



آزمون ۱۲ از ۱۳



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان سنجش آموزش کشور

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

**پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی  
سنجش یازدهم - جامع نوبت دوم  
(۱۴۰۳/۰۲/۲۸)**

**علوم تجربی (یازدهم)**

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 [test@sanjeshserv.com](mailto:test@sanjeshserv.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.

 **@sanjesheducationgroup**

 **@sanjeshserv**

**کانال‌های ارتباطی:**

## زیست‌شناسی (۲)

### ۱. گزینه ۲ درست است.

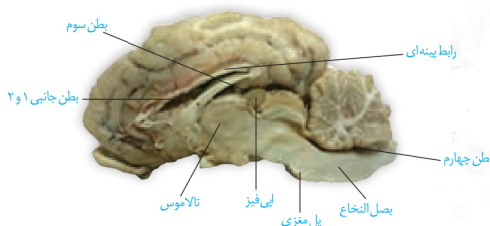
اپی‌فیز در بالای تالاموس‌ها قرار دارد و بنابراین به سطح پشتی مغز نزدیک‌تر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پیازهای بویایی در هر دو سطح شکمی و پشتی دیده می‌شوند.

(۳) بطن سوم از طریق مجرای با بطن چهارم در ارتباط است.

(۴) بطن چهارم نسبت به بطن‌های ۱ و ۲ (که در مجاورت رابط سه‌گوش قرار دارند) به سطح شکمی مغز نزدیک‌تر است.

(ص ۱۴ و ۱۵، یازدهم)



### ۲. گزینه ۳ درست است.

ساختار عصبی حشرات، طناب عصبی شکمی دارد. در این جاندار علاوه بر رشته‌های طناب عصبی، رشته‌های عصبی که مثلاً به درون شاخک‌های جاندار وارد می‌شوند، نیز به‌طور مسقیم به مغز متصل‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در شبکه عصبی هیدر، یاخته‌های عصبی در سراسر بدن از جمله بازوها پراکنده‌اند و بنابراین تحریک هر نقطه از بدن در سراسر سطح آن منتشر می‌شود.

(۲) در پلاناریا، دو گره به‌هم مرتبط مغز را تشکیل می‌دهند. رشته‌های کوتاه و جانبی متصل به طناب‌های عصبی پلاناریا، دستگاه عصبی محیطی را تشکیل می‌دهند.

(۴) در حشرات طناب عصبی در طول بدن جاندار کشیده شده است. گره‌های موجود در طناب عصبی جاندار، فاصله متفاوتی با هم دارند و فاصله میان برخی از آن‌ها بیشتر و فاصله میان برخی دیگر کمتر می‌باشد.

(ص ۱۸، یازدهم)

### ۳. گزینه ۴ درست است.

برای آغاز انقباض ماهیچه لازم است ابتدا یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی به روش انتشار خارج شده و به درون ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم در مجاورت رشته‌های پروتئینی بروند تا مولکول‌های میوزین بتوانند به اکتین متصل شوند پس قبل از خروج یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی، امکان ندارد سرهای میوزین به پروتئین‌های اکتین متصل شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پس از انجام حرکت پارویی توسط میوزین، ATP در اختیار سر میوزین قرار می‌گیرد و به آن متصل می‌شود. ATP مولکولی پر انرژی است.

(۲) برای خروج یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی در فرآیند انقباض، لازم است ابتدا ناقل به گیرنده خود در سطح غشا متصل شود، سپس یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی خارج می‌شوند. در طول خروج کلسیم از شبکه آندوپلاسمی نیز همچنان ناقل‌ها به گیرنده‌های خود متصل هستند.

(۳) طول رشته‌های پروتئینی درون سارکومر ثابت است و در شرایط انقباض یا استراحت کاهش نمی‌یابد.

(ص ۳۸، ۳۹ و ۴۰، یازدهم)

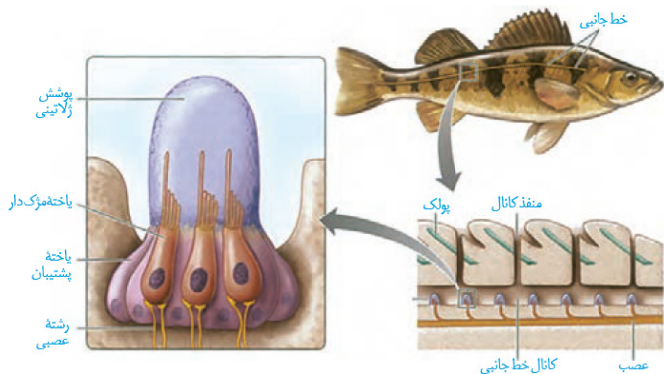
### ۴. گزینه ۲ درست است.

موارد (الف) و (پ) به‌درستی بیان شده‌اند. منظور ساختار خط جانبی در ماهی‌ها است.

بررسی همه موارد:

(الف) با توجه به شکل مقابل، مژک‌های گیرنده‌ها به‌طور کامل درون ماده ژلاتینی قرار گرفته‌اند. مژک‌های گیرنده‌ها اندازه نابرابری با یکدیگر دارند.

(ب) در اطراف گیرنده‌ها یاخته‌های پشتیبان وجود دارد و هسته این یاخته‌ها نسبت به هسته گیرنده‌ها، از پوشش ژلاتینی فاصله بیشتری دارد.



پ) با توجه به شکل بالا، در زیر خط جانبی، یک عصب وجود دارد و این عصب از انتهای بدن به سمت سر، دچار افزایش قطر می‌شود. این افزایش قطر به علت افزایش تعداد رشته‌های عصبی است که درون آن قرار می‌گیرند.  
ت) با توجه به شکل بالا، هر گیرنده با دو رشته عصبی سیناپس دارد، اما فضای سیناپسی ایجاد شده نسبت به یاخته‌های پشتیبان فاصله بیشتری با عصب زیر خط جانبی دارد. (ص ۳۳، یازدهم)

۵. گزینه ۴ درست است.

منظور اینترفاز است. افزایش عوامل مورد نیاز یاخته برای تقسیم در مرحله  $G_2$  انجام می‌شود. مرحله  $G_1$  مرحله رشد یاخته‌هاست و یاخته‌ها قبل از ورود به  $G_2$  مرحله  $G_1$  را به اتمام رسانده‌اند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مرحله  $G_1$  یاخته‌ها توانایی تولید مولکول‌های پروتئینی را دارند.

۲)  $G_2$  کوتاه‌ترین مرحله اینترفاز است. قبل از  $G_2$  و در مرحله S اینترفاز یاخته، فرآیند همانندسازی و تولید دنا جدید انجام می‌شود. در این مرحله ساخت مولکول دنا افزایش (نه کاهش!) می‌یابد.

۳) یاخته‌هایی که وارد مرحله  $G_0$  می‌شوند از مراحل S و  $G_2$  چرخه یاخته‌ای گذر نکرده‌اند. (ص ۸۲ و ۸۳، یازدهم)

۶. گزینه ۳ درست است.

یاخته‌های مشخص شده عبارت‌اند از : ۱: اسپرماتوگونی، ۲: اسپرماتوسیت اولیه، ۳: اسپرماتوسیت ثانویه، ۴ و ۵: اسپرماتید. اسپرماتید هاپلوئید و دارای کروموزوم‌های تک کروماتیدی است. اسپرماتوسیت ثانویه نیز هاپلوئید است، اما دارای کروموزوم‌های مضاعف است. در یاخته‌های هاپلوئید یک نوع کروموزوم جنسی وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اسپرماتوگونی تقسیم میتوز (نه میوز) انجام می‌دهد.

۲) یاخته ۵ اسپرماتید در حال تمایز است. پس از اتمام فرآیند تمایز اسپرماتید، اسپرم ایجاد می‌شود.

۴) اسپرماتوسیت ثانویه تقسیم میوز ۲ را انجام می‌دهد. همان‌طور که می‌دانید در مرحله آنافاز ۲، به دنبال جدا شدن کروماتیدهای خواهری از هم و در لحظه‌ای که کروموزوم‌های مضاعف، تک کروماتیدی می‌شوند، تعداد کروموزوم‌ها به‌طور موقت دوبرابر شده و در نتیجه با تعداد کروموزوم‌های اسپرماتوگونی برابر می‌شود. اما دقت کنید که تنوع کروموزومی آن همواره کمتر از اسپرماتوگونی است.

(ص ۹۹، یازدهم)

۷. گزینه ۴ درست است.

کروموزوم‌های تک کروماتیدی (واجد یک مولکول دنا) در تخمک و دومین اجسام قطبی دیده می‌شود. این یاخته‌ها در پی انجام تقسیم میوز ۲، در لوله‌های رحمی ایجاد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تعداد کروموزوم‌های اووسیت ثانویه، تخمک، اولین و دومین اجسام قطبی کمتر از اووگونی است. تخمک و دومین جسم قطبی در فولیکول چسبیده به دیواره تخمدان مشاهده نمی‌شوند.

۲) تنها اووسیت اولیه کروموزوم‌های همتا را در وسط یاخته ردیف می‌کند. فولیکول‌ها درون تخمدان در حال رشد هستند و در هر دوره جنسی یکی از فولیکول‌هایی که از همه رشد بیشتری پیدا کرده است، چرخه تخمدانی را آغاز و ادامه می‌دهد. این کار با تکمیل شدن میوز یک توسط اووسیت اولیه و تکثیر شدن یاخته‌های فولیکولی انجام می‌شود. برخی اووسیت‌ها بدون علت مشخصی از بین می‌روند.

۳) دقت کنید گاهی اوقات بین اسپرم و اووسیت ثانویه برخورد رخ می‌دهد؛ اما فرآیند لقاح شروع نمی‌شود. همچنین در فرآیند تخمک‌گذاری، یاخته‌های اووسیت ثانویه، نخستین جسم قطبی و تعدادی یاخته فولیکولی از تخمدان خارج می‌شوند. همان‌طور که می‌دانید یاخته‌های فولیکولی توانایی انجام لقاح را ندارند.

(ص ۱۰۴ و ۱۰۵، یازدهم)

۸. گزینه ۲ درست است.

در حین تقسیمات اولیه یاخته تخم ممکن است، یاخته‌های بنیادی از هم جدا شوند یا توده درونی بلاستوسیست (نه تروفوبلاست) به دو یا چند قسمت تقسیم شود. در این حالت ممکن است چند قلوهای همسان ایجاد شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) دوقلوهای ناهمسان در نتیجه لقاح اسپرم‌ها و تخمک‌های متفاوت ایجاد می‌شوند.  
 (۳) دوقلوهای ناهمسان ممکن است جنسیت یکسانی داشته باشند، اما به دلیل اینکه از تخمک‌ها و اسپرم‌های متفاوتی ایجاد می‌شوند، شباهت ظاهری کمی باهم داشته باشند.  
 (۴) دوقلوهای همسان ویژگی‌های ظاهری مشترک بسیار زیادی دارند و به دلیل اینکه از یک اسپرم و تخمک منشأ گرفته‌اند، با در نظر گرفتن اینکه هیچ‌گونه تغییری در ماده وراثتی آن‌ها رخ ندهد، کروموزوم‌های یاخته‌های آن‌ها نیز مشابه است.  
 (ص ۱۱۱، یازدهم)

۹. گزینه ۲ درست است.

- موارد (پ) و (ت) درست هستند.  
 بررسی همه موارد:  
 الف) زنبور عسل نر حاصل از بکرزایی، با تقسیم میتوز یاخته جنسی تولید می‌کند که در فرآیند لقاح شرکت کرده و زنبور ماده کارگر یا ملکه ایجاد می‌نماید.  
 ب) زاده‌های حاصل از کرم کبد، اطلاعات وراثتی را از یک والد دریافت می‌کنند زیرا کرم‌های کبد هرمافروdit هستند و خودلقاحی دارند.  
 پ) زنبورهای نر حاصل بکرزایی زنبور ملکه، حاصل تقسیم میتوز تخمک مادر خود هستند و در نتیجه تنها نیمی از کروموزوم‌های زنبور ملکه را دریافت کرده‌اند.  
 ت) در بکرزایی مار ماده، در نتیجه تقسیم میوز یاخته‌هایی تولید می‌شود که یک مجموعه کروموزوم دارند، سپس، کروموزوم‌های تخمک دو برابر و یاخته‌ها دیپلوئید می‌شوند، در نتیجه کروموزوم‌های هم‌تاً کاملاً یکسان هستند.  
 (ص ۱۱۶، یازدهم)

۱۰. گزینه ۲ درست است.

هورمون‌های اکسین و سیتوکینین، هورمون‌های محرک رشدی هستند که بر رشد جوانه جانبی تأثیرگذار هستند. هورمون اکسین در جلوگیری از ریزش برگ‌ها نقش دارد و همچنین هورمون سیتوکینین باعث تازه نگه‌داشتن برگ‌ها می‌شود و پیرشدن آن‌ها را به تأخیر می‌اندازد. برگ‌ها از مهم‌ترین محل‌های منبع گیاهان هستند.  
 بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) هورمون اکسین و جیبرلین در درشت کردن میوه‌ها نقش دارند. هر دو هورمون (نه برخی از آن‌ها) بر افزایش طول ساقه گیاه تأثیر گذارند.  
 (۳) جیبرلین و سیتوکینین در اندام‌های هوایی گیاه، تقسیم یاخته‌ای را تحریک می‌کنند. تنها جیبرلین بر تولید میوه‌های بدون دانه تأثیرگذار است.  
 (۴) اکسین در کشت بافت باعث ریشه‌زایی و سیتوکینین در کشت بافت باعث ساقه‌زایی می‌شود. هیچ‌یک از این هورمون‌ها بر لایه گلوتن‌دار آندوسپرم تأثیر نمی‌گذارند. (ص ۱۴۰، ۱۴۱، ۱۴۲ و ۱۴۳، یازدهم)

۱۱. گزینه ۴ درست است.

- همه موارد برای تکمیل عبارت مناسب‌اند.  
 بررسی همه موارد:  
 الف) لایه جداکننده همراه با دمبرگ از شاخه جدا می‌شود، اما لایه محافظ در برابر محیط بیرون از شاخه محافظت می‌کند و در محل جدایی دمبرگ از شاخه (در ساختار شاخه گیاه) باقی می‌ماند.  
 ب) مطابق شکل کتاب درسی، تعداد یاخته‌ها در محل لایه جداکننده نسبت به لایه محافظ کمتر است.  
 پ) هر دو لایه، شامل یاخته‌های انوعی از سامانه‌های بافتی مختلف می‌شود.  
 ت) یاخته‌های لایه جداکننده آنزیم‌هایی ترشح می‌کنند که باعث جدا شدن دمبرگ از شاخه می‌شود. پروتوپلاست یاخته‌های لایه محافظ نیز ترکیبات چوب پنبه‌ای را تولید و به دیواره یاخته‌ها اضافه می‌کند. (ص ۱۴۴، ۱۴۵، یازدهم)

۱۲. گزینه ۲ درست است.

مورچه‌هایی که از درخت آکاسیا محافظت می‌کنند، از گیاه در برابر حشرات (ممکن است اندازه بزرگ‌تری داشته باشند) و همچنین پستانداران کوچک (اندازه بزرگ‌تری دارند) محافظت می‌کنند. زنبور وحشی ماده نیز از گیاه تنباکو در برابر نوزاد گرمی‌شکل حشره آفت محافظت می‌کند که طبق شکل کتاب درسی، اندازه بزرگ‌تری نسبت به زنبور وحشی ماده دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مورچه‌های محافظت‌کننده از آکاسیا تحت تأثیر ترکیبات متصاعدشده از گل‌های گیاه، از آن دور می‌شوند.  
 (۳) بر اساس شکل کتاب درسی، مورچه‌های محافظت‌کننده از درخت آکاسیا هم به‌صورت گروهی از گیاه در برابر جانوری که به گیاه حمله کرده است، محافظت می‌کنند.  
 (۴) مورچه‌ها از درختی محافظت می‌کنند که محل زندگی آن‌هاست. (نه منبع غذایی آن‌ها!) از طرفی زنبور وحشی محافظت‌کننده از گیاه تنباکو نیز گوشت‌خوار است. (نه گیاه‌خوار!) (ص ۱۵۱ و ۱۵۲، یازدهم)

۱۳. گزینه ۲ درست است.

سیناپس تحریکی میان نورون حسی و رابط، باعث بازشدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در غشای نورون رابط و افزایش میزان یون‌های سدیم در این نورون می‌شود. این فرآیند باعث بالعکس شدن جهت شیب غلظت سدیم نمی‌شود و غلظت سدیم همواره در محیط اطراف نورون بیش از درون آن است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بین نورون حسی و رابط ممکن است سیناپس تحریکی یا مهاری برقرار باشد. سیناپس تحریکی و مهاری هر دو باعث تغییر پتانسیل یاخته پس‌سیناپسی می‌شوند و همان‌طور که می‌دانید در سیناپس مهاری کانال دریچه‌دار سدیمی باز نمی‌شود.

(۳) تغییر سطح غشای نورون رابط نشان‌دهنده این موضوع است که این نورون، یاخته پیش‌سیناپسی است که با برون‌رانی ناقلین عصبی، سطح غشای یاخته افزایش می‌یابد. ناقل عصبی به یاخته پس‌سیناپسی وارد نمی‌شود.

(۴) سیناپسی که میان نورون حرکتی و یاخته ماهیچه اسکلتی ایجاد می‌شود صرفاً از نوع فعال و با آزاد کردن ناقل عصبی تحریکی است و این ناقل باعث تحریک و انقباض ماهیچه می‌شود. سیناپسی که باعث پایان انقباض می‌شود، نوعی سیناپس غیرفعال و بدون ترشح ناقل عصبی است. (صفحه ۷ و ۸، یازدهم)

۱۴. گزینه ۴ درست است.

همهٔ موارد برای تکمیل عبارت مناسب است.

بررسی همهٔ موارد:

(الف) از عدسی همگراکننده پرتوهای نور برای اصلاح دید در بیماری دوربینی استفاده می‌شود. در دوربینی ممکن است اندازه کرهٔ چشم کوچک‌تر از حالت عادی باشد که این حالت می‌تواند ناشی از کاهش مقدار زجاجیه باشد.

(ب) کاملاً صاف و کروی نبودن سطح عدسی چشم منجر به بیماری آستیگماتیسم می‌شود. در این بیماری پرتوهای نور به شبکه می‌رسند، اما بر یک نقطه از شبکه متمرکز نمی‌شوند.

(پ) پیرچشمی در اثر کاهش انعطاف‌پذیری عدسی ایجاد می‌شود. علائم این بیماری می‌تواند مشابه دوربینی باشد که ناشی از کوچک‌شدن کره چشم است.

(ت) نزدیک‌بینی ممکن است در اثر افزایش همگرایی عدسی چشم ایجاد شود. پرتوهای بازتابیده از اجسام دور به‌شکل موازی و اجسام نزدیک به‌شکل واگرا به کرهٔ چشم می‌رسند. در نزدیک‌بینی، اجسام نزدیک به‌صورت واضح دیده می‌شوند.

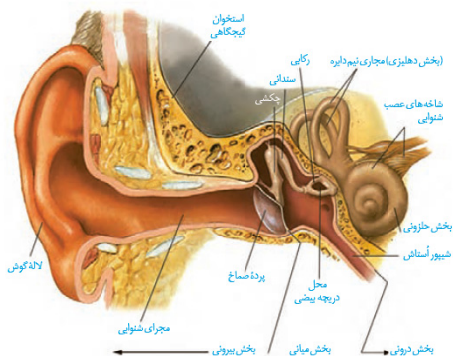
(ص ۲۵ و ۲۶، یازدهم)

۱۵. گزینه ۴ درست است.

منظور گوش است که گیرنده‌های مربوط به حس شنوایی و تعادل در آن قرار دارند. با توجه به شکل مقابل، در اطراف بخش ابتدایی شیپور استاش برخلاف بخش ابتدایی مجرای بخش بیرونی گوش (مجرای شنوایی)، استخوان جمجمه قرار دارد و در حفاظت از آن نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) شیپور استاش نسبت به مجرای بخش بیرونی گوش، قطر کمتری دارد.





۲) بخش‌های پایینی استخوان‌های چکشی و سندانی نسبت به بخش‌های بالایی آن‌ها، قطر کمتری دارد و نازک‌تر است.  
 ۳) گیرنده‌های شنوایی و تعادلی نورون نیستند و در واقع یاخته‌های غیرعصبی تمایز یافته می‌باشند. این یاخته‌ها با نورون حسی سیناپس می‌دهند و آکسون نورون‌های حسی به شکل رشته عصبی از گوش خارج می‌شود.  
 (ص ۲۹، ۳۰ و ۳۱ یازدهم)

۱۶. گزینه ۱ درست است.

سر استخوان‌ها در محل مفصل متحرک موجود در بین استخوان‌های ران و درشت‌نی توسط غضروف پوشیده شده است. این غضروف به بافت استخوانی فشرده نسبت به بافت استخوانی اسفنجی نزدیک‌تر است.  
 بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) غضروف و مایع مفصلی لغزنده در کاهش اصطکاک ناشی از حرکت استخوان‌ها نقش دارند.

۳) کپسول مفصلی به هر دو استخوان ران و درشت‌نی متصل است.

۴) غضروف مرتبط با مایع مفصلی همان غضروف پوشاننده سطح استخوان است که با صفحه رشد در تماس نمی‌باشد.  
 (ص ۴۳، یازدهم)

۱۷. گزینه ۲ درست است.

یاخته (الف) تار نوع تند و یاخته‌های (ب) تار نوع کند می‌باشند. هر دو یاخته می‌توانند انرژی خود را از طریق تنفس بی‌هوازی به دست آورند که باعث تولید لاکتیک اسید می‌شود. لاکتیک اسید یکی از عوامل ایجادکننده آسیب بافتی است.  
 بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر دو یاخته دارای رنگ‌دانه میوگلوبین هستند که در ذخیره اکسیژن نقش دارد اما میزان آن در تارهای کند بیشتر است.

۳) هر دو نوع یاخته در ماهیچه‌های افراد کم تحرک قابل مشاهده‌اند، اما به نسبت متفاوت!

۴) تارهای ماهیچه‌ای نوع تند مسئول انقباضات سریع مثل بلند کردن وزنه هستند.

(ص ۵۰ و ۵۱، یازدهم)

۱۸. گزینه ۴ درست است.

افزایش ترشح هورمون‌های تیروئیدی از تیروئید (بزرگ‌ترین غده درون ریز ناحیه گردن) موجب افزایش تنفس یاخته‌ای و تولید انرژی زیستی می‌شود. در این حالت ذخایر گلیکوژن کبد برای تولید گلوکز مورد نیاز برای تنفس یاخته‌ای به سرعت مصرف می‌شوند و همچنین به علت تولید دی‌اکسیدکربن بیشتر و همچنین نیاز بیشتر به اکسیژن، ضربان قلب افزایش می‌یابد. در چنین شرایطی فاصله بین موج های R در نوار قلب فرد کاهش می‌یابد.  
 بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کاهش ترشح هورمون کلسی‌تونین باعث ابتلا به پوکی استخوان می‌شود و در این بیماری تعداد حفرات استخوانی بافت اسفنجی کاهش می‌یابد، اما حجم آن‌ها افزایش می‌یابد.

۲) افزایش ترشح هورمون‌های مترشحه از تیروئید باعث افزایش ترشح هورمون محرک از هیپوفیز نمی‌شود. هورمون محرک تیروئید می‌تواند باعث افزایش اندازه غده تیروئید شود.

۳) کاهش هورمون‌های یددار تیروئید در دوران جنینی و کودکی (نه انسان بالغ) باعث اختلالات نمو دستگاه عصبی و عقب ماندگی ذهنی و جسمی می‌شود. (ص ۵۸، ۵۹، یازدهم)

۱۹. گزینه ۱ درست است.

منظور پوست است. این اندام از دو لایه اپی‌درم و درم تشکیل شده است که در هر دو لایه گیرنده حسی یافت می‌شود. همان‌طور که می‌دانید گیرنده‌های حسی اثرات محرک را به پیام عصبی تبدیل می‌کنند.  
 بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در لایه بیرونی رگ خونی وجود ندارد، اما بیگانه‌خوار مانند یاخته دارینه‌ای مشاهده می‌شود.

۳) ماده اسیدی (اسیدچرب) از غدد چربی ترشح می‌شود و آنزیم لیزوزیم از غدد عرق ترشح می‌شود.

۴) لایه درونی درم است که یاخته‌های سطحی آن با غشای پایه در تماس هستند. همچنین در بخش زیرین درم بافت چربی قرار دارد.

(ص ۶۴ و ۶۵، یازدهم)

**۲۰. گزینه ۱ درست است.**

منظور بیماری ایدز است. فردی که آلوده به HIV است و ویروس در بدن او به صورت نهفته قرار دارد، بیمار نیست و هیچ علامتی ندارد. تنها راه تشخیص آلوده شدن فرد در این مرحله آزمایشات پزشکی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) انتقال ویروس از طریق ترشحات بینی، بزاق، خلط، عرق و اشک، یا از طریق ادرار و مدفوع ثابت نشده است. (بنابراین ترشحات برون ریز پوست و مخاط مهم‌ترین عوامل انتقال بیماری نیستند.)

۳) عامل ایجاد این بیماری، ویروس HIV است. (نه باکتری)

۴) پس از ورود ویروس HIV به بدن فرد سالم، ممکن است بین ۶ ماه تا ۱۵ سال نهفته باقی بماند؛ بدین صورت که ممکن است ویروس به بدن فرد ۳۰ ساله وارد شود و تا سن ۴۵ سالگی به صورت نهفته در بدن او باقی بماند. (نه آنکه حداکثر تا ۱۵ سالگی فرد نهفته باقی بماند.)

(ص ۷۶ و ۷۷، یازدهم)

**۲۱. گزینه ۳ درست است.**

در مرحله متافاز میتوز، کروموزوم‌ها در وسط یاخته ردیف می‌شوند. بعد از آن آنافاز قرار دارد؛ در یاخته‌های گیاهی، تقسیم سیتوپلاسم در اواخر مرحله آنافاز آغاز می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مرحله تلوفاز پوشش هسته تشکیل می‌شود. قبل از تلوفاز، مرحله آنافاز است که در آن، پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر کروموزوم‌ها تجزیه می‌شود.

۲) در مرحله پرومتافاز رشته‌های دوک به سانترومر متصل می‌شود، بعد از آن مرحله متافاز است که در آن کروموزوم‌ها بیشترین فشردگی را پیدا می‌کنند؛ بنابراین در متافاز نیز کروموزوم‌ها فشرده می‌شوند.

۴) در متافاز کروموزوم‌ها بیشترین فشردگی را پیدا می‌کنند. قبل از آن مرحله پرومتافاز قرار دارد که در این مرحله پوشش هسته به صورت کامل از بین می‌رود درحالی که آغاز تجزیه پوشش هسته در مرحله پروفاز است. (ص ۸۵ و ۸۶، یازدهم)

**۲۲. گزینه ۴ درست است.**

یاخته‌های سمت (الف) برخلاف یاخته‌های سمت (ب) در سایه قرار دارند (رد گزینه ۳). نور یک جانبه باعث جابه‌جایی اکسین و تجمع آن در یاخته‌های سمت سایه (الف) می‌شود. (رد گزینه ۱) تجمع این ماده در سمت (الف) باعث افزایش رشد طولی آن‌ها شده و عدم حضور اکسین در سمت روبه نور باعث کاهش رشد طولی آن‌ها نسبت به سمت سایه می‌شود. (درستی گزینه ۴) بنابراین رشد طولی یاخته‌های سمت (الف) بیشتر از یاخته‌های سمت (ب) می‌باشد. (رد گزینه ۲)

(ص ۱۳۸ و ۱۳۹، یازدهم)

**۲۳. گزینه ۳ درست است.**

حرکات کرمی شکل در محل حلق آغاز می‌شوند که دارای ماهیچه‌های اسکلتی است و به کمک اعصاب پیکری رخ می‌دهد. دقت داشته باشید که شروع حرکات کرمی، مربوط به بخش غیرارادی عمل بلع است و این بخش تحت کنترل بصل‌النخاع می‌باشد.

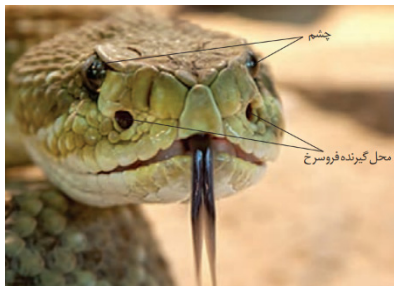
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) برداشتن کتاب از روی میز نوعی عمل ارادی است که توسط ماهیچه‌های اسکلتی دست و با دستور مغز انجام می‌شود. برای انجام این فرآیند، اعصاب پیکری دستور مغز را به ماهیچه‌های اسکلتی منتقل می‌کنند.

۲) اعصاب پیکری دستور مربوط به انعکاس عقب کشیدن دست را از نخاع دریافت کرده و به ماهیچه دست می‌رسانند. همان‌طور که می‌دانید اعصاب پیکری می‌توانند پیام‌های مربوط به حرکات ارادی و غیرارادی را منتقل نمایند.

۴) اعصاب خودمختار دستور مربوط به ترشح غدد را به آن‌ها منتقل می‌کند. این اعصاب حرکتی هستند و تنها پیام را از دستگاه عصبی مرکزی دریافت می‌کنند. (ص ۱۶ و ۱۷، یازدهم)

۲۴. گزینه ۱ درست است.



گیرنده‌های شنوایی جیرجیرک روی پاهای جلویی که کوتاه‌ترین پاهای جاندار هستند قرار دارند. اطلاعات عصبی این گیرنده‌ها ابتدا باید به گره دوم در طناب عصبی شکمی برود و سپس به مغز منتقل شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) پشت هر پرده صماخ در پاهای جانور، چندین گیرنده مکانیکی صدا قرار دارد.

۳) پرتوهای فروسرخ از بدن طعمه تابیده می‌شود نه اینکه بازتاب شود.

۴) با توجه به شکل مقابل، فاصله بین سوراخ‌های حاوی گیرنده از فاصله بین چشم‌های جانور، کمتر است.

(ص ۳۴ و ۳۵ یازدهم)

۲۵. گزینه ۳ درست است.

شکل مربوط به نوعی پیک شیمیایی است که پس از ورود به یاخته هدف اثر خود را اعمال می‌کند. این پیک‌های شیمیایی یک‌بار از غشای یاخته سازنده خود و یک بار از غشای یاخته هدف عبور می‌کنند تا به گیرنده‌های خود متصل شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مطابق شکل‌های کتاب درسی، پیکی که گیرنده درون یاخته‌ای دارد، می‌تواند از خون عبور کند تا به یاخته هدف برسد (مثلاً هورمون باشد).

۲) یاخته‌های تولیدکننده این پیک می‌توانند عصبی (دارای توانایی تولید و هدایت پیام عصبی) و یا غیرعصبی باشند.

۴) این پیک ممکن است توسط یاخته‌های غدد درون‌ریز و یا یاخته‌های درون‌ریز پراکنده در اندام‌های دیگر تولید شده باشد.

(ص ۵۴ یازدهم)

۲۶. گزینه ۱ درست است.

فقط مورد الف درست است. پانکراس نوعی غده است که در زیر معده و موازی با آن قرار دارد.

بررسی همه موارد:

الف) با توجه به شکل مقابل، بخش قطورتر پانکراس در نیمه راست بدن و در فرورفتگی C شکل دوازدهه قرار دارد.

ب) اگر به شکل توجه کنید می‌بینید که در نیمه چپ پانکراس تنها یک مجرا قرار دارد و در نیمه راست این اندام به دو شاخه تقسیم می‌شود.

پ) دیابت شیرین نوع ۱، نوعی بیماری خودایمنی است که در آن یاخته‌های بخش درون‌ریز پانکراس توسط سیستم ایمنی تخریب می‌شوند. در این حالت با کاهش ترشح هورمون انسولین و افزایش مصرف چربی‌ها به جای گلوکز، PH خون اسیدی می‌شود.

ت) پانکراس دو نوع هورمون انسولین و گلوکاگون را ترشح می‌کند که هر دو بر روی کبد اثر می‌گذارند و موجب تنظیم میزان گلوکز خون و بازگشت آن به تراز هم‌ایستایی می‌شوند.

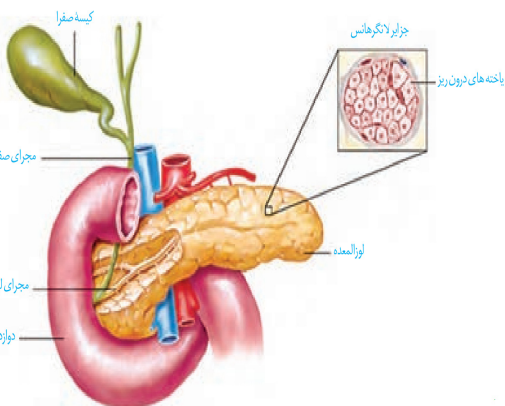
(ص ۶۰ و ۶۱ یازدهم)

۲۷. گزینه ۳ درست است.

پرفورین پروتئینی است که غشای یاخته‌های سرطانی را سوراخ می‌کند و پروتئین مکمل غشای یاخته‌های بیماری‌زای بیگانه را سوراخ می‌کند. مطابق شکل‌های کتاب، بخش پهن هر دو پروتئین در قسمت خارجی یاخته و در تماس با سر آب‌دوست فسفولیپیدهای غشایی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هدف پروتئین مکمل، از بین بردن کنترل ورود و خروج مواد در غشای میکرووب است درحالی که هدف از عملکرد پرفورین ورود آنزیم القاکننده مرگ‌برنامه‌ریزی‌شده به درون یاخته هدف است.





۲) پروتئین مکمل در خون گردش می‌کند و در صورت برخورد با عوامل بیگانه فعال شده و روی غشای آن‌ها اثر می‌گذارد، اما پرفورین تنها زمانی ترشح می‌شود که لنفوسیت کشنده طبیعی و یا T کشنده به یاخته هدف خود برخورد کند. در واقع پرفورین در خون گردش نمی‌کند.

۴) پروتئین مکمل تنها در خط دوم و پرفورین در خط دوم و سوم ایمنی فعالیت می‌کند و همان‌طور که می‌دانید خط دوم، مربوط به ایمنی غیراختصاصی است که طی آن پاسخ‌های ایمنی در برابر طیف وسیعی از عوامل بیگانه اثرگذار هستند. (ص ۷۰ یازدهم)

۲۸. گزینه ۴ درست است.

جاندارانی که بیش از دو مجموعه کروموزومی دارند، پلی‌پلوئید هستند. در این حالت قطعاً هر کروموزوم با بیش از یک کروموزوم دیگر هم‌تا است و دارای شباهت‌هایی می‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) جاندار پلی‌پلوئید می‌تواند حاصل آمیزش والدین پلی‌پلوئید باشد و به دنبال خطای کاستمانی ایجاد نشده باشد. همچنین ممکن است به علت خطای میتوزی ایجاد شود.

۲) اگر جاندار تتراپلوئید، هگزاپلوئید و ... باشد می‌تواند میوز انجام دهد و تتراده‌ها و یاخته جنسی بسازد.

۳) جاندار پلی‌پلوئید می‌تواند تنها یک والد داشته باشد و مثلاً حاصل تولیدمثل غیرجنسی یا خودلقاحی باشد. (ص ۹۴ و ۹۵ یازدهم)

۲۹. گزینه ۳ درست است.

موارد الف، ب و پ درست هستند. در هر دوره جنسی، تعداد زیادی فولیکول در تخمدان دیده می‌شود که بیشتر آن‌ها غیرفعال بوده و اووسیت اولیه موجود در آن‌ها در مرحله پروفاز ۱ متوقف شده و تقسیم خود را ادامه نمی‌دهد. همچنین در هر دوره جنسی یک فولیکول که از همه رشد بیشتری داشته است، چرخه تخمدانی را آغاز می‌کند.

بررسی همه موارد:

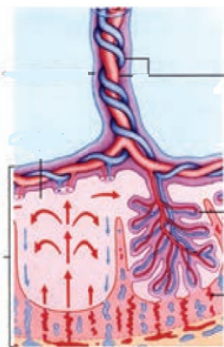
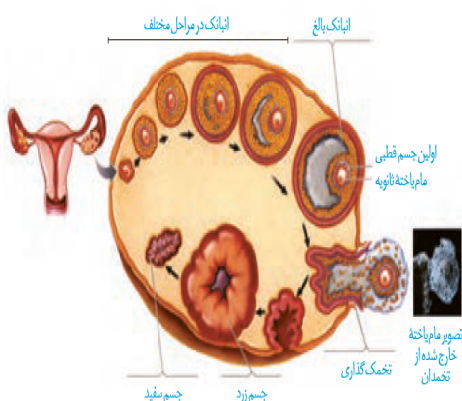
الف) همان‌طور که در شکل دیده می‌شود، فولیکول در حال رشد دارای یک حفره در درون خود می‌باشد که با گذر زمان بزرگ‌تر شده و توسط مایعی پر می‌شود. با انجام تخمک‌گذاری، فولیکول پاره شده و این مایع همراه با اووسیت ثانویه و جسم قطبی از تخمدان خارج می‌شود. این در حالی است که سایر فولیکول‌های غیرفعال فاقد این حفره می‌باشند.

ب) در هر دوره جنسی یکی از انبانک‌هایی که از همه رشد بیشتری پیدا کرده است، چرخه تخمدانی را آغاز و ادامه می‌دهد. یاخته‌های این فولیکول هورمون استروژن را ترشح می‌کنند. همان‌طور که می‌دانید هورمون استروژن دو نقش متضاد در رابطه با LH و FSH ایفا می‌کند.

پ) در هر دوره جنسی، فولیکولی که رشد کرده و بالغ می‌شود، پس از اتمام تقسیم میوز ۱، دو نوع یاخته هاپلوئید یعنی اووسیت ثانویه و جسم قطبی را در درون خود احاطه می‌کنند. همان‌طور که می‌دانید یاخته‌های فولیکولی دیپلوئید هستند. ت) یاخته‌های همه فولیکول‌های موجود در تخمدان (نه بعضی از آن‌ها) دارای گیرنده برای هورمون هیپوفیزی هستند. (ص ۱۰۲، ۱۰۵ و ۱۰۶ یازدهم)

۳۰. گزینه ۱ درست است.

در ساختار بندناف انسان یک سیاهرگ با خون روشن، خون را از بدن مادر به سمت بدن جنین می‌برد و دو سرخرگ با خون تیره، خون را از بدن جنین به سمت بدن مادر می‌برد. مطابق شکل مقابل، سیاهرگ بندناف از هر یک از سرخرگ‌ها قطر بیشتری دارد و در نتیجه تعداد یاخته‌های پوششی موجود در سطح درونی آن بیشتر است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) سرخرگ‌های بندناف خون تیره را در نهایت به جفت وارد می‌کنند و سیاهرگ بندناف مواد مغذی را از حوضچه‌های خونی دریافت کرده است. دقت کنید تبادل مواد در محل مویرگ‌ها رخ می‌دهد.

۳) سرخرگ‌های بندناف به دور سیاهرگی که دارای خون پر اکسیژن است، پیچ‌خورده‌اند.

۴) سرخرگ‌های بندناف به‌علت پیچ‌خورده بودن طول بیشتری از سیاهرگ بندناف دارند. دقت داشته باشید که چه سرخرگ‌ها و چه سیاهرگ‌ها در لایه میانی خود دارای رشته‌های کشسان فراوانی هستند.

(ص ۱۱۱ و ۱۱۲ یازدهم)

### ۳۱. گزینه ۴ درست است.

شکل مربوط به تخم‌های قورباغه است. همه مهره‌داران استخوانی در اسکلت خود دارای چهار نوع استخوان دراز، کوتاه، پهن و نامنظم هستند. همچنین در ماهی‌ها و دوزیستان میزان اندوخته غذایی تخمک به‌علت دوران جنینی کوتاه، اندک است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دوزیستان لقاح خارجی دارند و گامت‌های آن‌ها در آب با هم برخورد می‌کند. رقص عروسی رفتاری است که در برخی ماهی‌ها دیده می‌شود نه در دوزیستان.

۲) اساس تولیدمثل جنسی در همه جانوران یکسان است. لایه ژله‌ای اطراف تخم در دوزیستان در ابتدا از جنین در برابر شرایط نامساعد محیطی محافظت می‌کند و سپس به‌عنوان غذا از آن استفاده می‌شود.

۳) اندازه نسبی مغز پستانداران و پرندگان نسبت به وزن بدن، از سایر مهره‌داران بیشتر است. جانورانی که دارای لقاح داخلی هستند اندام‌های تولیدمثلی تخصص یافته دارند.

(ص ۱۱۵ و ۱۱۷ و ۱۱۸ یازدهم)

### ۳۲. گزینه ۲ درست است.

در روش پیوندزدن پیوندک از گیاهی گرفته می‌شود که دارای ویژگی‌های مطلوب است. همچنین پایه پیوند نیز گیاهی است که نسبت به شرایط نامساعد محیطی مانند خشکی و شوری مقاوم است. پیوندک برای رشد بر روی گیاه پایه، باید از گیاه مادر جدا شود. همچنین در قلمه‌زدن باید بخشی از شاخه یا ساقه از گیاه مادر جدا شده و وارد آب یا خاک شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در روش قلمه‌زدن یک گیاه کامل شکل می‌گیرد، اما در پیوند زدن گیاه کامل ایجاد نمی‌شود.

۳) در روش خوابانیدن، تا زمانی که ساقه از گیاه مادر جدا نشده باشد می‌تواند توسط آن تغذیه شود. همچنین در آلبالو نیز، پایه‌های جدید از جوانه‌های موجود در ریشه ایجاد می‌شوند و می‌توانند به کمک گیاه مادر تغذیه شوند.

۴) در همه روش‌های تولیدمثل غیرجنسی، ژن‌های زاده‌ها با والد خود دقیقاً یکسان است؛ زیرا همگی محصول تقسیم میتوز هستند.

(ص ۱۲۰ و ۱۲۱)

### ۳۳. گزینه ۴ درست است.

در متن موردنظر سه ایراد علمی وجود دارد:

اول) پوسته دانه‌ها معمولاً سخت است نه اینکه در همه گیاهان سخت باشد.

دوم) دانه به منظور رشد ابتدا باید آب دریافت کرده و متورم شود و سپس با شکاف برداشتن پوسته، اکسیژن به رویان برسد.

سوم) ذرت نوعی گیاه تک‌لپه است و استفاده از لفظ لپه‌ها برای آن مناسب نیست.

(ص ۱۳۱ و ۱۳۲ یازدهم)

### ۳۴. گزینه ۴ درست است.

یاخته‌های ۱ تا ۵ به ترتیب، سلول زایشی، یاخته دوهسته‌ای، تخم‌زا، یاخته حاصل از میوز بافت خورش و یکی از یاخته‌های کیسه‌گرده است. یاخته «۵» یکی از یاخته‌های دیپلوئید موجود در کیسه‌گرده است که به‌دنبال میوز، چهار گرده نارس را تولید می‌کند. گرده‌های نارس در ابتدا به هم چسبیده هستند و مطابق شکل کتاب درسی، هسته آن‌ها در مرکز یاخته قرار ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) به‌دنبال میتوز گرده نارس، یاخته‌های رویشی و زایشی تشکیل می‌شوند که ابعاد یاخته رویشی از زایشی بزرگ‌تر است.

۲) یاخته دوهسته‌ای با اینکه در فرآیند لقاح نهادانگان شرکت می‌کند، اما گامت محسوب نمی‌شود.

۳) میتوزی که منجر به تشکیل یاخته دوهسته‌ای در کیسه رویانی می‌شود بدون تقسیم سیتوپلاسم است. همچنین میتوزی که منجر به تشکیل تخم‌زا می‌شود سیتوپلاسم را به صورت مساوی بین دو یاخته تقسیم نمی‌کند.  
(ص ۱۲۶ و ۱۲۷ یازدهم)

۳۵. گزینه ۱ درست است.

فقط مورد (ت) درست است. رشته‌های عصبی رابط پینه‌ای میلین‌دار هستند.  
بررسی همه موارد:

(الف) دقت کنید که رشته‌های عصبی میلین‌دار، در بخش زیر غلاف میلین خود فاقد کانال‌های دریچه‌دار هستند.  
(ب) مطابق شکل ۸ صفحه ۶ زیست‌شناسی ۲، واضح است که در زمانی که در یک نقطه از نورون، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی فعال هستند، در نقطه قبل از آن امکان فعالیت کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی وجود دارد و خروج یون پتاسیم از یاخته تمام نشده است.

(پ) این مورد درباره کانال‌های دریچه‌داری که با اتصال ناقل عصبی باز می‌شوند؛ صادق نیست.  
(ت) در زمانی که اختلاف پتانسیل دوسوی غشا، برابر صفر می‌باشد؛ در مرحله بالارو کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و در مرحله پایین‌رو کانال دریچه‌دار پتاسیمی فعالیت می‌کند.  
(ص ۴ تا ۶، یازدهم)

۳۶. گزینه ۳ درست است.

منظور صورت سؤال نخاع است. نخاع پیام‌های عصبی حرکتی مربوط به انقباض عضلات تنفسی را از بصل‌النخاع دریافت می‌کند و توسط رشته‌های عصبی مرتبط با نخاع، به عضلات دیافراگم و بین‌دنده‌ای می‌رساند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مطابق شکل ۱۱ صفحه ۹ زیست‌شناسی ۲، واضح است که پیام عصبی مرتبط با دست انسان، به بخش ضخیم در ناحیه گردنی نخاع وارد می‌شوند.  
(۲) توجه کنید که یاخته‌های میلین‌ساز تنها در ماده سفید نخاع دیده می‌شوند، اما در ماده خاکستری نخاع، سایر انواع یاخته‌های پشتیبان نیز دیده می‌شود.  
(۴) توجه کنید که یاخته‌های پشتیبان و یاخته‌های عصب به ندرت توانایی تقسیم شدن دارند  
(ص ۹، ۱۱، ۱۵، ۱۶، ۸۷، ۸۸، یازدهم)

۳۷. گزینه ۲ درست است.

منظور صورت سؤال گیرنده‌های چشایی و بویایی است. دقت کنید که مطابق شکل کتاب درسی، چندین گیرنده بویایی به‌طور مشترک پیام‌های حسی خود را به انشعابات دندریت یک یاخته عصبی در لوب بویایی منتقل می‌کنند. همچنین یاخته‌های گیرنده موجود در یک جوانه چشایی نیز پیام‌های حسی خود را به انشعابات یک رشته عصبی (که مربوط به یک یاخته عصبی است) منتقل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هردو گیرنده برای فعالیت صحیح پروتئین‌های خود نیازمند وجود ماده مخاطی در سطح خود هستند که ماده شیمیایی در آن حل شود.  
(۳) دقت کنید فقط یاخته گیرنده بویایی از نوع یاخته عصبی است و دارای جسم یاخته‌ای است.  
(۴) یاخته گیرنده چشایی در سطح زیرین خود به غشای پایه متصل است و آکسون گیرنده بویایی نیز از غشای عبور می‌کند و می‌تواند بخشی از غشای خود را در تماس با آن قرار دهد.  
(ص ۳۱ و ۳۲، یازدهم)

۳۸. گزینه ۲ درست است.

منظور صورت سؤال ماهی‌های غضروفی است که گوپچه‌های قرمز هسته‌دار دارند و فاقد اسکلت استخوانی (رسوب نمک‌های کلسیمی) هستند. در این همه جانوران، چه لقاح داخلی و چه لقاح خارجی داشته باشند، گامت‌ها برای انجام لقاح نیاز به محیطی مایع در اطراف خود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مطابق شکل کتاب درسی مشخص است که یاخته‌های پشتیبان در خط جانبی ماهی‌ها، دارای چین‌خوردگی‌های ریز غشایی هستند.

۳) دقت کنید این ماهی‌ها غضروفی هستند و استخوان دراز ندارند.

۴) دقت کنید بالاترین بخش مغز، مخچه است. پردازش اطلاعات بینایی مربوط به لوب بینایی است (ص ۳۳، ۳۶، ۵۲ و ۱۱۵، یازدهم)

۳۹. گزینه ۴ درست است.

دقت کنید هورمون اکسی‌توسین بر روی ماهیچه‌های صاف غدد شیری (تحریک ترشح) و پرولاکتین بر روی یاخته‌های پوششی غدد شیری (تحریک تولید شیر) اثر می‌گذارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هورمون ضدادراری با تحریک پروتئین‌های کانالی تسهیل‌کننده عبور آب، باعث افزایش بازجذب آب در یاخته‌های پوششی نفرون‌ها می‌شود.

۲) دقت کنید علاوه بر LH و FSH، هورمون محرک تیروئید نیز باعث تحریک تقسیم یاخته‌ای می‌شود. هورمون محرک تیروئید باعث تحریک تقسیم میتوز در یاخته‌های پوششی غده تیروئید می‌شود و ارتباطی به تقسیم میوز ندارد.

۳) هورمون رشد باعث تحریک تقسیم یاخته‌های غضروفی صفحه رشد می‌شود و برای این موضوع بر روی پروتئین‌های تنظیم‌کننده چرخه یاخته‌ای مؤثر است.

(ص ۵۶ تا ۵۸، ۸۷، ۹۲، ۱۰۱، ۱۰۶، ۱۰۷ و ۱۱۳، یازدهم)

۴۰. گزینه ۳ درست است.

فقط مورد پ نادرست است. منظور صورت سؤال یاخته‌های درشت‌خوار است.

بررسی همه موارد:

الف) مغز قرمز استخوان نوعی اندام لنفی است و در آن ماکروفاژ دیده می‌شود. همچنین در مغز قرمز گویچه‌های قرمز در حال تولید شدن هستند؛ پس امکان مجاورت ماکروفاژ و گویچه‌های قرمز سالم و فعال در مغز استخوان وجود دارد.

ب) ماکروفاژها در جاهای مختلف بدن مانند بخش‌هایی که با محیط بیرون ارتباط دارند، نیز مشاهده می‌شود.

پ) دقت کنید که اینترفرون نوع ۲ از یاخته‌های دفاع اختصاصی ترشح می‌شود؛ اما این پیک شیمیایی مربوط به دومین خط دفاعی است نه دفاع اختصاصی!

ت) مطابق شکل کتاب درسی، ماکروفاژها بزرگ‌ترین یاخته‌های ایمنی انسان هستند که پیک شیمیایی ترشح می‌کنند

(ص ۶۶ تا ۷۱، یازدهم)

۴۱. گزینه ۴ درست است.

طحال اندام لنفی است که توسط پرده صفاق احاطه شده است. همه انواع لنفوسیت‌ها را می‌توان در محل اندام‌های لنفی مشاهده کرد؛ زیرا این یاخته‌ها توانایی دیapedز و خروج از خون را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) برای یاخته کشنده طبیعی صادق نیست.

۲) برای یاخته کشنده طبیعی، پلاسموسیت و یاخته T کشنده صادق نیست. زیرا این یاخته‌ها تقسیم نمی‌شوند.

۳) این مورد تنها برای لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی صادق است.

(ص ۶۹، ۷۲ تا ۷۵، ۸۲ و ۸۳، یازدهم)

۴۲. گزینه ۳ درست است.

در مرحله پروفاز میوز ۱ تترادها تشکیل و در مرحله آنافاز میوز ۱ ناپدید می‌شوند. در مرحله پروفاز، در زمان تشکیل تتراد، هنوز کروموزم‌ها به حداکثر فشردگی نرسیده‌اند؛ بلکه در متافاز این موضوع رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در مرحلهٔ پروفاز ابتدا تترادها تشکیل شده و سپس اتصال به رشتهٔ دوک تقسیم رخ می‌دهد.  
 (۲) در مرحلهٔ آنافاز میوز ۱، عدد فام‌تنی تغییر نمی‌کند.  
 (۴) در مرحلهٔ آنافاز ۱ پروتئین ناحیه سانترومر تجزیه نمی‌شوند بلکه این اتفاق در مرحلهٔ آنافاز ۲ رخ می‌دهد.  
 (ص ۹۲ و ۹۳، یازدهم)

۴۳. گزینه ۴ درست است.

مطابق شکل کتاب، غدد وزیکول سمینال، پروستات و پیازی میزراهی در سطح بالاتری نسبت به بخش‌های متورم میزراه قرار دارند. همهٔ این اندام‌ها، غدهٔ برون‌ریز هستند و از یاخته‌های پوششی ساخته شده‌اند.  
 بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) پروستات، غدد پیازی میزراهی و مجرای اپیدیدیم در سطح پایین‌تری نسبت به مثانه قرار دارند. اپیدیدیم در تولید محتویات مایع منی نقشی ندارد.  
 (۲) منظور وزیکول سمینال و پیازی میزراهی است. دقت کنید غدهٔ پیازی میزراهی در مجاورت مثانه نمی‌باشد.  
 (۳) پیازی میزراهی و اپیدیدیم در سطح پایین‌تری نسبت به پروستات قرار دارند. قسمت دوم دربارهٔ اپیدیدیم صادق نیست.  
 (ص ۱۰۰ و ۱۰۱، یازدهم)

۴۴. گزینه ۲ درست است.

می‌دانیم که طبق متن کتاب درسی، بلاستوسیست درون حفرهٔ رحمی تشکیل می‌شود و طبق شکل دارای فاصلهٔ بین یاخته‌ای اندکی است؛ اما مورولا در لولهٔ رحمی تشکیل می‌شود.  
 بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) این مورد دربارهٔ مورولا و بلاستوسیست صادق است.  
 (۳) مخاط لوله رحمی دارای یاخته‌های مژک‌دار است نه تاژک‌دار.  
 (۴) دقت کنید فقط یاخته‌های تروفوبلاست آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیوارهٔ داخلی رحم تولید می‌کنند؛ نه هر یاختهٔ بلاستوسیست.  
 (ص ۱۰۹ و ۱۱۰، یازدهم)

۴۵. گزینه ۴ درست است.

دقت کنید برخی گیاهان چندساله بعد از گذشت دو سال می‌توانند گل تولید کنند. (تبدیل مریستم رویشی به زایشی). این گیاهان در هر سال از عمر خود رشد رویشی دارند و در طی آن به کمک یاخته‌های مریستمی، ساقه و برگ ایجاد می‌کنند.  
 بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) برخی گیاهان چندساله و همه گیاهان یک‌ساله، می‌توانند در سال اول رشد خود گل بدهند. گیاهان چندساله هر سال رشد رویشی دارند.  
 (۲) برخی گیاهان چندساله و همه گیاهان دوساله می‌توانند در سال دوم گل تولید کنند، اما این گزینه فقط برای گیاهان دو ساله صادق است.  
 (۳) تنها گروهی از گیاهان چندساله می‌توانند در سال سوم، گل تولید کنند. توجه داشته باشید که برخی گیاهان چندساله علفی هستند و هیچ‌گاه رشد پسین ندارند.  
 (ص ۱۳۴ و ۱۳۵، یازدهم)

## فیزیک (۲)

۴۶. گزینه ۴ درست است.

در تماس  $a$  و  $b$  و سپس جدا شدن آن‌ها، بار الکتریکی هر کدام  $\frac{q}{2}$  می‌شود.

در تماس  $b$  و  $c$  و سپس جدا شدن آن‌ها، بار الکتریکی هر کدام  $\frac{q}{4}$  می‌شود.



در تماس a و c و جدا شدن آنها بار هر کدام  $q' = \frac{1}{2} \left( \frac{q}{2} + \frac{q}{4} \right) = \frac{3q}{8}$  خواهد شد.

بار الکتریکی داده شده به کره c:

$$\Delta q = q' - \frac{q}{4} = \frac{3q}{8} - \frac{q}{4}$$

$$\Delta q = \frac{q}{8}$$

سه کره c در نهایت و با تماس با a، n الکترون دریافت کرده (بار منفی).

$$-ne = \frac{q}{8}$$

$$-1,25 \times 10^{13} \times 1,6 \times 10^{-19} = \frac{q}{8}$$

$$-\frac{5}{4} \times \frac{1}{5} \times 10^{-6} = \frac{q}{8}$$

$$\frac{q}{8} = -2\mu C \rightarrow q = -16\mu C$$

۴۷. گزینه ۱ درست است.

بار اولیه ذره‌ها را q و بار جابه‌جا شده را x در نظر می‌گیریم و با استفاده از قانون کولن می‌توان نوشت:

$$F_r = F_l - 0,25F_l = 0,75F_l \Rightarrow k \frac{(q-x)(q+x)}{r^2} = \frac{75}{100} k \frac{q \cdot q}{r^2}$$

$$\Rightarrow q^2 - x^2 = \frac{75}{100} q^2 \Rightarrow \frac{25}{100} q^2 = x^2 \xrightarrow{\text{جذر}} x = 0,5q$$

$$\text{درصد بار جابه‌جا شده} = \frac{x}{q} \times 100 = 0,5 \times 100 = 50\%$$

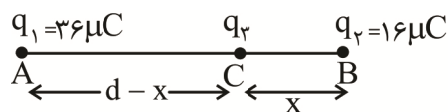
۴۸. گزینه ۲ درست است.

جمله‌های شماره (۱) و (۴) درست می‌باشند.

میدان الکتریکی داخل جسم رسانای توپُر صفر است، پس گزینه ۲ نادرست است.

در یک جسم رسانای باردار، همه نقاط داخل و روی سطح رسانا، پتانسیل یکسانی دارند، پس گزینه ۳ نادرست است.

۴۹. گزینه ۱ درست است.



برای آنکه نیروی خالص الکتروستاتیکی وارد بر هر ذره باردار صفر باشد، باید هر یک از نقاط A، B و C، نقطه تعادل ۲ بار نقطه‌ای دیگر باشد:

C: نقطه تعادل نیروهای الکتریکی  $F_{13}$  و  $F_{23}$  است:

$$F_{13} = F_{23} \Rightarrow \frac{k |q_1 q_3|}{(d-x)^2} = \frac{k |q_2 q_3|}{x^2}$$

$$\frac{36 |q_3|}{(d-x)^2} = \frac{16 |q_3|}{x^2} \rightarrow \frac{36}{16} = \left( \frac{d-x}{x} \right)^2$$

$$\frac{6}{4} = \frac{d-x}{x} \rightarrow 6x = 4d - 4x \rightarrow 10x = 4d$$

$$x = 0.4d$$

نقطه A باید تعادل نیروهای  $F_{31}$  و  $F_{21}$  باشد، چون نقطه A خارج خط واصل ۲ بار  $q_2$  و  $q_3$  (خارج پاره خط BC) است از این نیرو باید  $q_3 \cdot q_2$  ناهمنام باشند و چون  $q_2 > 0$  است باید  $q_3 < 0$  باشد:

$$F_{31} = F_{21}$$

$$\frac{k|q_3q_1|}{(d-x)^2} = \frac{k|q_2q_1|}{d^2} \rightarrow \frac{|q_3|}{(d-0.4d)^2} = \frac{q_2}{d^2} \Rightarrow \frac{|q_3|}{0.36d^2} = \frac{16}{d^2}$$

$$|q_3| = 0.36 \times 16 = 5.76 \Rightarrow q_3 = -5.76 \mu C$$

۵۰. گزینه ۴ درست است.

ابتدا بار الکتریکی منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی جابه‌جا می‌شود، پس پتانسیل الکتریکی آن افزایش و انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد. سپس بار الکتریکی منفی در جهت میدان الکتریکی جابه‌جا می‌شود، پس پتانسیل الکتریکی آن کاهش و انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش می‌یابد.

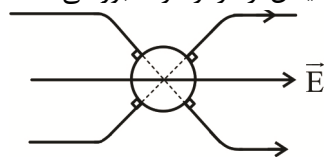
۵۱. گزینه ۳ درست است.

وجود خط میدان در داخل کره رسانا، مبنی بر وجود اختلاف پتانسیل بین ۲ نقطه از سطح کره است.



$$V_A > V_B$$

از آنجا که تمام نقاط جسم رسانا هم پتانسیل است، هیچ خط میدانی در داخل جسم رسانا ایجاد نمی‌شود. ضمناً خطوط میدان الکتریکی بر سطح رسانا که سطح هم پتانسیل الکتریکی است، عمود بوده پس امتداد خطوط میدان از مرکز کره عبور می‌کنند.



۵۲. گزینه ۳ درست است.

$$\Delta U = U_B - U_A = -3 \text{ mJ}$$

$$q(V_B - V_A) = -3 \times 10^{-3}$$

$$-2 \times 10^{-6} (V_B - V_A) = -3 \times 10^{-3} \rightarrow V_B - V_A = 1500 \text{ V}$$

$$V_B - (500) = 1500 \rightarrow V_B = 2000 \text{ V}$$

و چون  $V_B > V_A$  پس جهت میدان الکتریکی به سمت چپ است.

۵۳. گزینه ۱ درست است.

وقتی خازن از باتری (مولد) جدا می‌شود، بار الکتریکی آن ثابت می‌ماند.

$$C = \frac{kC_0 A}{d} \rightarrow \frac{C}{C_0} = \frac{k}{1} \times \frac{d}{\left(\frac{d}{2}\right)} = 4 \times 2 = 8$$

$$C = 8C_0$$

$$\Delta U = U_2 - U_1 = \frac{q^2}{2C} - \frac{q^2}{2C_0}$$

$$\Delta U = \frac{q^2}{2(8C_0)} - \frac{q^2}{2C_0} = \frac{q^2}{2C_0} \left(\frac{1}{8} - 1\right)$$

دقت کنید که  $U_2 < U_1$  است.  $\Delta U < 0$  خواهد بود. در واقع انرژی الکتریکی خازن کاهش می‌یابد.

$$-63 \times 10^{-6} = -\frac{7}{8} \times \frac{(30 \times 10^{-6})^2}{2C_0}$$

$$16C_0 \times 63 \times 10^{-6} = 7 \times 900 \times 10^{-12}$$

$$C_0 = \frac{7 \times 900}{16 \times 63} \times 10^{-6} \text{ F} = \frac{100}{16} \mu\text{F}$$

$$C_0 = \frac{25}{4} \mu\text{F}$$

۵۴. گزینه ۳ درست است.

$$\Delta U = U' - U = -\frac{2}{3}U \Rightarrow U' = \frac{1}{3}U$$

$$U' = \frac{1}{3}U \Rightarrow \frac{1}{2}CV'^2 = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2}CV^2 \Rightarrow V'^2 = \frac{1}{3}V^2 \Rightarrow V' = \frac{\sqrt{3}}{3}V$$

۵۵. گزینه ۳ درست است.

با نصف شدن قطر مقطع سیم، مساحت مقطع آن  $\frac{1}{4}$  برابر می‌شود. هنگامی که سیم کشیده می‌شود، چون حجم آن ثابت

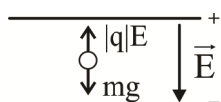
است، با  $\frac{1}{4}$  برابر شدن سطح مقطع، طول سیم ۴ برابر می‌شود.

$$\frac{A_2}{A_1} = \frac{1}{4} \text{ و } \frac{L_2}{L_1} = 4$$

بنابراین داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} \Rightarrow \frac{R'}{R} = 1 \times 4 \times 4 = 16$$

۵۶. گزینه ۱ درست است.



با توجه به اتصال خازن به باتری، صفحه بالایی بار مثبت دارد.

نیروی الکتریکی  $F = |q|E$  باید بتواند با وزن قطره به توازن برسد تا قطره معلق بماند.

چون نیروی الکتریکی در خلاف جهت میدان الکتریکی است، بنابراین:

$$q < 0$$

$$|q|E = mg$$

$$|q| = \frac{mg}{E}, \text{ یکنواخت، } E = \frac{V}{d} = \frac{30}{0.05} = 600 \frac{V}{m}$$

$$|q| = \frac{(90 \times 10^{-6})(10)}{600} = 1.5 \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$q = -1.5 \mu\text{C}$$

دقت کنید: جرم باید برحسب kg باشد و  $1 \text{ mg} = 10^{-6} \text{ kg}$

۵۷. گزینه ۲ درست است.

با گرم شدن مقاومت فلزی، اندازه مقاومت آن افزایش می‌یابد و در نتیجه بنا به رابطه  $I = \frac{\mathcal{E}}{R+r}$  جریان مدار کاهش پیدا

می‌کند و آمپرسنج عدد کمتری را نشان می‌دهد. اختلاف پتانسیل دو سر مولد از رابطه  $V = \mathcal{E} - rI$  به دست می‌آید که با

کاهش جریان، اندازه  $V$  افزایش پیدا می کند.

۵۸. گزینه ۴ درست است.

عدد مربوط به ولتسنج آرمانی در این شکل ها از رابطه  $V = \varepsilon - rI$  به دست می آید. اگر  $r = \infty \Omega$  یا  $I = 0$  باشد، مقدار  $V$  با  $\varepsilon$  برابر می شود. بنابراین در شکل (الف) به دلیل صفر بودن جریان (چون کلید باز است) و در شکل (ب) به دلیل صفر بودن مقاومت درونی مولد، مقدار  $V$  با  $\varepsilon$  برابر است.

۵۹. گزینه ۲ درست است.

با افزایش مقاومت  $R_1$ ، مقاومت معادل افزایش یافته و طبق رابطه

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{\varepsilon}{R_{eq}} \Rightarrow I \searrow$$

جریان کلی مدار که از باتری عبور می کند، کاهش می یابد و آمپرسنج  $A_1$  عدد کمتری را نمایش می دهد. اما چون باتری آرمانی است و  $r = 0$  بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر  $R_1$  همواره  $\varepsilon$  و ثابت باقی می ماند.

$$V = R_1 I_1$$

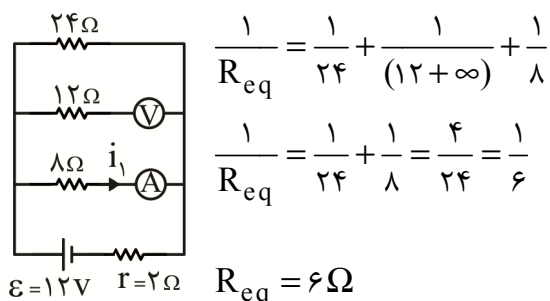
$$V = \varepsilon - Ir = \varepsilon - I \times 0 = \varepsilon = \text{ثابت}$$

$$R_1 I_1 = \varepsilon \rightarrow I_1 = \frac{\varepsilon}{R_1}$$

و چون هم نیروی محرکه هم مقدار مقاومت  $R_1$  ثابت است، جریان عبوری از این مقاومت ( $I_1$ ) ثابت می ماند و عدد آمپرسنج  $A_1$  بدون تغییر ثابت می ماند.

۶۰. گزینه ۳ درست است.

از ولتسنج آرمانی، جریان عبور نمی کند چرا که مقاومت درونی ولتسنج آرمانی  $\infty$  است و مقاومت درونی آمپرسنج آرمانی صفر است.



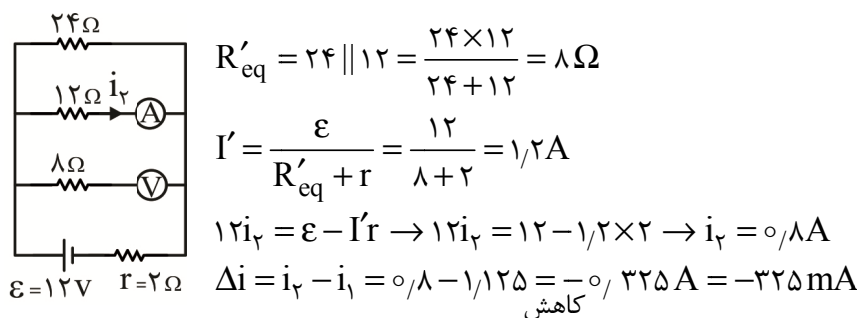
شاخه ای که ولت متر دارد مانند شاخه ای با کلید قطع است.

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{12}{6 + 2} = 1.5A$$

جریان کلی مدار که از باتری عبور می کند.

$$i_1 \times 8 = \varepsilon - Ir \rightarrow 8i_1 = 12 - 1.5 \times 2 \rightarrow i_1 = \frac{9}{8}A \rightarrow i_1 = 1.125A$$

با تعویض آمپرسنج و ولت متر:



۶۱. گزینه ۲ درست است.

وقتی کلید K باز است، دو مقاومت ۶ و ۱۲ اهمی با هم موازی و مجموعه با مقاومت ۵ اهمی متوالی است.

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

$$R_{eq} = 4 + 5 = 9 \Omega$$

جریان کل مدار برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + 1} = \frac{30}{9 + 1} = 3 A$$

وقتی کلید K بسته می‌شود، هر دو مقاومت ۶ و ۱۲ اهمی حذف می‌گردند (اتصال کوتاه می‌شوند). بنابراین مقاومت کل مدار ۵ اهم است.

$$R'_{eq} = 5 \Omega$$

جریان کل مدار در حالت جدید برابر است با:

$$I' = \frac{30}{5 + 1} = 5 A$$

چنانچه ملاحظه می‌شود، با بستن کلید K، عدد آمپرسنج از ۳A به ۵A می‌رسد، یعنی ۲A افزایش یافته است.

۶۲. گزینه ۴ درست است.

مقاومت الکتریکی لامپ ثابت است، پس درصد تغییرات توان مصرفی لامپ برابر است با:

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{\Delta P}{P_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 - 1$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta P}{P_1} = \left(\frac{132}{220}\right)^2 - 1 = (0.6)^2 - 1 = -0.64$$

$$\text{درصد تغییرات توان مصرفی لامپ} = \frac{\Delta P}{P_1} \times 100 = \% -64$$

۶۳. گزینه ۱ درست است.

$$U_A = 2U_B \Rightarrow \frac{V_A^2}{R_A} t_A = 2 \frac{V_B^2}{R_B} t_B \xrightarrow[t_A = t_B]{V_A = V_B} R_B = 2R_A$$

در مورد جریان عبوری از دو کتری داریم:

$$I = \frac{V}{R} \xrightarrow{V_A = V_B} \frac{I_A}{I_B} = \frac{R_B}{R_A} = 2 \rightarrow I_A = 2I_B$$

۶۴. گزینه ۲ درست است.

$$P = VI = (\varepsilon - Ir)I = \varepsilon I - rI^2$$

$$60 = \varepsilon(30) - 1 \times 30^2 \Rightarrow 960 = 30\varepsilon$$

$$\varepsilon = 32V$$

$$P = 32I - I^2 \rightarrow I^2 - 32I + P = 0$$

به ازاء شدت جریان:

$$I = -\frac{b}{2a} = -\frac{(-32)}{2 \times 1} = 16 A$$



توان مصرفی به حداکثر مقدار خود می‌رسد:

$$16^2 - 32 \times 16 + P_m = 0 \Rightarrow P_m = 32 \times 16 - 16^2$$

$$P_m = 16(32 - 16) = 16 \times 16 = 256 \text{ W}$$

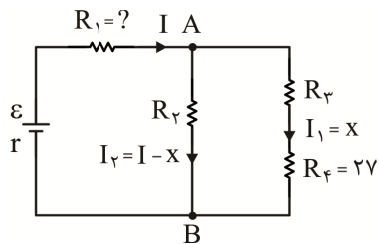
$$P_m = \frac{\varepsilon^2}{4r}$$

نکته:

$$P_m = \frac{(32)^2}{4(1)} = \frac{32 \times 32}{2 \times 2} = 16 \times 16 = 256 \text{ W}$$

از این طریق:

۶۵. گزینه ۱ درست است.



$$P_r = P_f \rightarrow R_r I_1^2 = R_f I_1^2 \Rightarrow R_r = R_f = 27 \Omega$$

$$V_r = V_f = \frac{V}{2}$$

و در ضمن: اگر  $V_{AB} = V$  فرض شود:

$$P_r = P_r \rightarrow \frac{V^2}{2R_r} = \frac{V_r^2}{2R_r} \Rightarrow \frac{V^2}{R_r} = \frac{(\frac{V}{2})^2}{27} \Rightarrow R_r = 4 \times 27 = 108 \Omega$$

$$V_r = V_r + V_f$$

$$108(I - x) = (27 + 27)x$$

$$2(I - x) = x \rightarrow 2I - 2x = x \rightarrow I = \frac{3x}{2}$$

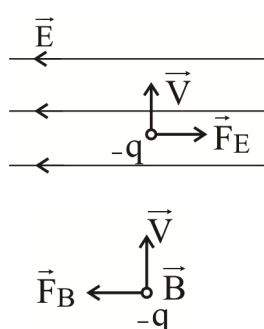
$$P_1 = P_r \Rightarrow R_1 \times (\frac{3x}{2})^2 = 27x^2 \rightarrow$$

$$R_1 \times \frac{9}{4} = 27 \rightarrow R_1 = 12 \Omega$$

۶۶. گزینه ۴ درست است.

نیروی وارد بر هر ذره، در امتداد مرکز انحنای حرکت ذره است. با استفاده از قاعده دست راست می‌توان دریافت که بار ذره‌های (۱) و (۳) به ترتیب مثبت و منفی است. اما چون ذره (۲) ضمن حرکت در میدان مغناطیسی، منحرف نشده است، پس این ذره خنثی است و بار الکتریکی ندارد. در نهایت می‌توان گفت شکل مسیر حرکت ذره‌ها به بار الکتریکی آن‌ها بستگی دارد.

۶۷. گزینه ۳ درست است.



نیروی که از طرف میدان الکتریکی بر این ذره وارد می‌شود، مطابق رابطه  $F_E = qE$  به دست می‌آید که چون بار ذره منفی است، جهت  $F_E$  در خلاف جهت  $E$  یعنی به سمت راست است. چون می‌خواهیم ذره از مسیر راست خود منحرف نشود. پس باید نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی بر آن وارد می‌شود،  $F_E$  را خنثی کند. یعنی جهت  $F_B$  به سمت چپ است. حال با استفاده از قاعده دست راست می‌توان جهت میدان مغناطیسی را تعیین کرد:

پس  $B$  برون سو است.

بزرگی میدان مغناطیسی نیز برابر است با:

$$|\vec{F}_E| = |\vec{F}_B| \Rightarrow qE = qVB \sin 90^\circ \Rightarrow B = \frac{E}{V}$$

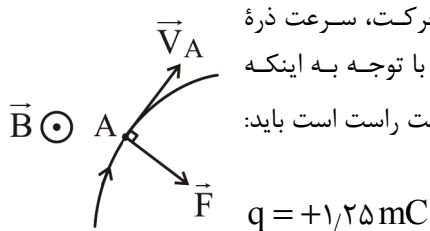
۶۸. گزینه ۲ درست است.

$$F = |q| vB \sin \alpha$$

سرعت ذره باردار مماس بر مسیر و عمود بر خطوط میدان مغناطیسی است از این رو  $\alpha = 90^\circ$  و  $\sin \alpha = 1$

$$1 = |q| \times 4000 \times 0.2 \times 1$$

$$|q| = \frac{1}{4000} C = 1.25 \text{ mC}$$



روی مسیر حرکت نقطه‌ای مانند A انتخاب کنید. مماس بر این نقطه و در جهت حرکت، سرعت ذره باردار و عمود بر سرعت به سمت مرکز انحنای نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره است. با توجه به اینکه میدان مغناطیسی برون‌سو است و این سه کمیت برداری  $(\vec{B}, \vec{F}, \vec{V})$  منطبق با دست راست است باید:  $q > 0$  باشد:

$$q = +1.25 \text{ mC}$$

۶۹. گزینه ۴ درست است.

ابتدا با قانون آمپر جهت میدان در نقطه P را به دست می‌آوریم:

$$B_1 \odot = +10 \text{ G}$$

برون سو  $\odot$  با علامت + و درون سو  $\otimes$  با علامت - می‌نویسیم.

$$B_2 \otimes = -30 \text{ G}, B_3 \odot = +15 \text{ G}$$

$$B_T = +10 - 30 + 15 = -5 \text{ G}$$

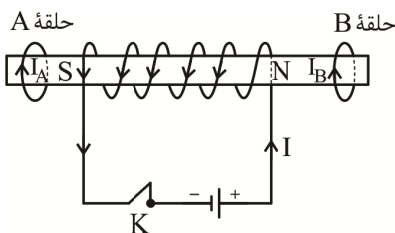
اندازه میدان مغناطیسی خالص در نقطه P، ۵ گاوس و جهت آن درون سو است.

۷۰. گزینه ۲ درست است.

$$|\varepsilon| = N \left| \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \right| \Rightarrow |\varepsilon| = NA \cos \theta \times \left| \frac{\Delta \beta}{\Delta t} \right| \xrightarrow{I = \frac{\varepsilon}{R}}$$

$$|I| = \frac{NA \cos \theta \times \left| \frac{\Delta \beta}{\Delta t} \right|}{R} = \frac{3000 \times 2 \times 10^{-4} \times 1 \times 0.25}{0.5} = 3 \times 10^{-2} \text{ A} = 30 \text{ mA}$$

۷۱. گزینه ۱ درست است.



در لحظه بستن کلید K، سیم‌لوله تبدیل به آهن‌ربا می‌شود طوری که وجه سمت راست آن قطب N و وجه سمت چپ آن قطب S می‌شود. بنا به قانون لنز جهت جریان‌های القاء شده در حلقه‌های A و B چنان است که با این افزایش شار مخالفت می‌کند پس سیم‌لوله باید حلقه‌های A و B را دفع کند. در نهایت جهت جریان‌های القاء شده در حلقه‌های A و B به ترتیب در جهت‌های (۱) و (۳) خواهد بود.

۷۲. گزینه ۴ درست است.

نیروی محرکه القایی متوسط:  $\bar{\varepsilon}$

$$\bar{\varepsilon} = N \left| \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \right| = 500 \times \left| \frac{\phi_5 - \phi_1}{5 - 1} \right|$$

$$\phi_{\delta} = (\delta \times \delta^2 + \epsilon) \times 10^{-3} = 131 \times 10^{-3} \text{ wb}$$

$$\phi_1 = (\delta + \epsilon) \times 10^{-3} = 11 \times 10^{-3} \text{ wb}$$

$$\phi_{\delta} - \phi_1 = 120 \times 10^{-3} \text{ wb}$$

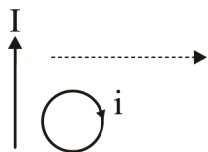
$$\bar{\epsilon} = 500 \times \frac{120 \times 10^{-3}}{4} = 500 \times 30 \times 10^{-3} = 15 \text{ V}$$

$$\bar{\epsilon} = \bar{I}R, \text{ جریانی الکتریکی القایی متوسط، } \bar{I}$$

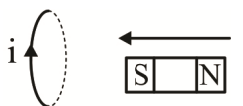
$$15 = \bar{I} \times 3 \rightarrow \bar{I} = 5 \text{ A}$$

۷۳. گزینه ۲ درست است.

دو مورد الف و ب درست است (گزینه ۲)



(الف) خطوط میدان مغناطیسی در اطراف سیم حامل جریان I به صورت درون سو از حلقه عبور می کند با دور شدن حلقه، این میدان درون سو ضعیف و ضعیف تر شده و طبق قانون لنز جریان القایی در جهت ساعتگرد برقرار شده تا میدان درون سو تولید کند و شار مغناطیسی را ثابت نگاهدارد، پس (الف) به درستی رسم شده است.

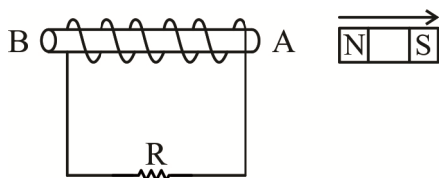


(ب) با نزدیک شدن قطب S به حلقه، حلقه در سمت راست خود، قطب همنام (S) تولید می کند تا از نزدیک شدن آهنربا و تغییر شار ممانعت کند، از این رو جریان القایی ساعتگرد باید باشد و شکل به درستی رسم شده است.

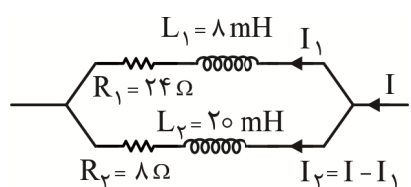


(پ) با نزدیک شدن حلقه به سیم حامل جریان I میدان مغناطیسی برون سوی حلقه افزایش می یابد (این میدان در اطراف سیم حامل جریان I تولید شده است). برای آنکه شار ثابت بماند، جریان القایی

حلقه باید میدان درون سو تولید کند از این رو جریان القایی در حلقه ساعتگرد می شود. (نادرست)  
 (ت) علت تغییر شار، دور شدن آهنربای میله ای است. برای آنکه آهنربا دور شود و شار ثابت بماند در ناحیه A باید قطب S مغناطیسی تولید شود و در ناحیه B قطب N مغناطیسی ایجاد گردد. پس جهت جریان القایی درون مقاومت R به سمت راست می شود. (نادرست)



۷۴. گزینه ۳ درست است.



$$R_{eq} = R_1 \parallel R_2 = 24 \parallel 8 = \frac{24 \times 8}{24 + 8} = \frac{24 \times 8}{32} = 6 \Omega$$

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{16}{6 + 2} = 2 \text{ A}$$

اختلاف پتانسیل دو سر سیم لوله ها برابر است:

$$24I_1 = 8I_2$$

$$24I_1 = 8(2 - I_1) \rightarrow 3I_1 = 2 - I_1$$

$$4I_1 = 2 \rightarrow I_1 = 0.5 \text{ A}, I_2 = 1.5 \text{ A}$$

$$U_1 = \frac{1}{2} L_1 I_1^2 = \frac{1}{2} \times 8 \times (0.5)^2 = 1 \text{ mJ}$$

$$U_2 = \frac{1}{2} L_2 I_2^2 = \frac{1}{2} \times 20 \times (1.5)^2 = 22.5 \text{ mJ}$$

$$U_1 + U_2 = 23.5 \text{ mJ}$$

۷۵. گزینه ۲ درست است.

با توجه به رابطه  $B = \frac{\mu_0 NI}{l}$ ، میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله با جریان عبوری از آن متناسب است، پس با نصف شدن

جریان، میدان مغناطیسی نیز نصف می‌شود. همچنین با توجه به رابطه  $U = \frac{1}{2} LI^2$ ، انرژی ذخیره‌شده در سیم‌لوله با مجذور

جریان رابطه مستقیم دارد. پس با نصف شدن جریان، انرژی به  $\frac{1}{4}$  مقدار اولیه می‌رسد.

### شیمی (۲)

۷۶. گزینه ۴ درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: عنصر دوم گروه ۱۳، Al، فلز و چکش‌خوار است. درحالی‌که عنصر سوم گروه ۱۴، Ge، شبه‌فلز و شکننده است.

گزینه ۲: در گروه ۱۴ دو شبه‌فلز با رسانایی اندک وجود دارد، درحالی‌که عناصر گروه ۱۰ همه فلز هستند.

گزینه ۳: عناصر گروه ۱۷ نافلز بوده و توانایی به اشتراک گذاشتن الکترون دارند، درحالی‌که در دسته p، عناصر فلزی نیز وجود دارد. (ص ۲ - ۱۸)

۷۷. گزینه ۲ درست است.

فقط عبارت چهارم درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: شعاع اتمی در یک دوره از چپ به راست کاهش می‌یابد درحالی‌که خصلت نافلزی افزایش می‌یابد. همچنین در یک گروه از بالا به پایین شعاع اتمی برخلاف خصلت نافلزی افزایش می‌یابد.

عبارت دوم: اسکاندیم نخستین فلز واسطه است که در واکنش‌ها به آرایش گاز نجیب آرگون می‌رسد.

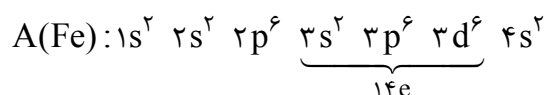
عبارت سوم: برای تولید چراغ خودرو از هالوژن‌ها استفاده می‌شود که با گرفتن یک الکترون به پایداری می‌رسند.

عبارت چهارم: فلئوئر واکنش‌پذیرترین نافلز گازی بوده و در دمای  $200^\circ\text{C}$  یا  $73\text{K}$  به سرعت با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد. (ص ۲ - ۱۸)

۷۸. گزینه ۱ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

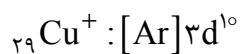
گزینه ۱: فلز A، Fe، و محلول آبی‌رنگ B، همان  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$  است. واکنش‌پذیری Fe بیشتر از Cu بوده، واکنش انجام می‌شود.



گزینه ۲: عنصر موردنظر کربن است، ولی کمترین واکنش‌پذیری دوره دوم متعلق به  $10\text{Ne}$  است.

گزینه ۳: شدت واکنش کلر با فلزهای قلیایی، برای مقایسه واکنش‌پذیری این فلزها قابل استفاده است.

گزینه ۴: به آرایش این گونه‌ها توجه کنید.



(ص ۲ - ۱۸)

۷۹. گزینه ۲ درست است.

با انجام یک واکنش به شکل طبیعی، پایداری مواد افزایش یافته و واکنش پذیری آن‌ها کمتر می‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: با توجه به واکنش (ب) واکنش پذیری A از Zn بیشتر است و طبق رابطه واکنش پذیری  $A > Zn > Cu$ ، و با توجه به معادله شیمیایی (ت) واکنش پذیری  $Fe > E$  است.

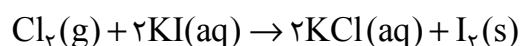
گزینه ۲: با توجه به معادله واکنش (ت) می‌توان نتیجه گرفت، واکنش پذیری به شکل  $C > Fe > E$  است، بنابراین واکنش داده شده انجام پذیر است.

گزینه ۳: با توجه به واکنش پذیری بیشتر سدیم از مس، یون‌های  $\text{Na}^+$  با مس واکنش نمی‌دهند.

گزینه ۴: با توجه به معادله (پ) واکنش پذیری قلع از G بیشتر است، پس نگهداری قلع دشوارتر است. (ص ۲۰ - ۲۴)

۸۰. گزینه ۱ درست است.

معادله واکنش‌ها پس از موازنه به شکل زیر است.



روش اول:

$$\text{mol Cl}_2 = 25.4 \text{g I}_2 \times \frac{50}{100} \times \frac{1 \text{ mol I}_2}{254 \text{g I}_2} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{1 \text{ mol I}_2} \times \frac{100}{75} = \frac{1}{15} \text{ mol Cl}_2$$

$$\text{LHCl} = \frac{1}{15} \text{ mol Cl}_2 \times \frac{4 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol Cl}_2} \times \frac{1 \text{ L}}{0.4 \text{ mol HCl}} \times \frac{100}{75} = 8.89 \text{ LHCl}$$

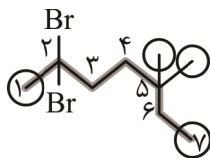
روش دوم: ضریب  $\text{Cl}_2$  در هر دو واکنش برابر است.

$$\frac{0.4 \times V \times \frac{75}{100} \times \frac{75}{100}}{4} = \frac{25.4 \times \frac{50}{100}}{1 \times 254} \Rightarrow V_{\text{HCl}} = 8.89 \text{ L}$$

(ص ۲۴ - ۲۹)

۸۱. گزینه ۲ درست است.

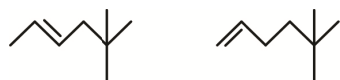
ابتدا با استفاده از نام نادرست داده شده، ترکیب را رسم می‌کنیم، برای رسم ترکیب، زنجیر اصلی را از سمت دلخواه شماره گذاری می‌کنیم، پس از رسم، ترکیب زیر به دست می‌آید. گروه‌های متیل با دایره مشخص شده‌اند.



نام این ترکیب «۲، ۲-دی‌برمو - ۵، ۵-دی‌متیل هپتان» است. (ص ۲۹ - ۴۷)

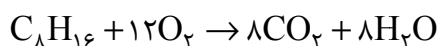
۸۲. گزینه ۳ درست است.

ترکیب داده شده می‌تواند یکی از ۳ ترکیب زیر باشد.





فرمول ترکیب  $C_8H_{16}$  و معادله سوختن آن به شکل زیر است:



کربن دی اکسید مولکول ناقطبی تولید شده است. شمار آن را محاسبه می کنیم:

$$? \text{ مولکول } CO_2 = 1,25 \text{ mol } C_8H_{16} \times \frac{8 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_8H_{16}} \times \frac{6,02 \times 10^{23} \text{ مولکول}}{1 \text{ mol } CO_2} = 6,02 \times 10^{24} \text{ CO}_2$$

(ص ۲۹ - ۴۷)

۸۳. گزینه ۴ درست است.

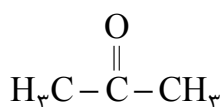
همه عبارتها نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

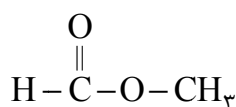
عبارت اول: برای تولید پلی استر معمولاً از دی اسید و دی الکل استفاده می شود، ولی به جای این مواد می توان از یک نوع ماده مانند لاکتیک اسید که دارای هر دو گروه عاملی کربوکسیل و هیدروکسیل است استفاده کرد.

عبارت دوم: در شیر ترش شده لاکتیک اسید وجود دارد، ولی در صنعت برای تولید پلی لاکتیک اسید، به جای شیر ترش شده از فرآورده های کشاورزی مانند سیب زمینی، ذرت و نیشکر استفاده می کنند.

عبارت سوم: در زیر ساختار ساده ترین کتون و ساده ترین اسید رسم شده است.



پروپانون یا استون ( $C_3H_6O$ )



متیل متانوات  $C_2H_4O_2$

عبارت چهارم: طعم و بوی آناناس به دلیل وجود اتیل بوتانوات در آن است که از واکنش بوتانوئیک اسید و اتانول تولید می شود.

(ص ۷۰ - ۷۲ و ۱۰۹ - ۱۱۵)

۸۴. گزینه ۳ درست است.

عبارت‌های اول و سوم درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: در پلیمرها همه اتمها از طریق پیوندهای اشتراکی به یکدیگر متصل شده اند.

عبارت دوم: وجود پیوند دوگانه بین اتمهای کربن ویژگی لازم برای مونومر برای تهیه دسته‌ای از پلیمرها است.

عبارت سوم: جرم مولی مونومر به کار رفته در ساخت پلیمر سرنگ (پلی پروپن)، پلی استیرن و تفلون به ترتیب برابر با ۴۲، ۱۰۴، ۱۰۰

گرم برمول است.  $10(104 - 100) < 42$

عبارت چهارم: عناصر C و F در ساختار تفلون و عناصر C، H و Cl در ساختار پلی وینیل کلرید به کار رفته اند.

(ص ۱۰۴ تا ۱۰۹)

۸۵. گزینه ۳ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: از آنجایی که پلیمر سبک، پلیمری شاخه دار است و تعدادی از اتمهای کربن در شاخه‌ها قرار گرفته اند، می توان نتیجه گرفت که طول رشته کربنی آنها، کمتر از پلیمرهای سنگین است.

گزینه ۲: پلیمرها، درشت مولکول‌هایی جامد و غیرفرار هستند.

گزینه ۳: وجود پیوند دوگانه بین اتمهای کربن، توانایی تولید پلیمر را ایجاد می کند ولی هر پیوند دوگانه‌ای این ویژگی را ندارد.

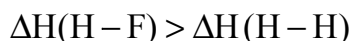
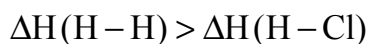
گزینه ۴: الیاف پنبه پلیمرهایی طبیعی هستند که جرم و نیروهای قوی تری نسبت به روغن زیتون دارند. (ص ۱۰۴ - ۱۰۹)

۸۶. گزینه ۲ درست است.

واکنش (ت) فقط شامل شکسته شدن پیوندها بوده و گرماگیر است.

واکنش (پ) فقط شامل تشکیل پیوند بوده و گرماده است.

با توجه به انرژی پیوندهای زیر، واکنش‌های (الف) و (ب) هم گرماگیر هستند.



(ص ۶۷ - ۶۸)

۸۷. گزینه ۴ درست است.


فقط عبارت اول درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: فرمول هر دو ماده  $\text{C}_6\text{H}_{12}$  است، ولی واکنش پذیری ۱- هگزن بیشتر است.

عبارت دوم: مطابق معادله زیر ۳ مول گاز هیدروژن مصرف می‌شود.



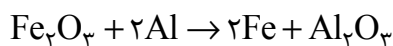
عبارت سوم: ساختار پیوند خط سیکلوهگزان به شکل  بوده و از ۶ خط استفاده شده است.  
عبارت چهارم: ابتدا شمار پیوندهای ترکیب را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{شمار پیوندها} = \frac{6 \times 4 + 12}{2} = 18$$

$$\text{mole} = 1,68 \text{ g C}_6\text{H}_{12} \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}}{84 \text{ g C}_6\text{H}_{12}} \times \frac{18 \text{ mol پیوند}}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}} \times \frac{2 \text{ mole}}{1 \text{ mol پیوند}} = 0,72 \text{ mole} \quad (\text{ص } ۴۳)$$

۸۸. گزینه ۳ درست است.

واکنش موازنه شده به شکل زیر است.



نخست جرم آهن تولید شده را محاسبه می‌کنیم.

$$Q = m \cdot C \cdot \Delta\theta \Rightarrow 1400 \text{ g} = m \times 0,35 \times (1200 - 0)$$

$$m = 3,33 \text{ g Fe}$$

$$? \text{ g Al} = 3,33 \text{ g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{2 \text{ mol Al}}{2 \text{ mol Fe}} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} = 1,6 \text{ g Al}$$

(ص ۵۸ - ۶۰)

۸۹. گزینه ۱ درست است.

علامت گرما در هر سه مورد اول یکسان است.

بررسی عبارت‌ها:

مورد اول: هر دو واکنش گرماده هستند.

مورد دوم: هر دو واکنش گرماگیر هستند. (الماس ناپایدارتر از گرافیت است.)

مورد سوم: هر دو واکنش گرماده هستند.

مورد چهارم: واکنش ترمیت واکنشی گرماده است. ولی واکنش  $2\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 + \text{H}_2$  واکنشی گرماگیر است.

(ص ۶۴ تا ۷۰)

۹۰. گزینه ۳ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: کلاسترول ماده‌ای ناقطبی و محلول در حلال‌های ناقطبی است درحالی که ویتامین C قطبیت بیشتری داشته و محلول در آب است.

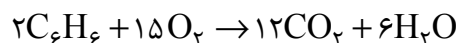
گزینه ۲: در ساختار کلاسترول ۴۶ اتم هیدروژن وجود دارد.

گزینه ۳: این ترکیب دارای ۲۷ اتم کربن است؛ بنابراین از سوختن هر مول از آن ۲۷ مول کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.

$$(27 \text{ mol} \times \frac{44 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 1188 \text{ g CO}_2)$$

گزینه ۴: رسوب کلاسترول در دیواره رگ‌ها موجب گرفتگی رگ و سخته می‌شود. (ص ۹۶)

۹۱. گزینه ۱ درست است.



ارزش سوختی بنزن مقدار گرمای حاصل از سوختن یک گرم از آن است.

$$?kJ = 1g C_6H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_6}{78g C_6H_6} \times \frac{(12 \times 44 - 6 \times 18)g}{2 \text{ mol } C_6H_6} \times \frac{1600kJ}{105g \text{ جرم}} = 4102kJ$$

(ص ۷۲ - ۷۳)

۹۲. گزینه ۴ درست است.

بررسی گزینه‌های نادرست.

گزینه ۱: گرمای واکنش‌هایی که مرحله‌ای از واکنش‌های پیچیده هستند به‌روشنی مستقیم قابل اندازه‌گیری نبوده و از روش‌های غیرمستقیم مثل هس و آنتالپی پیوند قابل اندازه‌گیری هستند.

گزینه ۲: متان ساده‌ترین عضو آلکان‌ها توسط باکتری‌های هوازی تولید می‌شود.

گزینه ۳: هیدروژن پراکسید نام  $H_2O_2$  و آب اکسیژنه نام تجاری این ماده است. (ص ۷۲ - ۷۷)

۹۳. گزینه ۱ درست است.

برای پیدا کردن  $\Delta H$  واکنش خواسته‌شده به‌ترتیب زیر عمل می‌کنیم.

برای موازنه  $HNO_3$  واکنش (ب) را در (۲) ضرب می‌کنیم.

برای موازنه  $NH_4NO_3$  واکنش (پ) را در (۲) ضرب می‌کنیم.

برای موازنه  $H_2O$  واکنش (ت) را در  $(-\frac{1}{4})$  ضرب می‌کنیم.

برای موازنه  $N_2O$  واکنش (ث) را در  $(-2)$  ضرب می‌کنیم.

برای موازنه  $O_2$  واکنش (آ) را در  $(-5)$  ضرب می‌کنیم.

اکنون با استفاده از این ضرایب  $\Delta H$  واکنش خواسته را محاسبه می‌کنیم.

$$\Delta H = (2 \times (-152)) + (2 \times (-122)) + (-\frac{1}{4} \times (-1180)) + (-2 \times (-165)) + (-5 \times 55) = 97kJ$$

(ص ۷۲ - ۷۷)

۹۴. گزینه ۴ درست است.

ابتدا با استفاده از گرمای مبادله‌شده در واکنش،  $\Delta H$  واکنش را محاسبه می‌کنیم و سپس از طریق  $\Delta H$  واکنش و آنتالپی پیوند، آنتالپی پیوند  $N-H$  را به‌دست می‌آوریم.

$$?kJ = 1 \text{ mol } N_2 \times \frac{28g N_2}{1 \text{ mol } N_2} \times \frac{1LN_2}{0.56g N_2} \times \frac{0.96kJ}{0.5LN_2} = 96kJ$$

ضریب  $N_2$  در معادله

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [\Delta H(N \equiv N) + 2\Delta H(H-H)] - [\Delta H(N-N) + 4\Delta H(N-H)]$$

$$96 = [941 + 2 \times 435] - [159 + 4\Delta H(N-H)]$$

$$\Delta H(N-H) = 389kJ \cdot mol^{-1}$$

(ص ۶۸ - ۷۰)

۹۵. گزینه ۴ درست است.

ابتدا گرمای مبادله‌شده در واکنش را محاسبه می‌کنیم، سپس با استفاده از معادله واکنش، آنتالپی واکنش را به‌دست می‌آوریم.

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta = 400 \times 3 \times 20 = 24000J$$

$$? \text{kJ} = 2 \text{ mol } C_6H_{10} \times \frac{82 \text{ g } C_6H_{10}}{1 \text{ mol } C_6H_{10}} \times \frac{24000 \text{ J}}{0.82 \text{ g } C_6H_{10}} \times \frac{1 \text{ kJ}}{10^3 \text{ J}} = 48000 \text{ kJ}$$

(ص ۷۲ - ۷۴)

۹۶. گزینه ۱ درست است.

همه موارد نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: سرعت تجزیه سلولز کمتر از زنگ‌زدن آهن است.

عبارت دوم: الیاف آهن فقط در دمای بالا (اثر دما) و اکسیژن خالص (اثر غلظت  $O_2$ ) می‌سوزند.

عبارت سوم: محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات در واکنش با اسید آلی بی‌رنگ، رنگ خود را از دست می‌دهد که این واکنش با افزایش دما سریع‌تر می‌شود.

عبارت چهارم: نگهداری طولانی مدت مواد غذایی به شکل گرد یا پودر شده باعث از دست رفتن خواص آن‌ها شده و جویدن دانه‌ها موجب بیشتر شدن سطح تماس و جذب بهتر آن‌ها خواهد بود و تأثیر منفی بر خواص این مواد ندارد. (ص ۷۷ - ۸۵)

۹۷. گزینه ۲ درست است.

واکنش‌دهنده‌ها به مرور مصرف شده و نمودار آن‌ها نزولی است. (دلیل نادرستی گزینه ۴) پس از اینکه در نمودار مول - زمان، شمار مول‌های یکی از واکنش‌دهنده‌ها به صفر می‌رسد واکنش متوقف شده و شمار مول‌های سایر مواد تغییری نخواهد کرد.

(دلیل نادرستی گزینه ۱) چون تغییرات مول‌های ماده متناسب با ضریب استوکیومتری آن است و ضریب A، ۲ برابر B است، پس در مدت برابر تغییر تعداد مول‌های A دو برابر B باید باشد. (گزینه ۲) (ص ۸۵ تا ۹۰)

۹۸. گزینه ۲ درست است.

تغییرات تعداد مول‌های مواد در طول انجام واکنش مطابق جدول زیر است.

۳A	→	B	+۳C
۰/۹		۰	۰
-۳x		+x	+۳x
۰/۹-۳x		x	۳x

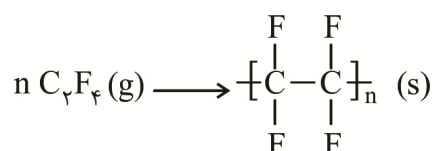
با توجه به اینکه مجموع مول‌های مواد پس از ۲۴ ثانیه برابر با یک است می‌توان X را به شکل زیر محاسبه کرد.

$$(0.9 - 3x) + (x) + (3x) = 1 \Rightarrow x = 0.1$$

$$\text{جرم B تولیدشده در هر ثانیه} = \frac{0.1 \text{ mol B} \times \frac{80 \text{ g}}{1 \text{ mol B}}}{24 \text{ s}} = \frac{8}{24} = 0.33 \text{ g B.s}^{-1} \quad (\text{ص ۸۵ تا ۹۳})$$

۹۹. گزینه ۴ درست است.

مونومر لازم برای تولید پلیمرهای  $[C_2H_2F_2]_n$  و  $[C_2F_4]_n$  به ترتیب  $C_2H_2F_2$  و  $C_2F_4$  هستند. بنابراین معادله واکنش انجام شده به شکل زیر است.



جرم پلیمر تولیدشده به شکل زیر قابل محاسبه است.

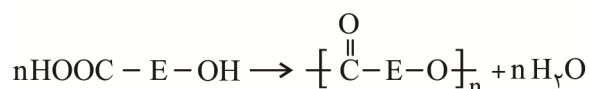
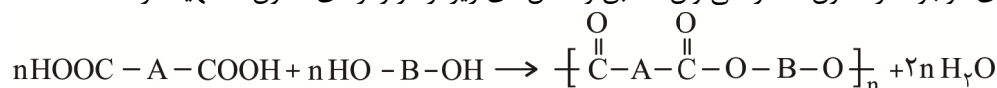
$$? \text{ g } [C_2F_4]_n = 40 \text{ L } C_2F_4(g) \times \frac{1 \text{ mol } C_2F_4}{12.8 \text{ L } C_2F_4(g)} \times \frac{1 \text{ mol } [C_2F_4]_n}{n \text{ mol } C_2F_4}$$

$$\frac{n \times 100 \text{ g } [C_2F_4]_n}{1 \text{ mol } [C_2F_4]_n} = 312.5 \text{ g}$$

(ص ۱۰۴ - ۱۰۹)

۱۰۰. گزینه ۳ درست است.

فقط ۲ پلیمر از پلیمرهای موجود در ستون II را می‌توان مطابق واکنش‌های زیر از مونومرهای ستون I تهیه کرد.



(ص ۱۱۵ - ۱۲۱)

۱۰۱. گزینه ۴ درست است.

بررسی گزینه‌های نادرست.

گزینه ۱: شکل درست مراحل تولید لباس به صورت زیر است.

«ریسندگی ← بافندگی ← فرآوری ← دوزندگی»

گزینه ۲: نشاسته و سلولز هر دو بسپارهایی هستند که از گلوکز ساخته شده‌اند؛ بنابراین نوع و نسبت عناصر در آن‌ها برابر است.

گزینه ۳: میزان تولید الیاف مصنوعی (پلی‌استرها) امروزه بیشتر از الیاف طبیعی (پنبه و پشم) است.

(ص ۱۰۰ - ۱۰۴)

۱۰۲. گزینه ۳ درست است.

چون مول‌های هر دو واکنش‌دهنده متناسب با ضرایب استوکیومتری آن‌ها در ظرف وارد شده‌اند، در زمان یکسانی نیمی از آن‌ها مصرف خواهد شد.

$$\bar{R}_{\text{NO}_2} = \bar{R}_{\text{NO}} = 4 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{NO}} = \frac{\Delta n}{V \Delta t} \Rightarrow 4 \times 10^{-3} = \frac{3 \text{ mol NO}}{(2+3)L \Delta t(\text{s})}$$

$$\Delta t = 150 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 2.5 \text{ min}$$

(ص ۸۵ - ۹۳)

۱۰۳. گزینه ۳ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: مونومر مورد استفاده در ساخت پلی‌سیانواتن که برای ساخت پتو استفاده می‌شود همانند پروپن دارای ۹ پیوند اشتراکی است.

گزینه ۲: شمار واحدهای تکرارشونده در پلی‌سیانواتن با شمار مونومر مورد استفاده برابر و جرم پلیمر با جرم مونومر مصرف‌شده برابر است.

$$\text{شمار } \text{C}_7\text{H}_3\text{CN} = 0.53 \text{ g C}_7\text{H}_3\text{CN} \times \frac{1 \text{ mol C}_7\text{H}_3\text{CN}}{53 \text{ g C}_7\text{H}_3\text{CN}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ C}_7\text{H}_3\text{CN}}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_3\text{CN}}$$

$$= 6.02 \times 10^{21} \text{ C}_7\text{H}_3\text{CN}$$

گزینه ۳: اگر از ساختار  $\left[ \text{CH}_2 - \underset{\text{CN}}{\text{CH}} \right]_n$ ، ۲ اتم C و N را حذف و کلر را جایگزین کنیم، پلی‌وینیل کلرید به دست می‌آید.

گزینه ۴: کربن موجود در گروه  $-\text{C} \equiv \text{N}$  در مونومر و پلیمر، با ۴ پیوند به ۲ اتم دیگر متصل است. (ص ۱۰۴ - ۱۰۹)

۱۰۴. گزینه ۱ درست است.

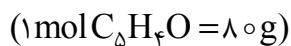
ابتدا گرمای ویژه A را محاسبه می‌کنیم.

$$C = \frac{۳۲۰\text{J}}{۱۰\text{g} \times ۸\text{ }^\circ\text{C}} = ۴\text{J} \cdot \text{g}^{-۱} \cdot \text{ }^\circ\text{C}^{-۱}$$

جرم مولی  $\times$  گرمای ویژه = ظرفیت گرمایی مولی

$$\frac{۶۴\text{J} \cdot \text{ }^\circ\text{C}^{-۱}}{۰/۲\text{ mol}} = ۴\text{J} \cdot \text{g}^{-۱} \cdot \text{ }^\circ\text{C}^{-۱} \times \text{جرم مولی}$$

$$\text{جرم مولی} = ۸۰\text{g} \cdot \text{mol}^{-۱}$$



با توجه به جرم مولی به دست آمده ماده فرمول ماده A در گزینه (۱) آمده است.

(ص ۵۸ - ۶۰)

۱۰۵. گزینه ۲ درست است.

ابتدا مقدار گرمای حاصل از مصرف  $۰/۸\text{g}$  متان در واکنش (I) را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{kJ} = ۰/۸\text{g CH}_4 \times \frac{۱\text{mol CH}_4}{۱۶\text{g CH}_4} \times \frac{۸۹۰\text{kJ}}{۱\text{mol CH}_4} = ۴۴/۵\text{kJ}$$

با استفاده از گرمای به دست آمده از واکنش (I)،  $\Delta H$  واکنش (II) را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{kJ} = \left( \underbrace{۲ \times ۲}_{\text{H}_2} + \underbrace{۱ \times ۳۲}_{\text{O}_2} \right) \text{g فرآورده} \times \frac{۴۴/۵\text{kJ}}{۳/۶\text{g فرآورده}} = ۴۴۵\text{kJ}$$

چون در سؤال اشاره شده که گرمای تولیدشده در واکنش (I) در واکنش (II) مصرف می‌شود، بنابراین  $\Delta H$  واکنش (II)

،  $+۴۴۵\text{kJ}$  است. (ص ۶۲ - ۶۴)

۱۰۶. گزینه ۴ درست است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: فلزها چکش‌خوار، رسانا و از دست‌دهنده الکترون در واکنش‌ها هستند و از ویژگی‌های گفته‌شده فقط در رسانایی الکتریکی با شبه‌فلزها مشترک هستند.

گزینه ۲: در دمای اتاق برم به حالت مایع و گوگرد و آلومینیوم جامد هستند.

گزینه ۳: در فلزهای قلیایی، از بالا به پایین، عدد اتمی، تعداد لایه‌های اشغال‌شده، خصلت فلزی، شعاع اتمی و بار مثبت درون هسته بیشتر شده، ولی تعداد الکترون‌های ظرفیت ثابت باقی‌می‌ماند. (ص ۲ - ۱۸)

۱۰۷. گزینه ۱ درست است.

کاهش جرم مواد موجود در ظرف، مطابق قانون پایستگی جرم، مربوط به خروج گاز کربن‌دی‌اکسید از ظرف است. ابتدا جرم کربن‌دی‌اکسید خارج‌شده را محاسبه کرده با استفاده از آن جرم کلسیم کربنات مصرفی را به دست می‌آوریم.

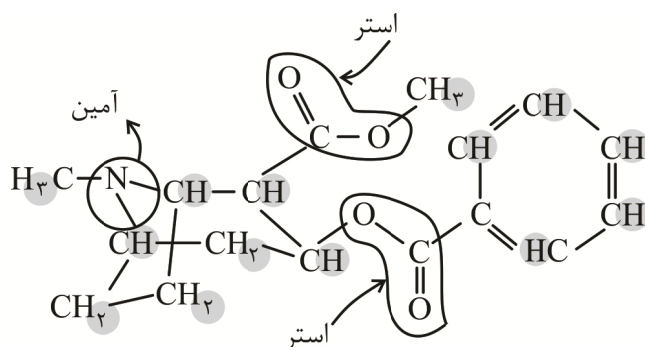
$$\text{جرم CO}_2 \text{ خارج شده} = ۴۰ - ۳۵/۶ = ۴/۴\text{g}$$

$$? \text{g CaCO}_3 = ۴/۴\text{g CO}_2 \times \frac{۱\text{mol CO}_2}{۴۴\text{g CO}_2} \times \frac{۱\text{mol CaCO}_3}{۱\text{mol CO}_2} \times \frac{۱۰۰\text{g CaCO}_3}{۱\text{mol CaCO}_3} = ۱۰\text{g CaCO}_3 \text{ (مصرف شده)}$$

$$\text{درصد کلسیم کربنات تجزیه شده} = \frac{\text{جرم مصرفی}}{\text{جرم اولیه}} \times ۱۰۰ = \frac{۱۰}{۴۰} \times ۱۰۰ = ۲۵\% \text{ (ص ۲۱ و ۲۲)}$$

۱۰۸. گزینه ۲ درست است.

با توجه به ساختار زیر در این ترکیب گروه‌های عاملی استری و آمین وجود داشته و در ساختار آن ۲۱ پیوند C-H وجود دارد.



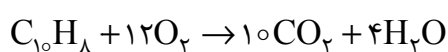
(ص ۷۰ - ۷۲)

۱۰۹. گزینه ۲ درست است.

بررسی برخی گزینه‌ها:

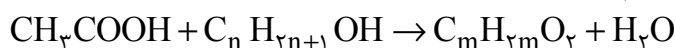
گزینه ۲: متان نخستین بار از سطح مرداب جمع‌آوری شده است، ولی متان گازی بی‌بو است.

گزینه ۴: معادله سوختن موازنه‌شده نفتالن به شکل زیر است.



۱۱۰. گزینه ۳ درست است.

اگر شماره اتم‌های کربن در ساختار استر را با  $m$  نمایش دهیم، معادله واکنش به شکل زیر است.



ابتدا جرم مولی استر را محاسبه می‌کنیم.

$$107.4 \text{ g } C_m H_{2m} O_2 = 107.4 \text{ mol } CH_3COOH \times \frac{1 \text{ mol } C_m H_{2m} O_2}{1 \text{ mol } CH_3COOH} \times \frac{(14m + 32) \text{ g}}{1 \text{ mol } C_m H_{2m} O_2} \times \frac{80}{100}$$

$$14m + 32 = 130 \Rightarrow m = 7$$

از آنجایی که مجموع اتم‌های کربن استر، برابر با مجموع اتم‌های الکل و اسید آلی است، فرمول شیمیایی الکل خواسته شده

$C_5H_{11}OH$  است. (ص ۱۱۴ - ۱۱۶)

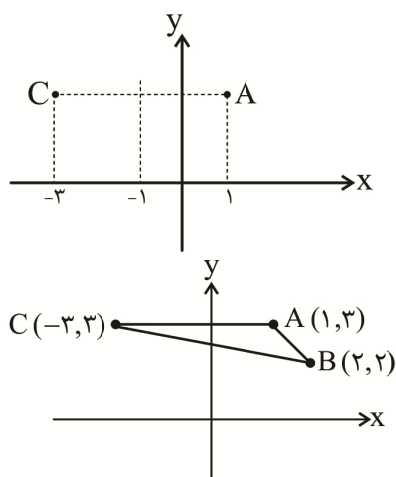
## ریاضی (۲)

۱۱۱. گزینه ۲ درست است.

می‌دانیم قرینه  $A$  نسبت به  $y = x$  به نقطه  $A'(3, 1)$  است، پس تصویر  $A$  روی  $y = x$  در وسط آن‌ها یعنی  $B(2, 2)$  قرار دارد.

نکته: تصویر نقطه  $(\alpha, \beta)$  روی خط  $y = x$ ، نقطه  $(\frac{\alpha + \beta}{2}, \frac{\alpha + \beta}{2})$  است.

همچنین با توجه به شکل روبه‌رو قرینه  $A$  نسبت به خط  $x = -1$ ، نقطه  $C(-3, 3)$  است.



مساحت مثلث  $ABC$  برابر است با:

$$\text{قاعده} = CA = 4$$

$$\text{ارتفاع} = y_A - y_B = 1$$



$$S = \frac{4 \times 1}{2} = 2$$

۱۱۲. گزینه ۱ درست است.

دو ضلع دیگر مستطیل برهم عمودند، پس وقتی شیب  $2x - y = 1$  برابر ۲ است شیب  $ax + 2y = a$  باید  $-\frac{1}{2}$  باشد،

یعنی  $a = 1$  و داریم:  $x + 2y = 1$ . طول و عرض مستطیل برابر فاصله  $A(1, 4)$  از این خطها است:

$$\text{فاصله } A \text{ از } (2x - y - 1 = 0) = \frac{|2(1) - 4 - 1|}{\sqrt{2^2 + (-1)^2}} = \frac{3}{\sqrt{5}} = W$$

$$\text{فاصله } A \text{ از } (x + 2y - 1 = 0) = \frac{|1 + 2(4) - 1|}{\sqrt{1^2 + 2^2}} = \frac{8}{\sqrt{5}} = L$$

پس داریم:

$$\text{طول قطر} = \sqrt{L^2 + W^2} = \sqrt{\frac{3^2 + 8^2}{5}} = \sqrt{\frac{73}{5}} = \sqrt{14.6}$$

۱۱۳. گزینه ۲ درست است.

$$x^4 + 2 = 7x^2 \xrightarrow{x^2=t} t^2 - 7t + 2 = 0$$

$$\xrightarrow{\text{روش دلتا}} t = \frac{7 \pm \sqrt{49 - 8}}{2} = \frac{7 \pm \sqrt{41}}{2} = x^2$$

پس جوابهای  $x$  عبارتاند از:

$$\pm \sqrt{\frac{7 - \sqrt{41}}{2}}, \pm \sqrt{\frac{7 + \sqrt{41}}{2}}$$

مجموع مربعات ریشهها برابر است با:

$$x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 =$$

$$2 \times \frac{7 + \sqrt{41}}{2} + 2 \times \frac{7 - \sqrt{41}}{2} = 14$$

حاصل ضرب ریشهها برابر است با:

$$x_1 x_2 x_3 x_4 = \left(-\frac{7 + \sqrt{41}}{2}\right) \times \left(-\frac{7 - \sqrt{41}}{2}\right) = +\frac{49 - 41}{4} = 2$$

پس مجموع مربعات ریشهها هفت برابر حاصل ضرب آنها است.

۱۱۴. گزینه ۴ درست است.

$$\xrightarrow{\text{در ک م م مخرجها ضرب کنیم}} \frac{x(x-2) + x - 1 = k}{x(x-1)(x-2)} \Rightarrow x^2 - x - (k+1) = 0$$

از این معادله فقط یک ریشه برای معادله گویای اولیه داریم. یا ریشه مضاعف داشته:

$$\Delta = (-1)^2 - 4(1)(-(k+1)) = 0 \Rightarrow 1 + 4k + 4 = 0 \Rightarrow k = -\frac{5}{4}$$

یا دو ریشه داده که یکی از آنها قبول نبوده (ریشه مخرج بوده):

$$x_1 = 1 \Rightarrow k = -1$$

$$x_1 = 2 \Rightarrow k = 1$$

پس ضرب مقادیر k برابر با :

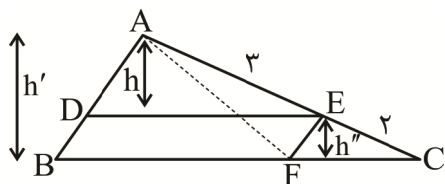
$$(-1)(1)\left(-\frac{5}{4}\right) = +\frac{5}{4}$$

۱۱۵. گزینه ۲ درست است.

از نامنفی بودن زیر رادیکال‌ها نتیجه می‌شود:  $2 - x \geq 0$  و  $\Delta x - x^2 - 6 \geq 0$   
 پس  $x \leq 2$  و  $2 \leq x \leq 3$  که اشتراک آن‌ها فقط  $x = 2$  است.  
 یعنی تنها عدد ممکن برای x در این معادله ۲ است که باید صدق کند و داریم:

$$\sqrt{2} + \sqrt{9} + \sqrt{0} = k \Rightarrow k = 3 + \sqrt{2}$$

۱۱۶. گزینه ۳ درست است.



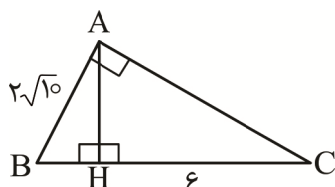
$$\frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC} \rightarrow \frac{DE}{BC} = \frac{3}{5}$$

$$\rightarrow \begin{cases} DE = 3x \xrightarrow{\text{متوازی الاضلاع DEFB}} BF = 3x \\ BC = 5x \rightarrow CF = 2x \end{cases}$$

$$\left. \begin{matrix} h = 3y \\ h' = 5y \end{matrix} \right\} \rightarrow h'' = 2y$$

$$\frac{S_{CEF}}{S_{ABF}} = \frac{\frac{FC \times h''}{2}}{\frac{BF \times h'}{2}} = \frac{2x \times 2y}{3x \times 5y} = \frac{4}{15}$$

۱۱۷. گزینه ۲ درست است.

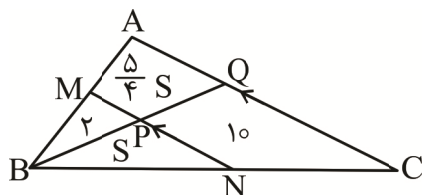


$$AB^2 = BH \times BC$$

$$\rightarrow (2\sqrt{10})^2 = x(x+6) \rightarrow x = 4$$

$$AH = \sqrt{40 - 16} = \sqrt{24} = 2\sqrt{6}$$

۱۱۸. گزینه ۳ درست است.



$$\text{طبق تالس: } \begin{cases} \frac{MP}{AQ} = \frac{BP}{BQ} \\ \frac{PN}{QC} = \frac{BP}{BQ} \end{cases} \rightarrow \frac{MP}{AQ} = \frac{PN}{QC} \rightarrow \frac{MP}{PN} = \frac{AQ}{QC}$$

در دو مثلث با ارتفاع‌های یکسان، نسبت مساحت‌ها برابر نسبت قاعده‌هاست.

$$\frac{S_{MBP}}{S_{BPN}} = \frac{S_{ABQ}}{S_{BQC}} \rightarrow \frac{2}{S} = \frac{\frac{5}{4}S + 2}{10 + S}$$

$$\rightarrow \frac{5}{4}S^2 + 2S = 20 + 2S$$

$$\rightarrow S^2 = 16 \rightarrow S = 4$$

$$\rightarrow S_{\Delta ABC} = 2 + 5 + 4 + 10 = 21$$

۱۱۹. گزینه ۴ درست است.

$$f(x) = \frac{\sqrt{9x - x^2} - 8}{\left(\frac{x}{2} - 2\right) \cdot \sqrt{7 - x}}$$

فرجه زوج است  
پس باید  
فرجه فرد است

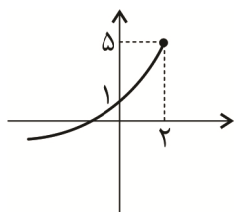
$$\rightarrow -x^2 + 9x - 8 \geq 0 \Rightarrow x = 7$$

	۱	۸	
	-	+	-
	۱	۸	
	$1 \leq x \leq 8$		

$$\left[\frac{x}{2}\right] - 2 = 0 \Rightarrow \left[\frac{x}{2}\right] = 2 \Rightarrow 2 \leq \frac{x}{2} < 3 \Rightarrow 4 \leq x < 6 \Rightarrow x \text{ ها باید در این فاصله نباشند}$$

$$D_f = [1, 8] - [4, 6] - \{7\} \Rightarrow \text{مقادیر صحیح دامنه} = \{1, 2, 3, 6, 8\}$$

۱۲۰. گزینه ۳ درست است.



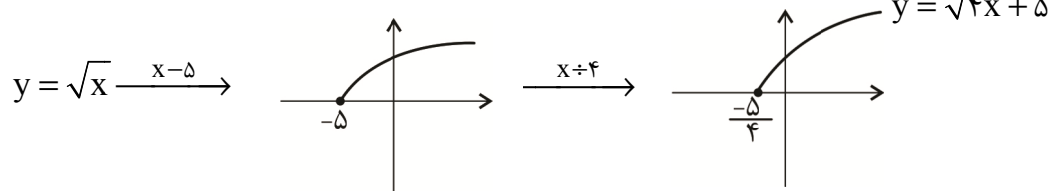
$$y = a\sqrt{ax+b} + c \xrightarrow{\text{طبق شکل}} c = 5$$

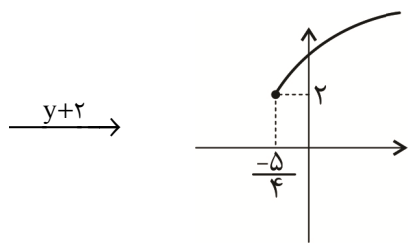
$$x = 2 \Rightarrow a\sqrt{2a+b} = 0 \Rightarrow 2a + b = 0 \Rightarrow b = -2a$$

$$A \Big|_1^0 \in \text{تابع} \Rightarrow 1 = a\sqrt{0 + b} + c \Rightarrow -4 = a\sqrt{-2a}$$

$$\Rightarrow 4 = -a\sqrt{-2a} \xrightarrow{\text{باید } a < 0 \text{ باشد و توان (۲) می‌زنیم}} 16 = a^2(-2a) \Rightarrow a^3 = -8 \Rightarrow a = -2 \Rightarrow b = 4$$

$$y = \sqrt{bx+c} - a \Rightarrow y = \sqrt{4x+5} + 2$$



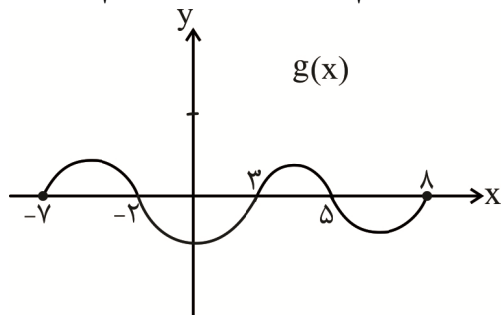


۱۲۱. گزینه ۳ درست است.

$$\begin{aligned}
 f(x) &= 2x + \sqrt{x-1}, g(x) = x - 3\sqrt{x-1} \\
 \Rightarrow (f \times g)(x) &= x \times (g - 2f)(x) + 7x + 3 \\
 \Rightarrow f(x) \times g(x) &= x \times (g(x) - 2f(x)) + 7x + 3 \\
 \Rightarrow (2x + \sqrt{x-1})(x - 3\sqrt{x-1}) &= x \times ((x - 3\sqrt{x-1}) - 2(2x + \sqrt{x-1})) + 7x + 3 \\
 \Rightarrow 2x^2 - 6x\sqrt{x-1} + x\sqrt{x-1} - 3(x-1) &= x(-3x - 5\sqrt{x-1}) + 7x + 3 \\
 2x^2 - \cancel{5x\sqrt{x-1}} - 3x + \cancel{3} &= -3x^2 - \cancel{5x\sqrt{x-1}} + 7x + \cancel{3} \xrightarrow[\text{با شرط } x \geq 1]{} \\
 \Delta x^2 - 10x = 0 \Rightarrow \Delta x(x-2) = 0 \Rightarrow &\begin{cases} x = 0 \text{ ق ق} \\ x = 2 \notin \text{دامنه} \end{cases}
 \end{aligned}$$

۱۲۲. گزینه ۳ درست است.

$$\begin{aligned}
 f(x) = \frac{7x+1}{3} \Rightarrow y = \frac{7x+1}{3} \Rightarrow 3y &= 7x+1 \Rightarrow 7x = 3y-1 \\
 x = \frac{3y-1}{7} \Rightarrow f^{-1}(x) &= \frac{3x-1}{7}
 \end{aligned}$$



غ ق ق

$$y = \sqrt{\frac{\frac{3x-1}{7} + 1}{g(x)}} = \sqrt{\frac{3x+7}{g(x)}}$$

$$\begin{aligned}
 \frac{3x+7}{g(x)} &\geq 0 \\
 \text{باید} & \xrightarrow{\text{ریشه}} \frac{-7}{3} \\
 \text{ریشه‌ها} & \rightarrow -7, -2, 3, 5, 8
 \end{aligned}$$

	$-\gamma$	$\frac{-\gamma}{3}$	$-2$	$3$	$5$	$8$
$3x+7$	+	-	+	+	+	+
$g(x)$	+	+	+	-	+	-
	+	-	+	-	+	-

$$D = \left[ \frac{-7}{3}, -2 \right) \cup (3, 5)$$

مقادیر = ۴

فقط یک عدد صحیح در دامنه وجود دارد

صحیح

۱۲۳. گزینه ۴ درست است.

$$f(x) = \frac{2x+3}{x^2+6x+a-1}, g(x) = \frac{x+7}{bx+3c}$$

دامنه هر دو تابع بالا به صورت  $\mathbb{R} - \{2c\}$  است، پس مخرج کسر  $f(x)$  ریشه مضاعف دارد. پس  $\Delta = 0$  است.

$$\Delta = 0 \Rightarrow 36 - 4 \times 1 \times (a-1) = 0 \Rightarrow -4(a-1) = -36 \Rightarrow a = 10$$

$$a = 10 \Rightarrow f(x) \text{ دو تابع قرار دهیم} \Rightarrow f(x) = \frac{2x+3}{x^2+6x+9} = \frac{2x+3}{(x+3)^2} \rightarrow D_{f(x)} = \mathbb{R} - \{-3\}$$

$$\Rightarrow 2c = -3 \Rightarrow c = -\frac{3}{2}$$

پس  $x = -3$  ریشه و مخرج کسر  $g(x)$  هم هست.

$$bx+3c = 0 \Rightarrow b = c \Rightarrow b = -\frac{3}{2}$$

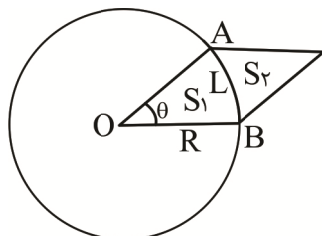
مقادیر فوق را در تابع  $h(x)$  می‌گذاریم:

$$h(x) = \frac{ax+b}{cx-a+1} = \frac{10x-\frac{3}{2}}{-\frac{3}{2}x-\frac{10}{2}+1} = \frac{20x-3}{-3x-18}$$

$$h(x) = \frac{20x-3}{-3x-18}$$

$$h^{-1}(2) = ? \Rightarrow 2 = \frac{20x-3}{-3x-18} \Rightarrow -6x-36 = 20x-3 \Rightarrow -26x = 33 \Rightarrow x = -\frac{33}{26}$$

۱۲۴. گزینه ۱ درست است.



در صورت سؤال ذکر شده چهار ضلعی متوازی‌الاضلاع است و چون OA و OB شعاع‌های دایره هستند پس لوزی است.

$$L = R \theta \Rightarrow \frac{\pi}{3} R = R \theta \Rightarrow \theta = \frac{\pi}{3}$$

زاویه بر حسب رادیان شعاع طول کمان



$$\Rightarrow S_{\text{کل}} = R \times \frac{R\sqrt{3}}{2} = \frac{R^2\sqrt{3}}{2}$$

$$S_1 = S_{\text{قطاع}} = \frac{1}{2} R^2 \theta = \frac{1}{2} R^2 \times \frac{\pi}{3} = \frac{\pi R^2}{6}$$

$$S_2 = S_{\text{کل}} - S_1 = \frac{R^2 \sqrt{3}}{2} - \frac{\pi R^2}{6}$$

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{\frac{\pi R^2}{6}}{\frac{R^2 \sqrt{3}}{2} - \frac{\pi R^2}{6}} = \frac{\frac{\pi R^2}{6}}{(\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{\pi}{6}) R^2} = \frac{\frac{\pi}{6}}{\frac{3\sqrt{3} - \pi}{6}} = \frac{\pi}{3\sqrt{3} - \pi}$$

۱۲۵. گزینه ۱ درست است.

$$2 - 3 \cos^2 \alpha = 3 \sin^2 \alpha \cdot \cos^2 \alpha$$

$$2 - 3 \cos^2 \alpha = 3(1 - \cos^2 \alpha) \times \cos^2 \alpha$$

$$2 - 3 \cos^2 \alpha = 3 \cos^2 \alpha - 3 \cos^4 \alpha \Rightarrow 3 \cos^2 \alpha = 2 \Rightarrow \cos^2 \alpha = \frac{2}{3}$$

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

$$\sin \alpha = \pm \frac{\sqrt{3}}{3} \xrightarrow{\alpha \in \text{III}} \sin \alpha = -\frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\cos\left(\frac{39\pi}{2} - \alpha\right) = \cos\left(\frac{36\pi + 3\pi}{2} - \alpha\right) = \cos\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)$$

$$= \cos\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) = -\sin \alpha = \text{طبق محاسبات بالا} = -\left(-\frac{\sqrt{3}}{3}\right) = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

۱۲۶. گزینه ۱ درست است.

$$\frac{\sin 55^\circ + 2 \cos 215^\circ}{3 \sin 305^\circ - \cos 325^\circ} = a \Rightarrow \frac{\sin 55^\circ - 2 \sin 55^\circ}{-3 \sin 55^\circ - \sin 55^\circ} = a \Rightarrow \frac{-\sin 55^\circ}{-4 \sin 55^\circ} = a \Rightarrow a = \frac{1}{4}$$

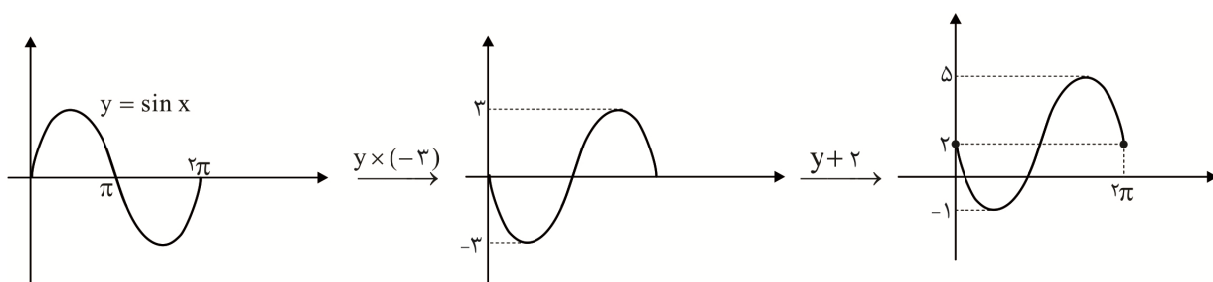
$\cos(27^\circ - 55^\circ) = -\sin 55^\circ$   
 $\cos(27^\circ + 55^\circ) = +\sin 55^\circ$

$$\sin(-55^\circ) = -\sin 55^\circ$$

$$y = (\lambda a + 1) \cos(\lambda a x + \lambda a^2 \pi) + \lambda a \xrightarrow{a = \frac{1}{4}}$$

$$y = (2 + 1) \cos\left(1 \times x + 1 \times \frac{1}{16} \times \pi\right) + 1 \times \frac{1}{4}$$

$$y = 3 \cos\left(x + \frac{\pi}{16}\right) + \frac{1}{4} \Rightarrow y = -3 \sin x + \frac{1}{4}$$



۱۲۷. گزینه ۲ درست است.

$$A = \cancel{\cos \frac{\pi}{9}} + \cancel{\cos \frac{2\pi}{9}} + \cos \frac{3\pi}{9} + \dots + \cos \frac{7\pi}{9} + \cos \frac{8\pi}{9}$$

$$\cos(\pi - \frac{2\pi}{9}) = -\cancel{\cos \frac{2\pi}{9}} \quad \cos(\pi - \frac{\pi}{9}) = -\cancel{\cos \frac{\pi}{9}}$$

عبارت A هشت جمله دارد که جملات دوبه‌دو از ابتدا و انتهای عبارت ساده می‌شوند و حاصل، صفر می‌شود.

پس:  $A = 0$

$$\sqrt[3]{A + 27} \cos(\pi + A) + \sqrt[3]{16 - A} \sin(\frac{\pi}{6} - A) =$$

$$\sqrt[3]{27} \times \cos(\pi) + \sqrt[3]{16} \sin(\frac{\pi}{6}) = 3 \times (-1) + 2 \times \frac{1}{2} = -3 + 1 = -2$$

۱۲۸. گزینه ۳ درست است.

$$(1 + \sqrt{2})^4 = ((1 + \sqrt{2})^2)^2 = (3 + 2\sqrt{2})^2 = 9 + 8 + 12\sqrt{2} = 17 + 12\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow \log_{(17+12\sqrt{2})} (1 + \sqrt{2}) = \log_{(1+\sqrt{2})^4} (1 + \sqrt{2}) = \frac{1}{4}$$

۱۲۹. گزینه ۱ درست است.

$$\begin{aligned} \log_{45}^{27} &= \frac{\log 27}{\log 45} = \frac{\log 3^3 \times 3^2}{\log 3^2 \times 5} \\ &= \frac{3 \log 3 + 2 \log 3}{2 \log 3 + \log 5} = \frac{3a + 2b}{2b + 1 - a} \end{aligned}$$

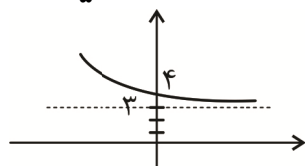
۱۳۰. گزینه ۴ درست است.

$$y = \log_{(a+b)}(bx - a) \Rightarrow D_f = (\delta, +\infty) \Rightarrow \begin{array}{|c|} \hline \delta \\ \hline - \quad \circ \quad + \Rightarrow b > 0 \\ \hline \end{array}$$

↓  
ریشه است  $x = \delta \Rightarrow \delta b - a = 0 \Rightarrow a = \delta b$

$$y = (\frac{b}{a})^x + \frac{4b + a}{a - 2b} = (\frac{b}{\delta b})^x + \frac{4b + \delta b}{\delta b - 2b} = (\frac{1}{\delta})^x + \frac{9b}{3b}$$

$$y = (\frac{1}{\delta})^x + 3 \Rightarrow$$





۱۳۱. گزینه ۴ درست است.

$$\begin{aligned} 2 \log_2 (2x - 3) + \log_2 (2x + 1)^2 &= 4 \\ 2(\log_2 (2x - 3)(2x + 1)) &= 4 \\ \log_2 (4x^2 - 4x - 3) &= 2 \\ \Rightarrow 4x^2 - 4x - 3 &= 4 \\ \Rightarrow 4x^2 - 4x &= 7 \\ \xrightarrow{\text{طرفین } +1} 4x^2 - 4x + 1 &= 8 \Rightarrow (2x - 1)^2 = 8 \\ \Rightarrow 2x - 1 &= 2\sqrt{2} \\ \log_2 (2x - 1) &= \log_2 2\sqrt{2} = \log_2 2^{\frac{3}{2}} = \frac{3}{2} = \frac{3}{4} \end{aligned}$$

۱۳۲. گزینه ۳ درست است.

$$\begin{array}{r} x^2 - 3x + 2 \\ -x^2 + 2x^2 - x \\ \hline 2x^2 - 4x + 2 \\ -2x^2 + 4x - 2 \\ \hline 0 \end{array} \quad \left| \begin{array}{r} x^2 - 2x + 1 \\ x + 2 \end{array} \right.$$

تنها نقطه‌ای که تابع در آن تعریف نشده است. ریشه مخرج یعنی  $x = 1$  است و با توجه به نمودار در  $x = 1$  حد دارد.

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

پس باید عامل موجود در مخرج در صورت نیز موجود باشد، یعنی صورت باید بر مخرج بخش پذیر باشد. عرض نقطه  $A$  همان حاصل حد کسر در  $x = 1$  است.

۱۳۳. گزینه ۲ درست است.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{6x - \left[ \frac{2}{x^2} \right]}{-2x + \left[ \frac{-3}{x^2} \right]} \\ = \frac{3 - \left[ 8^- \right]}{-1 + \left[ -12^+ \right]} = \frac{3 - 7}{-1 + (-12)} = \frac{-4}{-13} = \frac{4}{13} \end{aligned}$$

۱۳۴. گزینه ۱ درست است.

طبق شکل صفحه ۹۸ کتاب درسی دو تابع  $y = 3^x$  و  $y = x^2$  در سه نقطه یکدیگر را قطع می کنند که طول نقاط تلاقی مثبت آن‌ها ۲ و ۴ است. پس طبق صورت سؤال  $a = 4, b = 2 (a > b)$

داریم:

$$\log_{\sqrt[4]{a}} b^{\sqrt{2}} = \log_{\sqrt[4]{a}} 2^{\sqrt{2}} = \log_{\sqrt{2}} 2^{\sqrt{2}} = \log_{\frac{1}{2}} 2^{\sqrt{2}} = 6$$

$$\log_{(\sqrt{a}-\Delta)} (b^{\sqrt{2}} - \gamma) = \log_{(\lambda-\Delta)} (16 - \gamma) = \log_3 9 = \log_3 3^2 = 2$$

پس:

$$\lim_{x \rightarrow (\log_{\sqrt[4]{a}} b^{\sqrt{2}})^+} f(x) + \lim_{x \rightarrow (\sqrt{2} \log_{(\sqrt{a}-\Delta)} (b^{\sqrt{2}} - \gamma))^-} f(x)$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 6^+} f(x) + \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) \xrightarrow{\text{طبق شکل}} 5 + 3 = 8$$

۱۳۵. گزینه ۱ درست است.

$$\lim_{x \rightarrow \frac{4}{3}^+} f(x) = [-6^+] + [-1^+] = -6 + (-1) = -7$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{4}{3}^-} f(x) = [-6^-] + [-1^-] = -7 + (-2) = -9$$

$$f\left(\frac{4}{3}\right) = [-6] + (-1) = -7$$

۱۳۶. گزینه ۴ درست است.

طبق صورت سؤال داریم:

$$P(A) = \frac{1}{2}, P(B) = \frac{1}{3}, P(A \cap B) = \frac{1}{5}$$

پس:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{5} = \frac{19}{30}$$

حالا احتمال «فقط A» به شرط «حدقل یکی» برابر است با:

$$P(A - B | A \cup B) = \frac{P(A - B)}{P(A \cup B)} = \frac{\frac{1}{2} - \frac{1}{5}}{\frac{19}{30}} = \frac{\frac{3}{10}}{\frac{19}{30}} = \frac{9}{19}$$

۱۳۷. گزینه ۳ درست است.

اعداد دو رقمی با ارقام ۵ و ۴ و ۳ و ۲ و ۱ و بیشتر از ۲۲ عبارتند از:

۲۳ ۲۴ ۲۵  
۳۱ ۳۲ ۳۳ ۳۴ ۳۵  
۴۱ ۴۲ ۴۳ ۴۴ ۴۵  
۵۱ ۵۲ ۵۳ ۵۴ ۵۵

که ۱۸ تا هستند. در بین آن‌ها ۱۱ تا فرد و در بین زوج‌ها ۳ تا، مضرب ۳ داریم، پس احتمال فرد یا مضرب ۳ به شرط بیشتر از ۲۲ می‌شود:

$$\frac{14}{18} = \frac{7}{9}$$

۱۳۸. گزینه ۲ درست است.

فضای نمونه‌ای محدود شده دارای  $30 = 3 - 2 - 1 - 36$  عضو است.  
(مجموع‌های ۲ و ۳ و ۴ را نمی‌خواهیم)

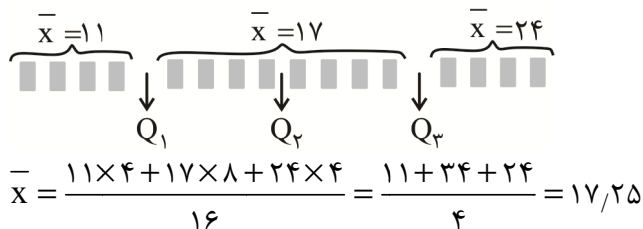
	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱	X	X	X			
۲	X	X	✓			
۳	X	✓	✓	✓		
۴			✓	✓	✓	
۵				✓	✓	✓
۶					✓	✓

حالا تفاضل ۰ و ۱ را با ✓ نشان می‌دهیم.

$$P(4 > \text{مجموع} | 2 < \text{تفاضل}) = \frac{n(\text{مجموع} > 4 \cap \text{تفاضل} < 2)}{h(\text{مجموع} > 4)} = \frac{12}{30} = \frac{2}{5}$$

۱۳۹. گزینه ۱ درست است.

در ۱۶ داده آماری، چارک‌ها از خود داده‌ها نیستند. جمع هر قسمت را با ضرب تعداد در میانگین به دست می‌آوریم:



۱۴۰. گزینه ۲ درست است.

در ده داده آماری مجموع برابر  $10\bar{X}$  است. حالا با افزودن ۲ و ۳ و حذف ۱ داریم:

$$\frac{\text{جمع}}{\text{تعداد}} = \frac{10\bar{X} + 2 + 3 - 1}{10 + 2 - 1} = \frac{10\bar{X} + 4}{11} = \bar{X} \Rightarrow \bar{X} = 4$$

یعنی میانگین برابر ۴ بوده (و خواهد بود). حالا ضریب تغییر را ببینید:

$$CV = \frac{50}{100} = \frac{\sigma}{\bar{X}} = \frac{\sigma}{4} \Rightarrow \sigma = 2 \Rightarrow \sigma^2 = 4$$

یعنی واریانس اولیه ۴ است. پس مجموع  $(X_i - \bar{X})^2$  ها برابر ۴۰ بوده.

$$\sigma_{\text{جدید}}^2 = \frac{\overbrace{40}^{\text{اولیه}} + \overbrace{(2-4)^2 + (3-4)^2}^{\text{اضافه شده}} - \overbrace{(1-4)^2}^{\text{حذف شده}}}{10+2-1} = \frac{40+5-9}{11} = \frac{36}{11} = \frac{33+3}{11}$$

$$3 + \frac{3}{11} = 3.27$$

### زمین‌شناسی

۱۴۱. گزینه ۴ درست است.

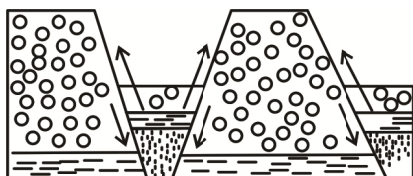
در حدود ۶۵ میلیون سال پیش (آغاز سنوزویک)، ورقه عربستان به ورقه ایران برخورد کرد و اقیانوس تتیس بسته و شکل‌گیری رشته‌کوه زاگرس آغاز شد و تا کنون ادامه دارد. پس عمل فرورانش ورقه عربستان باید قبل از ایجاد زاگرس انجام شده باشد.

سایر گزینه‌ها:

- پایان پالئوزویک: انقراض گروهی بوده است.
- قبل از پرکامبرین: شواهد دقیقی از حرکت ورقه‌ها در کتاب نیامده است.
- همزمان با کواترنری: با توجه به متن کتاب درسی، شکل‌گیری رشته‌کوه زاگرس انجام شده و هنوز ادامه دارد. (فصل ۷ - ص ۱۰۵)

۱۴۲. گزینه ۴ درست است.

در شکل ۳ گسل معکوس دیده می‌شود. چنانچه تنش از مقاومت سنگ بیشتر باشد، سنگ‌ها دچار شکستگی می‌شوند از طرفی هرگاه تنش از نوع فشاری باشد، فرادیواره نسبت به فرودیواره بالاتر رفته و گسل معکوس را ایجاد می‌کند. (فصل ۶ - ص ۹۱)



۱۴۳. گزینه ۳ درست است.

از جمله شیوع مسمومیت سرب (پلومبیسیم)، ناباروری، مرده‌زایی، عقب افتادگی ذهنی در مناطق آلوده به سرب وجود دارد. سایر گزینه‌ها:

- دیابت: مصرف زیاد آرسنیک
  - بیماری لته: مصرف زیاد فلئوئوریت
  - سرطان ریه: وجود غبار
- (فصل ۵ - ص ۷۸)

۱۴۴. گزینه ۳ درست است.

هرگاه محور تونل موازی با لایه‌بندی یک سنگ مقاوم باشد احداث تونل مطلوب خواهد بود. اما اگر محور تونل موازی با یک سنگ کم مقاومت مانند میکاشیست باشد، احتمال ریزش سقف تونل وجود دارد. (فصل ۴ - ص ۶۵ و ۶۲)

۱۴۵. گزینه ۱ درست است.

هیدروژئولوژی، مطالعه در زمینه چگونگی حرکت آب در درون زمین، اکتشاف و شناخت ویژگی‌های آب‌های زیرزمینی، نحوه بهره‌برداری مرتبط با آب‌های زیرزمینی است. سایر گزینه‌ها:

- رسوبات سنگ مادر مخازن نفتی، در علم زمین‌شناسی نفت بررسی می‌شود.
- مطالعه خواص درمانی چشمه‌های آب گرم موضوع زمین‌شناسی پزشکی است.
- طبقه‌بندی منابع آب تجدیدپذیر در علم هیدروژئولوژی قرار ندارد. (فصل ۳ - ص ۵۷)

۱۴۶. گزینه ۲ درست است.

کالکوپیریت با ترکیب  $CuFeS_4$  یک نوع سولفید است و مگنتیت با ترکیب  $Fe_3O_4$  یک نوع اکسید است. (فصل ۲ - ص ۲۹)

۱۴۷. گزینه ۱ درست است.

میانگین فاصله خورشید از زمین، حدود  $150$  میلیون کیلومتر است که به آن یک واحد نجومی می‌گویند. در اول دی‌ماه، این فاصله به حد اقل خود یعنی حدود  $147$  میلیون کیلومتر می‌رسد. از طرفی اول دی‌ماه، سرعت چرخش زمین به دور خورشید به حداکثر مقدار خود می‌رسد.

سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۲ نادرست است زیرا: هر سیاره چنان به دور خورشید می‌گردد که در زمان‌های مساوی، مساحت‌های مساوی ایجاد می‌کند.
- گزینه ۳ نادرست است زیرا: زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید، با افزایش فاصله از خورشید، طولانی‌تر می‌شود.

گزینه ۴ نادرست است زیرا: حرکت روزانه خورشید در آسمان ظاهری و نتیجه گردش زمین به دور خودش است.  
(فصل ۱ - ص ۱۲)

۱۴۸. گزینه ۴ درست است.

با توجه به آنکه هر ماده معدنی در شرایط ویژه‌ای تشکیل می‌شود. بنابراین، برای یافتن ماده معدنی خاص، تنها باید مناطقی را مورد جستجو قرار داد که شرایط تشکیل ماده معدنی وجود داشته باشد. از طرفی شواهد زمین‌شناسی تاریخی نیز موردنظر است. حتی گاهی بررسی گیاهان، فراوانی یک عنصر با ارزش خاک را آشکار می‌کند. اما توپوگرافی (عارضه نگاری) معیار مناسبی برای جستجوی منابع معدنی نیست. (فصل ۷ - ص ۱۱۰)

۱۴۹. گزینه ۳ درست است.

ساختمان‌هایی که تقارن بیشتری دارند مانند مکعب و مستطیل از ساختمان‌های دیگر استحکام بیشتری دارند.  
سایر گزینه‌ها:

- افزایش یا کاهش ارتفاع دیوارها، ربطی به استحکام ساختمان ندارد.

- در و پنجره زیاد، ساختمان را ضعیف می‌کند، بنابراین، نباید آن‌ها را در یک طرف ساختمان قرار داد.

- آجر به‌عنوان مصالح ساختمانی مناسب است. (فصل ۶ - ص ۹۸)

۱۵۰. گزینه ۴ درست است.

سنگ آذرین گرانبه شامل عناصر اکسیژن، سیلیسیم و آلومینیوم است درحالی که سایر گزینه‌ها این عناصر را در ترکیب خود ندارند.  
(فصل ۵ - ص ۷۵)

- فلئوریت  $CaF_2$

- دولومیت  $CaMg(CO_3)_2$

- گالن  $PbS$

۱۵۱. گزینه ۱ درست است.

اگر رطوبت در خاک‌های دانه‌ریز مانند رس و لای بیشتر شود، خاک به‌حالت خمیری در می‌آید و تحت‌تأثیر وزن خود، روان می‌شود. لغزش خاک‌ها در دامنه‌ها به ویژه در ماه‌های مرطوب ناشی از این پدیده است. (فصل ۴ - ص ۶۹)

۱۵۲. گزینه ۱ درست است.

هنگامی که سطح ایستابی با سطح زمین برخورد کند، آب زیرزمینی به‌صورت چشمه در سطح زمین ظاهر می‌شود.

(فصل ۳ - ص ۴۵)

سایر گزینه‌ها:

- انطباق سطح ایستابی با سطح زمین باعث باتلاق و شوره‌زار می‌شود که در شکل سؤال، حالت انطباق دیده نمی‌شود.

- در شکل عاملی برای اثبات فرونشست زمین و فرو چاله دیده نمی‌شود.

- آبخوان از نوع تحت فشار نیست. (خروج خودبه‌خودی آب از چاه در آبخوان‌های تحت فشار امکان‌پذیر است).

۱۵۳. گزینه ۲ درست است.

کانسنگ‌های ماگمایی حاصل از یک ماگما هستند که آب و مواد فرار و گازهایی مانند کربن‌دی‌اکسید دارد و رشد بلورها در آن انجام می‌شود. (فصل ۲ - ص ۳۰)

سایر گزینه‌ها:

- رشد بلور و اندازه آن ربطی به چگالی ندارد.

- بلورهای کرومیت و مسکوویت همزمان تشکیل نمی‌شوند.

۱۵۴. گزینه ۲ درست است.

۷۵٪ یا  $\frac{3}{4}$  تجزیه نشده یعنی  $14C$  به مقدار  $\frac{1}{4}$  تجزیه شده است. (فصل ۱ - ص ۱۶)

۲ مرحله واپاشی  $1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{4}$

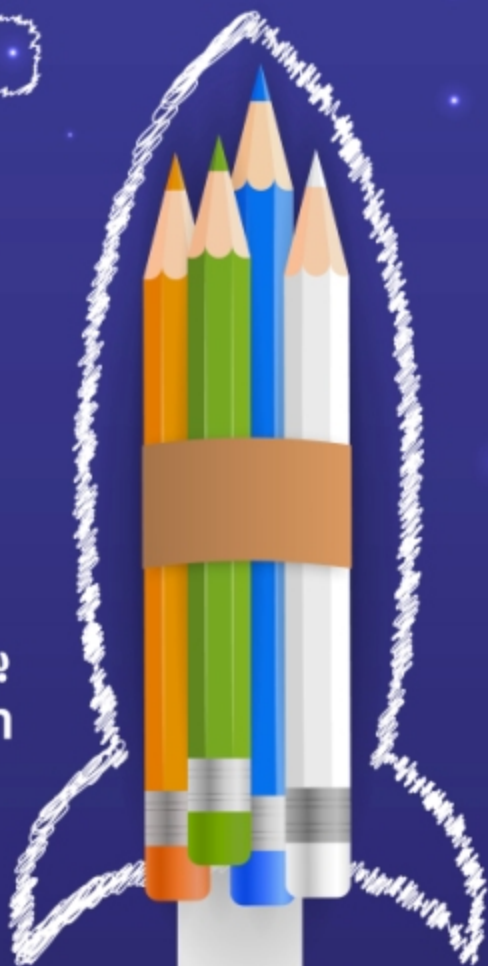
سال  $11460 = 2 \times 5730 =$  مدت نیم عمر  $\times$  تعداد نیم عمر = سن نمونه

۱۵۵. گزینه ۳ درست است.

لایه‌های زغال‌دار که امروزه در بیابان طبرستان دیده می‌شوند، قطعاً به‌علت شرایط آب‌وهوایی گرم و مرطوب در مرداب‌های گذشته تشکیل شده‌اند. تجمع اجساد مواد آلی بیشتر از نوع گیاهان جنگل در باتلاق‌ها و پوشانده شدن توسط رسوبات بوده و به مرور زمان تبدیل به زغال می‌شوند. (فصل ۲ - ص ۳۸)



به امید ریارتون  
[sanjeshine.com](http://sanjeshine.com)



درمدار  
آزمونتون

درمدار  
کنگورتون

درمدار  
امتحانتون

.....



شرکت خدمات آموزشی کانان  
سازان پیش آموزش کشور

# سانجشاینه

مجموعه فیلم‌های آموزشی  
ویژه پایه‌های دهم، یازدهم، دوازدهم و داوطلبان کنکور

ریاضی - تجربی