

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۶/۳۰

# سوالات آزمون دفترچه شماره (۱) دوره دوم متوسطه پایه دوازدهم تجربی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوال: ۵۰	مدت پاسخگویی: ۵۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	وضعیت پاسخگویی	شماره سوال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	زیست‌شناسی	۲۰	اجباری	۱	۲۰	۵۰ دقیقه
		۲۰		۲۱	۴۰	
		۱۰	اختیاری	۴۱	۵۰	







۷- چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«در هر جانور ..... ، به طور حتم .....»

(الف) دارای دفاع اختصاصی - حفظ فشار در سامانه گردش بسته، وابسته به انقباض حفرات قلب است.

(ب) دارای ساده‌ترین آبخش - یاخته‌های آمیبی وجود داشته که تنها میکروپها و ذرات خارجی را می‌خورند.

(ج) دارای اندام تخصص یافته در دستگاه تولیدمثلی - زاده جدید تنها در پی آمیزش با جانداران هم‌گونه ایجاد می‌شود.

(د) فاقد اسکلت استخوانی - اساس حرکت مشابه با سایر جانوران بوده و برای انجام حرکت نیاز به ساختارهای اسکلتی و ماهیچه‌ای است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸- کدام گزینه در ارتباط با نوعی گیرنده حسی که در لایه اپیدرم پوست انسان یافت می‌شود، به درستی بیان نشده است؟

(۱) فقط در پاسخ به تخریب یاخته‌ها می‌توانند پتانسیل عمل تولید کنند (۲) فاقد پوششی از جنس بافت پیوندی است.

(۳) توانایی سازش ندارد. (۴) در بروز سازوکارهای حفاظتی نقش دارد.

۹- کدام موارد در رابطه با دستگاه تولیدمثلی زنی سالم و بالغ به درستی بیان شده‌اند؟

(الف) بخشی که محل لقاح یاخته‌های جنسی نر و ماده است، همان محل خروج خون قاعدگی از رحم محسوب می‌شود.

(ب) بخشی که محل خروج خون قاعدگی از رحم است، در سطح درونی خود همانند دیواره روده باریک دارای چین خوردگی می‌باشد.

(ج) بخشی که محل ورود یاخته‌های جنسی نر به درون رحم است، در حین بارداری دچار ریزش دیواره می‌شود.

(د) بخشی که از طریق طناب‌های پیوندی و عضلاتی به رحم متصل است، با تولید پیک‌های شیمیایی، توانایی تنظیم وقایع متفاوت در دستگاه تولیدمثلی زن را دارد.

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

۱۰- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در دستگاه ایمنی یک مرد سالم و بالغ، هر ..... برخلاف .....»

(الف) اینترفرونی که می‌تواند از یاخته‌های کشنده طبیعی ترشح شود - هیستامین، باعث فعال کردن درشت‌خوارها می‌شود.

(ب) بیگانه‌خواری که در خون یافت نمی‌شود - نوتروفیل‌ها، توانایی عبور از نقطه واریسی متافازی را ندارد.

(ج) گویچه سفید با سیتوپلاسم دارای دانه‌های روشن - مونوسیت‌ها، توانایی عبور از دیواره مویرگ‌های خونی را دارد.

(د) یاخته‌ای با توانایی ترشح هیستامین - ائوزینوفیل‌ها، دارای سیتوپلاسم با دانه‌های تیره است.

۱ (الف) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۱- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در انسان، پیک‌های شیمیایی که توسط یاخته‌های ..... تولید می‌شوند، ممکن است ..... ترشح شوند.»

(الف) غیرعصبی - به منظور برقراری ارتباط بین یاخته‌هایی با فاصله کم

(ب) غیرعصبی - در طی فرایند آگزوسیتوز به فضای همایه‌ای

(ج) عصبی - از غده‌ای قرارگرفته در فضای بین عضله میان‌بند و لگن

(د) عصبی - در محلی به صورت تجمع یاخته‌های درون‌ریز

۱ (الف) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲- در یک زن بالغ در صورت لقاح، توده یاخته‌ای که باقی‌مانده یاخته‌های فولیکولی و جدار لقاحی در نهایت از آن جدا می‌شود، چه مشخصه‌ای دارد؟

(۱) ۳۶ ساعت بعد از لقاح تشکیل می‌شود.

(۲) توده پریاخته‌ای توپر است.

(۳) دارای یاخته‌هایی است که همگی نخس یافته هستند.

(۴) لایه بیرونی آن، می‌تواند آئزوسیتوزی ترشح کند که در هضم دیواره داخلی رحم نقش دارند.

۱۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«در سیناپس‌های ایجادشده در پیازهای بویایی مغز انسان، یاخته‌های .....»

(۱) پیش‌سیناپسی، دارای ساختارهای سرگمانندی هستند که در تماس مستقیم با مولکول‌های بیدار می‌باشند.

(۲) پس‌سیناپسی، پیام عصبی را به قشر خاکستری مخ می‌برند.

(۳) پیش‌سیناپسی، جزو حواس ویژه هستند.

(۴) پس‌سیناپسی، جزو بخش خودمختار دستگاه عصبی هستند.



۱۴- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر ساقه تخصص یافته برای تولیدمثل غیرجنسی که ..... ، به طور حتم .....»

- (۱) به طور افقی رشد می‌کند - به موازات رشد خود در زیر خاک، پایه‌های جدیدی در محل گره‌ها ایجاد می‌کند.
- (۲) در ساختار خود دارای مواد غذایی ذخیره شده می‌باشد - در سطح خود دارای جوانه‌های متعدد است.
- (۳) در محل گره‌های آن، گیاه جدید ایجاد می‌شود - دارای توانایی فتوسنتز می‌باشد.
- (۴) به منظور تکثیر شدن به قطعات جوانه‌دار تقسیم می‌شود - ساختاری کوتاه و تکمه‌مانند دارد.

۱۵- در رابطه با نوعی حشره که غذا را در بخش انتهایی مری ذخیره و نرم می‌کند، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) فعالیت بخشی از دستگاه گردش مواد که همولنف را از طریق منافذی دریافت می‌کند، توسط بیش از یک گره عصبی تنظیم می‌شود.
- (۲) همانند مگس میوه، اطلاعات دریافت شده در هر واحد بینایی را از طریق یک رشته عصبی به مغز خود می‌فرستد.
- (۳) همانند برخی ماهیان آب شور، مواد دفعی نیتروژن دار را به همراه ترکیبات نمکی به لوله گوارش وارد می‌کند.
- (۴) همانند نوزاد دوزیستان، همولنف باید برای ورود به قلب از ساختاری دریچه‌دار عبور کند.

۱۶- در ساختار کره چشم انسان، هنگامی که کشیدگی تارهای آویزی در حال ..... است، .....

- (۱) کاهش - همگرایی عدسی به تدریج کم می‌شود.
- (۲) افزایش - فرد در حال مشاهده جسم نزدیک است.
- (۳) کاهش - در ادامه عدسی قطورتر می‌شود.
- (۴) افزایش - پهنای نوارهای روشن موجود در سارکومرهای ماهیچه‌مژگانی در حال افزایش هستند.

۱۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب کامل نمی‌کند؟

«در تومور ..... تومور ..... ، به طور حتم .....»

- (۱) خوش خیم، برخلاف - بدخیم - آسیب به بافت‌های مجاور دیده نمی‌شود.
- (۲) خوش خیم، همانند - بدخیم - یاخته‌هایی با هسته رانده شده به گوشه، به صورت کنترل نشده تقسیم می‌شوند.
- (۳) بدخیم، برخلاف - خوش خیم - یاخته‌ها همراه با جریان لنف، به نواحی دیگر بدن می‌روند.
- (۴) بدخیم، همانند - خوش خیم - می‌توان اختلال در عملکرد یا ساختار نوعی نوکلئیک اسید هسته‌ای را انتظار داشت.

۱۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در یک انسان سالم، بیشتر انرژی لازم برای انقباض ماهیچه‌ها از سوختن مولکولی به دست می‌آید که .....»

- (۱) کاهش غلظت آن در خون به دنبال افزایش ترشح انسولین رخ می‌دهد.
- (۲) ورودش به هر یاخته بدن منجر به مصرف آن در تنفس یاخته‌ای خواهد شد.
- (۳) غلظت آن در خون می‌تواند هم‌زمان با باز شدن نایزک‌ها در شش افزایش یابد.
- (۴) مصرف بیش از حد آن می‌تواند منجر به افزایش فعالیت آنزیم کربنیک انیدراز شود.

۱۹- در انسان، پیام‌های تولیدشده توسط یاخته‌های مخروطی و استوانه‌ای چشم، توسط گروهی از رشته‌های عصبی به بخشی از ساقه مغز ارسال می‌شود. کدام گزینه در رابطه با این مرکز مغزی به درستی بیان شده است؟

- (۱) در سطحی پایین‌تر از مرکز اشک و بزاق قرار دارد.
- (۲) بلافاصله، بالاتر از مرکز اصلی تنظیم تنفس قرار گرفته است.
- (۳) محل تقویت و پردازش اولیه اغلب پیام‌های حسی ورودی به مغز می‌باشد.
- (۴) پیام‌های مربوط به بخش حلزونی گوش را نیز دریافت می‌کند.

۲۰- هر جانوری که ..... قطعاً .....

- (۱) جنین آن در رحم رشد می‌کند - کامل‌ترین تولیدمثل جنسی را دارد.
- (۲) مهره و توان بکرزایی دارد - گیرنده فروسرخ در زیر چشم‌های خود دارد.
- (۳) گامت‌های خود را به آب می‌ریزد - توسط غذای اولیه خود محافظت می‌شود.
- (۴) تخمک آن اندوخته غذایی فراوانی دارد - ارتباط غذایی اندکی بین جنین و مادر آن برقرار است.



زیست‌شناسی (۱)

۲۱- در لوله گوارش انسان، وجه شباهت محل شروع گوارش چربی‌ها و محل پایان گوارش پروتئین‌ها، ..... و وجه تفاوت آن‌ها ..... است.

- (۱) ترشح آنزیم‌های گوارش دهنده کربوهیدرات‌ها - داشتن پرز و ریزپرز
- (۲) توانایی ساخت نوعی گلیکوپروتئین - قرار گرفتن در سطحی پایین‌تر از پرده میان‌بند
- (۳) داشتن سه لایه ماهیچه در دیواره - داشتن شیره‌ای محتوی بی‌کربنات
- (۴) جمع‌آوری خون خروجی از آن‌ها توسط سیاهرگ باب - توانایی جذب وینامین  $B_{12}$

۲۲- در ارتباط با ..... گاو، هر بخشی که .....

- (۱) لوله گوارش - به عنوان معده واقعی شناخته می‌شود برخلاف حجیم‌ترین بخش معده، توانایی ساخت و ترشح سلولاز را ندارد.
- (۲) معده - گوارش غذا توسط آنزیم در آن دیده می‌شود، غذای آبیگری شده را دریافت می‌کند.
- (۳) معده - به هضم باکتری‌ها می‌پردازد، غذا را برای آخرین آبیگری وارد روده باریک جانور می‌کند.
- (۴) لوله گوارش - غذای کامل هضم‌نشده را آبیگری می‌کند، غذا را در خلاف جهت جاذبه دریافت می‌کند.

۲۳- کدام گزینه در ارتباط با هر یک از مرستم‌های پسین موجود در تنه یک گیاه دولپه صحیح می‌باشد؟

- (۱) در ساختار پوست درخت قابل مشاهده است و قابلیت تولید نوعی ساختار جابه‌جاکننده شیرۀ خام را دارد.
- (۲) به تولید بخشی می‌پردازد که وسیع‌ترین قسمت ساقۀ این گیاه محسوب می‌شود.
- (۳) مشابه نوعی یاخته در انسان سالم و بالغ می‌باشد که در نوعی اندام لنفی به تقسیم می‌پردازد.
- (۴) در میان دو بخشی تشکیل می‌شود که به عنوان یاخته‌های اصلی ترابری‌کننده مواد در گیاه محسوب می‌شوند.

۲۴- کدام گزینه در ارتباط با همه یاخته‌های موجود در حبابک‌ها به درستی بیان شده است؟

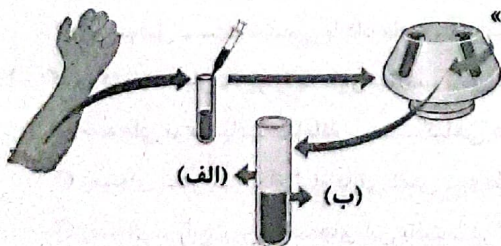
- (۱) دارای توانایی تنفس یاخته‌ای در میان یاخته خود هستند.
- (۲) ظاهری سنگفرشی دارند که با تولید ماده مخاطی، ناخالصی‌های موجود در هوا را به دام می‌اندازند.
- (۳) با تولید نوعی ماده و با کاهش نیروی کشش سطحی آب، باز شدن کیسه‌های حبابکی را تسهیل می‌کنند.
- (۴) جزئی از دیواره حبابک‌ها بوده که می‌توانند گازهای تنفسی را با مویرگ‌های خونی اطراف حبابک‌ها مبادله کنند.

۲۵- کدام گزینه در ارتباط با رگ‌های موجود در ساختار دستگاه گردش خون انسان به درستی بیان شده است؟

- (۱) در سرخرگ‌های کوچک‌تر، میزان رشته‌های کشسان، بیشتر و میزان ماهیچه‌های صاف، کم‌تر است.
- (۲) در ساختار همه مویرگ‌ها، حلقه‌های ماهیچه‌ای به نام بنداره مویرگی وجود دارد.
- (۳) وقتی ماهیچه موجود در دیواره سرخرگ‌ها در حال استراحت هستند، مقاومت سرخرگ‌ها در برابر جریان خون افزایش می‌یابد.
- (۴) رگ‌هایی که بیشتر در نواحی سطحی بدن قرار گرفته‌اند، در بازگرداندن خون به قلب نقش دارند.

۲۶- چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«مطابق با شکل که بخش‌های خون پس از گریزانه را نشان می‌دهد، می‌توان گفت .....



(الف) هر ترکیب کربن‌دار در بخش (الف) نوعی مولکول زیستی است.

(ب) هر یاخته موجود در بخش (ب) دارای اطلاعات وراثتی است.

(ج) هر ترکیب نیتروژن‌دار تنها در بخش (الف) یافت می‌شود.

(د) هر عاملی که با میکروب‌های بیماری‌زا مبارزه می‌کند، متعلق به بخش (ب) است.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲۷- در ارتباط با ..... جانوری که ..... نمی‌توان گفت ..... است.

- (۱) سامانه گردش مواد - اوریک اسید را به لوله‌های مالپیگی دفع می‌کند - فاقد مویرگ
- (۲) ساختار قلب - دارای غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان می‌باشد - قطعاً دارای دو عدد دهلیز
- (۳) مثانه - قلبی با یک بطن و گردش خون مضاعف دارد - محل ذخیره آب و یون‌ها
- (۴) سامانه دفعی - قلب دوحفره‌ای دارد - فاقد کلیه



۲۸- کدام گزینه در ارتباط با نوعی کود که مواد معدنی را به آهستگی آزاد می‌کند، به درستی بیان شده است؟

- ۱) همانند بخش آلی خاک، برای تشکیل وابسته به اجزای جانداران است.
- ۲) احتمال آلودگی به عوامل بیماری‌زا را ندارد.
- ۳) باعث تخریب بافت خاک و مرگ و میر جانوران آبی می‌شود.
- ۴) معمولاً همراه کودهای شیمیایی به خاک افزوده می‌شود.

۲۹- شبکه‌های یاخته‌های عصبی دیواره لوله گوارش انسان، فقط .....

- ۱) باعث تنظیم مقدار ترشحات لوله گوارش می‌شوند.
- ۲) در انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای دوکی شکل نقش دارند.
- ۳) مستقل از دستگاه عصبی خودمختار فعالیت می‌کنند.
- ۴) در شروع گروهی از حرکات منظم لوله گوارش فاقد نقش می‌باشند.

۳۰- کدام گزینه در ارتباط با اجزای گردیزه (نفرون)، به درستی بیان شده است؟

- ۱) هر بخشی که در دیواره خود فاقد یاخته پوششی مکعبی می‌باشد برای شکل‌گیری فرایندی فعال در تشکیل ادرار، ویژه شده است.
- ۲) هر چین‌خوردگی غشایی موجود بر روی یاخته‌های مکعبی لوله پیچ‌خورده نزدیک، موجب افزایش سطح بازجذب می‌شود.
- ۳) تراوش در محلی صورت می‌گیرد که در دیواره درونی خود حاوی یاخته‌هایی با رشته‌هایی بلند و پامانند می‌باشد.
- ۴) بخش واقع بین لوله‌های پیچ‌خورده گردیزه، در ابتدای خود همانند انتهای خود دارای قطر زیادی می‌باشد.

۳۱- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در انسان ..... ، نمی‌تواند حاصل فعالیت اندامی باشد که مویرگ‌هایی با ..... دارد.»

الف) تشکیل پیوند میان مولکول‌های گلوکز - غشای پایه ناقص

ب) ترشح هورمون ضدادراری - منافذ زیاد

ج) ساخت اوره - فاصله زیاد در میان یاخته‌های بافت پوششی خود

د) حفظ تعادل آب - توانایی محدود کردن عبور پروتئین‌های درشت

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۲- در ساختار تنفسی در ماهی ..... ساختار تنفسی در نوعی دوزیست که تعداد حفرات قلبی دهلیز و بطن آن با یک‌دیگر برابر .....

- ۱) برخلاف - نیست، کمان آبششی متصل به یک ردیف رشته آبششی است.
- ۲) برخلاف - است، نوع رگ ورودی و خروجی به رشته‌های آبششی متفاوت است.
- ۳) همانند - نیست، جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت ساختار تنفسی قرار می‌گیرد.
- ۴) همانند - است، جهت جریان آب از سمت رگ حاوی خون غنی از اکسیژن به سمت رگ حاوی خون تیره می‌باشد.

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

« ..... نوعی گویچه سفید است که ..... دارد و از یاخته‌های بنیادی ..... ایجاد می‌شود.»

۱) لنفوسیت - سیتوبلاسم بدون دانه - میلوئیدی

۲) نوتروفیل - هسته چندقسمتی - لنفوئیدی

۳) ائوزینوفیل - سیتوبلاسمی با دانه‌های روشن درشت - میلوئیدی

۴) مونوسیت - هسته تکی خمیده یا لوبیایی - لنفوئیدی

۳۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«یاخته‌های نوعی بافت سامانه ..... گیاهی دولپه‌ای که ..... هستند، می‌توانند .....»

۱) زمینه‌ای - در استحکام گیاه دارای نقش - به طور حتم با رسوب لیگنین (چوب)، دیواره خود را ضخیم کند.

۲) زمینه‌ای - رایج‌ترین یاخته‌های این بافت - در گیاهان آبی به طریقی قرار گیرند که درون آن‌ها با هوا پر می‌شود.

۳) آوندی - در ترابری مواد مؤثر - در میانه برگ، درون دستجات آوندی بزرگ‌تری نسبت به حاشیه برگ قرار گیرند.

۴) پوششی - دارای رشد پسین - یاخته‌هایی را در سطح خود تولید کنند که بلافاصله پس از تشکیل چوب‌پنبه‌ای می‌شوند.

۳۵- کدام گزینه در ارتباط با همه انواع کرم‌ها به درستی بیان شده است؟

۱) می‌توانند تنفس پوستی داشته باشند.

۲) ساده‌ترین سامانه گردش بسته را دارند.

۳) توانایی گوارش مواد غذایی را دارند.

۴) به کمک ساختاری در پیکر خود به محرک‌های محیطی پاسخ می‌دهند.



۳۶- هر یاخته در بافت زمینه‌ای که ..... قطعاً .....  
 (۱) تقسیم می‌شود - انرژی مورد نیاز خود را از نور خورشید به دست می‌آورد.  
 (۲) دیواره یاخته‌ای نخستین دارد - سبب انعطاف‌پذیری ساقه‌های جوان می‌شود.  
 (۳) بیشترین تنوع اندامک سیتوپلاسمی را داراست - نسبت به آب نفوذپذیر است.  
 (۴) در دیواره پسین خود چوب دارد - هسته و اندامک‌های خود را از دست داده است.

۳۷- کدام گزینه درباره همه عروقی که تغییر حجم آن‌ها به صورت نبض احساس می‌شود، به درستی بیان شده است؟  
 (۱) همواره محتویات درون خود را از قلب خارج می‌کنند.  
 (۲) نسبت به هر سیاهرگی مقادیر کم‌تری ماده دفعی نیتروژن دار را حمل می‌کنند.  
 (۳) ضخامت همه لایه‌های آن بیشتر از سیاهرگ هم‌قطر آن است.  
 (۴) فشار گاز تنفسی که هموگلوبین ارتباط کم‌تری در حمل آن دارد، همواره در آن کم می‌باشد.

۳۸- در ارتباط با هر جانور بالغی که ..... ، می‌توان گفت .....  
 (۱) فقط یک بطن در ساختار قلب خود دارد - از طریق آبشش‌ها به تبادل گازها می‌پردازد.  
 (۲) دارای غدد راست‌روده‌ای برای دفع محلول بسیار غلیظ نمک می‌باشند - در قلب آن‌ها فقط خون تیره جریان دارد.  
 (۳) در نزدیکی چشم خود دارای غدد نمکی می‌باشند - علاوه بر شش‌ها دارای کیسه‌های هوادار برای ذخیره هوا هستند.  
 (۴) لوله‌های مالپیگی دارد - دارای صفحات آرواره‌مانند برای خرد کردن مواد گیاهی می‌باشد.

۳۹- هر یاخته گیاهی که .....  
 (۱) دارای دیواره پسین است، در انتقال شیره خام نقش دارد.  
 (۲) در استحکام ساقه نقش دارد، فاقد هسته و غشای پلاسمایی است.  
 (۳) در تشکیل لوله‌ای پیوسته نقش دارد، حاوی سیتوپلاسم بدون هسته است.  
 (۴) نور خورشید را توسط سبزینه جذب می‌کند، در تولید کربن دی‌اکسید نقش دارد.

۴۰- در بدن انسان، بخشی از کولون افقی در مجاورت با اندام‌هایی است که در دوران جنینی مسئول ساخت یاخته‌های خونی هستند. کدام مورد درباره بعضی از این اندام‌ها درست است؟  
 (۱) وظیفه تخریب یاخته‌های خونی قرمزی را دارند که آسیب‌دیده هستند و عمرشان از ۱۲۱ روز گذشته است.  
 (۲) مایع متشکل از مواد متفاوت و گلبول‌های سفید را بدون عبور از گره‌های لنفی به مجرای لنفی عبوری از پشت قلب می‌ریزند.  
 (۳) در تشکیل سیاهرگ باب به واسطه ارسال رگی نسبتاً طویل از پشت اندام کیسه‌ای شکل لوله گوارش، نقش دارد.  
 (۴) با ساخت و ارسال ترکیبی آنزیم‌دار متشکل از فسفولیپید و کلسترول به ابتدای روده باریک، در تجزیه لیپیدها نقش دارد.

توجه: داوطلب گرامی، می‌توانید به سوالات ۴۱ تا ۵۰ درس زیست‌شناسی (۳) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

### زیست‌شناسی (۳)

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

«اتصال ..... باعث ..... آنزیم می‌شود.»

الف) ویتامین به جایگاه فعال آنزیم همانند یون آهن - فعال شدن

ب) سیانید به آنزیم همانند کاهش دمای طبیعی بدن - تغییر شکل

ج) مولکول مس به آنزیم همانند افزایش شدید pH - قرار گرفتن پیش‌ماده در جایگاه فعال

د) آرسنیک به پیش‌ماده همانند تب بالا - کاهش فعالیت

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۴۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«در انسان، ..... مولکول‌هایی که براساس اطلاعات زن‌ها ساخته می‌شوند، ..... هستند.»

(۱) فقط بعضی از - دارای پیوندهای اشتراکی بین مونومرها

(۲) همه - دارای پیوندهای هیدروژنی

(۳) فقط بعضی از - دارای اتم نیتروژن

(۴) همه - برای ساخته شدن نیازمند کاتالیزورهای زیستی



- ۴۳- ساختاری از پروتئین‌ها که ..... ساختاری که در آن بخش‌های آب‌گریز آمینواسیدها به یک‌دیگر نزدیک می‌شوند، .....  
 (۱) پیوند بین گروه‌های کربوکسیل و آمین آمینواسیدهای غیرمحاور منشأ تشکیل آن است. همانند - ثبات نسبی دارد.  
 (۲) ساختار نهایی اولین پروتئینی است که ساختار سه‌بعدی آن شناسایی شد، برخلاف - از چند زنجیره پلی‌پپتیدی ساخته شده است.  
 (۳) از ایجاد پیوند بین زنجیره‌های پلی‌پپتیدی تشکیل می‌شود. همانند - در ساختار سه‌بعدی همه آنزیم‌ها وجود دارد.  
 (۴) تعداد پیوند بین گروه‌های کربوکسیل و آمین آن، قطعاً از تعداد آمینواسیدها کم‌تر است، برخلاف - قطعاً در تشکیل همه پروتئین‌ها نقش دارد.
- ۴۴- در ارتباط با فرایند همانندسازی در یاخته‌های پوششی مری پسر ۸ ساله، کدام گزینه درست است؟  
 (۱) در حین همانندسازی، آنزیمی که باعث جدا شدن پروتئین‌های همراه از مولکول دنا می‌شود، دو رشته دنا را از هم باز می‌کند.  
 (۲) آنزیمی که پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته مکمل را برقرار می‌کند، تنها آنزیم دوراهی همانندسازی محسوب می‌شود.  
 (۳) آنزیمی که نوکلئوتیدهای A و C را به ترتیب در مقابل T و G قرار می‌دهد، توانایی شکستن و تشکیل نوعی پیوند اشتراکی را دارد.  
 (۴) همزمان با فعالیت نوعی آنزیم موجود در دوراهی همانندسازی، به هنگام ممانعت از وقوع جهش در ماده ژنتیکی، مولکول آب تولید می‌شود.
- ۴۵- چند مورد در رابطه با همانندسازی دنا در یوکاریوت‌ها به نادرستی بیان شده است؟  
 الف) فعالیت نوکلئازی دنا‌سپاراز در دوراهی همانندسازی، ابتدا با شکستن پیوند هیدروژنی میان جفت‌باز اشتباه همراه است.  
 ب) در ابتدای همانندسازی، گروهی از آنزیم‌ها، پیچ و تاب فامینه (کروماتین) را باز و هیستون‌ها را از آن جدا می‌کنند.  
 ج) هر آنزیمی که توانایی شکستن پیوند بین قندهای دو نوکلئوتید را دارد، توانایی شکستن پیوند فسفو دی‌استر را نیز دارا است.  
 د) آنزیم هلیکاز با شکستن پیوندهای هیدروژنی بین بازهای مکمل سبب تشکیل دوراهی همانندسازی می‌شود.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۴۶- ..... با انجام پژوهش‌های خود دریافت (دریافتند) که .....  
 (۱) ویلکینز و فرانکلین - مولکول دنا، ساختاری دورشته‌ای و مارپیچ دارد.  
 (۲) چارگاف - تعداد بازهای آلی مکمل در مولکول دنا با یک‌دیگر برابر است.  
 (۳) گریفیت - مولکول دنا می‌تواند از یاخته‌ای مرده به یاخته‌ای دارای فعالیت زیستی منتقل شود.  
 (۴) واتسون و کریک - نوعی پیوند غیراشتراکی بین حلقه‌های شش‌ضلعی نوکلئوتیدها تشکیل می‌شود.
- ۴۷- در آزمایشات (پژوهش‌های) ..... مشخص .....  
 (۱) ایوری و همکارانش، ساختار و ماهیت ماده وراثتی - شد.  
 (۲) چارگاف، دلیل برابری مقدار آدین و تیمین در دنا - نشد.  
 (۳) ویلکینز و فرانکلین، با استفاده از اشعه فرابنفش، حالت مارپیچی دنا - شد.  
 (۴) واتسون و کریک، ساختار دورشته‌ای مولکول دنا - نشد.
- ۴۸- هنگام تولید هر مولکول ..... ، این رشته از بخش ..... خود طی واکنش ..... بلند می‌شود.  
 (۱) میوگلوبین - دارای آمین آزاد - سنتز آبدی  
 (۲) رنای رناتی - فاقد گروه هیدروکسیل آزاد - سنتز آبدی  
 (۳) پلی‌پپتیداز هموگلوبین - دارای کربوکسیل آزاد - متفاوت از سنتز آبدی  
 (۴) رنای ناقل - فاقد گروه فسفات آزاد - متفاوت از سنتز آبدی
- ۴۹- چند مورد از عبارات‌های زیر به درستی بیان شده است؟  
 الف) در مرحله مورولا برخلاف مرحله بلاستوسیست، تعداد جایگاه آغاز همانندسازی در دنا ی خطی هسته، زیاد است.  
 ب) در یک یاخته پروکاریوت فاقد دیسک، ممکن نیست به طور طبیعی بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی یافت شود.  
 ج) اگر آنزیمی بخواهد دو پیش‌ماده متفاوت را به هم متصل کند، لازم نیست در ساختار خود دارای دو جایگاه فعال باشد.  
 د) هر دو نوع استرپتوکوکوس مورد مطالعه گریفیت، بیماری‌زا هستند، ولی فقط یک نوع می‌تواند آن را بروز دهد.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۵۰- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
 «مطابق با مطالب کتاب زیست‌شناسی (۳)، در یک مولکول دنا ی خطی .....»  
 (۱) خطی، هر نوکلئوتید، از دو سمت در تشکیل پیوند فسفو دی‌استر شرکت می‌کند.  
 (۲) هسته‌ای، هر رشته دنا، در یکی از دو انتهای خود دارای گروه‌های فسفات آزاد است.  
 (۳) حلقوی، به طور حتم، اتصال به غشای یاخته مشاهده می‌شود.  
 (۴) سیتوپلاسمی، هر باز آلی نیتروژن‌دار با کربن مجاور اکسیژن رأسی قند پنج‌کربنی پیوند اشتراکی دارد.



تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۶/۳۰

# سوالات آزمون دفترچه شماره (۲) دوره دوم متوسطه پایه دوازدهم تجربی

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه	تعداد سؤال: ۸۰

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

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		وضعیت پاسخگویی	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
	از	تا				
۵۰ دقیقه	۵۱	۶۵	اجباری	۱۵	فیزیک (۲)	۱
	۶۶	۸۰		۱۵	فیزیک (۱)	
	۸۱	۹۰	اختیاری	۱۰	فیزیک (۳)	
۴۰ دقیقه	۹۱	۱۰۵	اجباری	۱۵	شیمی (۲)	۲
	۱۰۶	۱۲۰		۱۵	شیمی (۱)	
	۱۲۱	۱۳۰	اختیاری	۱۰	شیمی (۳)	



فیزیک



فیزیک (۲)

- ۵۱- میدان الکتریکی، کمیتی ..... است و یکای آن در سیستم SI ..... می‌باشد. (به ترتیب از راست به چپ)  
 (۱) برداری - نیوتون بر کولن (۲) نرده‌ای - نیوتون بر کولن (۳) برداری - کولن بر نیوتون (۴) نرده‌ای - کولن بر نیوتون
- ۵۲- اندازه بار الکتریکی جسمی برابر با  $2nC$  است. چه تعداد الکترون به این جسم بدهیم تا نوع بار الکتریکی آن تغییر کرده و اندازه بار جسم  $6nC$  شود؟ ( $e = 1/6 \times 10^{-19} C$ )

- (۱)  $5 \times 10^{10}$  (۲)  $2/5 \times 10^{10}$  (۳)  $5 \times 10^{19}$  (۴)  $2/5 \times 10^{19}$

- ۵۳- در هسته اتم هلیوم، دو پروتون و دو نوترون قرار دارد و فاصله تقریبی پروتون‌ها از یکدیگر برابر با  $2 \times 10^{-15} m$  است. نیروی الکتریکی بین پروتون‌ها چند نیوتون و از چه نوعی است؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$ ,  $e = 1/6 \times 10^{-19} C$ )

- (۱)  $57/6$  - جاذبه (۲)  $56/7$  - دافعه (۳)  $56/7$  - جاذبه (۴)  $57/6$  - دافعه

- ۵۴- دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $Q$  با بار مثبت که در یک فاصله معین از یکدیگر قرار دارند، نیرویی به بزرگی  $F$  به هم وارد می‌کنند. چه کسری از بار  $Q$  را از یکی برداشته و روی دیگری قرار دهیم تا در همان فاصله قبلی نیرویی به بزرگی  $\frac{A}{9}F$  به یکدیگر وارد کنند؟

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

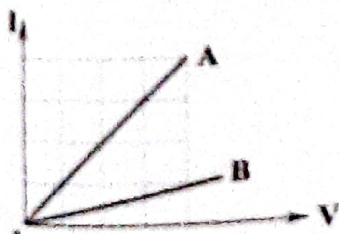
- ۵۵- نسبت ..... به ..... را ظرفیت خازن می‌نامند و ظرفیت خازن همواره ..... تغییرات دو کمیت اول است.

- (۱) اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن - بار الکتریکی ذخیره شده روی خازن - مستقل از  
 (۲) بار الکتریکی ذخیره شده روی خازن - اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن - وابسته به  
 (۳) بار الکتریکی ذخیره شده روی خازن - اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن - مستقل از  
 (۴) اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن - بار الکتریکی ذخیره شده روی خازن - وابسته به

- ۵۶- آذرخش، تخلیه بارهای الکتریکی بین ابرهای باردار و زمین است. در یک آذرخش در مدت زمان  $10ms$ ، جریان متوسطی که بین ابر و زمین برقرار می‌شود، برابر با  $1kA$  است. اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی میان ابرهای باردار و زمین برابر با  $2 \times 10^7 V$  باشد، در این مدت چند مگاژول انرژی به زمین منتقل می‌شود؟

- (۱)  $2 \times 10^8$  (۲)  $200$  (۳)  $2 \times 10^{14}$  (۴)  $2000$

- ۵۷- شکل زیر، رابطه بین جریان عبوری از مقاومت‌های اهمی  $A$  و  $B$  و اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن مقاومت‌ها را نشان می‌دهد. مقاومت الکتریکی  $A$  چند برابر مقاومت الکتریکی  $B$  است؟



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



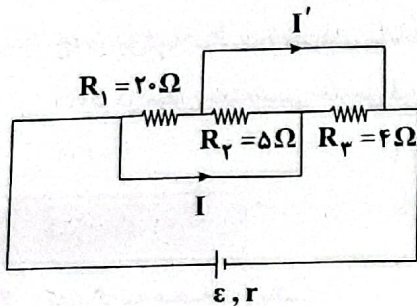
۵۸- طول یک سیم فلزی،  $۰.۴۵\text{m}$ ، قطر سطح مقطع آن  $۰.۲۵\text{mm}$  و مقاومت الکتریکی آن  $۱۰۰\Omega$  است. سیم را با عبور از غلتک‌هایی، نازک‌تر می‌کنیم به طوری که مقاومت الکتریکی آن به  $۴۰۰\Omega$  می‌رسد. طول جدید سیم چند متر است؟ (دهای سیم را ثابت در نظر بگیرید.)

- (۱) ۱۸۰ (۲) ۹۰ (۳) ۹۰۰ (۴) ۱۳۵

۵۹- یک باتری را در نظر بگیرید که وقتی به مدار بسته نیست، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن  $۱۶\text{V}$  و وقتی با یک مقاومت  $۲\Omega$  اهمی در یک مدار تک‌حلقه‌ای بسته می‌شود، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن به  $۱۲\text{V}$  کاهش می‌یابد. مقاومت داخلی این باتری چند اهم است؟

- (۱)  $\frac{1}{3}$  (۲)  $0.5$  (۳)  $1.5$  (۴)  $\frac{2}{3}$

۶۰- با توجه به مدار زیر، نسبت  $\frac{I'}{I}$  برابر کدام گزینه است؟



- (۱)  $\frac{5}{9}$

- (۲)  $\frac{9}{5}$

- (۳)  $\frac{1}{9}$

- (۴)  $\frac{3}{9}$

۶۱- دو میله A و B را به یک‌دیگر نزدیک کرده‌ایم و شکل زیر یکی از خطوط میدان مغناطیسی میان آن‌ها را نشان می‌دهد. کدام گزینه در ارتباط با این دو میله صحیح است؟

- (۱) حتماً میله A آهنربا و میله B یک میله آهنی است.  
 (۲) حتماً هر دو میله آهنی هستند.  
 (۳) حتماً یکی از میله‌ها آهنربا است.  
 (۴) حتماً هر دو میله آهنربا هستند.



۶۲- ذره‌ای به جرم  $۰.۰۲\text{g}$  با بار الکتریکی  $-۲\mu\text{C}$  با سرعت  $۱۰۰\frac{\text{m}}{\text{s}}$  به سمت غرب و افقی حرکت می‌کند. جهت و اندازه میدان مغناطیسی یکنواختی

(برحسب تسلا) که قادر است مسیر این ذره را در همان جهت و افقی نگه دارد، در کدام گزینه به درستی آمده است؟ ( $g = ۱۰\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

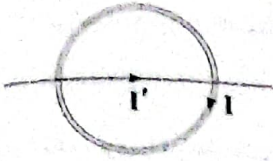
- (۱) شمال -  $0.25$  (۲) شمال - ۱ (۳) جنوب -  $0.25$  (۴) جنوب - ۱

۶۳- در کدام گزینه با توجه به جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان، جهت میدان مغناطیسی، درون سواست؟





۶۴- مطابق شکل زیر، حلقه‌ای که از آن جریان  $I$  می‌گذرد به موازات صفحه دید ما قرار دارد. سیم روکش‌دار سبکی را که از آن جریان  $I'$  می‌گذرد، روی حلقه قرار می‌دهیم. کدام گزینه در ارتباط با این سیم درست است؟



(۱) سیم روی حلقه ساکن می‌ماند.

(۲) سیم روی حلقه می‌چرخد.

(۳) سیم روی حلقه به سمت پایین حرکت می‌کند.

(۴) سیم روی حلقه به سمت بالا حرکت می‌کند.

۶۵- چه تعداد از عبارات‌های زیر در مورد مواد فرومغناطیسی نرم نادرست است؟

(الف) حجم حوزه‌های مغناطیسی در آن‌ها در حضور میدان مغناطیسی به سختی تغییر می‌کند.

(ب) اگر در یک میدان مغناطیسی خارجی قرار بگیرند، به سختی آهنربا می‌شوند.

(ج) در این‌گونه مواد، دو قطبی‌های مغناطیسی به صورت مجزا سمت‌گیری می‌کنند.

(د) اگر در میدان مغناطیسی خارجی قرار بگیرند به راحتی آهنربا می‌شوند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

### فیزیک (۱)

۶۶- کدام گزینه صحیح نمی‌باشد؟

(۱) بررسی و تحلیل پدیده‌های به ظاهر ساده، در فیزیک معمولاً با پیچیدگی‌های زیادی همراه است.

(۲) هدف از مدل‌سازی این است که مسئله به قدر کافی ساده شود تا تجزیه و تحلیل آن به سادگی امکان‌پذیر باشد.

(۳) در مدل‌سازی پرتاب یک توپ بسکتبال در هوا، از نیروی گرانش وارد بر توپ صرف‌نظر می‌شود.

(۴) در مدل‌سازی باریکه نور لیزر، با وجود واگرایی کم پرتوها، آن‌ها را موازی در نظر می‌گیرند.

۶۷- جرم یک قطعه سنگ، ۵۰۰ قیراط است و هر قیراط معادل ۲۰۰ میلی‌گرم است. جرم این سنگ چند کیلوگرم است؟

۱۰۰ (۴)

۲۰ (۳)

۱۰ (۲)

۰/۱ (۱)

۶۸- مایعی به چگالی  $\frac{3}{2} \frac{g}{cm^3}$  را با آب مخلوط می‌کنیم. اگر چگالی مخلوط حاصل برابر  $\frac{1}{5} \frac{g}{cm^3}$  باشد، نسبت حجم مایع به حجم آب در کدام

گزینه به درستی آمده است؟ ( $\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{kg}{m^3}$ )

۲ (۴)

۳ (۳)

$\frac{1}{2}$  (۲)

$\frac{1}{3}$  (۱)

۶۹- فلزها و نمک‌ها جزء دسته جامدهای ..... هستند. این نوع از جامدها زمانی به وجود می‌آیند که ..... (به ترتیب از راست به چپ)

(۲) آمورف - مایعی را به آهستگی سرد کنیم.

(۱) بلورین - مایعی را به آهستگی سرد کنیم.

(۴) آمورف - مایعی را به سرعت سرد کنیم.

(۳) بلورین - مایعی را به سرعت سرد کنیم.

۷۰- علت کدام یک از پدیده‌های زیر، کشش سطحی نیست؟

(۲) تشکیل حباب‌های آب و صابون

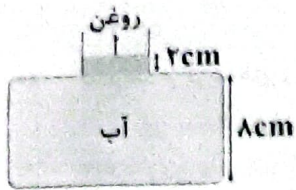
(۱) قرار گرفتن گیره فلزی روی سطح آب

(۴) نفوذ آب در دیوارهای بتنی

(۳) کروی بودن قطره‌های آب در حال سقوط



۷۱- مطابق شکل زیر، ظرفی که از دو قسمت استوانه‌ای شکل با سطح مقطع‌های  $5\text{cm}^2$  و  $10\text{cm}^2$  تشکیل شده است، در اختیار داریم. اندازه نیرویی که از طرف مایع‌ها به کف ظرف وارد می‌شود، چند نیوتون است؟  $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$



- ۰/۹۶ (۱)
- ۹۶۰۰ (۲)
- ۰/۴۸ (۳)
- ۴۸۰۰ (۴)

۷۲- آهنگ جریان آب در یک لوله به سطح مقطع  $20\text{cm}^2$  برابر  $12 \frac{\text{L}}{\text{min}}$  است. تندی عبور آب از این سطح مقطع چند متر بر ثانیه است؟

- ۲ (۴)
- ۱ (۳)
- ۰/۲ (۲)
- ۰/۱ (۱)

۷۳- گلوله‌ای به جرم  $40\text{g}$  با تندی  $90 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به طور افقی به تنه درخت برخورد کرده و با تندی افقی  $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  از طرف دیگر آن خارج می‌شود. اگر قطر تنه درخت  $30\text{cm}$  باشد، بزرگی متوسط نیرویی که درخت بر گلوله وارد می‌کند، چند نیوتون است؟

- ۴۸۰ (۴)
- ۴۶۶ (۳)
- ۲۶۰ (۲)
- ۲۴۰ (۱)

۷۴- جسمی از ارتفاع  $h$  از سطح زمین رها می‌شود. اگر بعد از  $6\text{m}$  سقوط،  $40\%$  درصد از انرژی پتانسیل گرانشی آن کاهش یابد، ارتفاع  $h$  چند متر بوده است؟  $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$  و مقاومت هوا ناچیز است.

- ۳۷/۵ (۴)
- ۲۵ (۳)
- ۱۵ (۲)
- ۱۰ (۱)

۷۵- گلوله‌ای از ارتفاع  $15\text{m}$  از سطح زمین با تندی اولیه  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  در راستای قائم رو به پایین پرتاب می‌شود. انرژی جنبشی این گلوله بعد از  $2\text{m}$  پایین آمدن، چند برابر حالت اولیه می‌شود؟  $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$  و از مقاومت هوا صرف نظر کنید.

- ۴۲ (۴)
- ۲۴ (۳)
- ۱۷ (۲)
- ۱۱ (۱)

۷۶- از بالگردی که در ارتفاع  $50\text{m}$  از سطح زمین با تندی  $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  در حال پرواز است، بسته‌ای به جرم  $6\text{kg}$  رها می‌شود. اگر بزرگی کار نیروی مقاومت هوا در طول مسیر بر روی بسته برابر با  $1/5 \times 10^2 \text{J}$  باشد، تندی این بسته در لحظه برخورد با سطح زمین چند متر بر ثانیه است؟  $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

- ۳۴ (۴)
- ۲۲ (۳)
- ۳۰ (۲)
- ۲۵ (۱)

۷۷- اتومبیلی به جرم  $900\text{kg}$  از حال سکون به حرکت در می‌آید و پس از یک دقیقه تندی آن به  $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  می‌رسد. توان متوسط برابند نیروهای وارد بر این اتومبیل در این مدت چند کیلووات است؟

- ۴ (۴)
- ۳ (۳)
- ۲ (۲)
- ۱/۵ (۱)

۷۸- مکعبی فلزی به ضلع  $30\text{cm}$  دارای حفره‌ای کروی شکل به شعاع  $6\text{cm}$  است. در اثر افزایش دمای مکعب، ضلع آن به اندازه  $0.003\text{mm}$  افزایش می‌یابد. کدام گزینه درباره شعاع این کره در این شرایط درست است؟

- (۱)  $0.003\text{mm}$  افزایش می‌یابد.
- (۲)  $0.006\text{mm}$  افزایش می‌یابد.
- (۳)  $0.003\text{mm}$  کاهش می‌یابد.
- (۴)  $0.006\text{mm}$  کاهش می‌یابد.



۷۹- یک گرماسنج با ظرفیت گرمایی  $\frac{J}{C} 120$  محتوی  $400g$  آب با دمای  $5^{\circ}C$  است. یک قطعه فلز به دمای  $88^{\circ}C$  را در آن وارد می‌کنیم. دمای تعادل

مجموعه  $8^{\circ}C$  می‌شود. ظرفیت گرمایی قطعه فلز چند ژول بر درجه سلسیوس است؟ ( $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg.K}$  و از اتلاف انرژی صرف‌نظر کنید).

۷۴ (۴)

۶۷/۵ (۳)

۶۴ (۲)

۵۸/۴ (۱)

۸۰- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

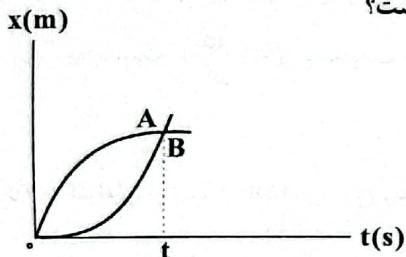
- (۱) در روز، پدیده همرفت موجب نسیمی از سوی دریا به سمت ساحل می‌شود.
- (۲) گرم شدن هوای اتاق به وسیله رادیاتور شوفاژ بر اثر همرفت واداشته است.
- (۳) در شب، پدیده همرفت موجب نسیمی از سوی ساحل به سمت دریا می‌شود.
- (۴) انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن بر اثر همرفت طبیعی است.

توجه: داوطلب گرمی، می‌توانید به سوالات ۸۱ تا ۹۰ درس فیزیک (۳) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

### فیزیک (۳)

۸۱- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که روی محور x حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. کدام گزینه در ارتباط با مقایسه بین اندازه

سرعت متحرک A و B در لحظه t و سرعت متوسط این دو متحرک در t ثانیه اول حرکت درست است؟



(۱)  $v_{avA} = v_{avB}$  و  $v_B > v_A$

(۲)  $v_{avA} < v_{avB}$  و  $v_B < v_A$

(۳)  $v_{avA} > v_{avB}$  و  $v_B > v_A$

(۴)  $v_{avA} = v_{avB}$  و  $v_B < v_A$

۸۲- متحرکی با شتاب ثابت، در مسیری در حال حرکت است. اگر در یک بازه زمانی خاص مانند  $\Delta t_1$ ، تندی متوسط این متحرک از قدرمطلق

سرعت متوسط آن در این بازه زمانی بیشتر باشد، چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

الف) نوع حرکت متحرک الزاماً تندشونده است.

ب) این متحرک ابتدا حرکت کندشونده داشته و سپس حرکت آن تندشونده بوده است.

ج) الزاماً بردار شتاب این متحرک، در جهت مثبت محور است.

د) مسافت طی شده توسط این متحرک بیشتر از اندازه جابه‌جایی آن است.

۳ (۴)

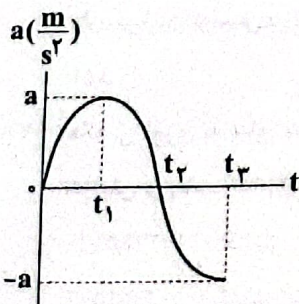
۴ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

۸۳- نمودار شتاب - زمان متحرکی که از مبدأ مکان و در جهت محور x از حال سکون شروع به حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. به ترتیب

(از راست به چپ) در کدام لحظه بزرگی سرعت متحرک، بیشینه است و در چه لحظه‌ای متحرک بیشترین فاصله را از مبدأ مکان دارد؟



(۱)  $t_3$  و  $t_1$

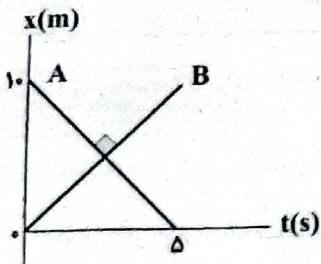
(۲)  $t_1$  و  $t_2$

(۳)  $t_2$  و  $t_1$

(۴)  $t_3$  و  $t_2$



۸۴- نمودار مکان-زمان دو متحرک A و B که بر روی محور x حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه این دو متحرک به هم می‌رسند؟



- ۴ (۱)
- ۳ (۲)
- ۲ (۳)
- ۱ (۴)

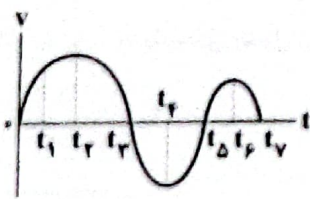
۸۵- مدت ۳۵ طول می‌کشد تا قطاری با سرعت ثابت از کنار ناظر ساکنی بگذرد و مدت ۱۵s طول می‌کشد تا همین قطار از روی پلی به طول ۶۰m به طور کامل با همان سرعت بگذرد. به ترتیب (از راست به چپ) سرعت قطار چند متر بر ثانیه و طول آن چند متر است؟

- ۱۵ و ۵ (۱)
- ۱۵ و ۵ (۲)
- ۷۵ و ۵ (۳)
- ۵ و ۷۵ (۴)

۸۶- در یک جاده مستقیم و افقی، اتومبیل A با سرعت ثابت  $20 \frac{m}{s}$  در حرکت است، از اتومبیل B که با سرعت ثابت  $10 \frac{m}{s}$  در حرکت است، سبقت می‌گیرد. در همان لحظه اتومبیل کندتر شروع به افزایش سرعت خود با آهنگ ثابت می‌کند تا به اتومبیل دیگر برسد. در لحظه‌ای که این دو اتومبیل به هم می‌رسند، سرعت اتومبیل B چند متر بر ثانیه است؟

- ۲۰ (۱)
- ۳۰ (۲)
- ۱۰ (۳)
- ۴۰ (۴)

۸۷- چه تعداد از عبارات‌های زیر، در مورد نمودار شکل مقابل صحیح است؟



(الف) در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  اندازه شتاب متحرک در حال افزایش است.

(ب) در بازه زمانی  $t_2$  تا  $t_3$  متحرک در خلاف جهت محور x حرکت کرده است.

(ج) در بازه زمانی  $t_3$  تا  $t_4$  متحرک ابتدا کندشونده و سپس تندشونده حرکت کرده است.

(د) شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی  $t_4$  تا  $t_5$  منفی است.

(ه) متحرک در سه لحظه تغییر جهت داده است.

- ۳ (۱)
- ۲ (۲)
- ۱ (۳)
- ۴ (۴) صفر

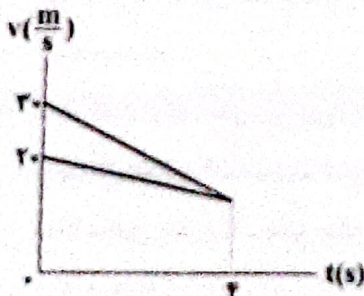
۸۸- متحرکی با شتاب ثابت روی محور x در حال حرکت است. این متحرک در ۳ ثانیه اول حرکتش، ۲۰ متر و در ۳ ثانیه سوم حرکتش، ۸۰ متر طی می‌کند. متحرک در ۹ ثانیه اول حرکتش چند متر طی کرده است؟

- ۱۰۰ (۱)
- ۱۵۰ (۲)
- ۱۴۰ (۳)
- ۱۳۰ (۴)

۸۹- متحرکی با سرعت ثابت v در حال حرکت است، ناگهان این متحرک با شتاب ثابت شروع به ترمز گرفتن می‌کند و پس از t ثانیه می‌ایستد. نسبت مسافت طی شده توسط این متحرک در مدت زمان  $\frac{t}{4}$  پس از لحظه ترمز گرفتن به مسافت طی شده توسط این متحرک در مدت زمان  $\frac{3t}{4}$  باقی‌مانده تا لحظه توقف برابر کدام گزینه است؟

- $\frac{9}{7}$  (۱)
- $\frac{7}{9}$  (۲)
- $\frac{3}{4}$  (۳)
- $\frac{4}{3}$  (۴)

۹۰- نمودار سرعت-زمان دو متحرک A و B که در مبدأ زمان از کنار هم عبور کرده‌اند، مطابق شکل زیر می‌باشد. هنگامی که اندازه سرعت دو متحرک برابر می‌شود، فاصله دو متحرک از هم چند متر است؟



- ۲۰ (۱)
- ۳۰ (۲)
- ۴۰ (۳)
- ۵۰ (۴)



شیمی



شیمی (۲)

۹۱- آلکن A در واکنش با مقدار کافی آب به ترکیب آلی X تبدیل می‌شود که جرم آن تقریباً ۳۲٪ بیش‌تر از جرم آلکن A است. اگر به آلکن A مقدار کافی برم اضافه شود، جرم ترکیب آلی تولیدشده، چند برابر جرم آلکن A خواهد بود؟ ( $C=12, H=1, O=16, Br=80; g.mol^{-1}$ )

- ۳/۸۵ (۱)      ۳/۲۸ (۲)      ۲/۹۰ (۳)      ۲/۶۵ (۴)

۹۲- براساس قواعد آیوپاک در نام‌گذاری آلکانی با فرمول  $(CH_3)_3CHC(CH_3)_2CH_2CH_2CH_2C(CH_3)_3$ ، مجموع شماره‌های شاخه‌های فرعی کدام است؟

- ۲۳ (۱)      ۲۲ (۲)      ۱۶ (۳)      ۱۷ (۴)

۹۳- برای افزایش دمای نمونه‌ای از بنزن که شامل  $3/01 \times 10^{25}$  اتم هیدروژن است، از  $25^\circ C$  به  $45^\circ C$ ، به  $19/5 kJ$  گرما نیاز است. ظرفیت گرمایی یک مول بنزن، چند ژول بر کلوین است؟ ( $C=12, H=1; g.mol^{-1}$ )

- ۱۴۰/۴ (۱)      ۱۷۵/۵ (۲)      ۱۱۷ (۳)      ۹۷/۵ (۴)

۹۴- با توجه به داده‌های جدول زیر، آنتالپی واکنش گازی تجزیه یک مول متانول به گازهای هیدروژن و کربن مونوکسید، چند کیلوژول است؟

پیوند	$C \equiv O$	$H-H$	$C-H$	$O-H$	$C-O$
آنتالپی پیوند ( $kJ.mol^{-1}$ )	۱۰۷۷	۴۳۶	۴۱۵	۴۶۳	۳۸۰

-۱۳۹ (۱)

-۱۹۳ (۲)

+۱۳۹ (۳)

+۱۹۳ (۴)

۹۵- یون سولفات موجود در  $2/45 g$  از نمونه‌ای کود شیمیایی را با استفاده از یون باریم، جداسازی کرده و  $1/864$  گرم باریم سولفات به دست آمده است. درصد خلوص کود شیمیایی برحسب یون سولفات کدام است؟ ( $Ba=137, S=32, O=16; g.mol^{-1}$ )

- ۴۶/۲ (۱)      ۲۳/۹ (۲)      ۳۱/۳ (۳)      ۳۹/۴ (۴)

۹۶- کدام عبارت‌های زیر درست‌اند؟

(آ) تفاوت شمار عنصرهای گازی شکل دوره‌های دوم و سوم جدول برابر با یک عنصر است.

(ب) اگر میزان بخارهای بنزینی که وارد شش‌های انسان می‌شود، زیاد باشد، ممکن است سبب مرگ فرد شود.

(پ) سیلیسیم عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی است که از واکنش میان  $SiO_2$  و کربن با نسبت‌های مولی برابر به دست می‌آید.

(ت) از آن‌جا که طول عمر ذخایر زغال‌سنگ بسیار بیشتر از نفت است، زغال‌سنگ می‌تواند به عنوان سوخت، جایگزین نفت شود.

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

۹۷- کدام جفت ترکیب‌های زیر، ایزومرهای ساختاری یک‌دیگر محسوب می‌شوند؟

(آ) سیکلوهگزان، ۴-متیل-۲-پنتن

(ب) اتانول، دی‌اتیل‌اتر

(ت) ۲-هپتانول، بنزآلدئید

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

محل انجام محاسبات



۹۸. ۵ مول از هر کدام از گازهای آمونیاک و اکسیژن را وارد یک ظرف سر بسته چهارلیتری می‌کنیم تا مطابق معادله  

$$\text{NH}_3(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$$
 با یکدیگر واکنش دهند. اگر پس از گذشت ۴۰ ثانیه از آغاز واکنش، شمار مول‌های  $\text{NH}_3$  و  $\text{H}_2\text{O}$  با یکدیگر برابر شود و پس از گذشت ۱۹۰ ثانیه از آغاز واکنش، شمار مول‌های  $\text{NO}$ ،  $1/2$  برابر شمار مول‌های  $\text{O}_2$  شود، سرعت متوسط واکنش از ثانیه ۴۰ تا ثانیه ۱۹۰ چند  $\text{mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$  است؟

- (۱) ۰/۰۲ (۲) ۰/۰۱۵ (۳) ۰/۰۱ (۴) ۰/۰۰۵

۹۹. یک تیغه آهنی وارد محلولی از مس (II) سولفات می‌شود که شامل ۰/۰۶ مول حل‌شونده است. اگر با انجام واکنش میان تیغه و محلول، تمام مس (II) سولفات، مصرف و ۰/۳۲ گرم بر جرم تیغه آهنی افزوده شود، بازده درصدی واکنش کدام است؟ (تمام مس تولید شده بر روی تیغه آهنی می‌نشیند.) ( $\text{Fe} = 56, \text{Cu} = 64: \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۵۰ (۲) ۷۵ (۳) ۸۰ (۴) ۶۶/۷

۱۰۰. چه تعداد از ویژگی‌های زیر در اتانول بیشتر از اتان است؟

• دمای جوش

• گرمای سوختن ( $\text{kJ.mol}^{-1}$ )

• مقدار اکسیژن لازم برای سوختن کامل یک مول

• ارزش سوختی ( $\text{kJ.g}^{-1}$ )

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

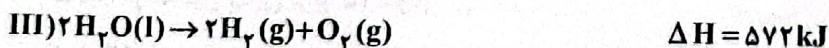
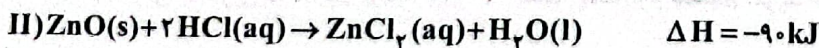
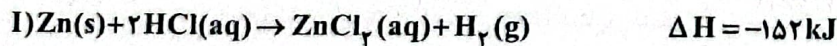
۱۰۱. اگر به مقداری آب  $40^\circ\text{C}$ ، همان مقدار اتانول  $50^\circ\text{C}$  اضافه کنیم، چه تعداد از موارد زیر در محلول حاصل، نسبت به نمونه آب اولیه افزایش می‌یابد؟  
 • دمای جوش / • ظرفیت گرمایی / • گرمای ویژه / • میانگین تندی مولکول‌ها / • انرژی گرمایی»

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۰۲. ۳۰ گرم از یک ماده غذایی شامل ۴ گرم چربی، ۳ گرم کربوهیدرات، ۱/۵ گرم پروتئین و بقیه آن، شامل آب، ویتامین‌ها و مواد معدنی است. ارزش سوختی این ماده غذایی چند  $\text{kJ.g}^{-1}$  است؟ (ارزش سوختی چربی و پروتئین به ترتیب ۳۸ و ۱۷ کیلوژول بر گرم است.)

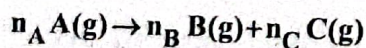
- (۱) ۶/۰۶ (۲) ۶/۷۶ (۳) ۸/۶۶ (۴) ۷/۶۱

۱۰۳. با توجه به واکنش‌های زیر، از اکسایش ۲/۶ گرم روی، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ ( $\text{Zn} = 65 \text{g.mol}^{-1}$ )



- (۱) ۱۳/۹۲ (۲) ۲۷/۸۴ (۳) ۸/۹۶ (۴) ۱۷/۹۲

۱۰۴. در واکنش مقابل  $n_A, n_B$  و  $n_C$  ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها هستند:

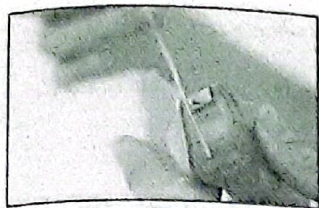


اگر سرعت مصرف A برابر  $0.04 \text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$  و سرعت تولید B و C به ترتیب ۰/۰۸ و ۰/۰۲ مول بر لیتر بر ثانیه باشد، ضرایب  $n_B$  و  $n_A$  به ترتیب از راست به چپ کدامند؟ ( $n_C, n_B, n_A$  کوچک‌ترین اعداد صحیح ممکن هستند.)

- (۱) ۱، ۲ (۲) ۴، ۲ (۳) ۲، ۱ (۴) ۲، ۴

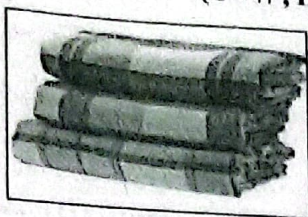


۱۰۵- هر یک از شکل‌های زیر، کاربرد یک نوع پلیمر را نشان می‌دهد. مقایسه میان جرم مولی مونومر سازنده پلیمرهای مورد نظر در کدام گزینه، درست آمده است؟  $(C=12, H=1, N=14, F=19, Cl=35.5: g.mol^{-1})$



(d)

$a < b < c < d$  (۴)



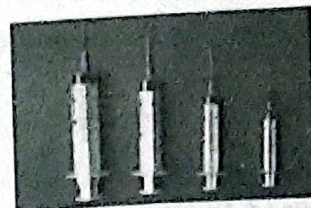
(c)

$a < c < b < d$  (۳)



(b)

$a < b < d < c$  (۲)

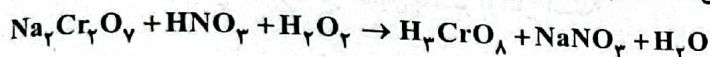


(a)

$b < a < d < c$  (۱)

شیمی (۱)

۱۰۶- در معادله واکنش زیر، پس از موازنه، تفاوت مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها با مجموع ضرایب فرآورده‌ها کدام است؟



۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۱۰۷- در چه تعداد از گونه‌های زیر، نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به شمار الکترون‌های پیوندی، حداقل برابر ۲ است؟



۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۰۸- برای کاهش pH آب از کدام ترکیب‌های زیر می‌توان استفاده کرد؟

(۲) آهک، سدیم اکسید

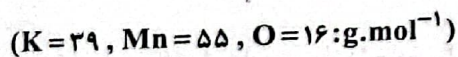
(۱) آهک، کربن دی‌اکسید

(۴) سدیم اکسید، گوگرد دی‌اکسید

(۳) گوگرد دی‌اکسید، کربن دی‌اکسید

۱۰۹- از تجزیه پتاسیم پرمنگنات ( $KMnO_4$ ) در اثر گرما، می‌توان منگنز (IV) اکسید، پتاسیم منگنات ( $K_2MnO_4$ ) و گاز اکسیژن به دست آورد.

اگر این واکنش در یک ظرف سرباز انجام شود، درصد کاهش جرم مواد در پایان واکنش کدام است؟



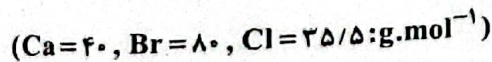
۱۷/۳۲ (۴)

۱۴/۲۶ (۳)

۱۰/۱۲ (۲)

۸/۹۲ (۱)

۱۱۰- درصد جرمی محلولی از کلسیم برمید برابر ۸۰ است. چند گرم کلسیم کلرید جامد را به ۸۰ گرم از این محلول اضافه کنیم تا درصد جرمی کلسیم در محلول نهایی برابر ۲۵ شود؟



۹۶/۵ (۴)

۸۲/۵ (۳)

۶۵/۵ (۲)

۴۲/۵ (۱)

۱۱۱- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

(۱) در مدل کوانتومی برخلاف مدل اتمی بور، انرژی الکترون به صورت کوانتومی در نظر گرفته می‌شود.

(۲) عدد اتمی یک عنصر، تأثیری بر روی نیم‌عمر ایزوتوپ‌های آن ندارد.

(۳) مطابق نظریه مهانگ، قدمت فلز لیتیم بیشتر از فلز آهن است.

(۴) در جدول دوره‌های امروزی تفاوت شمار عنصرهای دسته p و دسته s برابر با ۲۴ عنصر است.







توجه: داوطلب گرامی، می‌توانید به سوالات ۱۲۱ تا ۱۳۰ درس شیمی (۳) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

شیمی (۳)

۱۲۱- نوعی ضد اسید که درصد جرمی جوش شیرین و آلومینیم هیدروکسید در آن به ترتیب برابر ۳۷/۸ و ۱۹/۵ است، مصرف می‌شود تا pH اسید معده را از ۲/۴ به ۳/۷ برساند. اگر حجم اسید معده ۳ لیتر فرض شود، چند میلی‌گرم از این ضد اسید لازم است؟  
( $Na=23, H=1, Al=27, O=16, C=12: g.mol^{-1}$ )

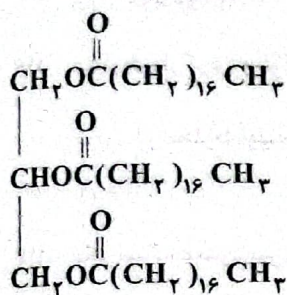
- ۹۵۰ (۱)      ۸۲۰ (۲)      ۷۴۰ (۳)      ۶۳۰ (۴)

۱۲۲- غلظت تعادلی در محلولی از فورمیک اسید، ۵ برابر غلظت تعادلی در محلولی از هیدروسیانیک اسید است. تفاوت pH این دو محلول کدام است؟

( $K_a(HCOOH)=1/8 \times 10^{-4}, K_a(HCN)=4/9 \times 10^{-10}$ ), ( $\log 3=0/5, \log 7=0/85$ )

- ۳/۱۵ (۴)      ۲/۱۵ (۳)      ۴/۸۵ (۲)      ۳/۸۵ (۱)

۱۲۳- ساختار زیر یکی از اجزای سازنده ..... را نشان می‌دهد که تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن دو مولکول آلی سازنده آن برابر با ..... است.



- (۱) اسیدهای چرب - ۲۸  
(۲) اسیدهای چرب - ۲۷  
(۳) چربی‌ها - ۲۸  
(۴) چربی‌ها - ۲۷

۱۲۴- ۳۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با  $pH=2/7$  را با ۲۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با  $pH=2/3$  مخلوط کرده و سپس به ۵ میلی لیتر از آن، مقدار کافی نقره نیترات اضافه می‌کنیم. جرم رسوب تولید شده چند میلی‌گرم است؟

( $N=14, O=16, Ag=108, Cl=35/5: g.mol^{-1}$ )

- ۲/۲۹۶ (۱)      ۵/۷۴۰ (۲)      ۳/۴۴۴ (۳)      ۲/۸۷۰ (۴)

۱۲۵- غلظت محلولی از استیک اسید برابر ۲ مولار است. چند میلی لیتر از این محلول شامل  $1/806 \times 10^{20}$  یون است؟ ( $K_a=1/8 \times 10^{-5}$ )

- ۲۰۰ (۱)      ۱۰۰ (۲)      ۲۵ (۳)      ۵۰ (۴)

۱۲۶- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

(آ) انحلال پذیری اتیلن گلیکول در آب، بیشتر از انحلال پذیری اتانول در آب است.

(ب) بخش کاتیونی صابون مانند پلی بین چربی و آب قرار می‌گیرد و موجب پاک کردن چربی می‌شود.

(پ) میزان چسبندگی لکه‌های چربی روی پارچه‌های پلی استری، بیشتر از پارچه‌های نخی است.

(ت) در صابون جامد همانند صابون‌های مایع و پاک‌کننده‌های غیرصابونی، بار کاتیون برابر با بار آنیون است.

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

۱۲۷- می‌خواهیم pH دو دسی لیتر محلول پتاس از  $13/3$  به  $11/6$  برسد. برای این کار به چند دسی لیتر محلول هیدروبرمیک اسید با  $pH=1/4$  نیاز است؟

- ۸/۹ (۱)      ۹/۸ (۲)      ۱/۱۲ (۳)      ۱/۲۲ (۴)

محل انجام محاسبات



شیمی ۱۳

۱۲۸- چهار دسی لیتر محلول ۰/۰۴ مولار کلسیم کلرید با مقدار کافی از یک صابون جامد واکنش داده و در نتیجه ۶/۲۶۴ گرم رسوب تشکیل شده است. اگر بازده واکنش ۷۵٪ باشد، هر واحد فرمولی از صابون شامل چند اتم است؟ (زنجیر هیدروکربنی در صابون، سیرشده است.)

- ( $H=1, C=12, O=16, Ca=40:g.mol^{-1}$ )
- ۴۴ (۱)  
 ۴۷ (۲)  
 ۵۰ (۳)  
 ۵۳ (۴)

۱۲۹- به ۲۰۰ میلی لیتر محلول هیدرویدیک اسید با  $pH=1$ ، چند میلی لیتر محلول استرانسیم هیدروکسید با  $pH=13$  اضافه کنیم تا محلول حاصل، خنثی باشد؟

- ۲۰۰ (۱)  
 ۱۰۰ (۲)  
 ۲۰ (۳)  
 ۱۰ (۴)

۱۳۰- باران اسیدی حاوی دو نوع اسید است که در باران معمولی وجود ندارد. این اسیدها در چه تعداد از موارد زیر یکسانند؟

- شمار اتم‌های هیدروژن در فرمول شیمیایی
- شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ساختار لوویس
- شمار اتم‌های اکسیژن در فرمول شیمیایی
- شمار پیوندهای دوگانه در ساختار لوویس

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



تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۶/۳۰

# سوالات آزمون دفترچه شماره (۳) دوره دوم متوسطه پایه دوازدهم تجربی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوال: ۵۵	مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	وضعیت پاسخگویی	شماره سوال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	ریاضیات	۱۵	اجباری	۱۳۱	۱۴۵	۴۵ دقیقه
		۱۵		۱۴۶		
		۱۰	اختیاری	۱۶۱	۱۷۰	
۲	زمین شناسی	۱۵	اجباری	۱۷۱	۱۸۵	۱۵ دقیقه



ریاضیات



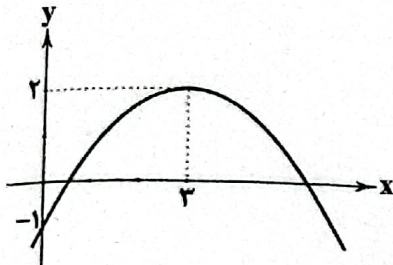
ریاضی (۲)

۱۳۱- معادله خطی که بر خط  $2y+x=2$  عمود بوده و خط  $y-3x=6$  را روی محور طولها قطع کند، کدام است؟

- (۱)  $y=-2x+4$  (۲)  $y=-2x-4$  (۳)  $y=2x-4$  (۴)  $y=2x+4$

۱۳۲- معادله مربوط به تابع زیر، کدام است؟

- (۱)  $3y=-x^2-6x-3$   
 (۲)  $3y=-x^2+6x-3$   
 (۳)  $y=-x^2-6x-1$   
 (۴)  $y=-x^2+6x-1$



۱۳۳- نقطه P روی ضلع AC از مثلث ABC، از اضلاع AB و BC به یک فاصله است. کدام گزینه همواره صحیح است؟

- (۱) BP نیمساز زاویه B است.  
 (۲) BP ارتفاع وارد بر AC است.  
 (۳) BP عمودمنصف AC است.  
 (۴) BP میانه وارد بر AC است.

۱۳۴- محیط مثلثی به طول اضلاع a، b و c برابر ۹۰ واحد است. در مورد اضلاع این مثلث داریم:  $\frac{2a+b}{b} = \frac{\Delta}{2}$  و  $\frac{2a+c}{3a-c} = \Delta$  و اندازه بزرگترین

ضلع این مثلث کدام است؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۲۴ (۳) ۳۶ (۴) ۴۸

۱۳۵- تعداد جواب معادله  $\sqrt{x+2} - \sqrt{2x-3} = 1$  کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی شمار

۱۳۶- اگر تابع  $f(x) = \begin{cases} (a-1)x+3 & x > 0 \\ a+1 & x \leq 0 \end{cases}$ ، تابعی پله‌ای باشد، حاصل  $\frac{f(0)}{1-f(1)}$  کدام است؟

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

۱۳۷- اگر  $f(x) = [x]$  و  $g(x) = \sqrt{x+1}$  باشد، دامنه تابع  $\frac{g}{f}$  شامل چند عدد طبیعی نیست؟ ( [ ] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) بی شمار (۴) شامل همه اعداد طبیعی است.

۱۳۸- دامنه تعریف تابع  $f(x) = \sqrt[3]{x^3 - 5x^2}$  کدام است؟

- (۱)  $(5, +\infty)$  (۲)  $[0, +\infty)$  (۳)  $(5, +\infty) \cup \{0\}$  (۴)  $[0, 5]$

۱۳۹- نمودار تابع  $y = -\cos(\frac{3x}{4})$  در کدام نقاط از بازه  $[-\pi, 2\pi]$  حداقل مقدار خود را اختیار می‌کند؟

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

۱۴۰- حاصل  $\frac{\sin 2\pi + \cos \frac{2\pi}{2} - \cos \frac{5\pi}{2}}{\tan \frac{\pi}{4} - \sin \frac{\pi}{3}}$  برابر با کدام گزینه است؟

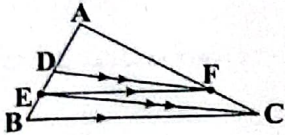
- (۱)  $\frac{1}{1-\sqrt{3}}$  (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) صفر



۱۴۱- اگر  $f(x) = a \times 3^x$  و  $f(-3) = \frac{1}{9}$  باشد، مقدار  $f(-1)$  کدام است؟

- ۱ (۱) ۳ (۲) ۹ (۳)  $\frac{1}{9}$  (۴)

۱۴۲- در مثلث  $ABC$ ،  $AB = 3BE = 6$  می‌باشد. از نقطه  $E$  روی ضلع  $AB$  پاره‌خط  $EF$  را موازی  $BC$  و سپس پاره‌خط  $FD$  را موازی  $EC$  رسم می‌کنیم. طول  $BD$  چقدر است؟



۱ (۱)  $\frac{8}{3}$

۱۰ (۲)  $\frac{1}{3}$

۴ (۳)  $\frac{4}{3}$

۱۴ (۴)  $\frac{14}{3}$

۱۴۳- حاصل  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin 2x + \tan x}{2 \cos^2 x + 1}$  کدام است؟

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

۱۴۴- اگر تابع  $f(x) = \begin{cases} -2x+a & x \geq 1 \\ x^2+2x & x < 1 \end{cases}$  در نقطه  $x=1$  پیوسته نباشد، حدود  $a$  کدام است؟

- ۱ فقط  $a=6$  (۴)  $a=4$  فقط (۳)  $a \neq 4$  (۲)  $a \neq 6$  (۱)

۱۴۵- اگر  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{ax-a^2}{x^2-x-2} = \frac{2}{3}$  باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow a^+} [-x]$  کدام است؟ ( [ ] نماد جزء صحیح است.)

- ۱ (۴) -۱ (۳) -۲ (۲) صفر (۱)

**ریاضی (۱)**

۱۴۶- اگر  $A_n = [(-1)^n, n]$  باشد، حاصل  $A_1 \cup A_2 \cup A_3$  شامل چند عدد صحیح است؟

- ۵ (۴) ۴ (۳) ۳ (۲) ۲ (۱)

۱۴۷- کدام گزینه در مورد مجموعه  $A = \{1, \{1, 3\}, \{1\}, \{3, 1\}, \{1, 1\}\}$  درست است؟

- ۵ عضو دارد. (۱)  $3 \in A$  (۲)  $\{1, 1, 3\} \in A$  (۳)  $\{1, \{1\}\} \in A$  (۴)

۱۴۸- کدام یک از مجموعه‌های زیر متناهی است؟

- ۱) اعداد صحیح مجذور کامل (۱)  $\{n \in \mathbb{Z} \mid \frac{1}{n} \in \mathbb{N}\}$  (۲)  $\{2x \mid x \in \mathbb{Z}, x < 2\}$  (۳) ۴) اعداد اعشاری بین  $\frac{0}{5}$  و  $\frac{0}{2}$

۱۴۹- در یک دنباله هندسی مثبت با قدرنسبت  $\frac{1}{3}$ ، اختلاف جمله دوم و پنجم برابر ۲ است. جمله اول دنباله کدام است؟

- ۱۶ (۱)  $\frac{32}{9}$  (۲) ۴ (۳)  $\frac{32}{7}$  (۴)

۱۵۰- خطی که بر خط  $y + \sqrt{3}x + 4 = 0$  عمود است، با جهت مثبت محور  $x$  ها چه زاویه‌ای می‌سازد؟

- ۳۰° (۱) ۴۵° (۲) ۶۰° (۳) ۹۰° (۴)

۱۵۱- مقدار کدام گزینه از بقیه بزرگ‌تر است؟

- ۱)  $\tan 80^\circ$  (۱) ۲)  $\sin 45^\circ + \cos 30^\circ$  (۲) ۳)  $\sin^2 25^\circ + \sin^2 65^\circ$  (۳) ۴)  $\cos 20^\circ$  (۴)

محل انجام محاسبات



۱۵۲- اگر  $\frac{1+\tan\theta}{1+\cot\theta} = 0/4$  باشد، حاصل  $\frac{2\sin\theta+4\cos\theta}{2\cos\theta-\Delta\sin\theta}$  کدام است؟

- (۱)  $4/8$  (۲)  $6/4$  (۳)  $-4/8$  (۴)  $-6/4$

۱۵۳- حاصل  $\frac{5\sqrt{x}-\sqrt{-125}-2\sqrt{x}-\sqrt{4x}}{\sqrt{10}}$  کدام است؟ ( $x > 0$ )

- (۱)  $\sqrt{5}$  (۲)  $\sqrt{2}$  (۳)  $\sqrt{2/5}$  (۴)  $5\sqrt{2}$

۱۵۴- اگر معادله  $2mx^2 - 2x = mx - 1$  دارای دو ریشه برابر باشد، ریشه معادله کدام است؟

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

۱۵۵- اگر یکی از ریشه‌های معادله درجه دوم  $x^2 - ax + 8 = 0$ ، دو برابر ریشه دیگر و مجموع ریشه‌ها منفی باشد، ریشه کوچک‌تر معادله کدام است؟

- (۱)  $-6$  (۲)  $-4$  (۳)  $-3$  (۴)  $-2$

۱۵۶- دامنه عبارت گویای  $f(x) = \frac{2x+1}{x^2+mx+m}$  برابر  $\mathbb{R}$  است. حدود  $m$  کدام است؟

- (۱)  $0 < m < 4$  (۲)  $-1 < m < 2$  (۳)  $2 < m < 8$  (۴)  $-4 < m < -2$

۱۵۷- جواب دستگاه نامعادلات  $\begin{cases} -2x+1 > -5 \\ 2x+4 \leq 2 \end{cases}$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{2}{3} \leq x < 2$  (۲)  $x \leq -\frac{2}{3}$  (۳)  $\emptyset$  (۴)  $x < -3$

۱۵۸- کدام تابع زیر وجود ندارد؟

- (۱) تابعی با دامنه  $\{0, 1\}$  و برد  $\{0\}$   
 (۲) تابعی با دامنه  $\{0\}$  و برد  $\{1, 2\}$   
 (۳) تابعی با برد  $\{0\}$  و دامنه نامتناهی  
 (۴) تابعی با دامنه  $\{1\}$  و برد  $\{1, 2\}$

۱۵۹- برد تابع  $y = -x^2 - 4x + 2$  کدام است؟

- (۱)  $(-\infty, -2]$  (۲)  $(-\infty, 6]$  (۳)  $[6, +\infty)$  (۴)  $[2, +\infty)$

۱۶۰- اگر  $f$  یک تابع ثابت و  $g$  یک تابع همانی با دامنه‌های  $\mathbb{R}$  و  $f(2) + g(-1) = 3$  باشد، حاصل  $f^2(4) + g^2(4)$  کدام است؟

- (۱)  $32$  (۲)  $17$  (۳)  $8$  (۴)  $5$

توجه: داوطلب گرامی، می‌توانید به سوالات ۱۶۱ تا ۱۷۰ درس ریاضی (۳) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

ریاضی (۲)

۱۶۱- تابع  $g(x) = \begin{cases} 2x+5 & x \leq -2 \\ 2x-2 & x \geq 1 \end{cases}$  روی دامنه خود چگونه تابعی است؟

- (۱) صعودی (۲) صعودی اکید (۳) نزولی (۴) نزولی اکید

۱۶۲- اگر عرض نقاط تابع  $g(x) = \frac{m^2+1}{5}f(x)$  دو برابر عرض نقاط تابع  $f(x)$  باشد، در این صورت طول نقاط  $f(\frac{x}{|m|})$  چند برابر طول نقاط  $f(x)$  است؟

- (۱)  $4$  (۲)  $2$  (۳)  $3$  (۴)  $5$

۱۶۳- حدود  $k$  کدام باشد تا تابع  $g(x) = |x^2 - 2| - k + 2$  محور  $x$ ها را در چهار نقطه قطع کند؟

- (۱)  $(2, 4)$  (۲)  $(0, 3)$  (۳)  $(2, 3)$  (۴)  $(1, 3)$



۱۶۶- وارون تابع  $f(x) = \log_2\left(\frac{x^2+1}{x^2-1}\right)$  کدام است؟

- (۱)  $f(x)$  (۲)  $f(-x)$  (۳)  $-f(x)$  (۴)  $-f(-x)$

۱۶۵- اگر تابع  $y = |x-1| + ax + 1$  روی  $\mathbb{R}$  وارون پذیر باشد، حدود  $a$  کدام است؟

- (۱)  $|a| < 1$  (۲)  $|a| > \frac{1}{2}$  (۳)  $|a| > 1$  (۴)  $|a| > \frac{1}{4}$

۱۶۴- اگر  $f(x) = x^2 + 1$  و  $g(x) = \begin{cases} 1 & x > 0 \\ x & x < 0 \end{cases}$  باشد، برد  $(f \circ g)(x)$  کدام است؟

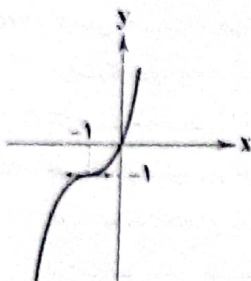
- (۱)  $(0, 1)$  (۲)  $[2, 1)$  (۳)  $[1, 2)$  (۴)  $[0, 1)$

۱۶۷- اگر  $f = \{(x, 2x-1) | x \in \mathbb{N}, x \leq 4\}$  و  $g = \{(1, -1), (49, 2), (25, \frac{8}{9})\}$  و حاصل ضرب اعضای برد تابع  $g \circ f^{-1}$  برابر  $-4$  باشد، مقدار  $g(25)$  چقدر است؟

- (۱)  $4$  (۲)  $3$  (۳)  $-2$  (۴)  $-2$

۱۶۸- نمودار  $f(x) = a(x+c)^2 - b$  به صورت شکل زیر است. طول نقطه برخورد تابع  $g(x) = c(x+b+1)^2 - 27a$  با محور  $x$  کدام است؟

- (۱)  $1$   
(۲)  $-1$   
(۳) صفر  
(۴)  $2$



۱۶۹- اگر تابع  $f(x) = ax^2 - \frac{a+2}{4a}(x^2-1)$  اکیدا نزولی باشد، حدود  $a$  کدام است؟

- (۱)  $(-\infty, -\frac{2}{3}) \cup (0, 1)$  (۲)  $(-\infty, 1)$  (۳)  $(-\frac{2}{3}, +\infty)$  (۴)  $(1, +\infty)$

۱۷۰- نمودار تابع  $y = (x-1)^2 + 6x^2$  از کدام ناحیه نمی‌گذرد؟

- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم



زمین‌شناسی



۱۷۱- در صورتی که ..... انرژی زمین‌لرزه به صورت امواج لرزه‌ای، آزاد می‌شود.

- (۱) تنش از مقاومت سنگ بیشتر باشد
- (۲) تنش ناگهانی باشد
- (۳) میزان تنش زیاد باشد
- (۴) میزان تنش متغیر باشد

۱۷۲- از کانی رس در ساخت کدام مورد استفاده نمی‌شود؟

- (۱) پودر بچه
- (۲) قرص مسکن
- (۳) کرم ضد آفتاب
- (۴) آنتی‌بیوتیک

۱۷۳- اهمیت آتشفشان‌ها در کشور ایسلند از چه نظر است؟

- (۱) تشکیل خاک حاصلخیز
- (۲) تشکیل رگه‌های معدنی
- (۳) انرژی زمین گرمایی
- (۴) تشکیل چشمه‌های آب گرم

۱۷۴- کدام عامل در سده نوزدهم در بخش شمالی آمریکا موجب کاهش شدید عنصر ید در خاک آن نواحی شد؟

- (۱) ذوب یخچال‌ها
- (۲) وزش شدید باد و فرسایش خاک
- (۳) وقوع خشک‌سالی طولانی
- (۴) فوران آتشفشان و تشکیل لبرهای غلیظ و کاهش دما

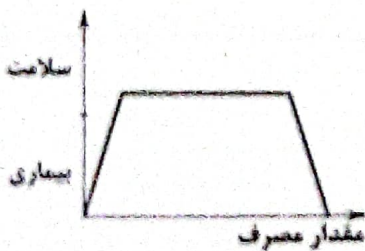
۱۷۵- لاپیلی به ..... می‌گویند.

- (۱) سنگ‌های جامد حاصل از گدازه‌های پرتاب‌شده از آتشفشان
- (۲) تفرهای بین ۲ تا ۳۲ میلی‌متر
- (۳) ذرات جامد بین ۲ تا ۳۲ میلی‌متر حاصل از انجماد گدازه‌ها
- (۴) ذرات دوکی‌شکل پرتاب شده از دهانه آتشفشان

۱۷۶- هر یک از موارد زیر نشانه مقدار زیاد کدام عناصر در بدن است؟ (به ترتیب)

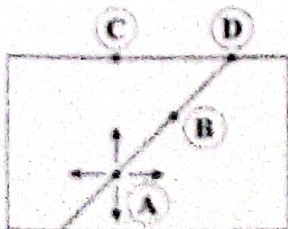
- (الف) ایجاد لکه‌های تیره در دندان
- (ب) سخت شدن کف دست‌ها
- (ج) خشکی استخوان‌ها
- (۱) فلورور - آرسنیک - فلوتور
- (۲) فلورور - سرب - جیوه
- (۳) سرب - آرسنیک - فلوتور
- (۴) جیوه - روی - فلوتور

۱۷۷- نمودار زیر، تأثیر کدام عناصر را در بدن انسان نشان می‌دهد؟



- (۱) روی و سلنیم
- (۲) فلورور و روی
- (۳) جیوه و فلوتور
- (۴) کادمیم و آرسنیک

۱۷۸- در شکل زیر بیشترین خسارت و تشکیل امواج لاو زمین‌لرزه در کدام نقاط است؟



- (۱) B و C
- (۲) C و A
- (۳) B و D
- (۴) C و C

۱۷۹- شخصی برای درمان بیماری خود، مقدار زیادتر از حد مجاز دارو مصرف کرده و دچار کم‌خونی شده است. بیماری وی کدام است؟

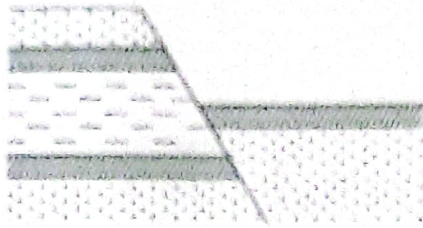
- (۱) سیلیکوزیس
- (۲) پلوسیم
- (۳) ضعف دستگاه ایمنی
- (۴) دیابت

۱۸۰- وجود مقدار زیادی کانی اورپیمان در سنگ‌های یک منطقه می‌تواند در بروز کدام بیماری مؤثر باشد؟

- (۱) شاخی شدن کف دست و پا
- (۲) آسیب به دستگاه عصبی
- (۳) خشکی غضروف‌ها
- (۴) کوتاهی قد



۱۸۱- شکل زیر بخشی از یک چین ... خوانده را نشان می‌دهد که دچار گسل ... شده است.



- (۱) نوردیس - عادی
- (۲) نوردیس - عادی
- (۳) نوردیس - معکوس
- (۴) نوردیس - معکوس

(میلیون سال) سن      ۲۰۰      ۲۵۰      شیست ۲۰۰

۱۸۲- در زمین لرزه حوضی که ... ذرات را در یک مدار دایره‌ای شکل به ارتعاش در می‌آورد.

- (۱) پس از امواج درونی زمین لرزه گت می‌شود
- (۲) در کانون زمین لرزه تولید می‌شود
- (۳) تأثیر آن از عمق به سطح زمین گاسته می‌شود
- (۴) پس از امواج لای دریاقت می‌گردد

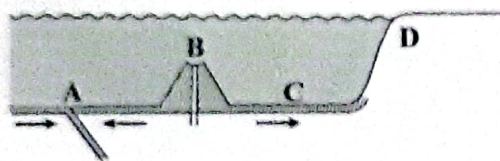
۱۸۳- زمین مناطقی که خطر بیماری‌های ناشی از عنصر آرسنیک وجود دارد، در کدام شاخه صورت می‌گیرد؟

- (۱) پترولوژی
- (۲) ژئوشیمیایی
- (۳) زمین‌شناسی پزشکی
- (۴) زمین‌شناسی زیست‌محیطی

۱۸۴- مصرف گیاهانی که در خاک‌های حاوی روی زیاد رشد کرده‌اند ممکن است کدام بیماری‌ها یا عوارض را به وجود آورند؟

- (۱) آسیب به دستگاه ایمنی - اینتای اینتای
- (۲) کم‌خونی - آسیب به دستگاه ایمنی
- (۳) دیابت - خشکی استخوان‌ها
- (۴) کم‌خونی - اینتای اینتای

۱۸۵- در شکل زیر که بخشی از بستر اقیانوسی را نشان می‌دهد در کدام یک از نقاط، پوسته اقیانوسی تشکیل می‌گردد؟



- A (۱)
- B (۲)
- C (۳)
- D (۴)

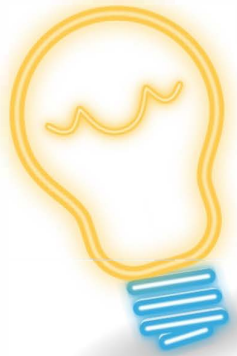


داندود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

# آزمونها آزمایشی

[t.me/Azmoonha\\_Azmayeshi](https://t.me/Azmoonha_Azmayeshi)



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان سازمان سنجش آموزش کشور



زیبختاز



آزمون



join us ...





تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۶/۳۰

# پاسخنامه آزمون دفترچه شماره (۴) دوره دوم متوسطه پایه دوازدهم تجربی

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۲۰۰ دقیقه	تعداد سؤال: ۱۸۵

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

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		وضعیت پاسخگویی	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
	از	تا				
۵۰ دقیقه	۲۰	۱	اجباری	۲۰	زیست شناسی (۲)	۱
	۴۰	۲۱		زیست شناسی (۱)		
	۵۰	۴۱		زیست شناسی (۳)		
۵۰ دقیقه	۶۵	۵۱	اجباری	۱۵	فیزیک (۲)	۲
	۸۰	۶۶		فیزیک (۱)		
	۹۰	۸۱		فیزیک (۳)		
۴۰ دقیقه	۱۰۵	۹۱	اجباری	۱۵	شیمی (۲)	۳
	۱۲۰	۱۰۶		شیمی (۱)		
	۱۳۰	۱۲۱		شیمی (۳)		
۴۵ دقیقه	۱۴۵	۱۳۱	اجباری	۱۵	ریاضی (۲)	۴
	۱۶۰	۱۴۶		ریاضی (۱)		
	۱۷۰	۱۶۱		ریاضی (۳)		
۱۵ دقیقه	۱۸۵	۱۷۱	اجباری	۱۵	زمین شناسی	۵



بررسی موارد

الف) فقط در ارتباط با زامه‌ها و دانه‌های گردۀ نارس به درستی بیان شده است.  
ب) فقط در ارتباط با زامه‌ها، یاختۀ تخم‌زا و یاختۀ دوهسته‌ای به درستی بیان شده است.

ج) ساختارهای چهارگروماتیدی در میوز ۱ تشکیل می‌شوند. فقط یاخته‌های ۲n زاینده در گیاه آلبالو توانایی میوز دارند، بنابراین دانه‌های گردۀ نارس و یاخته‌های حاصل از میوز یاختۀ بزرگ خورش، محصول میوز می‌باشند.  
د) فقط یاخته‌های حاصل از میوز ۱ در کیسه‌ی گردۀ و در بافت خورش تخمک که هنوز میوز ۲ را انجام نداده‌اند، تک‌لاد (هاپلوئید) بوده و کروموزوم‌های دوگروماتیدی دارند.

۴ ۵

- ۱- پاره شدن کیسه‌ی آمنیون
- ۲- انقباض ماهیچه‌های دیواره‌ی رحم
- ۳- افزایش انقباض‌های رحم به دنبال بازخورد مثبت اکسی‌توسین
- ۴- خروج جنین (به طور طبیعی، ابتدا سر و سپس بقیه‌ی بدن)
- ۵- خروج سایر اجزای جنین (جفت و اجزای مرتبط با آن)

دقت کنید که کیسه‌ی آمنیون در تغذیه و حفاظت جنین نقش دارد. طبق متن صورت سؤال، ما باید به دنبال مرحله‌ی (۲) در گزینه‌ها باشیم. هورمون‌ها در زایمان نقش اساسی دارند. از جمله اکسی‌توسین که ماهیچه‌های دیواره‌ی رحم را تحریک می‌کند، تا انقباض آغاز شود. شروع انقباض ماهیچه‌های رحم (مرحله (۲)) با دردهای زایمان (تحریک گیرنده‌های سازش‌ناپذیر) همراه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) سر جنین باعث پاره شدن کیسه‌ی آمنیون می‌شود. در مرحله‌ی (۴)، این اندام از رحم (نوعی اندام گلابی‌شکل) خارج می‌شود.
- (۲) با افزایش انقباضات، ترشح اکسی‌توسین (هورمونی که از بخش پسین هیپوفیز پسین ترشح می‌شود) با بازخورد مثبت افزایش یافته و این اتفاق‌ها مربوط به مرحله‌ی (۳) است.
- (۳) تمایز جفت، ۹ هفته طول می‌کشد (تمایز جفت از هفته‌ی دوم شروع می‌شود ولی تا هفته‌ی دهم ادامه دارد؛ بشماره‌ی ۹). در مرحله‌ی آخر زایمان، جفت و سایر اجزای مرتبط با آن از رحم خارج می‌شوند.

۴ ۶

گیاهانی که دارای گلی فاقد رنگ‌های درخشان و بوهای قوی و شیرینند، توسط باد گرده‌افشانی می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) مطابق با متن صفحه‌ی ۱۲۹ کتاب زیست‌شناسی (۲) صحیح است.
- (۲) گیاهانی که شبانه گرده‌افشانی می‌شوند، به دلیل مشخص نبودن رنگ آن‌ها، باید بوهای قوی داشته باشند تا بتوانند جانورانی مانند خفاش را در شب جذب خود کنند.
- (۳) گیاهانی که گل‌های فراوان با اندازه‌های کوچک تولید می‌کنند، فاقد رنگ‌های درخشان، بوهای قوی و شیرینند و توسط باد گرده‌افشانی می‌شوند.

زیست‌شناسی



۴ ۱

در تارهای ماهیچه‌های نوع تند، تعداد میتوکندری‌ها کم‌تر است. این تارها بیشتر انرژی خود را از راه تنفس بی‌هوازی (در عدم حضور اکسیژن) به دست می‌آورند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) تارهای نوع تند مقدار رنگ‌دانه‌ی قرمز (میوگلوبین) کم‌تری دارند و چون بیشتر انرژی خود را از راه تنفس بی‌هوازی به دست می‌آورند، مقدار زیادی لاکتات تولید می‌کنند.
- (۲) در تارهای نوع کند، فعالیت آنزیم تجزیه‌کننده‌ی ATP کم‌تر است. این تارها سرعت انقباض پایینی دارند.
- (۳) در تارهای نوع کند، سرعت آزاد شدن یون‌های کلسیم از شبکه‌ی آندوپلاسمی کم‌تر است. تعداد این تارها با ورزش کردن افزایش می‌یابد.

۲ ۲

بسیاری از آغازیان پریاخته‌ای، قارچ‌های پریاخته‌ای، گیاهان و زنبور نر از طریق تقسیم میوز، یاختۀ جنسی تولید می‌کنند. در همه‌ی جانداران مولکول‌های شیمیایی مانند آنزیم‌ها وجود دارند که به مولکول‌های اختصاصی خود یعنی مولکول‌های پیش‌ماده متصل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) فقط در ارتباط با زنبور نر به درستی بیان شده است.
- (۲) گروهی از یاخته‌های گیاهان فاقد هسته هستند، مانند یاختۀ آبکشی بالغ.
- (۳) در ارتباط با زنبور نر به درستی بیان نشده است، زیرا جانوران نشاسته ذخیره نمی‌کنند، گلیکوژن ذخیره می‌کنند.

۴ ۳

صورت سؤال اشاره به گیاهان نهان‌دانه دارد. از آمیزش یکی از زامه‌ها با یاختۀ تخم‌زا، تخم اصلی تشکیل می‌شود. این تخم به رویان نمو می‌یابد. زامه‌ی دیگر با یاختۀ دوهسته‌ای آمیزش می‌یابد که نتیجه‌ی آن تشکیل تخم ضمیمه است. تخم ضمیمه با تقسیم‌های متوالی بافتی به نام درون‌دانه (آندوسپرم) را ایجاد می‌کند. این بافت از یاخته‌های پارانشیمی ساخته شده و ذخیره‌ی غذایی برای رشد رویان است. همین‌طور که دیدید، دو لقاح رخ می‌دهد، به همین علت گفته می‌شود که نهان‌دانگان لقاح مضاعف یا دوتایی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) یاخته‌های روپوست در ریشه پوستک ندارند. پوستک از ترکیبات لیپیدی ساخته شده است.
- (۲) در یاخته‌های گیاهی مرده، دیواره تنها بخش باقی‌مانده از یاختۀ گیاهی است. یاخته‌های مرده، پروتوپلاست ندارند.
- (۳) یاختۀ کوچک‌تر دانه‌ی گردۀ رسیده، یاختۀ زایشی می‌باشد و درون لوله‌ی گردۀ (نه بساک) با تقسیم میوز، اسپرم‌هایی را تولید می‌کند که هر کدام، یک مجموعه‌ی کروموزومی دارند.

۱ ۴

همه‌ی موارد به درستی بیان شده‌اند. گل آلبالو نوعی گل دوجنسی است. یاخته‌های تک‌لادی که در یک گل دوجنسی یافت می‌شوند، شامل یاخته‌های حاصل از میوز ۱ در کیسه‌ی گردۀ و بافت خورش، گرده‌های نارس، یاختۀ زایشی، یاختۀ رویشی، زامه‌ها، یاختۀ باقی‌مانده از میوز یاختۀ زاینده بافت خورش و یاخته‌های کیسه‌ی رویانی هستند.



۱۰ هیچ‌کدام از موارد، عبارت سؤال را به درستی تکمیل نمی‌کنند.

### بررسی موارد:

(الف) یاخته‌های کشنده طبیعی توانایی ترشح هر دو نوع اینترفرون را دارند، اما فقط اینترفرون نوع دو باعث فعال کردن درشت‌خوارها می‌شود.

(ب) نوتروفیل‌ها نیز همانند سایر بیگانه‌خوارها فاقد توانایی تقسیم شدن و عبور از نقاط واریسی چرخه یاخته‌ای هستند.

(ج) همه گویچه‌های سفید توانایی تراگذری و عبور از دیواره مویرگ‌ها را دارند.

(د) ماستوسیت‌ها توانایی ترشح هیستامین دارند، اما جزو گویچه‌های سفید با سینتوپلاسم دانه‌دار طبقه‌بندی نمی‌شوند.

۱۱ موارد «الف»، «ج» و «د» عبارت سؤال را به درستی کامل

می‌کنند.

### بررسی موارد:

(الف) پیک شیمیایی کوتاه‌برد می‌تواند از یاخته‌های غیرعصبی آزاد شوند. مانند اینترفرون نوع یک و هیستامین. این پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد از یاخته‌های غیرعصبی ترشح شده و بر تعدادی از یاخته‌های اطراف خود اثر می‌کنند و اغلب وارد جریان خون نمی‌شوند.

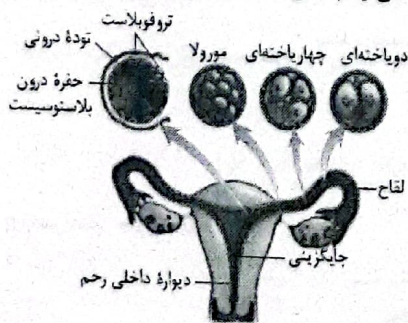
(ب) در فضای سیناپسی باید ناقل عصبی از یاخته پیش‌سیناپسی ترشح شود و ناقل عصبی نیز فقط در یاخته‌های عصبی (نه غیرعصبی) ساخته می‌شود.

(ج) فضای بین عضله میان‌بند و لگن، حفره شکمی را تشکیل می‌دهد. غده فوق‌کلیوی در این فضا قرار دارند. با توجه به این‌که بخش مرکزی فوق‌کلیه دارای ساختار عصبی است، پس در حفره شکمی، پیک شیمیایی دوربرد (هورمون) از یاخته‌های عصبی ترشح می‌شود.

(د) تجمع یاخته‌های درون‌ریز، غده درون‌ریز را تشکیل می‌دهد. یاخته‌های عصبی که هورمون ترشح می‌کنند می‌توانند کنار یک‌دیگر تجمع یابند و غده درون‌ریز تشکیل دهند، مانند بخش مرکزی فوق‌کلیه، هیپوتالاموس.

۱۲ مطابق با شکل، باقی‌مانده یاخته‌های فولیکولی و جدار لقاحی

در نهایت از بلاستوسیست جدا می‌شود که لایه بیرونی آن (تروفوبلاست)، می‌تواند در هضم دیواره داخلی رحم نقش داشته باشند.



### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تقسیم یاخته تخم ۳۶ ساعت بعد از لقاح آغاز می‌شود.

(۲) بلاستوسیست به شکل کره توخالی است که درون آن با مایعات پر می‌شود.

(۳) بلاستوسیست دارای یاخته‌های بنیادی (تخصص نیافته) است.

۲۷ موارد «الف» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

### بررسی موارد:

(الف) مهره‌داران دارای دفاع اختصاصی هستند. در این جانوران، سامانه گردش خون بسته وجود داشته که برای حفظ فشار خون در سامانه گردش بسته به انقباض حفرات قلب نیازمند هستند.

(ب) در ستاره دریایی که جانور مورد مطالعه ایلیا مچنیکوف است، ساده‌ترین آبشش‌ها وجود دارد. در این جانور، یاخته‌های آمیبی مواد اطراف خود را نیز می‌خورند و سپس این دانشمند متوجه شد که این یاخته‌ها ذرات میکروب‌ها را نیز می‌خورند.

(ج) دقت داشته باشید که در برخی جانوران دارای اندام تخصص یافته در دستگاه تولیدمثلی، بکرزایی وجود دارد. در بکرزایی نیازی به جانوران هم‌گونه نبوده و خود جانور به تنهایی به ایجاد زاده جدید می‌پردازد.

(د) در همه جانوران (دارای اسکلت استخوانی و بدون اسکلت استخوانی) اساس حرکت مشابه بوده و برای حرکت به ساختارهای اسکلتی و ماهیچه‌ای نیاز است.

۸ منظور گیرنده‌های درد است. برای تحریک گیرنده‌های درد احتمال بروز تخریب بافت و یا قرار گرفتن در معرض تخریب نیز کافی است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) گیرنده‌های درد، انتهای آزاد دندریت می‌باشند، پس فاقد پوششی از جنس بافت پیوندی هستند.

(۳) گیرنده‌های درد توانایی سازش‌پذیری ندارند.

(۴) گیرنده‌های درد در بروز سازوکارهای حفاظتی نقش دارند.

۹ موارد «ب» و «د» درست هستند.

### بررسی موارد:

(الف) لوله‌های رحمی محل لقاح یاخته‌های جنسی نر و ماده با یک‌دیگر است. واژن محل ورود یاخته‌های جنسی نر، خروج خون قاعدگی و هنگام زایمان طبیعی، محل خروج جنین است.

(ب) واژن محل ورود یاخته‌های جنسی نر، خروج خون قاعدگی و هنگام زایمان طبیعی، محل خروج جنین است. با توجه به شکل ۶ صفحه ۱۰۲ کتاب زیست‌شناسی (۲)، واژن همانند دیواره روده باریک در سطح درونی خود دارای یک سری چین‌خوردگی است.

(ج) واژن محل ورود یاخته‌های جنسی نر، خروج خون قاعدگی و هنگام زایمان طبیعی، محل خروج جنین است. اگر بارداری رخ دهد، جسم زرد به فعالیت خود تا مدتی ادامه می‌دهد و با این هورمون‌ها جدار رحم و در نتیجه جنین جایگزین شده در آن حفظ می‌شود. اگر بارداری رخ ندهد، جسم زرد در اواخر دوره جنسی تحلیل می‌رود و به جسمی غیرفعال به نام جسم سفید تبدیل می‌شود. غیرفعال شدن جسم زرد باعث کاهش استروژن و پروژسترون در خون می‌شود. کاهش این هورمون‌ها موجب ناپایداری جدار رحم و تخریب و ریزش آن می‌شود که علامت شروع دوره جنسی بعدی است، هم‌چنین توجه کنید که دیواره واژن دچار ریزش نمی‌شود.

(د) تخمدان‌ها غدد جنسی ماده‌اند که درون محوطه شکم قرار دارند و با کمک طنابی پیوندی و ماهیچه‌ای به دیواره خارجی رحم متصل‌اند. هورمون‌های هیپوتالاموس، هیپوفیز پیشین و تخمدان‌ها زمان وقایع متفاوت در دستگاه تولیدمثلی زن را تنظیم می‌کنند.



پایخ دوازدهم تجربی

۳) حشرات در لوله‌های مالبیگی، مواد دفعی نیتروژن دار (اوریک اسید) را وارد لوله گوارش می‌کنند. در ماهیان غضروفی که ماهیان آب شور هستند توسط غدد راست‌رونده‌ای، محلول نمک (سدیم کلرید) بسیار غلیظ به روده ریخته می‌شود، اما این ماهی‌ها از این طریق، مواد دفعی نیتروژن دار دفع نمی‌کنند.

۴) نوزاد دوزیستان گردش خون بسته دارند و فاقد همولنف هستند.

۱۶ بررسی گزینه‌ها، ۳

۱ و ۳) در زمان مشاهده جسم نزدیک با انقباض ماهیچه‌های جسم درگلی، کشیدگی تارهای آویزی کاهش یافته و عدسی قطورتر می‌شود و همگرایی آن افزایش می‌یابد (نادرستی گزینه ۱) و درستی گزینه ۳).

۲) در زمان مشاهده جسم دور با استراحت ماهیچه‌های جسم مرکزی، کشیدگی تارهای آویزی افزایش می‌یابد و عدسی باریک‌تر می‌شود.

۴) ماهیچه‌های صاف فاقد خطوط تیره و روشن هستند.

۱۷ ۴

در هر دو تومور خوش خیم و بدخیم، اختلال در عملکرد یا ساختار مولکول‌های دناى درون هسته اتفاق می‌افتد.

بررسی سایر گزینه‌ها،

۱) دقت کنید که تومور خوش خیم معمولاً آن قدر بزرگ نمی‌شود که به بافت‌های مجاور خود آسیب بزند، بنابراین به کار بردن واژه «به طور حتم» برای آن صحیح نیست و ممکن است آسیب برساند.

۲) تومورهای خوش خیم و بدخیم انواع مختلفی دارند که یکی از انواع خوش خیم آن (پس نمی‌توان گفت به طور حتم) لیپوما نام دارد که در آن باخته‌های چربی به صورت کنترل نشده تقسیم می‌شوند (باخته‌های بافت چربی دارای هسته رانده‌شده به حاشیه می‌باشند).

۳) تومور بدخیم توانایی پخش شدن در بدن را دارد که به وسیله جریان خون یا به ویژه لنف (نه حتماً با جریان لنف) به بافت‌ها و نواحی دورتر حمله می‌کند.

۱۸ ۲

بیشتر انرژی لازم برای انقباض ماهیچه‌ها از سوخت گلوکز به دست می‌آید. ورود گلوکز به هر باخته‌ای لزوماً منجر به مصرف آن در تنفس باخته‌ای نمی‌شود. مثلاً ورود گلوکز به باخته‌های روده باریک به هنگام جذب آن یا مثلاً ورود گلوکز اضافی به باخته‌های کبدی که منجر به ذخیره آن به صورت گلیکوژن می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها،

۱) افزایش ترشح هورمون انسولین، منجر به کاهش غلظت گلوکز در خون می‌شود.

۳) هورمون‌های آبی‌نفرین و نوری‌نفرین می‌توانند در افزایش گلوکز خون و باز شدن نایزک‌ها در شش‌ها نقش داشته باشند.

۴) مصرف بیش از حد گلوکز، معادل با افزایش تولید CO<sub>2</sub> و افزایش فعالیت آنزیم کربنیک انیدراز خواهد بود.

۱۹ ۴

منظور صورت سؤال، مغز میانی می‌باشد. مغز میانی، بخشی از ساقه مغز است که در شنوایی، بینایی و حرکت دارای نقش می‌باشد. این مرکز توانایی دریافت پیام‌های تولیدشده در گیرنده‌های حسی چشم و بخش حوزوی گوش را دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها،

۱) مرکز ترشح اشک و بزاق، بل مغزی است. مغز میانی در سطحی بالاتر از بل مغزی قرار دارد.

۲) بلافاصله بالاتر از مرکز اصلی تنظیم تنفس (مصل الخناخ) بل مغزی قرار گرفته است. نه مغز میانی.

۳) تقویت و پردازش اولیه اغلب پیام‌های حسی ورودی به مغز، توسط تالاموس انجام می‌شود. تالاموس جزئی از ساقه مغز نیست.

۱۳) ۴ در سیناپس‌های ایجادشده در پیازهای بویایی مغز انسان، باخته‌های پیش‌سیناپسی، گیرنده‌های بویایی و باخته‌های پس‌سیناپسی، نورون‌های حسی هستند. نورون‌های حسی جزو بخش حسی دستگاه عصبی می‌باشند. بخش خودمختار جزو بخش حرکتی دستگاه عصبی است.

بررسی سایر گزینه‌ها،

۱) گیرنده‌های حسی بویایی با توجه به شکل ۱۲ صفحه ۳۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، دارای ساختارهایی مرکز مانند هستند که در تماس مستقیم با مولکول‌های بویدار قرار دارند.

۲) نورون‌های حسی، پیام عصبی را به قشر خاکستری مخ می‌برند.

۳) گیرنده‌های بویایی جزو حواس ویژه هستند.

۱۴ ۲

غده، ساقای زیرزمینی است که به علت ذخیره ماده غذایی در آن متورم شده است. سیب‌زمینی چنین ساقای است. هر یک از جوانه‌های تشکیل شده در سطح غده سیب‌زمینی به یک گیاه تبدیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها،

۱) ساقه‌های زمین‌ساقه و رونده به صورت افقی رشد می‌کنند. تنها زمین‌ساقه، به صورت افقی در زیر خاک رشد می‌کند. ساقه رونده به طور افقی روی خاک رشد می‌کند. گیاه توت‌فرنگی ساقه رونده دارد. گیاهان ثوت‌فرنگی جدید در محل گردها ایجاد می‌شوند.

۳) انواع ساقه‌های تخصص یافته مانند زمین‌ساقه، غده، پیاز و ساقه رونده دارای باخته‌های مریستمی در محل‌هایی به نام گره هستند که در این بین فقط ساقه رونده روی خاک رشد می‌کند و می‌تواند فتوسنتز کند (سبز باشد).

۴) غده، ساقای زیرزمینی است که به علت ذخیره ماده غذایی در آن متورم شده است. سیب‌زمینی چنین ساقای است. هر یک از جوانه‌های تشکیل شده در سطح غده سیب‌زمینی، به یک گیاه تبدیل می‌شود. برای تکثیر سیب‌زمینی، آن را به قطعه‌های جوانه‌دار تقسیم می‌کنند و در خاک می‌کارند. اما ساقه گونه‌ها تکمه‌مانند در پیاز وجود دارد.

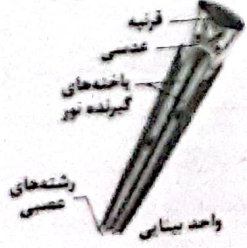
۱۵ ۱

در ملخ، غذا در بخش انتهایی مری یعنی جینمدان ذخیره و نرم می‌شود. بخشی از دستگاه گردش مواد ملخ که همولنف را از طریق منافذ دریچه‌دار دریافت می‌کند، قلب است. همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید، قلب ملخ به صورت لوله‌ای در سطح پشتی و در چندین بند بدن قرار دارد. طناب عصبی شکمی نیز در ملخ در طول خود گره‌هایی دارد که هر گره فعالیت ماهیچه‌های هر بند را کنترل می‌کند. بنابراین در کنترل ماهیچه قلب بیش از یک گره عصبی نقش دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها،

۲) طبق شکل، از هر واحد بینایی بیش از یک رشته پیام عصبی خارج می‌شود.





۲۴ ۱) باخته‌های نوع اول، نوع دوم و باخته‌های ماکروفاژ، باخته‌های موجود در حبابک‌ها هستند. همه این باخته‌ها، دارای توانایی گلیکولیز و تنفس باخته‌ای در میان باخته خود هستند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) تنها باخته‌های نوع اول، ظاهر سنگفرشی دارند؛ دقت کنید که باخته‌های پوششی دیواره حبابک‌ها، توانایی تولید ماده مخاطی ندارند.  
۳) فقط باخته‌های نوع دوم، با تولید سورفاکتانت، موجب کاهش نیروی کشش سطحی آب و در نتیجه، تسهیل باز شدن کیسه‌های حبابکی می‌شوند.  
۴) دقت کنید که باخته‌های ماکروفاژ از باخته‌های دیواره حبابک‌ها نیستند و تنها درون آن‌ها یافت می‌شوند.

۲۵ ۴) سیاهرگ‌ها بیشتر در نواحی سطحی بدن قرار گرفته‌اند و در بازگرداندن خون به قلب نقش دارند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در سرخرگ‌های کوچک‌تر، میزان رشته‌های کشان، کم‌تر و میزان ماهیچه‌های صاف، بیشتر است.  
۲) بعضی از مویرگ‌ها دارای بنداره مویرگی هستند.  
۳) در زمان استراحت ماهیچه موجود در دیواره سرخرگ‌ها، مقاومت آن‌ها در برابر جریان خون کاهش می‌یابد.

۲۶ ۴) همه موارد عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

#### بررسی موارد:

الف) برخی از ترکیبات کربن‌دار خنثاب مانند  $\text{HCO}_3^-$  (بی‌کربنات) جزء مولکول‌های زیستی محسوب نمی‌شوند.

یادآور: مولکول‌های زیستی شامل کربوهیدرات‌ها، لیپیدها، پروتئین‌ها و نوکلئیک‌اسیدها هستند.

ب) گوپچه‌های قرمز بالغ بیشتر اندامک‌های خود را از دست داده‌اند؛ بنابراین نمی‌توانند دارای مولکول‌های دنا که ذخیره‌کننده اطلاعات وراثتی هستند، باشند.

ج) در بخش باخته‌های درون باخته‌ها، پروتئین یافت می‌شود، مثلاً در هموگلوبین درون گوپچه‌های قرمز، پروتئین‌ها نیتروژن دار هستند.

د) گروهی از پروتئین‌های خنثاب و گوپچه‌های سفید در مبارزه با میکروب‌ها نقش دارند.

۲۷ ۴) ماهی قلب دوحفره‌ای دارد. همه مهره‌داران دارای کلیه هستند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) لوله‌های مالپیگی در حشرات دیده می‌شوند. در سامانه گردش مواد حشرات (گردش باز)، مویرگ وجود ندارد.

۲) برخی خزندگان و پرنده‌گان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذای نمک‌دار مصرف می‌کنند، می‌توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان، به صورت قطره‌های غلیظ دفع کنند، پرنده‌گان و خزندگان قطعاً دارای دو دهلیز در ساختار قلب خود هستند.

۳) دوزیستان دارای قلبی با دو دهلیز و یک بطن و گردش خون مضاعف هستند.  
نکته: مثانه دوزیستان محل ذخیره آب و یون‌ها است.

۲۰ ۳) جانوران دارای لقاح خارجی، گامت‌های خود را به آب می‌ریزند. در این جانوران، تخمک دیواره‌ای زله‌ای و چسبناک دارد که اول نقش محافظتی و سپس به عنوان غذای اولیه مصرف می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کانگورو پستاندار گیسه‌داری است که جنین آن در رحم رشد و نموی ابتدایی دارد، ولی کامل‌ترین نوع تولیدمثل جنسی را دارا نیست، چون جفت‌دار نیست.  
۲) منظور بعضی مارهاست. الزامی نیست که این مارها قطعاً مار زنگی باشند.  
۴) منظور جانوران تخم‌گذار است. در این جانوران هیچ ارتباط خونی بین جنین و مادر برقرار نیست.

۲۱ ۴) محل شروع گوارش چربی‌ها، معده و محل پایان گوارش پروتئین‌ها، روده باریک است. خون خروجی از هر دو اندام، توسط سیاهرگ باب به کبد برده می‌شود. ویتامین  $\text{B}_{12}$  فقط در روده باریک جذب خون می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) معده برخلاف روده نمی‌تواند آنزیم‌های گوارش‌دهنده کربوهیدرات‌ها را ترشح کند. روده باریک برخلاف معده دارای پرز و ریزپرز است.  
۲) هر دو اندام می‌توانند موسین (نوعی گلیکوپروتئین)، تولید کنند و در سطحی پایین‌تر از پرده میان‌بند قرار گرفته‌اند.  
۳) معده برخلاف روده دارای سه لایه ماهیچه در دیواره خود است. هر دو اندام دارای شیرهای محتوی بیکربنات هستند.

۲۲ ۴) غذای کامل جویده شده ولی کامل هضم‌نشده توسط هزارلا آگیری می‌شود. طبق شکل کتاب زیست‌شناسی (۱)، هزارلا غذا را در خلاف جهت جاذبه دریافت می‌کند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) معده واقعی و حجیم‌ترین بخش معده در لوله گوارش گاو به ترتیب شیردان و سیرابی هستند که هیچ‌کدام توانایی ساخت و ترشح سلولاز را ندارند.

۲) گوارش غذا توسط آنزیم، در سیرابی، نگاری و شیردان دیده می‌شود. فقط شیردان غذای آگیری شده را دریافت می‌کند. دقت کنید میکروب‌های داخل سیرابی و نگاری برای عمل گوارش سلولز، آنزیم ترشح می‌کنند.

۳) منظور شیردان است که به عنوان معده اصلی، اسید و آنزیم ترشح می‌کند. مواد غذایی کامل جویده شده به همراه باکتری‌ها، تحت تأثیر اسید و آنزیم در شیردان گوارش می‌شوند، سپس شیردان غذا را به روده باریک می‌ریزد. دقت کنید آگیری غذا بعد از روده باریک در روده بزرگ نیز ادامه دارد.

۲۳ ۳) مریستم پسین در درختان دولپه‌ای شامل کامبیوم آوندی و کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز می‌باشد. باخته‌های مریستمی مدام تقسیم می‌شوند و انواع باخته‌های سامانه‌های بافتی گیاه را ایجاد می‌کنند و در این موضوع، می‌توانند مشابه باخته‌های بنیادی موجود در مغز استخوان انسان باشند که نوعی اندام لنفی نیز محسوب می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

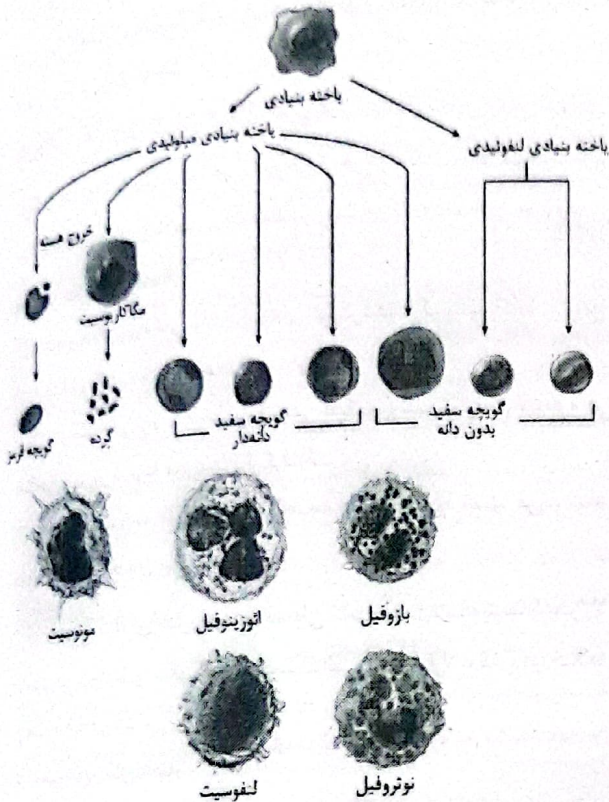
۱) کامبیوم آوندساز (چوب آبکش) در ساختار پوست درخت دیده نمی‌شود.  
۲) این مورد ویژگی کامبیوم آوندساز می‌باشد که به تولید بافت آوند چوب پسین می‌پردازد.  
۴) این مورد نیز ویژگی کامبیوم آوندساز می‌باشد که تشکیل آن بین بافت آوند چوب و آبکش نخستین اتفاق می‌افتد.



**بررسی سایر گلینه‌ها**

- (۱) مطابق شکل ۲۱ صفحه ۴۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در آبشش ماهی کمان آبششی به دو ردیف رشته آبششی اتصال دارد.
- (۲) در آبشش ماهی، رگ ورودی و خروجی در آبشش هر دو سرخ‌رگ هستند.
- (۳) همان‌طور که می‌دانید در ساختار تنفسی ماهی‌ها، اکسیژن محلول در آب وجود دارد و لفظ جریان هوای تازه برای جانوران خشکی‌زی صادق است.

۳۳ ۳



**بررسی گلینه‌ها**

- (۱) لنفوسیت‌ها از باخته‌های لنفوئیدی ایجاد می‌شوند.
- (۲) نوتروفیل‌ها از باخته‌های میلوئیدی ایجاد می‌شوند.
- (۳) طبق شکل اتوزینوفیل‌ها، هسته دو قسمتی دملی دارند و سیتوپلاسم آن‌ها دارای دانه‌های روشن درشت است. همه گویچه‌های سفید دانه‌دار از باخته‌های بنیادی میلوئیدی ایجاد می‌شوند.
- (۴) مونسیت‌ها هسته تکی خمیده یا لوبیایی شکل دارند و از باخته‌های بنیادی میلوئیدی ایجاد می‌شوند.

۳۴ ۳

- (۱) با توجه به شکل ۱۱ صفحه ۸۶ کتاب زیست‌شناسی (۱) در میانه برگ، سامانه آوندی قطورتر و بزرگ‌تری نسبت به حاشیه برگ گیاهان دولپه‌ای دیده می‌شود.

**بررسی سایر گلینه‌ها**

- (۱) در سامانه بافت زمینه‌ای، باخته‌های کلاتسیم و اسکلرانسیم در استحکام نقش دارند که چوبی شدن دیواره تنها در بافت اسکلرانسیم دیده می‌شود.
- (۲) بافت پارانشیم، رایج‌ترین بافت زمینه‌ای می‌باشد. در گیاهان آبی‌زی پارانشیم هوادار وجود دارد که فضای بین باخته‌های آن‌ها با هوا پر شده است (نه درون باخته‌ها).
- (۴) در گیاهان دارای رشد پسین، سامانه بافت پوششی پراپوست نام دارد (دقت کنید که کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز در سطح خود باخته‌هایی را تولید می‌کند که به تدریج چوب‌پنبه‌ای می‌شوند، نه بلافاصله پس از تشکیل).

۲۸ ۱ کودهای آلی، مواد معدنی را به آهستگی آزاد می‌کنند و به نیازهای جانداران شباهت بیشتری داشته و همانند بخش آلی خاک از بقایای جانداران ایجاد می‌گردد.

**بررسی سایر گلینه‌ها**

- (۲) کودهای آلی احتمال آلودگی به عوامل بیماری‌زا را دارند.
- (۳) این گرینه، مربوط به ویژگی کودهای شیمیایی است.
- (۴) این گرینه، مربوط به ویژگی کودهای زیستی است.

۲۹ ۴

حرکات کرمی از حلق آغاز می‌شوند. در دیواره حلق، شبکه‌های پاخته‌های عصبی وجود ندارند؛ پس می‌توان نتیجه گرفت شبکه‌های عصبی رودای در آغاز حرکات کرمی برخلاف حرکات قطعه‌قطعه‌کننده فاقد نقش هستند.

**بررسی سایر گلینه‌ها**

- (۱) شبکه‌های عصبی رودای در تنظیم ترشح و تحرک لوله گوارش نقش دارد.
- (۲) شبکه‌های عصبی رودای در دیواره لوله گوارش از مری تا مخرج ادامه دارد. می‌دانیم که عضلات دیواره ابتدای مری از نوع اسکلتی بوده و شبکه‌های عصبی رودای می‌تواند در انقباض عضلات اسکلتی همانند عضلات صاف نقش داشته باشد.
- (۳) شبکه‌های عصبی رودای می‌توانند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار فعالیت کنند، اما دستگاه عصبی خودمختار با آن‌ها ارتباط دارد و بر عملکرد آن‌ها تأثیر می‌گذارد.

۳۰ ۴

لوله هنله، در میان لوله پیچ‌خورده نزدیک و دور واقع شده است. دقت کنید که هم ابتدای لوله هنله و هم انتهای آن قطورتر از بخش میانی هنله می‌باشد (شکل ۴ صفحه ۷۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)).

**بررسی سایر گلینه‌ها**

- (۱) کپسول بومن، فاقد باخته‌های مکعبی می‌باشد، ساختار آن برای فرایند تراوش ویژه شده است که همواره غیرفعال است.
- (۲) مطابق شکل ۹ صفحه ۷۴ کتاب زیست‌شناسی (۱)، هم در سمت درونی باخته‌های مکعبی لوله پیچ‌خورده نزدیک، چین‌خوردگی دیده می‌شود و هم در سمت خارجی این باخته‌ها، چین‌خوردگی وجود دارد، تنها چین‌خوردگی‌های سمت درونی آن که ریزرز نامیده می‌شود، باعث افزایش سطح بازجذب می‌گردد.
- (۳) باخته‌های پودوسیته، حاوی رشته‌های کوتاه (نه بلند) و پاماند می‌باشند.

۳۱ ۱

فقط مورد «ب»، عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند. کلیه دارای مویرگ‌های منفذدار است. هورمون ضدادراری روی کلیه اثر می‌گذارد، اما از کلیه ترشح نمی‌شود. هورمون ضدادراری در هیپوتالاموس که بخشی از دستگاه عصبی است، ساخته می‌شود. مویرگ‌های دستگاه عصبی منفذ ندارند.

**بررسی سایر موارد**

- (الف) جگر (کبد) دارای مویرگ‌های ناپیوسته (با غشای پایه ناقص) است. در کبد بین مولکول‌های گلوکز پیوند ایجاد می‌شود و گلیکوژن ساخته می‌شود.
- (ج) مویرگ‌های ناپیوسته کبد فاصله زیادی میان باخته‌های بافت پوششی خود دارند. در کبد آمونیاک با  $CO_2$  ترکیب و اوره تولید می‌شود.
- (د) مویرگ‌های کلیه دارای غشای پایه ضخیم هستند که عبور پروتئین‌های درشت را محدود می‌کند. کلیه‌ها در حفظ تعادل آب در بدن نقش دارند.

۳۲ ۴

ساختار تنفسی در ماهی، آبشش است. ساختار تنفسی در دوزیست بالغ که قلب سه‌حفره‌ای دارد (نوعی دوزیست که تعداد حفرات قلبی دهلیز و بطن آن با یکدیگر برابر نیست)، شش و پوست است. ساختار تنفسی در نوزاد دوزیست نیز آبشش است. مطابق شکل ۲۱ صفحه ۴۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در آبشش، جهت جریان آب از سمت رگ دارای خون پراکسیژن به سمت رگ دارای خون کم‌اکسیژن است.



۳۵ ۴

پایه به محرک‌های محیطی از ویژگی عمومی همه جانداران است.  
**بررسی سایر گزینه‌ها:**  
 ۱ و ۲) فقط در ارتباط با گرم‌خاکی به درستی بیان شده است.  
 ۳) در ارتباط با گرم‌خاکی به درستی بیان نشده است.

۳۶ ۳

بافت‌های زمینه‌ای عبارت‌اند از: بافت پارانشیمی، بافت کلاتشیمی و بافت اسکلاتشیمی. بیشترین تنوع اندامک در بافتهای بافت پارانشیمی وجود دارد، زیرا این بافتهای علاوه بر داشتن اندامک‌های بافتهای پلاست‌های متنوعی هم دارند، مانند پلاست‌های ذخیره‌ای یا رنگ‌دسته‌ای و یا سردسته‌ای. این بافتهای به دلیل این‌که دیواره نخستین نازکی دارند و چوبی نشده‌اند نسبت به آب نفوذپذیر هستند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) بافتهای بافت پارانشیمی توانایی تقسیم را برخلاف بافتهای سایر بافتهای زمینه‌ای در گیاهان دارند، در حالی‌که فقط بافتهای بافت پارانشیمی که سبزینه دارند توانایی انجام فتوسنتز را دارند، نه همه آنها.  
 ۲) همه بافتهای گیاهی، دیواره نخستین دارند. بخش دوم عبارت داده‌شده در ارتباط با بافتهای مرده بافت زمینه‌ای (فیبرها و اسکلتیدها) که دارای دیواره پهن چوبی شده هستند، صادق نیست.

۴) چوبی شدن دیواره پهن بافتهای اسکلاتشیمی پس از کامل شدن سبب مرگ بافتهای و از دست دادن پروتوپلاست می‌شود، بنابراین هسته و اندامک‌هایش را نیز از دست می‌دهد. پس مادامی‌که بافتهای زنده بوده و در حال ساختن و کامل کردن چوب دیواره پهن است، هسته و سایر اندامک‌های خود را دارد.

۳۷ ۱

منظور صورت سؤال، سرخرگ‌ها هستند. سرخرگ‌ها همواره خون را از قلب خارج می‌کنند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۲) این گزینه درباره سیاهرگ‌های کلیه صادق نیست، زیرا سیاهرگ‌های کلیه حاوی ماده‌های دفعی نیتروژن‌دار بسیار کمی نسبت به همه سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌های دیگر است.

۳) ضخامت لایه بیرونی و میانی سرخرگ‌ها از سیاهرگ‌ها بیشتر است، ولی ضخامت لایه درونی سیاهرگ‌ها بیشتر از سرخرگ‌ها می‌باشد.

۴) سرخرگ ششی حاوی خون تیره است. در نتیجه فشار گاز کربن دی‌اکسید در آن زیاد است. گاز تنفسی که هموگلوبین ارتباط کم‌تری در حمل آن دارد، همان کربن دی‌اکسید است.

۳۸ ۲

**بررسی گزینه‌ها:**

۱) ماهی و دوزیستان نابالغ و بالغ، فقط دارای یک بطن در ساختار قلب خود هستند. دوزیستان بالغ آبش ندارند.

۲) ماهیان غضروفی علاوه بر کلیه دارای غدد راست‌روده‌ای برای دفع محلول بسیار غلیظ نمک هستند. در قلب ماهی‌ها فقط خون تیره جریان دارد.

۳) برخی خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذاهای نمک‌دار مصرف می‌کنند دارای غدد نمکی در نزدیکی چشم یا زبان خود هستند. کیسه‌های هوادار فقط مربوط به پرندگان است.

۴) حشرات دارای لوله‌های مالپیگی می‌باشند. همه حشرات لزوماً گیاه‌خوار نیستند.

۳۹ ۴

باخته‌های پارانشیم سبزینه‌دار و باخته‌های نگهبان روزنه، سبزینه دارند و می‌توانند نور خورشید را جذب کنند. این باخته‌ها، می‌توانند در طی تنفس باخته‌ای، اکسیژن را مصرف کنند و کربن دی‌اکسید تولید کنند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

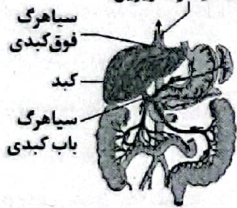
۱) هدایت شیره خام در گیاهان، با کمک باخته‌های بافت آوند چوبی انجام می‌شود. آوندهای چوبی، باخته‌های مرده‌ای هستند که دیواره پهن چوبی شده آنها، به‌جا مانده است. البته، به‌جز آوندهای چوبی، باخته‌های دیگری هم در گیاهان وجود دارند که دیواره پهن دارند، ولی شیره خام را منتقل نمی‌کنند؛ مثل باخته‌های اسکلاتشیمی.

۲) باخته‌های مرده گیاهی، مثل باخته‌های اسکلاتشیمی و باخته‌های آوند چوبی، در استحکام ساقه نقش دارند. باخته‌های مرده، پروتوپلاست خود را از دست داده‌اند و در نتیجه، فاقد هسته و غشای پلاسمایی می‌باشند. البته، به‌جز باخته‌های مرده، باخته‌های بافت کلاتشیمی هم در استحکام گیاه نقش دارند. باخته‌های کلاتشیمی، زنده هستند و دارای هسته و غشای پلاسمایی می‌باشند.  
 ۳) در عناصر آوندی، دیواره عرضی از بین رفته و لوله پیوسته‌ای تشکیل شده است. این باخته‌ها مرده هستند و در نتیجه، سیتوپلاسم و هسته ندارند. آوندهای آبگسی، باخته‌های گیاهی هستند که سیتوپلاسم بدون هسته دارند ولی در آوندهای آبگسی، دیواره عرضی وجود دارد و لوله پیوسته تشکیل نمی‌شود.

۴۰ ۳

کبد و طحال در دوران جنینی، باخته‌های خونی می‌سازند. هر دوی این ساختارها در مجاورت کولون افقی دیده می‌شوند. رگ خروجی از طحال از پشت معده عبور می‌کند و در تشکیل سیاهرگ باب نقش دارد.

بزرگ‌سیاهرگ زیرین

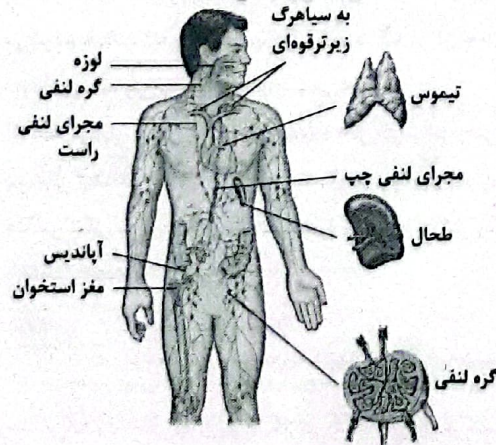


**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) وظیفه تخریب باخته‌های خونی قرمز آسیب‌دیده و مرده برعهده هر دو اندام است. صورت سؤال گفته، بعضی از اندام‌ها!

۲) منظور از مایع متشکل از مواد متفاوت و گلبول‌های سفید، لنف است. لنف خروجی از طحال ابتدا وارد گره‌های لنف‌های اطرافش می‌شود، سپس به مجرای لنفی چپ وارد می‌گردد. مجرای لنفی چپ از پشت قلب عبور می‌کند.

محل اتصال رگ لنفی به سیاهرگ زیرترقوه‌ای



۴) صفرا (متشکل از نمک‌های صفراوی، بی‌کربنات، کلسترول و فسفولیپید) را کبد می‌سازد و در کیسه صفرا ذخیره می‌شود. صفرا آنزیم ندارد. این ترکیب در نهایت برای تجزیه لیپیدها به ابتدای روده باریک ترشح می‌شود.



پاسخ دوازدهم تجربی

۳) منظور، آنزیم دنابسپاراز است که می‌تواند پیوند فسفو دی‌استر (نوعی پیوند اشتراکی) را تشکیل بدهد و بشکند.

۴) دنابسپاراز با فعالیت نوکلئازی خود از وقوع جهش ممانعت می‌کند. این آنزیم برای انجام فعالیت نوکلئازی از مولکول‌های آب برای شکستن پیوند فسفو دی‌استر استفاده می‌کند.

۲۵) ۲) موارد «الف» و «ب» به نادرستی بیان شده‌اند.

#### بررسی موارد،

الف) فعالیت نوکلئازی دنابسپاراز، پیوند فسفو دی‌استر را می‌شکند و در پی آن (به طور غیرمستقیم)، پیوند هیدروژنی میان جفت‌باز اشتباه شکسته می‌شود. ب) باز کردن پیچ و تاب فامینه و جدا شدن پروتئین‌های همراه آن قبل از همانندسازی توسط آنزیم‌هایی انجام می‌شود.

ج) طبق تعریف کتاب زیست‌شناسی (۳)، پیوند بین قندهای دو نوکلئوتید را پیوند فسفو دی‌استر می‌گویند. دنابسپاراز توانایی شکستن و هم‌چنین تشکیل پیوند فسفو دی‌استر را دارد.

د) در هر نقطه آغاز، دو آنزیم هلیکاز با شکستن پیوندهای هیدروژنی سبب تشکیل دو دوراهی همانندسازی می‌شوند.

۴۶) ۴) واتسون و کریک با استفاده از نتایج آزمایش‌های چارگاف و داده‌های حاصل از تصاویر تهیه‌شده با پرتو ایکس و با استفاده از یافته‌های خود، مدل مولکولی نردبان مارپیچ را ساختند. در این مدل ارائه‌شده، جفت بازهای آلی مکمل پله‌ها را تشکیل داده‌اند و بین حلقه شش‌ضلعی بازهای آلی مکمل مقابل هم، پیوند هیدروژنی (نوعی پیوند غیراشتراکی) تشکیل می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها،

۱) این دانشمندان با استفاده از تصاویر تهیه‌شده از مولکول‌های دنا دریافتند که دنا حالت مارپیچی و بیش از یک رشته دارد، ولی تعداد دقیق رشته‌ها مشخص نشد. ۲) چارگاف دریافت که مقدار آدنین در دنا با مقدار تیمین برابر است و مقدار گوانین در آن با مقدار سیتوزین برابری می‌کند، اما چارگاف از مکمل بودن این بازها اطلاعی نداشت و تحقیقات بعدی دانشمندان این موضوع را بیان کرد. ۳) در پژوهش‌های گریفیت، ماهیت و چگونگی انتقال ماده وراثتی (مولکول دنا) مشخص نشد.

۴۷) ۲) در آزمایشات چارگاف، فقط برابری آدنین با تیمین و سیتوزین با گوانین در دنا مشخص شد. تحقیقات بعدی دانشمندان دلیل این برابری نوکلئوتیدها را مشخص کرد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها،

۱) در آزمایشات ایوری و همکارانش، ماهیت ماده وراثتی شناخته شده، اما ساختار دنا توسط این دانشمند کشف نشد. ۲) در آزمایشات ویلکینز و فرانکلین از پرتو ایکس استفاده شد، نه اشعه فرابنفش. ۳) واتسون و کریک طی پژوهش‌های خود به ساختار مارپیچ دورشته‌ای مولکول دنا پی بردند.

#### ۴۸) ۴) بررسی گزینه‌ها،

۱ و ۳) هر رشته پلی‌پپتیدی از بخش کربوکسیل آزاد خود با واکنش سنتز آبدی طولی می‌شود. ۲ و ۴) برای تولید هر رشته از اسید نوکلئیک، نوکلئوتیدهای جدید به بخش دارای OH آزاد متصل به قند پنج‌کربنی انتهای رشته جدید متصل می‌شوند و طی این واکنش، آب تولید نمی‌شود بلکه دو گروه فسفات آزاد می‌گردد و نمی‌توان آن را سنتز آبدی نامید.

۴۱) ۱) همه موارد، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

#### بررسی موارد،

الف) یون‌های فلزی مانند آهن، مس و یا مواد آلی مثل ویتامین‌ها به آنزیم کمک می‌کنند و باعث فعال شدن آن می‌شوند، اما باید دقت کنید که این مواد به جایگاه فعال متصل نمی‌شوند، چون در این صورت جایگاه فعال اشغال شده و پیش‌ماده نمی‌تواند در آن قرار بگیرد.

ب) سبب این باعث تغییر شکل آنزیم نمی‌شود، بلکه با اشغال جایگاه فعال از عملکرد آنزیم جلوگیری می‌کند.

ج) دقت کنید که یون مس باعث فعالیت آنزیم می‌شود، نه مولکول آن.

د) آرستیک همانند سیانید جایگاه فعال آنزیم را اشغال می‌کند و اتصالی به پیش‌ماده ندارد.

۴۲) ۴) مولکول‌های رنا و پلی‌پپتید براساس اطلاعات ژن‌ها ساخته می‌شوند که همگی به واسطه آنزیم‌ها (کاتالیزورهای زیستی) ساخته می‌شوند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها،

۱) رنا و پلی‌پپتید هر دو دارای پیوندهای اشتراکی بین مونومرهای خود هستند.

۲) پیوندهای هیدروژنی فقط در tRNA و پروتئین دیده می‌شود.

۳) پلی‌پپتید و رنا هر دو دارای اتم نیتروژن هستند.

۴۳) ۴) در ساختار اول پروتئین‌ها، تعداد پیوندهای پپتیدی (پیوند بین گروه کربوکسیل و آمینو آمینواسیدهای مجاور) یک عدد کم‌تر از تعداد آمینواسیدها است. در ساختار سوم پروتئین‌ها نیز، گروه‌های R که آب‌گریزند به یکدیگر نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند. همه سطوح ساختاری در پروتئین‌ها به ساختار اول بستگی دارد، بنابراین این ساختار قطعاً در تشکیل همه پروتئین‌ها نقش دارد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها،

۱) پیوندهای هیدروژنی بین گروه‌های کربوکسیل و آمینو آمینواسیدهای غیرمجاور، منشأ تشکیل ساختار دوم پروتئین‌ها است. ساختار سوم پروتئین‌ها به علت داشتن نیروهایی مثل پیوندهای اشتراکی، هیدروژنی و یونی ثبات نسبی دارد.

۲) میوگلوبین اولین پروتئینی است که ساختار سه‌بعدی آن شناسایی شد. این پروتئین دارای ساختار سوم است و فقط از یک رشته پلی‌پپتیدی تشکیل می‌شود و همانند (نه برخلاف) ساختاری است که در آن بخش‌های آب‌گریز آمینواسید یک پلی‌پپتید به هم نزدیک می‌شوند.

۳) همه آنزیم‌ها ساختار سه‌بعدی و جایگاه فعال دارند، اما برخی از آنزیم‌ها که پروتئینی نیستند، ساختارهایی به نام ساختار سوم و چهارم ندارند. ساختار چهارم هنگامی شکل می‌گیرد که دو یا چند زنجیره پلی‌پپتید در کنار یکدیگر پروتئین را تشکیل دهند.

#### ۴۴) ۳) بررسی گزینه‌ها،

۱) آنزیم‌هایی پیش از همانندسازی، پروتئین‌های همراه دنا را از مولکول دنا جدا می‌کنند، در حالی که آنزیم هلیکاز دو رشته دنا را باز می‌کند. ۲) در دوراهی همانندسازی دو نوع آنزیم، یعنی هم دنابسپاراز و هم آنزیم هلیکاز وجود دارند، علاوه بر آن در تشکیل پیوندهای هیدروژنی هیچ آنزیمی دخالت ندارد و این پیوندها خود به خود تشکیل می‌شوند.



## فیزیک



۵۱) ۱) میدان الکتریکی، کمیتی برداری است و یکای آن در SI نیوتون بر کولن است.

۵۲) ۱) می‌دانیم الکترون، بار منفی دارد. از طرف دیگر چون با دادن الکترون به جسم، نوع بار الکتریکی آن تغییر کرده است، بنابراین در ابتدا بار الکتریکی جسم مثبت بوده است که با دادن الکترون به جسم، بار جسم، منفی شده و نوع بار آن تغییر کرده است.

$$q_2 = q_1 + \Delta q \quad \begin{cases} q_2 = -6nC = -6 \times 10^{-9} C \\ \Delta q = -ne, q_1 = 2 \times 10^{-9} C \end{cases}$$

$$-6 \times 10^{-9} = 2 \times 10^{-9} - n \times 1.6 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow -8 \times 10^{-9} = -n \times 1.6 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow n = \frac{8 \times 10^{-9}}{1.6 \times 10^{-19}} \Rightarrow n = 5 \times 10^{10}$$

۵۳) ۴) طبق قانون کولن داریم:

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$$

و از آن جایی که بار الکترون و پروتون هم‌اندازه است، پس:

$$q_p = +1.6 \times 10^{-19} C$$

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 1.6 \times 10^{-19} \times 1.6 \times 10^{-19}}{(2 \times 10^{-15})^2} \quad \text{بنابراین:}$$

$$\Rightarrow F = \frac{9 \times 1.6 \times 1.6 \times 10^{-29}}{4 \times 10^{-30}} = 57.6 N$$

واضح است که نیروی بین پروتون‌ها (دو بار هم‌نام مثبت) از نوع دافعه است.

۵۴) ۱) فرض کنیم مقدار  $x$  از یکی از بارها را برداریم و به دیگری

اضافه کنیم، آن وقت بارهای ثانویه برابر می‌شوند با:

$$(Q-x) \text{ و } (Q+x)$$

بنابراین با استفاده از قانون کولن داریم:

$$\begin{cases} F = k \frac{Q^2}{r^2} \\ \frac{\Delta F}{F} = k \frac{(Q-x)(Q+x)}{r^2} \end{cases} \Rightarrow \frac{\Delta F}{F} = \frac{(Q-x)(Q+x)}{Q^2}$$

$$\Rightarrow \frac{Q^2 - x^2}{Q^2} = \frac{\Delta F}{F} \Rightarrow x = \frac{1}{3} Q$$

۵۵) ۳) نسبت بار الکتریکی ذخیره‌شده روی خازن به اختلاف

پتانسیل الکتریکی دو سر خازن، ظرفیت خازن نامیده می‌شود و همواره مستقل از تغییرات بار و اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن است به طوری که با تغییرات اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن، بار الکتریکی ذخیره‌شده روی صفحات خازن به گونه‌ای تغییر می‌کند که ظرفیت خازن، ثابت می‌ماند.

۴۹) ۱) فقط مورد «ج» به درستی بیان شده است.

بررسی موارد:

(الف) در دوران جینیسی در مراحل مورولا و بلاستولا (مرحله تشکیل بلاستوسیست)، سرعت تقسیم زیاد و تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی هم زیاد است.

(ب) ممکن است در دناهای یک باکتری بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی دیده شود، هر چند نادر است.

(ج) برای اتصال به آنزیم، دو پیش‌ماده می‌توانند به دو بخش مختلف از یک جایگاه فعال متصل شوند و نیازی نیست به تعداد پیش‌ماده، تعداد جایگاه فعال وجود داشته باشد.

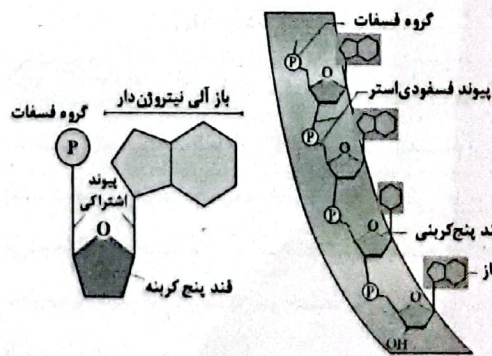
(د) طبق متن صریح کتاب زیست‌شناسی (۳)، فقط نوع پوشینه‌دار استرپتوکوکوس نومونیا می‌تواند در موش، بیماری ایجاد کند.

۵۰) ۴) دو انتهای رشته‌های پلی‌نوکلئوتید می‌توانند با پیوند فسفو دی‌استر به هم متصل شوند و نوکلئیک اسید حلقوی را ایجاد کنند، برای مثال دنا در باکتری‌ها به صورت حلقوی است.

نکته: دناهای هسته‌ای، خطی و دناهای سیتوپلاسمی، حلقوی است.

مطابق شکل، هر باز آلی نیتروژن‌دار از طریق پیوند اشتراکی (کووالانسی) با قند دئوکسی ریبوز متصل می‌شود. کربن قند مشارکت‌کننده در این پیوند در مجاورت اکسیژن حلقه قرار دارد.

نکته: بازهای آلی نیتروژن‌دار بورینی از طریق حلقه پنج‌ضلعی و بازهای آلی نیتروژن‌دار پیریمیدینی، از طریق حلقه شش‌ضلعی خود به قند دئوکسی ریبوز متصل می‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) باید توجه کنید که در نوکلئیک اسیدهای خطی، گروه فسفات اولین نوکلئوتید و گروه هیدروکسیل آخرین نوکلئوتید، در تشکیل پیوند فسفو دی‌استر شرکت نمی‌کنند.

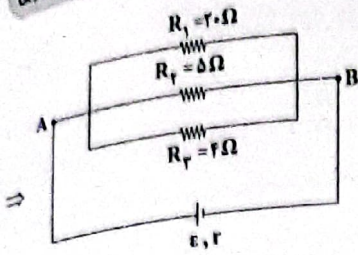
نکته: در نوکلئیک اسید خطی، تعداد پیوندهای فسفو دی‌استر از تعداد نوکلئوتیدهای آن کمتر (یک عدد در هر رشته) است. در نوکلئیک اسید حلقوی، تعداد پیوندهای فسفو دی‌استر با تعداد نوکلئوتیدهای آن برابر است.

۲) همان‌طور که در پاسخ تست ذکر شد، نوکلئوتیدهای قرارگرفته در رشته پلی‌نوکلئوتیدی، تک‌فسفاته هستند.

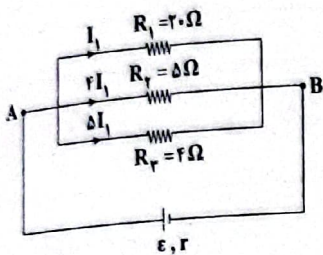
۳) اتصال به غشای یاخته فقط برای غشای باکتری صدق می‌کند.



پاسخ دوازدهم تجربی

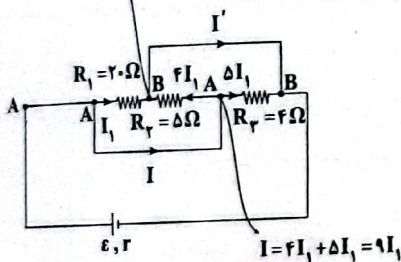


با توجه به این نکته که اندازه جریان در مقاومت‌های موازی با اندازه مقاومت‌ها رابطه عکس دارد، به بزرگ‌ترین مقاومت مجموعه، یعنی مقاومت  $R_1$ ، جریان  $I_1$  اختصاص می‌دهیم، سپس به سایر مقاومت‌های مجموعه به نسبت عکس اندازه‌شان، جریانی برحسب  $I_1$  را اختصاص می‌دهیم، به طوری که جریان گذرنده از مقاومت  $R_3$  را برابر  $4I_1$  و جریان گذرنده از مقاومت  $R_2$  را برابر  $5I_1$  قرار می‌دهیم.



بنابراین با توجه به شکل زیر، جریان‌های  $I$  و  $I'$  برابرند با:

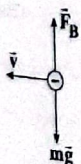
$$I' = 4I_1 + I_1 = 5I_1$$



$$\frac{I'}{I} = \frac{5I_1}{9I_1} = \frac{5}{9}$$

۶۱ اگر یکی از دو میله آهنربا باشد، در دیگری خاصیت مغناطیسی القا می‌کند، به طوری که قطب‌های ناهمنام آن‌ها در مجاورت یکدیگر قرار می‌گیرند. در نتیجه خطوط میدان از یکی خارج و به دیگری وارد می‌شوند. اگر دو میله هر دو آهنربا باشند و قطب‌های ناهمنام آن‌ها در مجاورت یکدیگر قرار گیرند، باز هم خطوط میدان از یکی خارج و به دیگری وارد می‌شوند، ولی وجود خطوط میدان نشان می‌دهد که یکی از دو میله حتماً باید آهنربا باشد.

۶۲ اندازه نیروی مغناطیسی باید با نیروی وزن برابر و جهت آن مخالف نیروی وزن باشد تا یکدیگر را خنثی کنند تا ذره از مسیر خود خارج نشود، پس جهت آن باید رو به بالا باشد.



$$F_B = mg \Rightarrow |q|vB = mg$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-6} \times 10^2 \times B = 0.2 \times 10^{-3} \times 10$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-4} B = 2 \times 10^{-4} \Rightarrow B = 1T$$

بنابراین با استفاده از قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی به سمت شمال (⊗) است.

۵۶ ابتدا بار الکتریکی تخلیه شده بین اسر و زمین در مدت زمان ۱۰ms را به دست می‌آوریم:

$$I = \frac{q}{\Delta t} \Rightarrow q = I\Delta t = 1000 \times 10 \times 10^{-3} = 10C$$

به کمک رابطه  $\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q}$ ، تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی (انرژی منتقل شده به زمین) را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow \Delta U_E = \Delta V \times q = 2 \times 10^7 \times 10 = 2 \times 10^8 J$$

$$\Rightarrow \Delta U_E = 2 \times 10^8 = 200 MJ$$

۵۷ طبق رابطه  $R = \frac{V}{I}$  برای مقایسه مقاومت‌های الکتریکی A و B می‌توانیم بنویسیم:

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\frac{V_A}{I_A}}{\frac{V_B}{I_B}} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{V_A}{V_B} \times \frac{I_B}{I_A} = \frac{1}{4} \times \frac{4}{1} = 1$$

۵۸ حجم سیم، ثابت است، بنابراین:

$$V_p = V_l \Rightarrow A_p L_p = A_l L_l \Rightarrow \frac{L_p}{L_l} = \frac{A_l}{A_p} (*)$$

با استفاده از رابطه  $R = \rho \frac{L}{A}$  برای مقایسه مقاومت الکتریکی در دو حالت داریم:

$$\frac{R_p}{R_l} = \frac{\rho_p}{\rho_l} \times \frac{L_p}{L_l} \times \frac{A_l}{A_p} \xrightarrow{\text{ثابت } \rho} \frac{R_p}{R_l} = \left(\frac{L_p}{L_l}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{400}{100} = \left(\frac{L_p}{L_l}\right)^2 \Rightarrow \frac{L_p}{L_l} = 2 \Rightarrow L_p = 2L_l$$

$$\Rightarrow L_p = 2 \times 45 = 90m$$

۵۹ اختلاف پتانسیل دو سر باتری در خارج از مدار برابر با نیروی محرکه باتری است، بنابراین:

$$\varepsilon = 16V$$

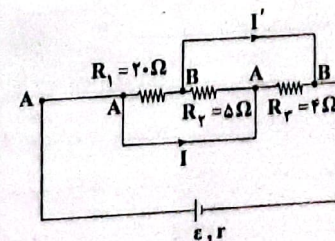
وقتی که باتری در یک مدار قرار می‌گیرد، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن از رابطه  $V = \varepsilon - Ir$  به دست می‌آید، بنابراین برای محاسبه مقاومت داخلی باتری به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\begin{cases} I = \frac{\varepsilon}{R+r} = \frac{16}{2+r} \\ V = \varepsilon - Ir \Rightarrow 12 = 16 - I \times r \end{cases}$$

$$\Rightarrow 12 = 16 - \frac{16}{2+r} \times r \Rightarrow \frac{16r}{2+r} = 4 \Rightarrow 16r = 8 + 4r \Rightarrow 12r = 8$$

$$\Rightarrow r = \frac{8}{12} = \frac{2}{3} \Omega$$

۶۰ ابتدا (با نام‌گذاری گره‌ها) مدار را ساده‌تر می‌کنیم. همان‌طور که مشاهده می‌کنید مقاومت‌ها  $R_1$ ،  $R_2$  و  $R_3$  موازی هستند.





فیزیک ۱۱

۷۱ ۱

فشار مایع‌ها در کف ظرف برابر با مجموع فشار آب و روغن است. بنابراین  
 $P = P_{\text{آب}} + P_{\text{روغن}} = \rho_{\text{آب}}gh_{\text{آب}} + \rho_{\text{روغن}}gh_{\text{روغن}}$   
 $\Rightarrow P = 1000 \times 10 \times \frac{4}{100} + 800 \times 10 \times \frac{7}{100} \Rightarrow P = 800 + 160 = 960 \text{ Pa}$   
 در نتیجه اندازه نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع‌ها برابر است با

$P = \frac{F}{A} \Rightarrow F = PA = 960 \times 10 \times 10^{-2} = 96 \text{ N}$

۷۲ ۱ ابتدا آهنگ جریان آب را برحسب متر مکعب بر ثانیه به دست می‌آوریم:

$\text{آهنگ جریان آب} = 12 \frac{\text{L}}{\text{min}} = 12 \frac{\text{L}}{\text{min}} \times 10^{-3} \frac{\text{m}^3}{\text{L}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}$   
 $= 2 \times 10^{-4} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$

از طرفی:

$\text{آهنگ شارش حجمی شاره} = \Delta V \Rightarrow 2 \times 10^{-4} = \Delta V$

$\Rightarrow 2 \times 10^{-4} = 20 \times 10^{-2} \times v$

$\Rightarrow v = \frac{2}{20} = 0.1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

۷۳ ۴ با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$W_f = \Delta K = K_f - K_i = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2)$

$\Rightarrow W_f = \frac{1}{2} \times 0.04 \times (30^2 - 90^2) = -144 \text{ J}$

نیروی متوسط وارد از طرف درخت بر گلوله در خلاف جهت جابه‌جایی گلوله است، بنابراین:

$W_f = Fd \cos 180^\circ = -Fd \Rightarrow W_f = -F \times (0.3) = -144 \Rightarrow F = 480 \text{ N}$

۷۴ ۲ انرژی پتانسیل گرانشی جسم ۴۰ درصد کاهش یافته است، بنابراین:

$U_f = U_i - \frac{40}{100} U_i = \frac{60}{100} U_i \Rightarrow U_f = \frac{3}{5} U_i \Rightarrow mgh_f = \frac{3}{5} mgh_i$

$\Rightarrow h_f = \frac{3}{5} h_i \xrightarrow{h_f = h_i - 6} h_i - 6 = \frac{3}{5} h_i \Rightarrow h_i - \frac{3}{5} h_i = 6$

$\Rightarrow \frac{2}{5} h_i = 6 \Rightarrow h_i = 15 \text{ m}$

۷۵ ۱ با توجه به پایستگی انرژی مکانیکی برای گلوله داریم:

$E_i = E_f \Rightarrow K_i + U_i = K_f + U_f$

$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_i^2 + mgh_i = \frac{1}{2}mv_f^2 + mgh_f$

$\Rightarrow \frac{1}{2} \times (2)^2 + 10 \times 15 = \frac{1}{2}v_f^2 + 10 \times 12$

$\Rightarrow 2 + 150 = \frac{1}{2}v_f^2 + 120 \Rightarrow \frac{1}{2}v_f^2 = 22 \Rightarrow v_f^2 = 44$

$\Rightarrow v_f = 2\sqrt{11} \frac{\text{m}}{\text{s}}$

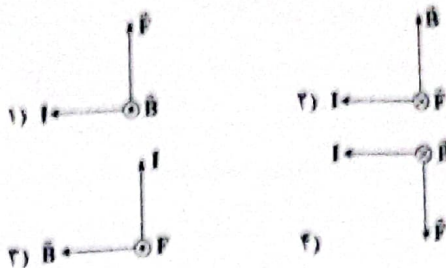
$\frac{K_f}{K_i} = \frac{\frac{1}{2}mv_f^2}{\frac{1}{2}mv_i^2} = \left(\frac{v_f}{v_i}\right)^2 = \left(\frac{2\sqrt{11}}{2}\right)^2 = 11$

بنابراین:

۶۳ ۴ با استفاده از قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی را در

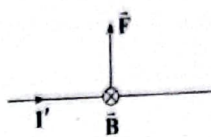
هر گزینه به دست می‌آوریم.

بررسی فلزی‌ها،



۶۴ ۴ جهت میدان مغناطیسی حاصل از حلقه درون‌سو است،

بنابراین سیم راست حامل جریان در یک میدان درون‌سو قرار دارد و طبق قاعده دست راست، نیرویی به سمت بالا به سیم وارد می‌شود، بنابراین سیم روی حلقه به سمت بالا حرکت می‌کند.



۶۵ ۱ عبارت‌های «الف»، «ب» و «ج» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست،

الف و ب) با قرار گرفتن مواد فرومغناطیسی نرم در میدان مغناطیسی خارجی، حجم حوزه‌های مغناطیسی به سادگی تغییر می‌کند؛ به طوری که اگر در میدان مغناطیسی خارجی قرار بگیرند، به سادگی آهنربا شده و پس از خروج از میدان، خاصیت آهنربایی خود را از دست می‌دهند.

ج) در مواد پارامغناطیسی، دوقطبی‌های مغناطیسی به صورت مجزا سمت‌گیری می‌کنند.

۶۶ ۳ در مدل‌سازی پرتاب یک توپ بسکتبال در هوا، از تغییر نیروی

گراش وارد بر توپ با تغییر ارتفاع صرف‌نظر می‌شود.

۶۷ ۱ با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$500 \text{ قیراط} = 500 \text{ قیراط} \times \frac{20 \text{ mg}}{1 \text{ قیراط}} \times \frac{10^{-3} \text{ g}}{1 \text{ mg}} \times \frac{10^{-3} \text{ kg}}{1 \text{ g}} = 0.1 \text{ kg}$

۶۸ ۱ با استفاده از رابطه چگالی مخلوط داریم:

$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \xrightarrow{m = \rho V} \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2}$

$\Rightarrow 1/5 = \frac{V_1 + 3V_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow 1/5 V_1 + 1/5 V_2 = V_1 + 3V_2$

$\Rightarrow 0.5 V_1 = 1/5 V_2 \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{0.5}{1/5} = \frac{1}{3}$

۶۹ ۱ فلزها و نمک‌ها جزء دسته جامدهای بلورین هستند. این نوع

از جامدهای زمانی به وجود می‌آیند که مایعی را به آهستگی سرد کنیم.

۷۰ ۴ نفوذ آب در دیوارهای بتنی به دلیل اثر موینگی است و

رطبی به کشش سطحی ندارد.



پاسخ دوازدهم تجربی

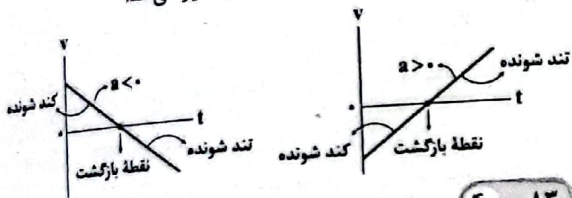
و همچنین شیب خط مماس بر نمودار در یک لحظه برابر با سرعت لحظه‌ای متحرک در آن لحظه است. در لحظه  $t$  شیب خط مماس بر نمودار  $B$  بیشتر از شیب خط مماس بر نمودار  $A$  است، بنابراین در لحظه  $t$  سرعت متحرک  $B$  بیشتر از سرعت متحرک  $A$  است ( $v_B > v_A$ ).

۱ ۸۲

وقتی در یک حرکت، تندى متوسط متحرک از قدرمطلق سرعت متوسط آن بیشتر است، به این معناست که مسافت طی شده این متحرک از اندازه جابه‌جایی آن بیشتر است. سرعت متوسط از رابطه  $v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$  و تندى متوسط از رابطه  $s_{av} = \frac{1}{\Delta t}$  به دست می‌آید، بنابراین:

$$s_{av} > v_{av} \Rightarrow \frac{1}{\Delta t} > \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow 1 > \Delta x$$

وقتی یک متحرک با شتاب ثابت، مسافت طی شده بیشتری نسبت به جابه‌جایی داشته باشد، یعنی تغییر جهت داده است و وقتی تغییر جهت بدهد باید حتماً حرکتش ابتدا کندشونده شود تا سرعت آن به صفر برسد و سپس حرکتش تندشونده باشد. با توجه به دو نمودار سرعت - زمان زیر، می‌توان نتیجه گرفت که الزاماً شتاب مثبت نیست و شتاب منفی نیز شرایط بالا را احراز می‌کند:



۴ ۸۳

متحرک از حال سکون، شروع به حرکت می‌کند و تا لحظه  $t_1$ ، تندى‌اش رو به افزایش است. چراکه از لحظه شروع تا لحظه  $t_1$ ، مساحت زیر نمودار  $a-t$  که همان  $\Delta v$  است، مثبت است اما از لحظه  $t_1$  تا  $t_2$  چون مساحت زیر نمودار  $a-t$ ، منفی است، تندى متحرک کم می‌شود. در نتیجه بیشترین تندى متحرک در لحظه  $t_1$  است.

متحرک از حال سکون، در جهت مثبت محور  $x$ ها شروع به حرکت می‌کند. چراکه علامت  $\Delta v$  مثبت است (سطح زیر نمودار  $a-t$ )، بنابراین تا لحظه  $t_1$ ، سرعت متحرک رو به افزایش و در حال دور شدن از مبدأ است.

از لحظه  $t_1$  به بعد، تندى متحرک کم می‌شود، اما به صفر نمی‌رسد (چون مساحت زیر نمودار  $a-t$  در بازه زمانی  $t_1 \leq t \leq t_2$  کم‌تر از مساحت زیر نمودار در بازه زمانی  $t \leq t_1$  است). در نتیجه هم‌چنان تا لحظه  $t_2$  در جهت مثبت محور  $x$ ها در حال حرکت است، یعنی هم‌چنان در حال دور شدن از مبدأ است. در نتیجه بیشترین فاصله متحرک از مبدأ مکان در لحظه  $t_2$  است.

۱ ۸۴

ابتدا باید معادله حرکت دو متحرک  $A$  و  $B$  را به دست بیاوریم. هر دو متحرک با سرعت ثابت حرکت می‌کنند، بنابراین از معادله مکان - زمان در حرکت با سرعت ثابت استفاده می‌کنیم و می‌دانیم شیب نمودار مکان - زمان برابر سرعت حرکت متحرک است، پس ابتدا سرعت جسم  $A$  را حساب می‌کنیم:

$$v_A = \text{شیب نمودار} = \frac{-1}{5} = -\frac{1}{5} \frac{m}{s}$$

با توجه به این‌که دو نمودار برهم عمودند، شیب و سرعت نمودار  $B$  از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$v_A \times v_B = -1 \Rightarrow -\frac{1}{5} \times v_B = -1 \Rightarrow v_B = \frac{1}{5} \frac{m}{s}$$

نکته: اگر جسمی از نقطه‌ای پرتاب یا رها شود، سه حالت برای تندى آن در طول مسیر پیش می‌آید:

۱) اگر جسم از نقطه‌ای رها شود ( $v_0 = 0$ ) تندى آن در نقطه‌ای به اندازه  $H$  پایین‌تر از نقطه رها شدن:

$$v = \sqrt{2gH}$$

۲) اگر جسم از نقطه‌ای با تندى اولیه  $v_0$  پرتاب شود، تندى آن در نقطه‌ای به اندازه  $H$  پایین‌تر از نقطه پرتاب شدن:

$$v = \sqrt{v_0^2 + 2gH}$$

۳) اگر جسم از نقطه‌ای با تندى اولیه  $v_0$  رو به بالا پرتاب شود، تندى آن در نقطه‌ای به اندازه  $H$  بالاتر از نقطه پرتاب:

$$v = \sqrt{v_0^2 - 2gH}$$

۲ ۷۶ در لحظه رها شدن، تندى بسته و بالگرد ( $v_1$ ) یکسان است. از قانون پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$$E_p - E_k = W_f \Rightarrow \frac{1}{2}mv_p^2 - (\frac{1}{2}mv_1^2 + mgh) = W_f$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 6 \times v_p^2 - (\frac{1}{2} \times 6 \times (20)^2 + 6 \times 10 \times 50) = -1/5 \times 10^3$$

$$\Rightarrow 3v_p^2 - (1200 + 3000) = -1500 \Rightarrow 3v_p^2 - 4200 = -1500$$

$$\Rightarrow 3v_p^2 = 2700 \Rightarrow v_p^2 = 900 \Rightarrow v_p = 30 \frac{m}{s}$$

۳ ۷۷ از رابطه توان متوسط داریم:

$$P_{av} = \frac{W_f}{\Delta t} = \frac{K_p - K_1}{\Delta t} = \frac{\frac{1}{2}m(v_p^2 - v_1^2)}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow P_{av} = \frac{\frac{1}{2} \times 900 \times (400 - 0)}{60} = 3000 W = 3 kW$$

۲ ۷۸ وقتی دمای جسمی افزایش می‌یابد، همه طول‌ها دچار افزایش می‌شوند. حال برای مقایسه مقدار این افزایش می‌نویسیم:

$$\begin{cases} \Delta L = \alpha L_1 \Delta T \\ \Delta R = \alpha R_1 \Delta T \end{cases} \Rightarrow \frac{\Delta L}{\Delta R} = \frac{L_1}{R_1} \Rightarrow \frac{0.002}{\Delta R} = \frac{20}{6}$$

$$\Rightarrow \Delta R = 6 \times 10^{-4} mm = 0.0006 mm$$

۳ ۷۹ دمای اولیه گرماسنج با دمای اولیه آب، برابر است، بنابراین:

$$\begin{cases} Q_1: 5^\circ C \rightarrow 8^\circ C \text{ گرماسنج} \\ Q_2: 5^\circ C \text{ آب} \rightarrow 8^\circ C \text{ آب} \\ Q_3: 88^\circ C \text{ فلز} \rightarrow 8^\circ C \text{ فلز} \end{cases} \Rightarrow Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

$$C_1 \Delta \theta_1 + m_p C_p \Delta \theta_p + C_p \Delta \theta_p = 0$$

$$\Rightarrow (120 \times 2) + (0.4 \times 4200 \times 2) + (C_p \times (-80)) = 0$$

$$\Rightarrow 240 + 3360 - 80 C_p = 0 \Rightarrow 80 C_p = 3600 \Rightarrow C_p = 45 \frac{J}{^\circ C}$$

۲ ۸۰ گرم شدن هوای داخل اتاق به وسیله بخاری و رادیاتور شوفاژ در اثر هرفت طبیعی است.

۱ ۸۱ در نمودار مکان - زمان به دو نکته زیر توجه کنید:

شیب خط واصل بین دو نقطه برابر با سرعت متوسط متحرک در آن بازه زمانی است، بنابراین سرعت متوسط دو متحرک  $A$  و  $B$  با یک‌دیگر برابر است ( $v_{avA} = v_{avB}$ ).



فیزیک | ۱۳

۸۸ | ۲

میزان جابه‌جایی در  $t$  ثانیه‌های متوالی تشکیل تصاعد حسابی می‌دهند، بنابراین جابه‌جایی‌ها به صورت زیر می‌شوند:

$$\begin{cases} 20 \text{ m} \Rightarrow 2 \text{ ثانیه اول حرکت} \\ \Delta x \Rightarrow 3 \text{ ثانیه دوم حرکت} \\ 80 \text{ m} \Rightarrow 3 \text{ ثانیه سوم حرکت} \end{cases}$$

همان‌طور که می‌دانیم، جمله دوم از میانگین جملات اول و سوم به دست می‌آید، بنابراین:

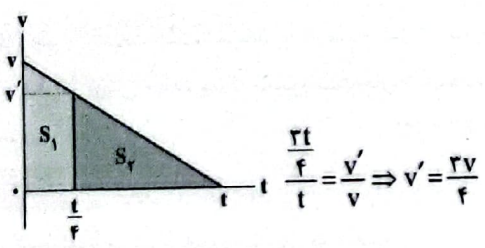
$$\Delta x = \frac{20 + 80}{2} = 50 \text{ m}$$

بنابراین جابه‌جایی در ۹ ثانیه اول حرکت برابر با مجموع جابه‌جایی‌ها (جابه‌جایی‌های به دست آمده در بالا) است، پس:

$$\Delta x_{\text{کل}} = 20 + 50 + 80 = 150 \text{ m}$$

۸۹ | ۲

ابتدا نمودار سرعت - زمان این متحرک را رسم می‌کنیم. نمودار به صورت خطی با شیب منفی می‌باشد که پس از  $t$  ثانیه مقدار سرعت صفر شده است. در لحظه  $\frac{t}{4}$ ، اندازه سرعت را بر حسب  $v$  محاسبه می‌کنیم. برای این کار از تشابه مثلث‌ها استفاده می‌کنیم:

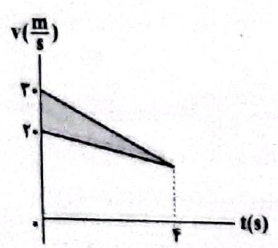


مساحت زیر نمودار سرعت - زمان برابر با جابه‌جایی متحرک است. با توجه به عدم تغییر جهت حرکت، اندازه جابه‌جایی و مسافت طی شده با هم برابر هستند، بنابراین:

$$\frac{\text{مسافت از } 0 \text{ تا } \frac{t}{4}}{\text{مسافت از } \frac{t}{4} \text{ تا } t} = \frac{S_1}{S_2} = \frac{\frac{(v + \frac{4v}{5})}{2} \times \frac{t}{4}}{\frac{2v \times \frac{3t}{4}}{2}} = \frac{\frac{9v}{4}}{\frac{3v}{2}} = \frac{3}{2}$$

۹۰ | ۱

مساحت زیر نمودار سرعت - زمان، برابر با جابه‌جایی متحرک است. فاصله دو متحرک از هم در لحظه هم‌سرعت شدن، برابر با اختلاف مساحت‌های زیر نمودارهای سرعت - زمان آن‌ها است. به عبارتی با محاسبه مساحت مثلث هاشورخورده در شکل زیر، فاصله دو متحرک از هم به دست می‌آید.



$$t = 4 \text{ s} \Rightarrow \text{فاصله دو متحرک از یکدیگر در لحظه } t = 4 \text{ s} = \frac{10 \times 4}{2} = 20 \text{ m}$$

بنابراین معادله مکان - زمان برای دو متحرک برابر است با:

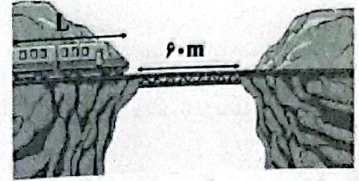
$$x_A = v_A t + x_{0A} = -2t + 10$$

$$x_B = v_B t + x_{0B} = \frac{1}{2}t + 0$$

با مساوی قرار دادن معادلات مکان - زمان دو متحرک، لحظه رسیدن دو متحرک به هم به دست می‌آید:  $-2t + 10 = \frac{1}{2}t \Rightarrow \frac{5}{2}t = 10 \Rightarrow t = 4 \text{ s}$

۸۵ | ۲

برای عبور قطار به طور کامل از روی پل باید انتهای قطار از انتهای پل عبور کند، پس جابه‌جایی کل برابر می‌شود با  $60 + L$  که طبق رابطه سرعت ثابت می‌توان نوشت:



$$\Delta x = v \Delta t_1 \Rightarrow 60 + L = 15v \quad (1)$$

توجه داشته باشید همچنین برای عبور از کنار شخص ساکن (ناظر ساکن) باید انتهای قطار به شخص برسد. برای این مرحله نیز از رابطه سرعت ثابت کمک می‌گیریم:

$$\Delta x = v \Delta t_2 \Rightarrow L = 2v \quad (2)$$

با توجه به روابط (۱) و (۲) خواهیم داشت:

$$60 + 2v = 15v \Rightarrow 12v = 60 \Rightarrow v = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

با استفاده از رابطه (۲) می‌توان طول قطار را به دست آورد:

$$L = 2v = 2 \times 5 = 10 \text{ m}$$

۸۶ | ۲

شروع حرکت با شتاب ثابت اتومبیل B از لحظه سبقت گرفتن اتومبیل A می‌باشد، بنابراین در دومین سبقت، جابه‌جایی دو اتومبیل با هم برابر است. در این مدت، اتومبیل A با سرعت ثابت و اتومبیل B با شتاب ثابت حرکت می‌کند، بنابراین:

$$\Delta x_A = \Delta x_B \Rightarrow v_1 \times t = \frac{v_1' + v_2'}{2} \times t$$

مدت‌زمان حرکت برای هر دو اتومبیل، یکسان است، پس از هر دو طرف معادله ساده می‌شود، بنابراین:

$$v_1 = \frac{v_1' + v_2'}{2} \Rightarrow 20 = \frac{10 + v_2'}{2} \Rightarrow v_2' = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۸۷ | ۴ بررسی عبارات‌ها،

- (الف) در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  اندازه شتاب متحرک در حال کاهش است. (\*)
- (ب) جهت سرعت (علامت سرعت) معرف جهت حرکت متحرک است، بنابراین در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$ ، سرعت متحرک، مثبت است، پس متحرک در جهت محور  $x$ ‌ها حرکت کرده است. (\*)
- (ج) در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$ ، حرکت متحرک تندشونده و در بازه زمانی  $t_2$  تا  $t_3$ ، حرکت متحرک کندشونده بوده است. (\*)
- (د) شتاب متوسط متحرک، شیب خط واصل بین دو لحظه  $t_1$  تا  $t_2$  است که شیب این خط مثبت است، بنابراین شتاب متوسط متحرک در این بازه زمانی، مثبت است. (\*)
- (ه) متحرک در لحظات  $t_1$  و  $t_2$  تغییر جهت داده است، چون در این لحظات علاوه بر صفر شدن سرعت، جهت حرکت (علامت سرعت) نیز تغییر کرده است. (\*)



پایه دوازدهم تجربی

۹۵ ۳ ابتدا مقدار یون سولفات موجود در ۱/۸۶۲g باریم سولفات را به دست می آوریم:

$$?g SO_4^{2-} = 1/862 g BaSO_4 \times \frac{1 mol BaSO_4}{233 g BaSO_4} \times \frac{1 mol SO_4^{2-}}{1 mol BaSO_4}$$

$$\times \frac{96 g SO_4^{2-}}{1 mol SO_4^{2-}} = 0.398 g SO_4^{2-}$$

اکنون درصد خلوص یون سولفات در کود شیمیایی به صورت زیر محاسبه می شود:

$$P = \frac{0.398 g}{2.45 g} \times 100 = 16.2\%$$

۹۶ ۳ عبارتهای «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

آ) دوره دوم جدول شامل ۴ عنصر گازی شکل (N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, F<sub>2</sub>, Ne) ولی دوره سوم جدول شامل ۲ عنصر گازی شکل (Cl<sub>2</sub>, Ar) است.

ب) مطابق معادله زیر، هر مول SiO<sub>2</sub> با ۲ مول کربن واکنش می دهد تا سیلیسیم تولید شود:



۹۷ ۲ بررسی ترکیبها:

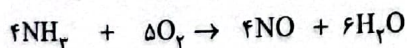
آ) هر دو ترکیب سیکلوهگزان و ۴ - متیل - ۲ - پنتن دارای فرمول مولکولی C<sub>6</sub>H<sub>12</sub> هستند.

ب) فرمول مولکولی اتانول به صورت C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O و فرمول مولکولی دی اتیل اتر به صورت C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>O است.

پ) هر دو ترکیب ۳ - اتیل پنتان و ۲ - متیل هگزان دارای فرمول مولکولی C<sub>7</sub>H<sub>16</sub> هستند.

ت) فرمول مولکولی ۲ - هپتانون به صورت C<sub>7</sub>H<sub>14</sub>O و فرمول مولکولی بنزالدهید به صورت C<sub>7</sub>H<sub>6</sub>O است.

۹۸ ۳ معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$\begin{aligned} t=0: & \quad 4 \quad 5 \quad 0 \quad 0 \\ t=40s: & \quad 4-x \quad 5-5x \quad 4x \quad 6x \\ t=190s: & \quad 4-4x-4y \quad 5-5x-5y \quad 4x+4y \quad 6x+6y \end{aligned}$$

مطابق داده های سؤال می توان نوشت:

$$4-4x=6x \Rightarrow x=0.5$$

$$1/2(5-5x-5y)=4x+4y \xrightarrow{x=0.5} y=0.1$$

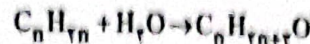
$$\bar{R}_{NO} = \frac{\Delta n}{V \cdot \Delta t} = \frac{4y \text{ mol}}{4L \left( \frac{190-40}{60} \right) \text{ min}} = \frac{0.4}{4 \times 2.5}$$

$$= 0.04 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{NO}}{4} = 0.01 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

شیمی

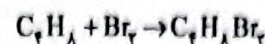
۹۱ ۱ فرمول عمومی آلکن ها به صورت C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub> و جرم مولی آنها ۱۴n گرم بر مول است.



مطابق داده های سؤال می توان نوشت:

$$\begin{bmatrix} C_nH_{2n} & H_2O \\ 14n & 18 \\ 100 & 22 \end{bmatrix} \Rightarrow n=4 \Rightarrow \text{فرمول آلکن: } C_4H_8$$

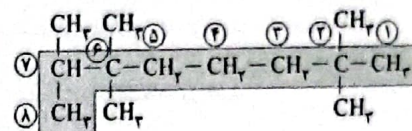
بنابراین خواهیم داشت:



نست مورد نظر برابر است با:

$$\frac{C_4H_8Br_2 \text{ جرم مولی}}{C_4H_8 \text{ جرم مولی}} = \frac{216}{56} = 3.85$$

۹۲ ۱ ساختار زیر را می توان برای آلکان داده شده در نظر گرفت:



اگر زنجیر را از سمت راست شماره گذاری کنیم، نام آلکان به صورت ۲، ۲، ۲، ۶، ۷- پنتامتیل اوکتان خواهد بود که مجموع شماره های شاخه های فرعی آن برابر است با: ۲+۲+۶+۶+۶+۷=۲۳

۹۳ ۳ فرمول مولکولی بنزن به صورت C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> است. ابتدا حساب می کنیم، نمونه مورد نظر شامل چند مول بنزن است.

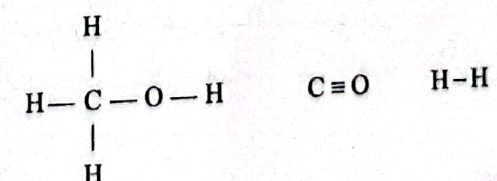
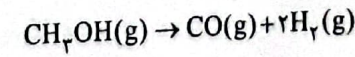
$$? \text{ mol } C_6H_6 = 2/0 \times 10^{25} \text{ atom H} \times \frac{1 \text{ mol atom H}}{6 \times 2 \times 10^{23} \text{ atom H}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } C_6H_6}{6 \text{ mol atom H}} = \frac{25}{3} \text{ mol } C_6H_6$$

$$\text{ظرفیت گرمایی یک مول بنزن} = \frac{Q}{n \times \Delta \theta}$$

$$= \frac{19500 J}{\frac{25}{3} \times (45-25)^\circ C} = 117 J \cdot ^\circ C^{-1} = 117 J \cdot K^{-1}$$

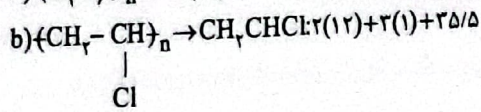
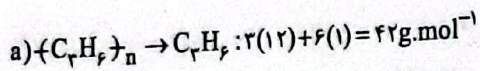
۹۴ ۳ معادله واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



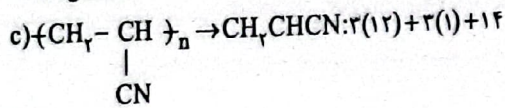
$$\begin{aligned} \Delta H(\text{واکنش}) &= \left[ \text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش دهنده} \right] - \left[ \text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده} \right] \\ \Delta H(\text{واکنش}) &= [3\Delta H(C-H) + \Delta H(C-O) + \Delta H(O-H)] - [\Delta H(C \equiv O) + 2\Delta H(H-H)] \\ &= [2(415) + (380) + (462)] - [(1077) + 2(436)] = +139 kJ \end{aligned}$$



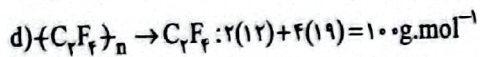
۱۰۵ ۳ فرمول پلیمر و مونومر سازنده و جرم مولی مونومر هر چهار شکل در زیر آمده است:



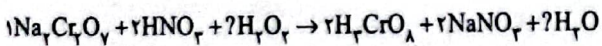
$= 62/5 \text{ g.mol}^{-1}$



$= 53 \text{ g.mol}^{-1}$



۱۰۶ ۲ موازنه را به ترتیب با Cr, Na و N انجام می‌دهیم. در این صورت خواهیم داشت:

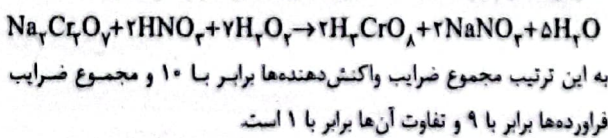


ضرایب  $H_2O$  و  $H_2O$  را به ترتیب a و b در نظر می‌گیریم و برای موازنه اتم‌های اکسیژن و هیدروژن، معادله‌های زیر را تشکیل می‌دهیم:

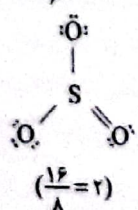
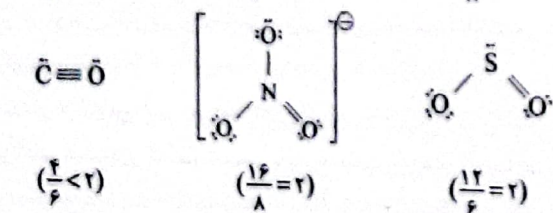
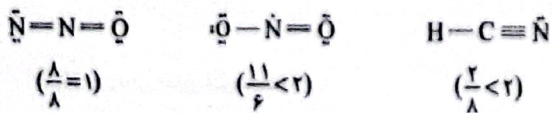
$(1 \times 7) + (2 \times 3) + 2a = (2 \times 4) + (2 \times 3) + b$   
 $\Rightarrow 17 + 2a = 22 + b \Rightarrow 2a - b = 5 \quad (1)$

$(2 \times 1) + 2a = (2 \times 2) + 2b$   
 $\Rightarrow 2 + 2a = 4 + 2b \Rightarrow a - b = 1 \quad (2)$

از حل معادله‌های (1) و (2) مقادیر a و b به ترتیب برابر 7 و 5 به دست می‌آید. بنابراین شکل موازنه‌شده معادله مورد نظر به صورت زیر خواهد بود:

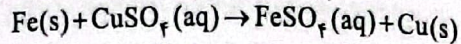


۱۰۷ ۲ ساختار لوویس تمام گونه‌ها به همراه نسبت مورد نظر در زیر آورده شده است:



در سه گونه  $SO_3$ ،  $SO_3^-$  و  $NO_3^-$ ، نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به شمار الکترون‌های پیوندی حداقل برابر با 2 است.

۹۹ ۴ معادله موازنه شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:



در این واکنش مقداری از تیغه آهنی مصرف شده و مقداری مس تولید می‌شود. افزایش جرم تیغه آهنی برابر با تفاوت جرم آهن مصرف شده و مس تولید شده است. با فرض این‌که 1 مول مس (II) سولفات مصرف شود، یک مول آهن (56gFe) مصرف شده و یک مول مس (64gCu) تولید می‌شود. در نتیجه  $64 - 56 = 8g$  بر جرم تیغه آهنی افزوده می‌شود.

افزایش جرم (مقدار نظری)  $= 0/06 \text{ mol } CuSO_4 \times \frac{8g}{1 \text{ mol } CuSO_4}$   
 $= 0/48g$

مقدار عملی  $= \frac{0/32g}{0/48g} \times 100 = 66/7\%$   
 بازده درصدی  $= \frac{0/32g}{0/48g} \times 100 = 66/7\%$

۱۰۰ ۴ در بین ویژگی‌های اشاره شده، فقط دمای جوش اتانول بیشتر از دمای جوش اتان است.

۱۰۱ ۲ از آن‌جا که دمای محلول حاصل و مقدار آن در مقایسه با نمونه آب اولیه افزایش یافته است، ظرفیت گرمایی، میانگین تندی مولکول‌ها و انرژی گرمایی محلول بیشتر از نمونه آب خواهد بود. با توجه به این‌که دمای جوش و گرمای ویژه آب از اتانول بیشتر است، این دو مورد کاهش می‌یابند.

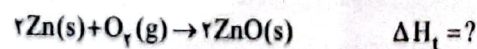
۱۰۲ ۴ می‌دانیم ارزش سوختی پروتئین و کربوهیدرات با هم برابر است. بنابراین ارزش سوختی 30g از ماده غذایی موردنظر به صورت زیر محاسب می‌شود:

$(4 \times 28) + (3 \times 17) + (1/5 \times 17) = 228/5 \text{ kJ}$

به این ترتیب ارزش سوختی این ماده برحسب  $\text{kJ.g}^{-1}$  برابر خواهد بود با:

$\frac{228/5 \text{ kJ}}{30 \text{ g}} = 7/61 \text{ kJ.g}^{-1}$

۱۰۳ ۱ معادله واکنش هدف به صورت زیر است:



برای رسیدن به این واکنش، باید تغییرات زیر را بر روی واکنش‌های کمکی اعمال کنیم:

- ضریب واکنش (I) را در عدد 2 ضرب کنیم.
- واکنش (III) را وارونه کنیم.
- واکنش (II) را وارونه و ضرایب آن را در عدد 2 ضرب کنیم.

سهس این واکنش‌ها را با هم جمع کنیم:

$\Delta H_f = 2\Delta H_{I1} - \Delta H_{III} - 2\Delta H_{II} = 2(-152) - 572 - 2(-90) = -696 \text{ kJ}$

$? \text{ kJ} = 2/6g \text{ Zn} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{65g \text{ Zn}} \times \frac{696 \text{ kJ}}{2 \text{ mol Zn}} = 13/92 \text{ kJ}$

۱۰۴ ۲ مطلق داده‌های سؤال، سرعت مصرف A، نصف سرعت تولید B است. بنابراین  $n_A$  باید نصف  $n_B$  باشد (حذف گزینه‌های 1 و 4).

از طرفی چون سرعت تولید C کم‌تر از سرعت مصرف A است، ضریب  $n_A$  نمی‌تواند برابر با یک باشد. به این ترتیب گزینه (3) نیز حذف می‌شود.







$$\frac{x^2}{y^2} = \frac{\Delta K_a(\text{HCOOH})}{K_a(\text{HCN})} = \frac{5 \times 10^{-4}}{4 \times 10^{-10}} = \frac{9 \times 10^{-4}}{39 \times 10^{-11}} = \frac{9}{49} \times 10^7$$

$$\Rightarrow \log \frac{x^2}{y^2} = \log \frac{9}{49} \times 10^7 \Rightarrow 2 \log \frac{x}{y} = \log 9 - \log 49 + \log 10^7$$

$$\Rightarrow 2 \log \frac{x}{y} = 2 \log 3 - 2 \log 7 + 7$$

$$\Rightarrow \log \frac{x}{y} = \frac{2(0.48) - 2(0.85) + 7}{2} = 3.15$$

$$\Rightarrow \log x - \log y = 3.15 \Rightarrow -\text{pH}(\text{HCOOH}) + \text{pH}(\text{HCN}) = 3.15$$

۱۲۳ ساختار داده شده یک استر سه عاملی است و یکی از اجزای

سازنده چربی‌ها را نشان می‌دهد که فرمول مولکولی الکل سازنده و اسید آلی سازنده آن به ترتیب به صورت  $\text{C}_7\text{H}_{15}(\text{OH})_7$  و  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{COOH}$  بوده و تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن آن‌ها برابر است با:

$$(3 + 16(7) + 1) - (5 + 7) = 28$$

$$\text{pH} = 2.7 \Rightarrow [\text{HCl}] = [\text{H}^+] \quad 1 \quad 124$$

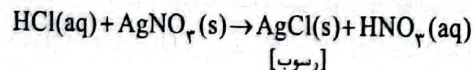
$$= 10^{-2.7} = 10^{-2} \times 10^{-0.7} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = 2.7 \Rightarrow [\text{HCl}] = [\text{H}^+]$$

$$= 10^{-2.7} = 10^{-2} \times 10^{-0.7} = \frac{1}{10^{0.7}} \times 10^{-2} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+]_{\text{نهایی}} = \frac{[3 \times (0.002)] + [2 \times (0.005)]}{30 + 20} = 3/2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

معادله موازنه شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:

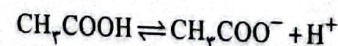


$$? \text{ g AgCl} = 5 \text{ mL HCl}(\text{aq}) \times \frac{2/2 \times 10^{-3} \text{ mol HCl}}{1 \text{ L HCl}(\text{aq})}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol AgCl}}{1 \text{ mol HCl}} \times \frac{143.5 \text{ g AgCl}}{1 \text{ mol AgCl}} = 2/296 \text{ mg AgCl}$$

۱۲۵ هر مول استیک اسید ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) بر اثر یونش،

دو مول یون تولید می‌کند:



بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که در محلولی شامل  $1/806 \times 10^2$  یون، شمار

یون‌های  $\text{H}^+$  برابر با نصف این مقدار یعنی  $0.903 \times 10^2$  است.

$$\text{شمارمول های } \text{H}^+ \text{ در حجم موردنظر} = \frac{0.903 \times 10^2}{6/02 \times 10^2} = 1/5 \times 10^{-4} \text{ mol H}^+$$

$$K_a = \alpha^2 \cdot M \Rightarrow 1/8 \times 10^{-5} = \alpha^2 \times 2 \Rightarrow \alpha = 2 \times 10^{-3}$$

$$[\text{H}^+] = \alpha \cdot M = 2 \times 10^{-3} \times 2 = 4 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+] = \frac{\text{مول } \text{H}^+}{\text{حجم محلول (L)}} \Rightarrow 4 \times 10^{-3} = \frac{1/5 \times 10^{-4}}{V}$$

$$\Rightarrow V = 0.025 \text{ L} = 25 \text{ mL}$$

منظور از  $l = 2$  زیرلایه d است.

$$X: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^1 / 4s^2 4p^6 4d^5 / 5s^2 \quad 1 \quad 121$$

اینه آرایش الکترونی اتم X می‌تواند به  $\Delta s^1$  نیز ختم شده باشد که در هر دو صورت، شمار زیرلایه‌های اشغال شده از الکترون آن برابر  $10$  زیرلایه است.

۱۲۰ فراوان‌ترین عنصر سازنده زمین همان Fe و نخستین عنصر ساخت بشر، Tc است. Fe و Tc جزو عناصر دسته d هستند و اتم آن‌ها

حداقل دارای ۳ الکترون ظرفیتی است.

۳۸۸ متعلق به گروه دوم جدول تناوبی است و اتم آن دارای ۲ الکترون

ظرفیتی است.

۲۰۰۰ عنصر X نیز جزو عناصر دسته d است.

۱۲۱ جرم مولی جوش شیرین ( $\text{NaHCO}_3$ ) و آلومینیم هیدروکسید

( $\text{Al}(\text{OH})_3$ ) به ترتیب برابر با ۸۴ و ۷۸ گرم بر مول است. فرض می‌کنیم

۱۰۰g از این ضد اسید موجود باشد:

$$? \text{ mol NaHCO}_3 = 37/8 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{84 \text{ g}} = 0.45 \text{ mol}$$

$$? \text{ mol Al}(\text{OH})_3 = 19/5 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{78 \text{ g}} = 0.25 \text{ mol}$$

۰/۴۵ مول جوش شیرین، می‌تواند ۰/۴۵ مول اسید معده را خنثی کند.

بنابراین ۰/۴۵ مول جوش شیرین معادل ۰/۴۵ مول یون هیدروکسید است. از

طرفی ۰/۲۵ مول آلومینیم هیدروکسید، معادل  $3 \times 0.25 = 0.75$  مول یون

هیدروکسید است.

بنابراین در مجموع  $0.75 + 0.45 = 1.2$  مول یون هیدروکسید داریم.

$$[\text{H}^+]_1 = 10^{-\text{pH}_1} = 10^{-2.4} = 10^{-2} \times 10^{-0.4} = 4 \times 10^{-3} \text{ M}$$

$$[\text{H}^+]_2 = 10^{-\text{pH}_2} = 10^{-3.7} = 10^{-3} \times 10^{-0.7} = 2 \times 10^{-4} \text{ M}$$

تفاوت غلظت یون هیدرونیوم در دو حالت برابر است با:

$$0.004 - 0.0002 = 0.0038 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$? \text{ mol H}^+ = 3 \text{ L} \times 0.0038 \text{ mol.L}^{-1} = 0.0114 \text{ mol H}^+$$

بنابراین به همین مقدار مول هیدروکسید نیاز است.

$$? \text{ mg ضد اسید} = 0.0114 \text{ mol OH}^- \times \frac{100 \text{ g}}{17 \text{ mol OH}^-}$$

$$\times \frac{1000 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 950 \text{ mg}$$

۱۲۲ ۴

$$\text{HCOOH}:K_a = \frac{[x][x]}{[y]}, \text{HCN}:K_a = \frac{[y][y]}{[x]}$$

مطابق داده‌های سؤال داریم:

$$[\text{HCOOH}] = 5[\text{HCN}]$$

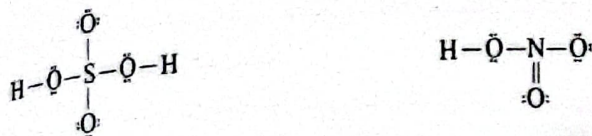
$$\left( \frac{x^2}{K_a(\text{HCOOH})} \right) = 5 \left( \frac{y^2}{K_a(\text{HCN})} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{x^2}{K_a(\text{HCOOH})} = \frac{5y^2}{K_a(\text{HCN})} \Rightarrow$$



پاسخ دوازدهم تجربی

۱۳۰ باران اسیدی حاوی نیتریک اسید ( $HNO_3$ ) و سولفوریک اسید ( $H_2SO_4$ ) است. همان طور که از فرمول شیمیایی این اسیدها مشخص است، در شمار اتم‌های H و O با هم تفاوت دارند هم‌چنین با توجه به ساختار لوویس آن‌ها، شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی و پیوندهای دوگانه آن‌ها نیز متفاوت است.



ریاضیات



۱۳۱ ابتدا شیب خط مطلوب را با استفاده از شیب خط  $2y+x=2$  پیدا می‌کنیم:

$$2y+x=2 \Rightarrow y=-\frac{1}{2}x+1 \Rightarrow m=-\frac{1}{2} \Rightarrow m'=2$$

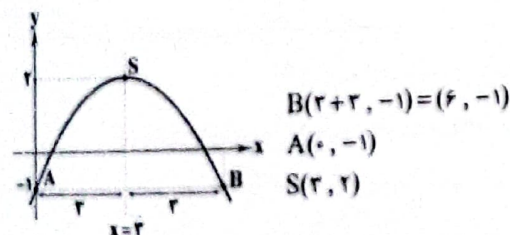
از طرفی چون خط  $y-2x=6$  را روی محور طول‌ها قطع می‌کند، پس نقطه تقاطع این خط را با محور طول‌ها پیدا می‌کنیم:

$$y=0 \Rightarrow 0-2x=6 \Rightarrow x=-3$$

حال باید معادله خطی را بنویسیم که دارای شیب ۲ است و از نقطه  $(-3, 0)$  می‌گذرد:

$$y=m'x+b \xrightarrow{m'=2, (-3, 0)} 0=2(-3)+b \Rightarrow b=6 \Rightarrow y=2x+6$$

۱۳۲ با توجه به تقارن نمودار تابع درجه دوم می‌توان نقاط زیر را روی نمودار در نظر گرفت:



حال اگر معادله تابع درجه دوم را به صورت  $y=ax^2+bx+c$  در نظر بگیریم داریم:

$$\begin{cases}
 A(0, -1) \rightarrow -1=0+0+c \\
 \Rightarrow c=-1 \\
 B(4, -1) \rightarrow -1=16a+4b-1 \\
 \Rightarrow 16a+4b=0 \Rightarrow b=-4a \quad (1) \\
 S(2, 2) \rightarrow 2=4a+2b-1 \\
 \Rightarrow 4a+2b=3 \Rightarrow 2a+b=1.5 \quad (2)
 \end{cases}$$

$$(1), (2) \rightarrow 2a-4a=1 \Rightarrow -2a=1 \Rightarrow a=-\frac{1}{2} \Rightarrow b=2$$

بنابراین ضابطه تابع به صورت  $y=-\frac{1}{2}x^2+2x-1$  یا  $2y=-x^2+4x-2$  در می‌آید.

۱۳۴ عبارت‌های (ب) و (ث) درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ا) از آن‌جا که اتانول به هر نسبتی در آب حل می‌شود و انحلال‌پذیری آن در آب، نامحدود است، بیشتر بودن انحلال‌پذیری اتیلن گلیکول در آب، در مقایسه با اتانول، بی‌معنی است.

(ب) بخش آنیونی صابون مانند پلی بین چربی و آب قرار می‌گیرد و موجب پاک کردن چربی می‌شود.

۱۳۷ هنگامی که pH محلول پتاس از  $13/3$  به  $11/6$  می‌رسد،

هم‌چنان یک محلول بازی داریم که غلظت یون  $OH^-$  در آن برابر است با:

$$pH=11/6 \Rightarrow pOH=14-11/6=2/4 \Rightarrow [OH^-]=10^{-2/4}$$

$$=10^{-0.5}=10^{-1/2}=10^{-0.5} \times 10^{0.5} \times 10^{-2}=2 \times 2 \times 10^{-2}=4 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

از طرفی غلظت  $OH^-$  در محلول اولیه برابر است با:

$$pH=13/3 \Rightarrow pOH=14-13/3=1/3 \Rightarrow [OH^-]=10^{-1/3}$$

$$=10^{-0.333}=2 \times 10^{-1}=0.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

به همین ترتیب غلظت  $H^+$  در محلول اسید اضافه شده برابر است با:

$$pH=1/4 \Rightarrow [H^+]=10^{-1/4}=10^{-0.25}=2 \times 2 \times 10^{-2}$$

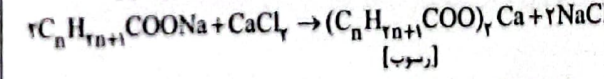
$$=4 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

غلظت  $OH^-$  در محلول نهایی

$$\frac{\text{شمار مول های } H^+ \text{ (شمار مول های } OH^- \text{ اضافه شده)}}{\text{شمار مول های } OH^- \text{ محلول اولیه}} = \frac{\text{حجم کل محلول}}{V}$$

$$2 \times 10^{-2} = \frac{(0.2 \times 0.2) - (0.4 \times V)}{0.2 + V} \Rightarrow V = 0.089 \text{ L} \approx 89 \text{ mL}$$

۱۳۸ معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$\text{جرم مولی رسوب: } 2(12n + 2n + 1 + 12 + 2(16)) + 40 = 28n + 130$$

$$\frac{\text{جرم رسوب}}{\text{جرم مولی رسوب}} = \frac{\text{حجم (L)} \times \text{غلظت مولی کلسیم کلرید}}{\text{ضریب}}$$

$$\Rightarrow \frac{0.04 \times 0.4 \times \frac{75}{100}}{1} = \frac{6/264}{1 \times (28n + 130)} \Rightarrow n=14$$

فرمول صابون  $C_{14}H_{29}COONa$   
 شمار اتم‌ها  $= 14 + 29 + 1 + 1 + 1 = 47$

۱۳۹ این سؤال به راحتی از روی مفهوم واکنش خنثی شدن و بدون نوشتن معادله واکنش حل می‌شود.

واکنش خنثی شدن اسید - باز، چیزی جز واکنش میان یون‌های  $H^+$  اسید و یون‌های  $OH^-$  باز نیست. اگر شمار این یون‌ها با هم برابر باشد، محلول حاصل، خنثی و pH آن برابر با ۷ خواهد بود.

$$Sr(OH)_2: pH=13 \Rightarrow pOH=14-13=1$$

$$\Rightarrow [OH^-]=10^{-1}=0.1 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$HI: pH=1 \Rightarrow [H^+]=10^{-1}=0.1 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\frac{\text{حجم } [H^+]}{\text{مول } H^+} = \frac{\text{حجم } [OH^-]}{\text{مول } OH^-} \Rightarrow 20 \text{ mL} \times 0.1 = V \times 0.1$$

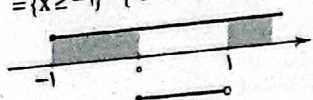
$$\Rightarrow V=20 \text{ mL}$$



ریاضیات | ۱۹

$$\Rightarrow D_g = (\mathbb{R} \cap \{x \geq -1\}) - \{0 \leq x < 1\}$$

$$= \{x \geq -1\} - \{0 \leq x < 1\} = \{-1 \leq x < 0\} \cup \{x \geq 1\}$$



بنابراین شامل همه اعداد طبیعی است.

$$D: x^2 - \Delta x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2(x - \Delta) \geq 0$$

$$\xrightarrow{\text{تعیین علامت}} x \geq \Delta, x = 0 \Rightarrow D_f = [\Delta, +\infty) \cup \{0\}$$

این تابع زمانی حداقل مقدار خود را اختیار می‌کند که

$$\cos\left(\frac{2x}{\sqrt{2}}\right) \text{ حداکثر مقدار خود را اختیار کند، یعنی برابر ۱ باشد}$$

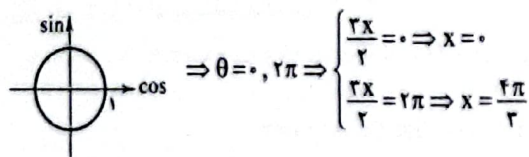
$$\cos\left[\frac{2x}{\sqrt{2}}\right] = 1 \Rightarrow \cos\theta = 1$$

$$-\pi \leq x \leq 2\pi \Rightarrow \frac{-2\pi}{\sqrt{2}} \leq \theta = \frac{2x}{\sqrt{2}} \leq 2\pi$$

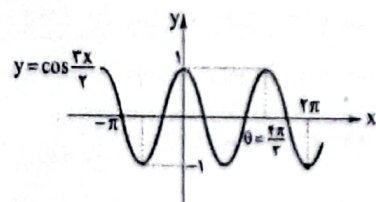
از طرفی داریم:

روش اول: پس باید به دنبال  $\theta$  هایی در بازه  $[-\frac{2\pi}{\sqrt{2}}, 2\pi]$  بگردیم

که  $\cos\theta = 1$  باشد.



روش دوم: نمودار  $y = \cos\frac{2x}{\sqrt{2}}$  را در بازه  $[-\pi, 2\pi]$  رسم می‌کنیم:



می‌توان مضارب زوج  $\pi$  را از کمان  $\sin$  و  $\cos$  حذف کرد.

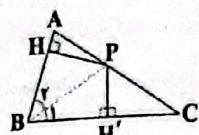
$$\frac{\sin 2\pi + \cos \frac{2\pi}{\sqrt{2}} - \cos \frac{\Delta\pi}{\sqrt{2}}}{\tan \frac{\pi}{\sqrt{2}} - \sin \frac{\pi}{\sqrt{2}}}$$

$$= \frac{\sin 0 + \cos \frac{2\pi}{\sqrt{2}} - \cos(2\pi + \frac{\pi}{\sqrt{2}})}{\tan \frac{\pi}{\sqrt{2}} - \sin \frac{\pi}{\sqrt{2}}} = \frac{0 + 1 - \cos \frac{\pi}{\sqrt{2}}}{1 - \frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{\sqrt{2}}} = \frac{1 - \cos \frac{\pi}{\sqrt{2}}}{1 - \frac{2}{\sqrt{2}}}$$

$$f(x) = a \times 2^x \Rightarrow f(-2) = a \times 2^{-2} = a \times \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{a}{4} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow a = 2 \Rightarrow f(x) = 2 \times 2^x \Rightarrow f(-1) = 2 \times 2^{-1} = 1$$

۱ ۱۳۲



$PH = PH' \Rightarrow \hat{B}$  روی نیمساز  $BP$

اما  $BP$  لزوماً میانه، عمود منصف یا ارتفاع وارد بر  $AC$  نیست. (کافی است  $AB \neq AC$  باشد.)

۲ ۱۳۴

$$\frac{ra+b}{b} = \frac{\Delta}{2} \xrightarrow{\text{طرفین وسطین}} \frac{ra+b}{b} = \frac{\Delta}{2} \Rightarrow \frac{ra}{b} + \frac{b}{b} = \frac{\Delta}{2} \Rightarrow \frac{ra}{b} + 1 = \frac{\Delta}{2}$$

$$\Rightarrow b = 2a \quad (*)$$

$$\frac{ra+c}{ra-c} = \frac{\Delta}{2} \xrightarrow{\text{طرفین وسطین}} \frac{ra+c}{ra-c} = \frac{\Delta}{2} \Rightarrow \frac{ra}{ra-c} + \frac{c}{ra-c} = \frac{\Delta}{2}$$

$$\Rightarrow c = 2a \quad (**)$$

$$\xrightarrow{(**), (*)} b = c = 2a$$

$$\text{مجموع مثلث} = a + b + c = 90 \Rightarrow a + 2a + 2a = 90 \Rightarrow 5a = 90$$

$$\Rightarrow a = 18 \Rightarrow \begin{cases} b = c = 2a = 36 \\ a = 18 \end{cases}$$

پس بزرگ‌ترین ضلع این مثلث ۳۶ واحد است.

۲ ۱۳۵

$$\sqrt{x+2} - \sqrt{2x-2} = 1$$

$$\Rightarrow \sqrt{x+2} = 1 + \sqrt{2x-2}$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} x+2 = 1 + (2x-2) + 2\sqrt{2x-2}$$

$$\Rightarrow 2\sqrt{2x-2} = x+2+2-2x \Rightarrow 2\sqrt{2x-2} = 4-x$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} 4(2x-2) = 16 + x^2 - 8x$$

$$\Rightarrow x^2 - 8x + 16 - 8x + 12 = 0 \Rightarrow x^2 - 16x + 28 = 0$$

$$\Rightarrow (x-14)(x-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 14 \\ x = 2 \end{cases}$$

جواب‌ها را در معادله امتحان می‌کنیم:

$$x = 2: \sqrt{2+2} - \sqrt{2 \cdot 2 - 2} = 1 \Rightarrow \sqrt{4} - \sqrt{2} = 1 \Rightarrow 2 - 1 = 1 \quad \checkmark$$

$$x = 14: \sqrt{14+2} - \sqrt{2 \cdot 14 - 2} = 1 \Rightarrow \sqrt{16} - \sqrt{26} = 1 \Rightarrow 4 - 5 = 1 \Rightarrow -1 = 1 \quad \times$$

پس معادله تنها یک جواب دارد.

۲ ۱۳۶

چون  $f$  تابعی پله‌ای است تک‌تک ضابطه‌ها باید عددی ثابت باشد پس ضریب  $x$  در ضابطه اول صفر است:

$$a - 1 = 0 \Rightarrow a = 1$$

$$\Rightarrow f(x) = \begin{cases} 2 & x > 0 \\ 1 - f(1) & x \leq 0 \end{cases} \Rightarrow \frac{f(0)}{1 - f(1)} = \frac{2}{1 - 2} = \frac{2}{-2} = -1$$

$$D_g = D_f \cap D_g - \{x | f(x) = 0\}$$

۴ ۱۳۷

$$D_f: \mathbb{R}$$

$$D_g: x + 1 \geq 0 \Rightarrow x \geq -1$$

$$f(x) = 0 \Rightarrow [x] = 0 \Rightarrow 0 \leq x < 1$$



پانجم و دوازدهم تیرماه

۱۴۷ بررسی گزینه‌ها، ۳

۱) می‌دانیم که عضوهای تکراری در یک مجموعه نقشی ندارند. پس مجموعه A به صورت زیر می‌باشد:

۳ عضو دارد.  $\Rightarrow A = \{1, \{1, 2\}, \{1\}\}$   
 ۲) مجموعه  $\{1, 2\} \in A$  است ولی  $2 \notin A$   
 ۳) مجموعه  $\{1, 1, 2\}$  در واقع همان  $\{1, 2\}$  است و  $\{1, 2\} \in A$   
 ۴)  $1 \in A$  و  $\{1\} \in A$  ولی  $\{1, \{1\}\} \notin A$

۱۴۸ بررسی گزینه‌ها، ۲

- (۱) گزینه  $\{0, 1, 4, 9, 16, \dots\}$   
 (۲) گزینه  $\{1\}$   
 (۳) گزینه  $\{\dots, -4, -2, 0, 2\}$   
 گزینه (۴): بی‌شمار عدد اعشاری بین این دو عدد وجود دارد.

چون  $0 < q < 1$  لذا دنباله کاهشی است و داریم:

$a_0 < a_1 \Rightarrow a_1 - a_0 = 2 \xrightarrow{a_n = a_1 q^{n-1}} a_1 q - a_1 q^0 = 2$

$\xrightarrow{q = \frac{1}{2}} a_1 \times (\frac{1}{2}) - a_1 (\frac{1}{2})^0 = 2$

$\Rightarrow \frac{a_1}{2} - \frac{a_1}{16} = 2 \Rightarrow \frac{8a_1 - a_1}{16} = 2 \Rightarrow 7a_1 = 32 \Rightarrow a_1 = \frac{32}{7}$

۱۵۰ تانژانت زاویه این خط با جهت مثبت محور x ها برابر شیب

آن است که آن هم برابر قرینه معکوس شیب خط داده شده می‌باشد پس داریم:

$y + \sqrt{3}x + 4 = 0 \Rightarrow y = -\sqrt{3}x - 4$

$\Rightarrow m = -\sqrt{3} \Rightarrow m' = -\frac{1}{-\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$

$\Rightarrow \tan \theta = \frac{\sqrt{3}}{3} = \tan 30^\circ \Rightarrow \theta = 30^\circ$

۱۵۱ بررسی گزینه‌ها، ۱

۱) حاده  $\theta \Rightarrow \theta_1 > \theta_2 \Rightarrow \tan \theta_1 > \tan \theta_2$

بافرض  $\theta_1 = 80^\circ$  و  $\theta_2 = 60^\circ$   $\Rightarrow \tan 80^\circ > \tan 60^\circ$

$\frac{\tan 60^\circ = \sqrt{3}}{\sqrt{3} = 1/\sqrt{3}} \Rightarrow \tan 80^\circ > 1/\sqrt{3}$

$2) \sin 45^\circ + \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{2} + \sqrt{3}}{2} = \frac{1/\sqrt{2} + 1/\sqrt{3}}{2}$

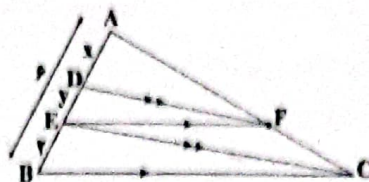
$= \frac{3/1}{2} = 1/55$

$3) \sin 25^\circ = \cos(90^\circ - 25^\circ) = \cos 65^\circ$

$\frac{\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1}{\text{حاده } \theta} \Rightarrow \cos^2 65^\circ + \sin^2 65^\circ = 1$

۴) حاده  $\theta \Rightarrow \cos \theta < 1 \Rightarrow \cos 2^\circ < 1$

۱۴۲ ۲



$AB = 2BE = 6 \Rightarrow \begin{cases} AB = 6 \\ BE = 2 \end{cases} \Rightarrow AE = 4$

$DF \parallel EC \Rightarrow \frac{AD}{DE} = \frac{AF}{FC}$   
 $EF \parallel BC \Rightarrow \frac{AE}{BE} = \frac{AF}{FC} \Rightarrow \frac{AD}{DE} = \frac{AE}{BE} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{4}{2}$

$\Rightarrow x = 2y \xrightarrow{x+y=4} 2y+y=4 \Rightarrow 3y=4 \Rightarrow y = \frac{4}{3}$

$\Rightarrow BD = BE + ED = 2 + y = 2 + \frac{4}{3} = \frac{10}{3}$

۱۴۳ ۴

$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin 2x + \tan x}{2 \cos^2 x + 1} = \frac{\sin \frac{\pi}{2} + \tan \frac{\pi}{4}}{2 \cos^2 \frac{\pi}{4} + 1} = \frac{1+1}{2 \times \frac{1}{2} + 1} = \frac{2}{2} = 1$

۱۴۴ اگر تابع f در  $x=1$  حد نداشته باشد یا  $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) \neq f(1)$  آن‌گاه تابع f در  $x=1$  پیوسته نیست. پس:

$\begin{cases} f(1) = \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} (-2x + a) = a - 2 \\ \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} (x^2 + 2x) = 3 \end{cases}$

شرط آن‌که تابع f در  $x=1$  پیوسته نباشد، آن است که:  $a - 2 \neq 3 \Rightarrow a \neq 5$

۱۴۵ حاصل مخرج کسر در  $x=2$  صفر است. پس احتمالاً حاصل صورت هم صفر بوده و پس از رفع ابهام حاصل جدید شده است:

$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{ax - a^2}{x^2 - x - 2} = \frac{2}{2} \Rightarrow 2a - a^2 = 0 \Rightarrow a(2-a) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 0 \\ a = 2 \end{cases}$

$a = 0 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} \frac{0}{x^2 - x - 2} = 0$  (غ ق)

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

بنابراین:

$\lim_{x \rightarrow 2^+} [-x] = [-2^+] = [(-2)^-] = -2$

۱۴۶ ۳

$A_1 = [(-1)^1, 1) = [-1, 1)$

$A_2 = [(-1)^2, 2) = [1, 2)$

$A_3 = [(-1)^3, 3) = [-1, 3)$

$\Rightarrow A_1 \cup A_2 \cup A_3 = [-1, 3)$

شامل اعداد صحیح  $-1, 0, 1, 2$  می‌باشد.



ریاضیات / ۲۱

۴ ۱۵۸ تعداد اعضای دامنه تابع نمی‌تواند کم‌تر از تعداد اعضای برد باشد، لذا گزینه (۴) صحیح است.

اما در مورد سایر گزینه‌ها تابع وجود دارد.

برای گزینه (۱)،  $f = \{(1,0), (0,0)\}$

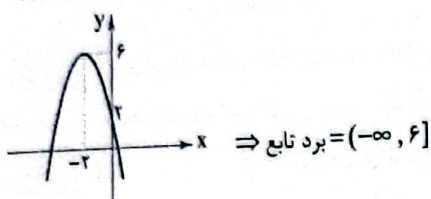
برای گزینه (۲)،  $f = \{(0,2)\}$

برای گزینه (۳)،  $f = \{(1,0), (2,0), (3,0), \dots\}$  را می‌توان در نظر گرفت.

۲ ۱۵۹

$$y = -(x^2 + 4x - 2) = -(x^2 + 4x + 4 - 4 - 2) \\ \Rightarrow y = -(x^2 + 4x + 4) + 6 \Rightarrow y = -(x+2)^2 + 6$$

کافی است نمودار  $y = -x^2$  را دو واحد به چپ و ۶ واحد به بالا انتقال دهیم:

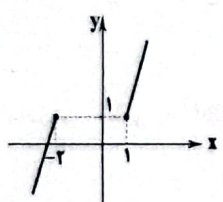


$\Rightarrow$  برد تابع  $= (-\infty, 6]$

۱ ۱۶۰

$$\left. \begin{aligned} f \Rightarrow f(x) = c \Rightarrow f(2) = c \\ g \Rightarrow g(x) = x \Rightarrow g(-1) = -1 \\ \Rightarrow f(2) + g(-1) = 2 \Rightarrow c - 1 = 2 \Rightarrow c = 3 \\ f^2(f) + g^2(f) = f^2 + f^2 = 22 \end{aligned} \right\}$$

۱ ۱۶۱ نمودار تابع را رسم می‌کنیم.



دقت کنید که تابع صعودی است (در دو نقطه عرض یکسان داریم)

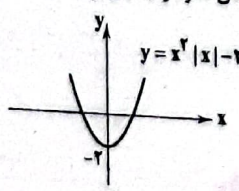
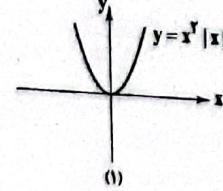
$$\frac{m^2 + 1}{5} = 2 \Rightarrow m^2 = 9 \Rightarrow |m| = 3$$

طول نقاط  $f(\frac{x}{|m|})$ ،  $|m|$  برابر یعنی ۳ برابر طول نقاط  $f(x)$  است.

۱ ۱۶۳

$$x^2 |x| = \begin{cases} x^3 & x \geq 0 \\ -x^3 & x < 0 \end{cases}$$

حال نمودار  $g(x)$  را به کمک انتقال و قوانین قدرمطلق رسم می‌کنیم:



۱ ۱۵۲

$$\frac{1 + \tan \theta}{1 + \cot \theta} = \frac{1 + \frac{\sin \theta}{\cos \theta}}{1 + \frac{\cos \theta}{\sin \theta}} = \frac{\frac{\sin \theta + \cos \theta}{\cos \theta}}{\frac{\sin \theta + \cos \theta}{\sin \theta}} = \frac{\sin \theta + \cos \theta}{\cos \theta} \cdot \frac{\sin \theta}{\sin \theta + \cos \theta} = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \tan \theta = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \frac{1}{4} \Rightarrow \tan \theta = \frac{1}{4} (*) \\ \text{حاصل} = \frac{2 \sin \theta + 4 \cos \theta}{2 \cos \theta - 5 \sin \theta} = \frac{2 \tan \theta + 4}{2 - 5 \tan \theta} \\ \frac{(*)}{2 - 5(1/4)} = \frac{2(1/4) + 4}{2 - 5} = \frac{1/2 + 4}{-3} = \frac{9/2}{-3} = -3/2$$

۳ ۱۵۳

$$\frac{5\sqrt{x} - \sqrt{-125} - 2\sqrt{x} - \sqrt{4x}}{\sqrt{10}} = \frac{5\sqrt{x} - \sqrt{(-5)^2} - 2\sqrt{x} - 2\sqrt{x}}{\sqrt{2} \times \sqrt{5}} \\ = \frac{(5\sqrt{x} - 2\sqrt{x} - 2\sqrt{x}) - (-5)}{\sqrt{2} \times \sqrt{5}} = \frac{5}{\sqrt{2} \times \sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}} \\ \text{گویا} \frac{5 \times \sqrt{5}}{\sqrt{2} \times 5} = \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{5}{2}}$$

تذکره: می‌توانیم مخرج را همان  $\sqrt{10}$  بنویسیم و در آخر به صورت زیر گویا کنیم:

$$\frac{5}{\sqrt{10}} = \frac{5 \sqrt{10}}{10} = \frac{\sqrt{10}}{2} = \sqrt{\frac{10}{4}} = \sqrt{\frac{5}{2}}$$

۲ ۱۵۴  $2mx^2 - 2x = mx - 1 \Rightarrow 2mx^2 + (-2-m)x + 1 = 0$

شرط داشتن دو ریشه برابر آن است که  $\Delta = 0$  باشد:

$$(-2-m)^2 - 4(2m)(1) = 0 \Rightarrow m^2 + 4m + 4 - 8m = 0 \\ \Rightarrow m^2 - 4m + 4 = 0 \Rightarrow (m-2)^2 = 0 \Rightarrow m = 2 \\ \Rightarrow 4x^2 - 4x + 1 = 0 \Rightarrow (2x-1)^2 = 0 \Rightarrow 2x-1 = 0 \Rightarrow x = \frac{1}{2}$$

۲ ۱۵۵

اگر ریشه‌های این معادله درجه دوم را  $m$  و  $2m$  فرض کنیم،

آن‌گاه هر دو ریشه منفی هستند، چون مجموع آن‌ها منفی است، پس داریم:

$$(x-m)(x-2m) = 0 \Rightarrow x^2 - 3mx + 2m^2 = 0, x^2 - ax + a = 0 \\ \Rightarrow \begin{cases} -3m = -a \Rightarrow a = 3m \\ 2m^2 = a \Rightarrow m^2 = 4 \Rightarrow m = \pm 2 \xrightarrow{m < 0} m = -2 \end{cases} \\ \Rightarrow \text{ریشه کوچک تر} = 2m = -4$$

۱ ۱۵۶

برای آن‌که دامنه عبارت گویا برابر  $\mathbb{R}$  شود، باید مخرج کسر ریشه حقیقی نداشته باشد. پس نباید معادله درجه دوم  $x^2 + mx + m = 0$  ریشه حقیقی داشته باشد، در نتیجه:

$$\Delta = b^2 - 4ac < 0 \Rightarrow \Delta = m^2 - 4m < 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} 0 < m < 4$$

۲ ۱۵۷

ابتدا جواب هر کدام از نامعادلات را پیدا کرده و سپس بین آن‌ها اشتراک می‌گیریم:

$$\begin{cases} -2x + 1 > -5 \Rightarrow -2x > -6 \Rightarrow x < 3 \\ 3x + 4 \leq 2 \Rightarrow 3x \leq -2 \Rightarrow x \leq -\frac{2}{3} \end{cases} \\ \text{اشتراک جواب‌ها} \rightarrow x \leq -\frac{2}{3}$$



$$a \begin{array}{c|cccc} -\infty & -\frac{1}{4} & 0 & 1 & +\infty \\ \hline P & - & 0 & + & - & 0 & + \end{array}$$

$$P < 0 \Rightarrow a \in (-\infty, -\frac{1}{4}) \cup (0, 1)$$

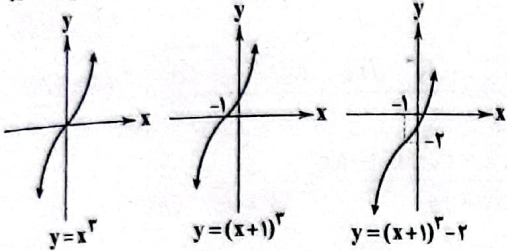
۱۷۰ ابتدا عبارت داده شده را ساده می‌کنیم.

$$y = (x-1)^2 + 6x^2 = x^2 - 2x + 1 + 6x^2 = (x^2 + 2x^2 + 2x + 1) - 2$$

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

فرایند تولید این تابع به صورت زیر است.

$$x^2 \rightarrow (x+1)^2 \rightarrow (x+1)^2 - 2$$



این تابع از ناحیه دوم عبور نمی‌کند.

### زمین شناسی



۱۷۱ چنانچه تنش از مقاومت سنگ فراتر رود، سنگ‌ها دچار شکستگی شده و انرژی زمین‌لرزه از محل شکستگی به صورت امواج لرزه‌ای آزاد می‌شود.

۱۷۲ بودر بچه را از کانی تالک تهیه می‌کنند.

۱۷۳ کشور ایسلند، بخش عمده انرژی مورد نیاز خود را از انرژی زمین‌گرمایی تأمین می‌کند.

۱۷۴ در بخش شمالی ایالات متحده آمریکا، پس از عصر یخبندان، با آب شدن یخ‌ها، حجم زیادی آب در خاک نفوذ کرد و نمک‌های بسیار انحلال‌پذیر ید را با خود شست و خاک‌های فقیر از ید را به جای گذاشت.

۱۷۵ طبق جدول ۲-۶ صفحه ۹۹ کتاب درسی، به ذرات تفراف (جامد) آتشفشان با اندازه بین ۲ تا ۳۲ میلی‌متر لاپیلی می‌گویند.

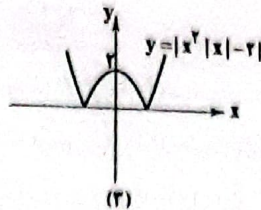
۱۷۶ بررسی موارد

(الف) ورود ۲ تا ۸ برابر معمول فلوتور در بدن، لکه‌های تیره در دندان ایجاد می‌کند (فلورسیس دندان).

(ب) سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا نشانه زیادی عنصر آرسنیک در بدن است.

(ج) ۲۰ تا ۴۰ برابر حد مجاز فلوتور موجب خشکی استخوان و غضروف‌ها می‌شود. نکته: یکی از نشانه‌های مسمومیت سرب ایجاد خطوط آبی در محل اتصال دندان به لثه است. مسمومیت جیوه موجب بیماری میناماتا و روی موجب کم‌خونی و حتی مرگ می‌شود.

۱۷۷ مقدار کم و یا زیاد عناصر فلوتور و روی در بدن می‌تواند سبب اختلال و یا ایجاد بیماری شود.



تابع  $g$  را به صورت  $g(x) = |x^2|x| - 2| - (k-2)$  تبدیل می‌کنیم. اگر نمودار شماره ۳ را به اندازه  $k-2$  واحد به پایین انتقال دهیم باید محور  $x$ ‌ها را در چهار نقطه قطع کند، پس باید.

$$0 < k-2 < 2 \Rightarrow 2 < k < 4$$

۱۶۴

$$y = \log_2\left(\frac{2^x+1}{2^x-1}\right) \Rightarrow \frac{2^x+1}{2^x-1} = 2^y \Rightarrow 2^x+1 = 2^x \times 2^y - 2^y$$

$$\Rightarrow 2^x(2^y-1) = 2^y+1 \Rightarrow x = \log_2\left(\frac{2^y+1}{2^y-1}\right) \Rightarrow f^{-1}(x) = f(x)$$

۱۶۵ تابع  $y = ax + b + |cx + d|$  با شرط  $|a| > |c|$  یکبه‌یک و در نتیجه وارون‌پذیر است پس این تابع با شرط  $|a| > 1$  وارون‌پذیر است.

$$x > 0 \Rightarrow (f \circ g)(x) = f(g(x)) = f(1) = 2$$

$$x < 0 \Rightarrow (f \circ g)(x) = f(g(x)) = f(0) = 1$$

پس برد تابع  $(f \circ g)(x)$  مجموعه  $\{1, 2\}$  خواهد بود.

۱۶۶ ابتدا  $f$  را تشکیل می‌دهیم:

$$f = \{(1, 1), (2, 3), (3, 5), (4, 7)\}$$

حال  $f^2$  را تنظیم می‌کنیم:

$$f^2 = \{(1, 1), (2, 9), (3, 25), (4, 49)\}$$

مجموعه  $g \circ f^2$  را تنظیم می‌کنیم:

$$g \circ f^2 = \{(1, -1), (3, \frac{a}{3}), (4, 2)\}$$

حاصل ضرب اعضای برد  $g \circ f^2$  را برابر  $-4$  قرار می‌دهیم.

$$(-1)\left(\frac{a}{3}\right)(2) = -4 \Rightarrow a = 6$$

$$g(25) = \frac{a}{3} = 2$$

۱۶۸ با توجه به نمودار، مرکز تقارن  $(-1, -1)$  است. پس:

$$\begin{cases} -1+c=0 \Rightarrow c=1 \\ -b=-1 \Rightarrow b=1 \end{cases} \Rightarrow f(x) = a(x+1)^2 - 1$$

تابع  $f$  از مبدأ می‌گذرد پس:

$$f(0) = 0 \Rightarrow a-1=0 \Rightarrow a=1$$

تابع  $g$  به صورت  $g(x) = (x+2)^2 - 27$  تبدیل می‌شود.

$$g(x) = 0 \Rightarrow (x+2)^2 = 27 \Rightarrow x = 1$$

۱۶۹

$$f(x) = \left(a - \frac{a+3}{fa}\right)x^2 + \frac{a+3}{fa} = \left(\frac{fa^2 - a - 3}{fa}\right)x^2 + \frac{a+3}{fa}$$

برای آن‌که  $f(x)$  اکیداً نزولی باشد، باید ضریب  $x^2$  منفی باشد.

$$P = \frac{fa^2 - a - 3}{fa} = \frac{(a-1)(fa+2)}{fa} < 0$$



- ۱۷۸ ۴ بیشترین خسارت زمین‌لرزه در مرکز سطحی آن صورت می‌گیرد که روی کانون فرار دارد (نقطه C) و امواج لاو که یکی از متداول‌ترین امواج سطحی زمین‌لرزه است در سطح زمین تشکیل می‌شود یعنی نقاط D و C.
- ۱۷۹ ۳ عوارضی مانند کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی بدن به علت کمبود روی است و مصرف زیاد این عنصر می‌تواند باعث کم‌خونی و حتی مرگ شود.
- ۱۸۰ ۱ کاتی اورپیمان به فرمول ( $As_2S_3$ ) دارای عنصر آرسنیک است و مقدار زیاد این عنصر در بدن بیماری‌هایی مانند لکه‌های پوستی سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا، سرطان پوست و دیابت ایجاد می‌کند.
- ۱۸۱ ۴ با توجه به آن‌که لایه مرکزی چین (شیل) سن بیشتری دارد و قدیمی‌تر است. چین از نوع تاقدیس است و فرادیواره (قسمت سمت راست) نسبت به فرودیواره به سمت بالا حرکت کرده است (لایه‌های شپست و ماسه مورد توجه قرار گیرد) و نوع گسل نیز معکوس می‌شود.
- ۱۸۲ ۴ خصوصیات ذکر شده در صورت سؤال مربوط به موج ریلی است که پس از امواج لاو دریافت می‌گردد و یکی از متداول‌ترین امواج سطحی است و از سطح به عمق تأثیر آن کاسته می‌شود.
- ۱۸۳ ۲ زمین‌شناسان با تهیه نقشه پراکندگی ژئوشیمیایی عناصر، مناطقی را که احتمال خطر بیماری‌های خاصی در آن‌ها وجود دارد، معرفی می‌کنند.
- ۱۸۴ ۴ می‌دانیم عنصر کادمیم همیشه با عنصر روی همراه است و هر دو می‌توانند از طریق گیاهان وارد بدن شوند، مقدار زیاد کادمیم باعث بیماری ایتای ایتای می‌شود و مقدار زیاد روی ایجاد کم‌خونی می‌کند و حتی موجب مرگ می‌شود.
- ۱۸۵ ۲ خروج مواد مذاب گوشته از محور میانی رشته‌کوه‌های میان اقیانوسی (نقطه B)، سبب تشکیل پوسته جدید اقیانوسی می‌شود.

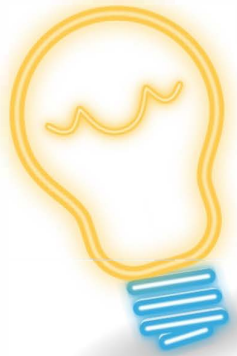


داندود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

# آزمونها آزمایشی

[t.me/Azmoonha\\_Azmayeshi](https://t.me/Azmoonha_Azmayeshi)



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان سازمان سنجش آموزش کشور



join us ...