = 11.2$  گرم نمک  $K_2Cr_2O_7$  را دارد. بنابراین جرم رسوب تشکیل شده برابر است با:

$$16 - 11.2 = 4.8\text{g}$$

حل‌شونده	حلال	
40g	100g	$\Rightarrow ?\text{g} = 11.2$
?g	28g	

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲)

## ۹۰. گزینه ۳ صحیح است.

همواره انحلال‌پذیری گازهای قطبی بیشتر از گازهای ناقطبی نیست. در اینجا با اینکه گاز  $CO_2$  مولکول‌های ناقطبی دارد اما در فشار  $1 \text{ atm}$  و در هر دمایی انحلال‌پذیری بیشتری نسبت به گاز  $NO$  که دارای مولکول‌های قطبی است، دارد و دلیل آن واکنش  $CO_2$  با آب می‌باشد. بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) ید و هگزان هر دو مولکول ناقطبی می‌باشند و به راحتی در هم حل می‌شوند و آب و استون هم هر دو مولکول قطبی می‌باشند و به راحتی در هم حل می‌شوند. (شبهه در شبیه خود بهتر حل می‌شود).

(۲) استون برخلاف اتانول دارای پیوند هیدروژنی نیست.

(۴) گشتاور دوقطبی آب مقداری قابل توجه و گشتاور دوقطبی هگزان در حدود صفر است. در مخلوط ناهمگن آب و هگزان، هگزان روی آب قرار گرفته و چگالی کمتری دارد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۹)

## ۹۱. گزینه ۴ صحیح است.

اسمز فرایندی خودبه‌خودی و طبیعی است در آن آب از محلول رقیق به محلول غلیظ‌تر رفته و روش مناسبی برای تصفیه آب نمی‌باشد. در اسمز معکوس با اعمال فشار خارجی به تدریج آب از محلول غلیظ‌تر به محلول رقیق‌تر رفته حجم محلول غلیظ‌تر کاهش و غلظت آن افزایش می‌یابد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸)



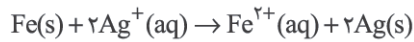
تغییرات غلظت  $[Cu^{2+}]$  با ضریب ۳ تغییر کرده و کاهش می‌یابد و تغییرات غلظت  $[Al^{3+}]$  با ضریب ۲ تغییر کرده و افزایش می‌یابد. طبق تغییرات موجود نمودار ۳ درست است.

$$\text{تغییرات } [Al^{3+}] = \frac{3}{2} \text{ تغییرات } [Cu^{2+}]$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷ و ۶۳)

۱۰۵. گزینه ۱ صحیح است.

معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



جرم تیغه آهنی  $\frac{2}{8}$  گرم کاهش یافته است:  $\frac{1}{16} - \frac{1}{8} = \frac{2}{16}g$   
پس افزایش جرم تیغه نقره برابر است با:

$$?g Ag = \frac{2}{16}g Fe \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56g Fe} \times \frac{2 \text{ mol Ag}}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{108g Ag}{1 \text{ mol Ag}} = 1.08g$$

$$Ag \text{ نقره } = 12.4 + 1.08 = 23.48g$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۹)

۱۰۶. گزینه ۱ صحیح است.

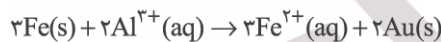
در این واکنش آهن آند (کاهنده) و  $Au^{3+}$  کاتد (اکسنده) است.

$$emf = E^{\circ} \text{ کاتد} - E^{\circ} \text{ آند} = 1.5 - (-0.44) = 1.94$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) آهن کاهنده و یون طلا اکسنده است.

(۳) مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها برابر مجموع ضرایب فرآورده‌ها است. ( $\Delta = 5$ )



(۴)

تغییر بار  $\times$  زیروند  $\times$  ضریب گونه کاهنده یا اکسنده  $= \text{mole}^-$  مبادله شده  
 $= 3 \times 1 \times 2 = 6 \text{ mole}^-$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۹)

۱۰۷. گزینه ۲ صحیح است.

گزینه ۲ نادرست است. در سلول‌های الکترولیتی انرژی الکتریکی به انرژی شیمیایی تبدیل می‌شود.

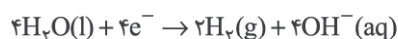
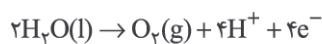
بررسی سایر عبارت‌ها:

(۱) درست، در فرایند استخراج فلز منیزیم از آب دریا ابتدا فلز منیزیم را به صورت  $Mg(OH)_2(s)$  رسوب می‌دهند.

(۳) درست، آب باران به دلیل وجود داشتن مقادیر کمی از یون‌های  $H_3O^+$  و  $HCO_3^-$  خاصیت اسیدی دارد. بنابراین بارش باران موجب

اسیدی شدن محیط (افزایش غلظت  $H_3O^+$ ) و انجام بیشتر نیم‌واکنش کاهش در جهت رفت و در نتیجه افزایش سرعت زنگ زدن آهن می‌شود.

(۴) درست، طبق ۲ واکنش زیر:



$$\text{ضریب } H_2 = \frac{1}{4} \times \text{ضریب } O_2$$

حجم گاز تولیدشده در آند نصف حجم گاز تولیدشده در کاتد است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۸)

۱۰۱. گزینه ۳ صحیح است.

موارد (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

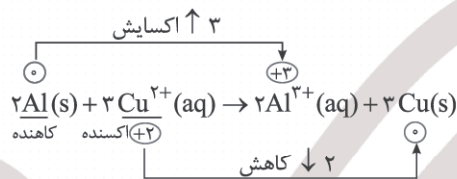
(آ) شکل درست: کسب اطمینان از کیفیت فرآورده‌های دارویی، بهداشتی و غذایی و ... در قلمرو علم الکتروشیمی قرار دارد.

(ت) شکل درست: الکتروشیمی افزون بر تهیه مواد جدید به کمک انرژی الکتریکی می‌تواند در راستای پیاده کردن اصول شیمی سبز گام بردارد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۳۷ تا ۳۹)

۱۰۲. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا معادله موازنه شده واکنش را می‌نویسیم:



تغییرات گونه کاهنده  $\leftarrow$  ضریب اکسنده

تغییرات گونه اکسنده  $\leftarrow$  ضریب کاهنده

$$\text{مجموع ضرایب} = 2 + 3 + 2 + 3 = 10$$

بنابراین Al در نقش کاهنده، اکسایش می‌یابد و با آزاد کردن الکترون باعث کاهش  $Cu^{2+}$  می‌شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳)

۱۰۳. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت‌های (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) نادرست، واکنش (I) خودبه‌خودی بوده و واکنش (II)

غیرخودبه‌خودی است یعنی B می‌تواند یون‌های  $A^{2+}$  را کاهش بدهد ولی نمی‌تواند یون‌های  $C^{2+}$  را بکاهد.

$$A^{2+} < B^+ < C^{2+} \text{ : اکسندگی}$$

$$C > B > A \text{ : کاهندگی}$$

(ب) درست، مقایسه پتانسیل الکترودی استاندارد کاهش که همان اکسندگی می‌باشد به صورت بالا است.

(پ) نادرست، چون C کاهنده‌تر از B است پس فلز طرف C با محلول نمک‌های فلز B واکنش می‌دهد پس نمی‌توان محلول نمک‌های فلز B را در ظرفی از جنس فلز C نگهداری کرد.

(ت) درست، چون کاهندگی C بیشتر از A است. در نتیجه می‌تواند واکنش انجام بگیرد و واکنش خودبه‌خودی است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۷)

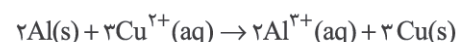
۱۰۴. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به قدرت کاهندگی داریم:

$$Al > Cu \text{ : قدرت کاهندگی}$$

$$Al^{3+} < Cu^{2+} \text{ : قدرت اکسندگی}$$

از معادله موازنه شده واکنش داریم:



ریاضی

۱۱۱. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به اینکه همواره  $n(A \cap B) \leq n(A)$  و  $n(A \cap B) \leq n(B)$  و  $n(A \cap B) = x \in \mathbb{W}$  می نویسیم:

$$\left. \begin{aligned} x \leq 7x - 8 &\Rightarrow 6x \geq 8 \Rightarrow x \geq \frac{4}{3} \\ x \leq 11 - 4x &\Rightarrow 5x \leq 11 \Rightarrow x \leq \frac{11}{5} \end{aligned} \right\} \rightarrow \frac{4}{3} \leq x \leq \frac{11}{5}$$

$$\frac{x \in \mathbb{W}}{\rightarrow} x = 2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n(A) = 7 \times 2 - 8 = 6 \\ n(A \cap B) = 2 \end{cases} \Rightarrow n(A - B) = n(A) - n(A \cap B)$$

$$= 6 - 2 = 4$$

(ریاضی دهم، صفحه های ۱۰ و ۱۱)

۱۱۲. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به بازه داده شده، باید نامساوی های  $1 < 2x - 1 \leq 2$  برقرار باشند؛ بنابراین می نویسیم:

$$1 < 2x - 1 \leq 2 \xrightarrow{+1} 2 < 2x \leq 3 \xrightarrow{+2} 1 < x \leq \frac{3}{2}$$

(ریاضی دهم، صفحه های ۳ و ۴)

۱۱۳. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به الگوی داده شده، جمله عمومی به صورت زیر است:



$$a_n = n^2 + 4n \Rightarrow a_{10} = 10^2 + 4 \times 10 = 100 + 40 = 140$$

(ریاضی تجربی دهم، صفحه های ۱۴ و ۱۵)

۱۱۴. گزینه ۴ صحیح است.

$$a(b + 3a) = (a + b)^2 \Rightarrow ab + 3a^2 = a^2 + b^2 + 2ab$$

$$\Rightarrow 2a^2 - ab - b^2 = 0 \xrightarrow{+b^2} 2\left(\frac{a}{b}\right)^2 - \frac{a}{b} - 1 = 0$$

$$\xrightarrow{\frac{a}{b} = t} 2t^2 - t - 1 = 0 \Rightarrow t_1 \times t_2 = \frac{1}{2}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۲۶)

۱۱۵. گزینه ۲ صحیح است.

با گویا کردن این عبارت داریم:

$$\frac{(\sqrt{n+7} + \sqrt{n-9}) \times \frac{\sqrt{n+7} - \sqrt{n-9}}{\sqrt{n+7} - \sqrt{n-9}}}{\sqrt{n+7} - \sqrt{n-9}} = \frac{n+7 - (n-9)}{\sqrt{n+7} - \sqrt{n-9}}$$

$$= \frac{16}{\sqrt{n+7} - \sqrt{n-9}}$$

اگر قرار باشد این عبارت صحیح باشد، باید مخرج آن یکی از اعداد زیر باشد:

$$\pm 1, \pm 2, \pm 4, \pm 8, \pm 16$$

چون  $\sqrt{n+7} > \sqrt{n-9}$  است، پس مخرج مثبت است و می تواند برابر با ۱، ۲، ۴، ۸ یا ۱۶ باشد:

$$1) \sqrt{n+7} - \sqrt{n-9} = 1 \Rightarrow \sqrt{n+7} = 1 + \sqrt{n-9}$$

$$\Rightarrow n+7 = 1 + n-9 + 2\sqrt{n-9} \Rightarrow 15 = 2\sqrt{n-9}$$

$$\Rightarrow \frac{15}{2} = \sqrt{n-9} \Rightarrow n-9 = \frac{225}{4} \Rightarrow n = \frac{261}{4} \notin \mathbb{N}$$

۱۰۸. گزینه ۳ صحیح است.

موارد (آ)، (پ) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارت ها:

(آ) نادرست، در آهن گالوانیزه (آهن با روی پوشانده می شود) با استفاده از یک فلز کاهنده تر از آهن، از اکسایش یافتن آهن جلوگیری می شود.

(ب) درست، در حلبی ورقه آهنی با فلز قلع پوشانده شده است که  $E^\circ$  مثبت تری از آهن دارد که آهن از قلع محافظت می کند و قلع از مواد غذایی موجود در حلبی محافظت می کند.

(پ) نادرست، اگر خراشی عمیق در سطح ورقه حلبی ایجاد شود، قلع که پتانسیل کاهشی مثبت تری دارد، محافظت شده و آهن اکسایش می یابد.

(ت) نادرست، اگر ورقه آهن سفید در شرایط خوردگی قرار گیرد، فلز روی اکسایش یافته و فلز آهن محافظت می شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۵۶ تا ۵۹)

۱۰۹. گزینه ۳ صحیح است.



$$? \text{ g CuSO}_4 = 0.28 \text{ g Cu} \times \frac{1 \text{ mol Cu}^{2+}}{64 \text{ g Cu}^{2+}} \times \frac{1 \text{ mol CuSO}_4}{1 \text{ mol Cu}^{2+}}$$

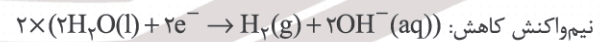
$$\times \frac{160 \text{ g CuSO}_4}{1 \text{ mol CuSO}_4} = 28 \text{ g}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۶۰ و ۶۲)

۱۱۰. گزینه ۴ صحیح است.

گزینه ۴ نادرست است. در کاتد سلول الکتروشیمیایی حاصل از نیم سلول های (I) و (II) گاز هیدروژن تولید می شود.

با توجه به معادله های داده شده و موازنه آنها داریم:



بررسی سایر عبارت ها:

(۱) درست، در نیم واکنش (I) چون  $e^-$  تولید شده است نیم واکنش

اکسایش بوده و نیم واکنش (II) چون  $e^-$  مصرف شده است، نیم واکنش کاهش می باشد.

(۲) درست، طبق معادله های اکسایش و کاهش موازنه شده:

$$\frac{I \text{ در } e^- \text{ ضرب}}{II \text{ در } e^- \text{ ضرب}} = \frac{4}{2} = 2$$

(۳) درست، در واکنش I عدد اکسایش Si از ۰ به ۴ رسیده است و داریم:

$$emf = E^\circ \text{ کاتد} - E^\circ \text{ آند} = -0.83 - (-0.84) = 0.01 \text{ V}$$

چون emf کم است، بازدهی کم می باشد.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۵ تا ۴۷ و ۶۴)

۱۱۸. گزینه ۱ صحیح است.

اگر معادله سهمی را به صورت  $y = ax^2 + bx + c$  در نظر بگیریم، با توجه به اینکه سهمی محور  $y$ ها را در نقطه  $(0, 3)$  قطع می‌کند،  $x = 0$  و  $y = 3$  را در معادله سهمی می‌گذاریم و نتیجه می‌شود:  $c = 3$ ؛ یعنی معادله سهمی به صورت  $y = ax^2 + bx + 3$  است.

همچنین طول رأس سهمی  $x = -\frac{b}{2a}$  است. بنابراین:

$$-\frac{b}{2a} = 1 \Rightarrow b = -2a$$

و نیز مختصات نقطه  $(1, 1)$  در معادله سهمی صدق می‌کند:

$$a + b + 3 = 1 \Rightarrow a + b = -2$$

از این دو معادله،  $a$  و  $b$  را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} a + b = -2 \\ b = -2a \end{cases} \Rightarrow a - 2a = -2 \Rightarrow -a = -2 \Rightarrow a = 2, b = -4$$

پس معادله سهمی به صورت  $y = 2x^2 - 4x + 3$  می‌باشد. حال مختصات نقاط داده شده را در معادله سهمی قرار می‌دهیم. هر کدام که صدق کرد، روی سهمی است:

۱)  $(2, 3): x = 2 \Rightarrow y = 8 - 8 + 3 = 3 \checkmark$

۲)  $(-1, 6): x = -1 \Rightarrow y = 2 + 4 + 3 = 9 \neq 6 \times$

۳)  $(1, -1): x = 1 \Rightarrow y = 2 - 4 + 3 = 1 \neq -1 \times$

۴)  $(-2, 20): x = -2 \Rightarrow y = 8 + 8 + 3 = 19 \neq 20 \times$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۰)

۱۱۹. گزینه ۲ صحیح است.

$$|x| < |y| \xrightarrow{\text{توان } 2} x^2 < y^2 \Rightarrow x^2 - y^2 < 0 \Rightarrow (x - y)(x + y) < 0$$

$$|2x - 1| < |x + 3| \xrightarrow{\text{توان } 2} (2x - 1)^2 - (x + 3)^2 < 0$$

$$\Rightarrow (x - 4)(3x + 2) < 0 \Rightarrow -\frac{2}{3} < x < 4 \Rightarrow b - a = 4 - \left(-\frac{2}{3}\right) = \frac{14}{3}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۹۱)

۱۲۰. گزینه ۱ صحیح است.

اگر  $x$  عددی زوج باشد،  $3x$  هم عددی زوج است و در نتیجه  $3x + 55$  که جمع یک عدد زوج و یک عدد فرد است، عددی فرد می‌شود و در نتیجه  $\sqrt{2}$  به توان عددی فرد رسیده و در عدد حاصل، باز هم  $\sqrt{2}$  به وجود می‌آید و در نتیجه عددی گویا نخواهد بود. پس  $f(1402)$ ،  $f(1404)$  و  $f(1400)$  عددهایی گنگ می‌شوند. اما اگر  $x$  فرد باشد،  $3x$  هم فرد است و در نتیجه  $3x + 55$  (جمع دو عدد فرد) زوج می‌شود، به توان زوج رسیده و رادیکال از بین رفته و عددی گویا به دست می‌آید. پس  $f(1403)$  عددی گویا است.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۹۹)

۱۲۱. گزینه ۳ صحیح است.

از دستور  $\log_b a = \frac{\log_c a}{\log_c b}$  داریم:

$$\log_5 12 = \frac{\log 12}{\log 5} = \frac{\log(2^2 \times 3)}{\log(\frac{10}{2})} = \frac{2 \log 2 + \log 3}{\log 10 - \log 2}$$

$$\Rightarrow \frac{2 \times 0.3 + 0.47}{1 - 0.3} = \frac{1.07}{0.7} = \frac{1.07}{0.7} \approx 1.5$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۱۱ و ۱۱۲)

$$\begin{aligned} 2) \sqrt{n+7} - \sqrt{n-9} = 2 &\Rightarrow \sqrt{n+7} = 2 + \sqrt{n-9} \\ \Rightarrow n+7 = 4 + n-9 + 4\sqrt{n-9} &\Rightarrow 12 = 4\sqrt{n-9} \Rightarrow \sqrt{n-9} = 3 \\ \Rightarrow n-9 = 9 &\Rightarrow n = 18 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3) \sqrt{n+7} - \sqrt{n-9} = 4 &\Rightarrow \sqrt{n+7} = 4 + \sqrt{n-9} \\ \Rightarrow n+7 = 16 + n-9 + 8\sqrt{n-9} &\Rightarrow 8\sqrt{n-9} = 0 \Rightarrow n = 9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4) \sqrt{n+7} - \sqrt{n-9} = 8 &\Rightarrow \sqrt{n+7} = 8 + \sqrt{n-9} \\ \Rightarrow n+7 = 64 + n-9 + 16\sqrt{n-9} &\Rightarrow -48 = 16\sqrt{n-9} \Rightarrow \sqrt{n-9} = -3 \end{aligned}$$

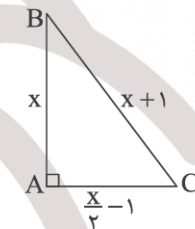
$$\begin{aligned} 5) \sqrt{n+7} - \sqrt{n-9} = 16 &\Rightarrow \sqrt{n+7} = 16 + \sqrt{n-9} \\ \Rightarrow n+7 = 256 + n-9 + 32\sqrt{n-9} &\Rightarrow -240 = 32\sqrt{n-9} \\ \sqrt{n-9} = -\frac{15}{2} &\times \end{aligned}$$

پس فقط دو مقدار  $n = 9$  و  $n = 18$  صحیح است.

(ریاضی دهم، صفحه ۶۶)

۱۱۶. گزینه ۴ صحیح است.

اگر طول ضلع متوسط را  $x$  فرض کنیم، طبق فرض مسئله، طول وتر  $x+1$  و طول ضلع کوچک  $1 - \frac{x}{4}$  است. با توجه به قضیه فیثاغورس می‌توان نوشت:



$$AB^2 + AC^2 = BC^2 \Rightarrow x^2 + \left(\frac{x}{4} - 1\right)^2 = (x + 1)^2$$

$$\Rightarrow x^2 + \frac{x^2}{16} - x + 1 = x^2 + 2x + 1 \Rightarrow \frac{x^2}{16} - 3x = 0$$

$$\Rightarrow x^2 - 12x = 0 \Rightarrow x(x - 12) = 0 \Rightarrow x = 0 \text{ غیر قابل قبول}$$

یا  $x = 12$

بنابراین طول اضلاع مثلث برابر است با:

$$AB = 12, AC = 5, BC = 13$$

و مساحت مثلث برابر است با:

$$S = \frac{AB \times AC}{2} = \frac{12 \times 5}{2} = 30$$

(ریاضی دهم، صفحه ۷۰)

۱۱۷. گزینه ۲ صحیح است.

می‌دانیم رأس سهمی به معادله  $y = a(x-h)^2 + k$  نقطه  $(h, k)$  است. بنابراین رأس سهمی فوق، نقطه  $(1, -1)$  است. حال باید ببینیم مختصات این نقطه در کدام معادله سهمی‌های فوق صدق می‌کند:

۱)  $x = -1, y = x^2 - x + 1 = 1 + 1 + 1 \Rightarrow y = 3 \times$

۲)  $x = -1, y = x^2 + x + 1 = 1 - 1 + 1 \Rightarrow y = 1 \checkmark$

۳)  $x = -1, y = x^2 - 2 \Rightarrow y = 1 - 2 \Rightarrow y = -1 \times$

۴)  $x = -1, y = x^2 + 2x \Rightarrow y = 1 - 2 \Rightarrow y = -1 \times$

پس رأس سهمی فوق، فقط روی سهمی  $y = x^2 + x + 1$  قرار دارد.

(ریاضی دهم، صفحه ۸۰)



با ادامه همین فرایند:

$$f(30) = f(3) + 27k = \frac{1}{4} + 27\left(\frac{3}{4}\right) = \frac{12}{4} = 41$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۸)

۱۲۶. گزینه ۲ صحیح است.

اگر  $k \in \mathbb{Z}$  آنگاه:

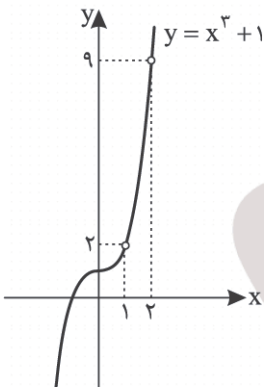
$$[x] \leq k \Rightarrow x < k+1$$

$$[x] > k \Rightarrow x \geq k+1$$

پس جواب نامعادله بازه  $(-4, 7]$  است.

۱۲۷. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به شکل، برای یک‌به‌یک بودن باید یکی از دو حالت زیر برقرار باشد:



$$\begin{cases} 2^3 + 1 = a(2) + b \\ 1^3 + 1 = a(1) + b \end{cases} \Rightarrow a = 7, b = -5 \Rightarrow a + b = 2$$

$$\begin{cases} 2^3 + 1 = a(1) + b \\ 1^3 + 1 = a(2) + b \end{cases} \Rightarrow a = -7, b = 16 \Rightarrow a + b = 9$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۵۹)

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۱ تا ۱۰)

۱۲۸. گزینه ۲ صحیح است.

$$y = \text{fog}(x) \Rightarrow f^{-1}(y) = g(x)$$

$$1) y = 3 \Rightarrow 6 = g(x) \Rightarrow x = g^{-1}(6) = 2 \quad \checkmark$$

$$2) y = -1 \Rightarrow 3 = g(x) \Rightarrow x = g^{-1}(3) = 3 \quad \checkmark$$

$$3) y = 2 \Rightarrow 0 = g(x) \Rightarrow x = g^{-1}(0) \quad \times$$

$$4) y = 3 \Rightarrow -6 = g(x) \Rightarrow x = g^{-1}(-6) = 0 \quad \checkmark$$

پس برد تابع fog به صورت  $\{3, -1\}$  است که جمع اعضای آن برابر ۲ است.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

۱۲۹. گزینه ۳ صحیح است.

توجه کنید که:

$$f(x) = 1 + |a| (\sin ax \cos ax)^2 = 1 + |a| \left(\frac{1}{2} \sin 2ax\right)^2$$

$$= 1 + \frac{|a|}{4} \sin^2(2ax) = 1 + \frac{|a|}{8} (1 - \cos(4ax))$$

$$= 1 + \frac{|a|}{8} - \frac{|a|}{8} \cos(4ax)$$

۱۲۲. گزینه ۴ صحیح است.

به کمک ویژگی‌های لگاریتم داریم:

$$\log\left(\frac{3x^2 - 2}{x-1}\right) = \log(5 \times 2) = \log 10 \Rightarrow \frac{3x^2 - 2}{x-1} = 10$$

$$\Rightarrow 3x^2 - 2 = 10x - 10 \Rightarrow 3x^2 - 10x + 8 = 0$$

$$\Delta = 10^2 - 4 \times 3 \times 8 = 100 - 96 = 4$$

$$\Rightarrow x = \frac{10 \pm 2}{6} \Rightarrow x_1 = 2, x_2 = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$$

که هر دو ریشه قابل قبول هستند. بنابراین:

$$\frac{x_1}{x_2} = \frac{2}{\frac{4}{3}} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۳)

۱۲۳. گزینه ۱ صحیح است.

برای اینکه دامنه تابع f به صورت مجموعه تک عضوی  $\{3\}$  باشد، باید تساوی زیر برقرار باشد:

$$-2x^2 - 3mx + 2n = -2(x-3)^2$$

$$\Rightarrow -2x^2 - 3mx + 2n = -2x^2 + 12x - 18$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -3m = 12 \\ 2n = -18 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m = -4 \\ n = -9 \end{cases} \Rightarrow nm = 36$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۵۲)

۱۲۴. گزینه ۳ صحیح است.

چون  $D_f(-2x+3) = (-2, 1)$  می‌نویسیم:

$$-2 < x < 1 \xrightarrow{\times(-2)} -2 < -2x < 4 \xrightarrow{+3} 1 < -2x+3 < 7 \Rightarrow D_f = (1, 7)$$

اکنون  $D_f(3x-2)$  را به دست می‌آوریم:

$$1 < 3x-2 < 7 \xrightarrow{+2} 3 < 3x < 9 \xrightarrow{+3} 1 < x < 3$$

$$\Rightarrow x \in (1, 3) \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ b = 3 \end{cases} \Rightarrow a + b = 4$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۰۲)

۱۲۵. گزینه ۳ صحیح است.

$$2f(x) = f(x-1) + f(x+1) \Rightarrow f(x) - f(x-1) = f(x+1) - f(x)$$

حال فرض کنید  $g(x) = f(x) - f(x-1)$  باشد. رابطه بالا می‌گوید  $g(x) = g(x+1)$  است. بنابراین:

$$g(4) = g(5) = \dots = g(30) = k$$

از دو رابطه اول داریم:

$$\begin{cases} f(4) - f(3) = k \\ f(5) - f(4) = k \end{cases} \xrightarrow{\text{جمع}} f(5) - f(3) = 2k$$

$$\Rightarrow \frac{5}{4} - \frac{1}{4} = 2k \Rightarrow k = \frac{1}{2}$$

حال داریم:

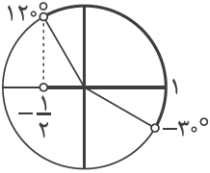
$$f(30) - f(29) = k \Rightarrow f(30) = f(29) + k$$

$$f(29) - f(28) = k \Rightarrow f(29) = f(28) + k$$

$$\Rightarrow f(30) = f(28) + 2k$$

۱۳۲. گزینه ۲ صحیح است.

طبق شکل اگر  $30^\circ < \alpha < 120^\circ$  باشد، آنگاه  $-\frac{1}{2} < \cos \alpha \leq 1$  است، تصویر محدوده کمان روی محور کسینوس‌ها این محدوده را مشخص می‌کند. بنابراین داریم:



$$-\frac{1}{2} < \cos \alpha \leq 1 \Rightarrow -\frac{1}{2} < \frac{3}{m+2} \leq 1$$

$$\begin{cases} \frac{3}{m+2} \leq 1 \Rightarrow \frac{3}{m+2} - 1 \leq 0 \\ \frac{3}{m+2} > -\frac{1}{2} \Rightarrow \frac{3}{m+2} + \frac{1}{2} > 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \Rightarrow \frac{-m+1}{m+2} \leq 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} m < -2 \text{ یا } m \geq -1 \\ \Rightarrow \frac{m+5}{2(m+2)} > 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} m < -8 \text{ یا } m > -2 \end{cases}$$

اشتراک محدوده‌های به دست آمده برای  $m$  به صورت زیر است:

$$m < -8 \text{ یا } m \geq -1$$

بنابراین مقدار  $m$  نمی‌تواند برابر  $-8, -7, -6, \dots$  و صفر باشد که تعداد آنها برابر ۹ است.

(ریاضی دهم، صفحه ۳۶)

۱۳۳. گزینه ۴ صحیح است.

کمان‌های  $\frac{\pi}{8}$  و  $\frac{3\pi}{8}$  و همچنین کمان‌های  $\frac{\pi}{8}$  و  $\frac{5\pi}{8}$  مکمل یکدیگرند. پس داریم:

$$\cos \frac{3\pi}{8} = -\cos \frac{\pi}{8}, \cos \frac{5\pi}{8} = -\cos \frac{3\pi}{8}$$

در نتیجه داریم:

$$A = \cos^2 \frac{\pi}{8} + \cos^2 \frac{3\pi}{8} + \cos^2 \frac{5\pi}{8} + \cos^2 \frac{7\pi}{8}$$

$$A = 2 \cos^2 \frac{\pi}{8} + 2 \cos^2 \frac{3\pi}{8}$$

کمان‌های  $\frac{\pi}{8}$  و  $\frac{3\pi}{8}$  متمم یکدیگرند. پس داریم:

$$\cos \frac{3\pi}{8} = \sin \frac{\pi}{8}$$

بنابراین حاصل عبارت مطلوب برابر است با:

$$A = 2(\cos^2 \frac{\pi}{8} + \cos^2 \frac{3\pi}{8}) = 2(\cos^2 \frac{\pi}{8} + \sin^2 \frac{\pi}{8}) = 2 \times 1 = 2$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۳)

۱۳۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$\sin x + \cos x + \frac{1}{2} \sin 2x = -1$$

$$\Rightarrow \sin x + \cos x + \sin x \cos x + 1 = 0$$

$$\Rightarrow \sin x(1 + \cos x) + (1 + \cos x) = 0 \Rightarrow (1 + \cos x)(\sin x + 1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \cos x = -1 \Rightarrow x = 2k\pi + \pi \\ \sin x = -1 \Rightarrow x = 2k\pi - \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

k	-1	0	1
x	$-\pi, -\frac{5\pi}{2}$	$\pi, -\frac{\pi}{2}$	$\frac{3\pi}{2}$

بنابراین معادله در بازه  $(-\pi, \frac{3\pi}{2})$  دارای ۵ جواب است.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

چون دوره تناوب تابع برابر  $2\pi$  است، پس:

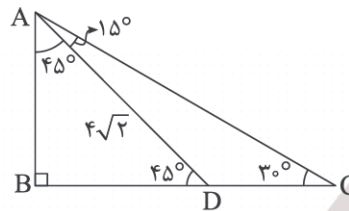
$$T = \frac{2\pi}{|4a|} = 2\pi \Rightarrow |4a| = 1 \Rightarrow |a| = \frac{1}{4} \Rightarrow f(x) = \frac{33}{32} - \frac{1}{32} \cos x$$

بنابراین بیشترین مقدار تابع برابر است با:

$$f_{\max} = \frac{33}{32} + \frac{1}{32} = \frac{17}{16}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۳۵)

۱۳۰. گزینه ۱ صحیح است.



$$\Delta ABC: \hat{B} = 90^\circ, \hat{C} = 30^\circ \Rightarrow \hat{A} = 60^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{BAD} = 45^\circ \Rightarrow \hat{BDA} = 45^\circ$$

مثلث BAD متساوی‌الساقین است.

$$\Delta ABD: \sin 45^\circ = \frac{AB}{4\sqrt{2}} \Rightarrow AB = 4 \Rightarrow BD = 4$$

$$\Delta ABC: \sin \hat{C} = \frac{AB}{AC} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{4}{AC} \Rightarrow AC = 8$$

$$\Delta ABC: \sin \hat{A} = \frac{BC}{AC} \Rightarrow \sin 60^\circ = \frac{BC}{8} \Rightarrow BC = 4\sqrt{3}$$

$$ABC \text{ محیط مثلث} \Rightarrow 4 + 8 + 4\sqrt{3} = 12 + 4\sqrt{3} = 4(3 + \sqrt{3})$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۱۳۱. گزینه ۴ صحیح است.

$$\sin(\frac{3\pi}{6}) = \sin(\pi + \frac{\pi}{6}) = -\sin \frac{\pi}{6} = -\frac{1}{2}$$

$$\cos(\pi - \alpha) = -\cos \alpha$$

$$\cos(\frac{2\pi}{3} + \alpha) = \cos(\frac{\pi}{3} + \alpha) = -\sin \alpha$$

$$\frac{1}{4} = (-\cos \alpha)(-\sin \alpha) \Rightarrow \sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{4} \sin 2\alpha = \frac{1}{4} \Rightarrow \sin 2\alpha = \frac{1}{2}$$

$$1 + \cot^2 2\alpha = \frac{1}{\sin^2 2\alpha} \Rightarrow 1 + \cot^2 2\alpha = \frac{1}{\frac{1}{4}} \Rightarrow \cot^2 2\alpha = 3$$

$$\Rightarrow \cot 2\alpha = \pm\sqrt{3}$$

$$\frac{\tan \alpha}{1 - \tan^2 \alpha} = \frac{1}{2} \tan 2\alpha = \frac{1}{2} \times \frac{1}{\cot 2\alpha} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{\pm\sqrt{3}} = \frac{\pm 1}{2\sqrt{3}}$$

$$= \pm \frac{\sqrt{3}}{6}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)



۱۳۵. گزینه ۳ صحیح است.

تابع  $f$ ، اکیداً یکتو است. اگر  $x = 1$  باشد،

مقدار تابع برابر یک خواهد شد و اولین ناپیوستگی در مقدار ۲ رخ می‌دهد.

$$\frac{1}{4}\sqrt{x+3} = 2 \Rightarrow \sqrt{x+3} = 4$$

$$x+3=16 \Rightarrow x=13 \Rightarrow k=13$$

توجه: چون فاصله پله‌ها یک واحد است و در  $x = 1$  مقدار پله اول برابر یک شده، مقدار پله دوم باید برابر ۲ شود. از گزینه‌ها جای  $x$  عدد قرار می‌دهیم. فقط به‌زای  $x = 13$  حاصل برابر ۲ می‌شود.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۴۰)

۱۳۶. گزینه ۴ صحیح است.

نکته: اگر مخرج کسر صفر شود، تابع ناپیوسته است. اگر صورت کسر هم در آن نقطه صفر شود، تابع حد دارد و اگر صورت صفر نشود، تابع حد ندارد.

$$\Rightarrow x = 1 \begin{cases} \text{صورت کسر} = 0 \Rightarrow 1 + b - a = 0 \Rightarrow b - a = -1 \\ \text{معادله} = 0 \Rightarrow 2 - 3a + b = 0 \Rightarrow b - 3a = -2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} b - a = -1 \\ b - 3a = -2 \end{cases} \Rightarrow 2a = 1 \Rightarrow a = \frac{1}{2} \Rightarrow b = -\frac{1}{2}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = \frac{0}{0} \xrightarrow{\text{HOP}} \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x + b}{1} = 2 - \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳)

۱۳۷. گزینه ۱ صحیح است.

$$\text{مخرج} = 0 \Rightarrow b\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) + \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = 0 \Rightarrow b = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{4}} \frac{bx - a}{b \sin x + \cos x} = -\infty \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{4}} \frac{x - a}{0^+} = -\infty$$

$$\Rightarrow \frac{3\pi}{4} - a < 0$$

$$\Rightarrow a > \frac{3\pi}{4} \xrightarrow{\pi \approx 3} a > \frac{9}{4} \xrightarrow{a \in \mathbb{Z}} a_{\min} = 3$$

وقتی  $x < \frac{3\pi}{4}$  مقدار  $\sin x$  بیشتر از  $\cos x$  است و مخرج + است.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵۶)

۱۳۸. گزینه ۱ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{4}^+} \frac{\sqrt{1 + \sin^3 x}}{\cos x} \xrightarrow{\text{ربع چهارم}} \lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{4}^+} \frac{\sqrt{1 + \sin^3 x}}{\sqrt{\cos^2 x}}$$

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

$$= \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{6}}{2}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳)

۱۳۹. گزینه ۴ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \text{fog}(x) = f(\lim_{x \rightarrow 0} g(x))$$

$$x \rightarrow 0^+ \Rightarrow 0 < x < 1 \Rightarrow \sqrt{x} > x$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \text{fog}(x) = f(0^-) = \sqrt{0^-}$$
 وجود ندارد

تابع  $g$  در  $x \rightarrow 0^+$  حد دارد و جواب  $0^-$  است؛ ولی  $f$  در  $x \rightarrow 0^-$  حد ندارد.

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \text{fog}(x) = \text{وجود ندارد}$$

تابع  $g$  در  $x \rightarrow 0^-$  حد ندارد.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۲۴)

۱۴۰. گزینه ۳ صحیح است.

می‌دانیم اگر  $x \in (a, b)$  باشد، آنگاه بازه  $(a, b)$  را همسایگی عدد  $x_0$  می‌نامند. بنابراین باید داشته باشیم:

$$3 \in (|a| - 4, a^2 - a + 1) \Rightarrow |a| - 4 < 3 < a^2 - a + 1$$

$$\begin{cases} |a| - 4 < 3 \Rightarrow |a| < 7 \Rightarrow -7 < a < 7 \quad (1) \\ a^2 - a + 1 > 3 \Rightarrow a^2 - a - 2 > 0 \Rightarrow (a - 2)(a + 1) > 0 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{تعیین علامت}} a < -1 \text{ یا } a > 2 \quad (2)$$

$$(1), (2) \xrightarrow{\text{اشتراک}} -7 < a < -1 \text{ یا } 2 < a < 7$$

پس کوچک‌ترین مقدار صحیح  $a$  برابر  $-6$  است و داریم:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax^3 - 5x^2 + 1}{(a+6)x^4 - 2x^3 + x} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-6x^3 - 5x^2 + 1}{-2x^3 + x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-6x^3}{-2x^3} = 3$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۵۳ و ۶۳)

### زمین‌شناسی

۱۴۱. گزینه ۴ صحیح است.

در سدهای خاکی از هسته رسی استفاده می‌شود. رس‌ها متخلخل ولی نفوذناپذیرند با جذب کمی آب مانند مانع نفوذ بیشتر آب به ساختار سد می‌شوند.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۶۸)

۱۴۲. گزینه ۲ صحیح است.

مشخصات ذکر شده مربوط به عنصر روی (جزیی - اساسی) می‌باشد. این عنصر بیشتر از طریق گیاهان وارد بدن انسان می‌شود و در کانی‌های سولفیدی به مقدار زیاد وجود دارد.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۸۲)

۱۴۳. گزینه ۱ صحیح است.

لایه ماسه سنگی پرمین (فرادیواره) نسبت به لایه آهکی کرتاسه (فرودیواره) قدیمی‌تر است و به بالا حرکت کرده است (یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به پایین حرکت کرده است) در نتیجه گسل از نوع معکوس (رانده) است.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۹۱)

۱۴۴. گزینه ۳ صحیح است.

تفراهای ذرات جامد ریز یا درشت هستند که با انفجار از دهانه آتشفشان‌ها خارج می‌شوند.

*(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۹۹)*

۱۴۵. گزینه ۲ صحیح است.

در نقشه‌های زمین‌شناسی، سن و جنس سنگ‌ها، موقعیت کانسارها، پراکندگی سطحی سنگ‌ها، وضعیت شکستگی‌ها و چین خوردگی‌ها نمایش داده می‌شود. پراکندگی عمقی سنگ‌ها در این نقشه‌ها نمایش داده نمی‌شود.

*(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۰۶)*

۱۴۶. گزینه ۳ صحیح است.

در مرحله پلاستیک سنگ‌ها پس از رفع تنش به حالت اول برنمی‌گردند. بررسی سایر گزینه‌ها:  
(۱) سنگ‌های آهکی ضخیم لایه فاقد حفرات انحلالی می‌توانند تکیه‌گاه مناسبی برای احداث سد باشند.  
(۲) تونل‌ها به منظور انتقال آب، انتقال فاضلاب، حمل و نقل و استخراج مواد معدنی حفر می‌شوند.  
(۴) شیل و شیست تکیه‌گاه مناسبی برای ساخت سازه نیستند.

*(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)*

۱۴۷. گزینه ۱ صحیح است.

خاک‌های ریز دانه (کوچک‌تر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر) مانند رس و لای در ماه‌های مرطوب سال به حالت خمیری درمی‌آیند و تحت تأثیر وزن خود روان می‌شوند.

*(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۶۹)*

۱۴۸. گزینه ۴ صحیح است.

کادمیم همانند روی یک عنصر جزئی (غلظت در پوسته کمتر از ۰/۱ درصد) است. بررسی سایر گزینه‌ها:  
(۱) پس از ورود به بدن باعث تغییر شکل و نرمی استخوان و آسیب‌های کلیوی می‌شود.  
(۳) در معادن سرب و روی یافت می‌شود.

۱۴۹. گزینه ۱ صحیح است.

کانی‌های رسی حاوی عنصر فلورین می‌باشند، به علاوه در ساخت آنتی‌بیوتیک‌ها و قرص‌های مسکن به کار می‌آیند.

*(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۸۱ و ۸۴)*

۱۵۰. گزینه ۱ صحیح است.

در سنگ‌های رسوبی استحکام ماسه‌سنگ از گزینه‌های دیگر بیشتر است.

۱۵۱. گزینه ۱ صحیح است.

کربونifer پایین‌تر از پرمین است، پس فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا حرکت کرده، پس معکوس است.

۱۵۲. گزینه ۲ صحیح است.

پهنه ایران مرکزی دارای همه انواع سنگ به عنوان سنگ اصلی می‌باشد.

۱۵۳. گزینه ۳ صحیح است.

ذخایر نفتی ایران در لایه‌های آهکی بیشتر دیده می‌شود.

۱۵۴. گزینه ۱ صحیح است.

مشاء شرقی غربی می‌باشد ولی مابقی شمالی جنوبی می‌باشد.

۱۵۵. گزینه ۳ صحیح است.

شدت یک زلزله را براساس میزان خسارات و خرابی‌ها محاسبه می‌کنند.