

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۱۱/۰۵

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

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۴۰ دقیقه	تعداد سوال: ۴۰

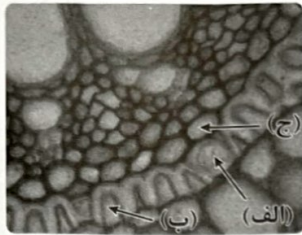
عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

مدت پاسخگویی	شماره سوال		تعداد سوال	مواد امتحانی	ردیف
	تا	از			
۴۰ دقیقه	۴۰	۱	۴۰	زیست‌شناسی	۱

زیست‌شناسی

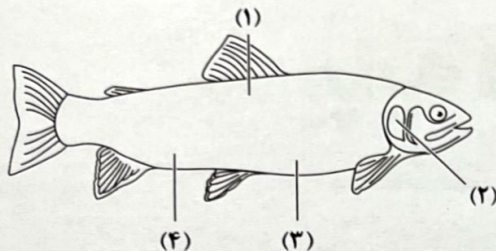


- ۱- کدام گزینه، در خصوص محل اصلی جذب مواد غذایی در لوله گوارش انسان صادق است؟
 (۱) خون سیاهرگی آن و کولون پایین‌رو از طریق انشعاب مشترکی به سیاهرگ باب کبدی وارد می‌شود.
 (۲) ورود صفرها به آن، به طور غیرمستقیم، باعث افزایش میزان تجزیه پیوندهای پپتیدی پروتئین‌ها می‌شود.
 (۳) در بیماری سلیاک، چین‌های حلقوی موجود در دیواره داخلی آن تحت تأثیر پروتئین گلوتن از بین می‌روند.
 (۴) مویرگ‌های بسته لنفی موجود در هر پرز دیواره داخلی آن، مواد حاصل از گوارش چربی‌ها را جذب می‌کنند.
 ۲- با توجه به شکل زیر که مقطع عرضی ریشه نوعی گیاه تک‌لپه را نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟



- (۱) یاخته (ب) برخلاف (الف)، در دیواره‌های جانبی خود حاوی مقداری چوب‌پنبه است.
 (۲) یاخته (الف) همانند (ب)، می‌تواند آب و مواد محلول را در مسیر سیمپلاستی از خود عبور دهد.
 (۳) یاخته (ج) همانند (الف)، آب و مواد محلول را در عرض پوست ریشه به سمت آوندهای چوبی منتقل می‌کنند.
 (۴) یاخته (ب) برخلاف (ج)، می‌تواند با انتقال فعال یون‌های معدنی به درون آوندهای چوبی، فشار ریشه‌ای را ایجاد کند.

- ۳- با توجه به اطلاعات کتاب زیست‌شناسی (۱) و شکل زیر و با فرض این‌که مناطق مورد نظر در بدن جانور قرار داشته باشند، کدام عبارت درست است؟



- (۱) در حدود منطقه (۴)، ساختاری وجود دارد که خون کم‌اکسیژن و غنی از مواد مغذی را وارد ساختاری متصل به قلب می‌کند.
 (۲) در حدود منطقه (۲)، ساختاری وجود دارد که در اجزای رشته‌مانند خود، سرخرگی با طول بلندتر از سیاهرگ دارد.
 (۳) در حدود منطقه (۱)، کانالی وجود دارد که با ارسال پیام عصبی از پوست به مغز، موجب آگاهی جاندار از محیط می‌شود.
 (۴) در حدود منطقه (۳)، ساختاری وجود دارد که خون تیره را از سطحی پایین‌تر از بطن دریافت و به سطحی بالاتر پمپ می‌کند.

- ۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«مطابق اطلاعات کتاب زیست‌شناسی (۱)، ویژگی گیاهان نهان‌دانه‌ای است که همگی»

- (۱) مؤثر بودن گروهی از لیپیدها در تنظیم بیان ژن‌های هسته - از طریق مسیر سیمپلاستی ریشه، برخی پروتئین‌ها را جابه‌جا می‌کنند.
 (۲) قرارگیری آوندها به شکل حلقه‌(های) هم‌مرکز در ساختار ساقه - برای تبادل گازهای تنفسی در بخشی از خود نیازمند عدسک‌ها هستند.
 (۳) برگ‌های سبز دراز به همراه رگبرگ‌های موازی - در پایین‌ترین بخش ساقه خود، به چندین انشعاب ریشه متصل هستند.
 (۴) وجود یاخته‌های پارانشیم فتوسنتزکننده در برگ‌های هوایی - در پی کاهش نور، ساختار سبزدیسه‌های خود را تغییر می‌دهند.

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

«در ناحیه شکم انسان سالم و بالغ، اندام‌هایی که توسط استخوان‌های پهن دنده‌ها حفاظت می‌شوند،»

- (۱) همه - خون حاوی کربن دی‌اکسید خود را به درون سیاهرگ فوق‌کبدی وارد می‌کنند.
 (۲) فقط بعضی از - نوعی اندام لنفی است که محل تولید بزرگ‌ترین گویچه‌های سفید می‌باشد.
 (۳) همه - حاوی نوعی از یاخته‌های تغییر یافته بافت پیوندی با زوائد سیتوپلاسمی متعدد هستند.
 (۴) فقط بعضی از - در تماس با نوعی پرده قرار دارند که یاخته‌های آن رشته‌های کلاژن تولید می‌کنند.
 ۶- به طور معمول، در محل درون پوست (آندودرم) در ریشه برخی گیاهان نهان‌دانه فقط نوعی مسیر عبور مواد از عرض ریشه متوقف می‌شود.

کدام گزینه این روش را از سایر روش‌ها متمایز می‌سازد؟

- (۱) امکان عبور مولکول‌های حاصل از تثبیت نیتروژن را فراهم می‌کند.
 (۲) جابه‌جایی آب از طریق آن بدون عبور از پروتوپلاست انجام می‌شود.
 (۳) در نهایت در فرایند بارگیری مواد در آوند چوبی مؤثر می‌باشد.
 (۴) طی آن جابه‌جایی مواد از طریق انتشار صورت می‌گیرد.

۷- کدام گزینه در رابطه با سامانه پوششی گیاهان نهان‌دانه به طور حتم صحیح می‌باشد؟

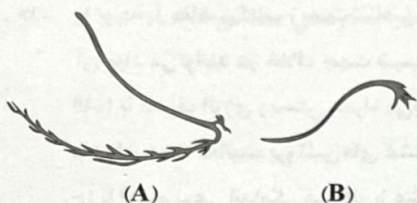
(۱) در همه اندام‌های گیاهی که از تقسیم نوعی مریستم به وجود می‌آیند، ساختار لیپیدی ضخیمی وجود دارد که در حفظ گیاه در برابر سرما نقش دارد.
(۲) از یاخته‌هایی تشکیل شده‌اند که بر روی یک لایه قرار گرفته و از زیر با یاخته‌های مستحکم سامانه بافت زمینه‌ای با یاخته‌های واجد دیواره نخستین ضخیم تماس دارند.

(۳) از وظایف این بخش می‌توان به جلوگیری از تبخیر آب از سطح گیاه اشاره کرد که از این نظر، عملی متفاوت با یاخته‌های تمایز یافته فتوسنتزکننده پوستی دارند.
(۴) در اندام‌های هوایی جوان گروهی از گیاهان، بعضی از یاخته‌های روپوستی به یاخته‌های بیضی‌شکل تمایز می‌یابند که وظیفه ترشح مواد مختلف را برعهده دارند.

۸- با توجه به کتاب زیست‌شناسی (۱)، گروهی از جانوران نوعی ساختار دفاعی و تنظیم‌کننده اسمزی مرتبط با دستگاه گوارش دارند. کدام مورد با در نظر گرفتن این جانوران به درستی بیان شده است؟

- (۱) هر یک از جانوران دارای قلب چهاردرجه‌ای، توانایی ترشح آنزیم سلولاز را از یاخته‌های دیواره دستگاه گوارش خود دارد.
- (۲) هر یک از جانوران دارای ساختارهای لوله‌ای انتقال‌دهنده‌ گازها، دارای ساختاری با توانایی ذخیره گلیکوژن و آهن می‌باشد.
- (۳) هر یک از جانوران دارای جدایی کامل بطن‌ها، دارای نوعی سازوکار تهویه‌ای در دستگاه تنفس خود می‌باشد.
- (۴) هر یک از جانوران دارای قلب تک‌بطنی، حفظ فشار در سامانه گردش مواد را تسهیل کرده است.

۹- شکل‌های زیر بخشی از شبکه هادی قلب را در یک فرد مسن نشان می‌دهد. با توجه به این موضوع، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟



«در صورت عدم هدایت الکتریکی در دسته تار»

- (۱) (A)، ارتفاع موج QRS در نوار قلبی کاهش می‌یابد.
- (۲) (B)، میزان تراوش در بخش قیفی‌شکل نفرون کاهش می‌یابد.
- (۳) (B)، احتمال ایجاد خیز در پاها، اثری همانند مصرف کم مایعات دارد.
- (۴) (A)، میزان خون کم‌تری به مویرگ‌های دارای غشای پایه مشترک در شش‌ها می‌رسد.

۱۰- کدام گزینه تنها در ارتباط با حرکت شیره‌ای از گیاه که توسط سیتوپلاسم یاخته‌های گیاه تولید نمی‌شود، صحیح است؟

- (۱) درون یاخته‌های هدایت‌کننده، همواره از محل دارای فشار بیشتر به محل دارای فشار کم‌تر در جهت متفاوت حرکت می‌کند.
- (۲) وجود پوستک ضخیم در گیاه خرزهره موجب کاهش سرعت هدایت این شیره در نوعی آوند می‌شود.
- (۳) با عبور از یاخته‌های فاقد هسته به سمت اندام‌های فتوسنتزکننده هدایت می‌شوند.
- (۴) برای حرکت آن به سمت اندام هدف، انرژی زیستی در یاخته‌ها مصرف نمی‌شود.

۱۱- کدام گزینه در ارتباط با جانوری مهره‌دار که با داشتن گروهی از گیرنده‌های مکانیکی مؤکدار از اجسام ساکن و متحرک اطراف خود آگاه می‌شود، صحیح است؟

- (۱) همانند خرچنگ، انواع مواد دفعی را بدون صرف انرژی زیستی از سطح تنفسی خود از بدن خارج می‌کند.
- (۲) همانند انسان، حفره(های) قلبی متصل به سرخرگ، ماهیچه ضخیم‌تر و قدرت انقباض بیشتری دارد.
- (۳) همانند ستاره دریایی، اکسیژن را تنها با عبور از یاخته‌های پوششی از مایعات بدن خارج می‌کند.
- (۴) همانند پارامسی، دارای محل ورود و خروج متفاوتی برای مواد غذایی و مواد دفعی حاصل از گوارش است.

۱۲- کدام یک از موارد زیر، در سطح سازمان‌یابی حیاتی که در شکل زیر نشان داده شده، به طور قطع قابل مشاهده است؟



- (۱) تولیدگامت توسط هر موجود زنده
- (۲) عدم ارتباط گونه‌های مختلف جانداران با یکدیگر
- (۳) تنها جاندارانی که واجد تمامی سطوح سازمان‌یابی حیات پیش از این سطح می‌باشند.
- (۴) سطوحی از سازمان‌یابی حیات که از نظر آب و هوا و پراکندگی جانداران مشابه‌اند.

۱۳- با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۱)، کدام گزینه در خصوص بدن یک انسان سالم و بالغ، نادرست است؟

- (۱) در انواعی از اندام‌های بدن، عروق خونی بر روی بافت ذخیره‌کننده انرژی مستقر می‌شوند.
- (۲) در انواعی از دستگاه‌های بدن، شبکه مویرگی حد فاصل سرخرگ‌های کوچک شکل می‌گیرد.
- (۳) در انواعی از اندام‌های بدن، سرخرگ ورودی نسبت به سیاهرگ خروجی در سطح بالاتری قرار می‌گیرد.
- (۴) در انواعی از دستگاه‌های بدن، دو بافت پوششی از دو ساختار متفاوت بر روی یک غشای پایه مشترک قرار می‌گیرند.

۱۴- کدام ویژگی، یاخته‌های کوتاه بافت آوند چوبی را از یاخته‌های دراز این بافت، متمایز می‌سازد؟

- (۱) در بخش مرکزی آن‌ها، فضایی خالی وجود دارد.
- (۲) لیگنین در دیواره آن‌ها به اشکال و تزئینات خاصی قرار می‌گیرد.
- (۳) در آن‌ها دیواره عرضی از بین رفته و لوله پیوسته‌ای تشکیل شده است.
- (۴) علاوه بر انعطاف‌پذیری، باعث استحکام اندام دربرگیرنده خود نیز می‌شوند.

۱۵- شکل زیر بخشی از سامانه پوششی نوعی گیاه را نشان می‌دهد. با توجه به مناطق مورد نظر، کدام مورد نادرست است؟



- (۱) در حدود منطقه (۲) و (۳)، یاخته‌هایی وجود دارند که می‌توانند با استفاده از غشای ریزکیسه (وزیکول) های گلزی، غشاهای جدیدی شکل دهند.
- (۲) در حدود منطقه (۱) برخلاف منطقه (۳)، یاخته‌هایی وجود دارند که علاوه بر حفظ آب، مانعی در برابر عوامل آسیب‌رسان هستند.
- (۳) در حدود منطقه (۳) برخلاف منطقه (۱)، یاخته‌هایی وجود دارند که به دنبال جذب آب، در استواری اندام نقش دارند.

(۴) در حدود منطقه (۱) و (۲)، یاخته‌هایی وجود دارند که دیواره آن‌ها در محل‌هایی فاقد تیغه میانی است.

۱۶- با توجه به مفاهیم کتاب زیست‌شناسی (۱)، چند مورد وجه مشترک انواع روش‌هایی از ورود مواد به یاخته و خروج از آن را بیان می‌کند که در

آن مواد می‌توانند در خلاف جهت شیب غلظت جابه‌جا شوند؟

(الف) یا مصرف انرژی زیستی همراه می‌باشند.

(ب) وابسته به فعالیت پروتئین‌های غشایی هستند.

(ج) با ادغام نوعی اندامک غشادار با غشای یاخته همراهند.

(د) در شرایطی موقعیت قرارگیری اجزای غشای یاخته را تغییر می‌دهند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۷- نوعی بافت در پیکر گیاهان در حد فاصل میان سامانه بافت پوششی و آوندی، به ترمیم اجزای آسیب‌دیده پیکر آن می‌پردازد. کدام گزینه

مشخصه هر یاخته‌ای در پیکر یک گیاه دولپه‌ای را بیان می‌کند که به این بافت تعلق دارد؟

(۱) سبب افزایش محسوس استحکام هر اندام گیاه می‌گردد.

(۲) به تولید مولکول‌های آلی از مولکول‌های کربن دی‌اکسید می‌پردازد.

(۳) لان‌هایی با انشعابات متعدد در طول دیواره آن کشیده شده است.

(۴) در مقایسه با یاخته‌های واقع در زیر روپوست، نسبت پروتوپلاست به دیواره بزرگ‌تری دارد.

۱۸- چند مورد با توجه به بیماری‌های مطرح‌شده در کتاب زیست‌شناسی (۱) که ممکن است یک انسان به آن مبتلا شود، صحیح است؟

(الف) در نوعی بیماری، ضمن تورم قسمتی از بدن، گیرنده‌های سازش‌ناپذیر بدن تحریک می‌گردند.

(ب) در نوعی بیماری، به دنبال کاهش ترشح نوعی ماده در حبابک‌ها، بسته شدن شش‌ها به سختی انجام می‌شود.

(ج) در نوعی بیماری، به دنبال تخریب یاخته‌های پرزدار روده باریک، ورود برخی مواد به محیط داخلی، کم می‌شود.

(د) در نوعی بیماری، به دنبال تجمع رشته‌های پروتئینی فیبرین در کنار یاخته‌های خونی، اختلال در خون‌رسانی به میوکارد ایجاد می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۹- درباره دستگاه لنفی انسان، کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی نسبت به سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

(۱) میزان تجمع گره‌های لنفاوی در محل اتصال استخوان ران به نازک‌نی، کم‌تر از ناحیه زیر بغل است.

(۲) میزان گره‌های لنفاوی مرتبط با کولون پایین‌رو از میزان گره‌های لنفاوی مرتبط با کولون بالا‌رو کم‌تر است.

(۳) در مسیر انتقال محتویات لنفی طحال به ضخیم‌ترین مجرای این دستگاه، بیش از یک گره لنفاوی حضور دارد.

(۴) مجرای لنفاوی چپ با عبور از قسمت جلویی سیاهرگ گردنی چپ، به سیاهرگ زیرترقوه‌ای همان سمت تخلیه می‌شود.

۲۰- کدام دو مورد مطرح‌شده، تأثیر یکسانی بر باز و بسته شدن منفذ بین کوچک‌ترین یاخته‌های تمایز یافته روپوستی در ساقه دارند؟

(الف) افزایش شدید دما (ب) افزایش اندک نور (ج) کاهش اندک کربن دی‌اکسید (د) کاهش شدید رطوبت هوا

(۴) «ب» و «د»

(۳) «ج» و «د»

(۲) «ب» و «ج»

(۱) «الف» و «ب»

- ۲۱- با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۱)، ویژگی مطرح‌شده در کدام گزینه، سیاهرگ کلیه راست یک انسان بالغ را از سیاهرگ کلیه چپ همین شخص متمایز می‌کند؟
- (۱) در مجاورت بخش مقعر کلیه، از به هم پیوستن تعداد انشعابات بیشتری تشکیل می‌شود.
 - (۲) از جلوی بزرگ‌ترین رگ واجد گیرنده درد و حامل خون روشن عبور نمی‌کند.
 - (۳) حاوی مقدار زیادی هورمون اریتروپویتین و مقدار اندکی اوره می‌باشد.
 - (۴) به بخش بالاتری از بزرگ‌سیاهرگ زیرین متصل می‌شود.
- ۲۲- با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۱) در رابطه با بیشترین یاخته‌های خونی انسان که وظیفه اصلی آن‌ها، حمل انواع گازهای تنفسی در خون است، کدام گزینه به طور نامناسب بیان شده است؟
- (۱) امکان عبور آن‌ها از دیواره کوچک‌ترین رگ‌های خونی وجود دارد.
 - (۲) پیش از تولد و پس از تولد توسط اندام‌های کاملاً متفاوتی تولید می‌شوند.
 - (۳) منشأ میلوئیدی داشته و در غشای خود حاوی تعدادی گیرنده پروتئینی می‌باشند.
 - (۴) حدود ۱۲۰ روز عمر می‌کنند و ممکن است حین عبور از درون رگ‌های خونی، دچار تغییر شکل شوند.
- ۲۳- در رابطه با ملخ، کدام موارد زیر، وجه تفاوت لوله‌های مالپیگی و اندام بازجذب‌کننده آب و یون‌ها را به درستی مشخص می‌کند؟
- (الف) از یک لایه یاخته پوششی با ابعاد تقریباً برابر تشکیل شده‌اند.
 - (ب) یاخته‌های دیواره این بخش‌ها، گروهی از مواد دفعی را به مویرگ‌های خونی وارد می‌کنند.
 - (ج) در مجاورت اندام اصلی جذب‌کننده گلوکز حاصل از گوارش نشاسته قرار دارند.
 - (د) در تغییر میزان غلظت گروهی از مواد فضای درون لوله گوارش جانور مؤثرند.
- (۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د» (۲) «الف»، «ج» و «د» (۳) «ب» و «د» (۴) «الف» و «ج»
- ۲۴- در بدن یک انسان سالم، نوعی اندام لنفی وجود دارد که در زمان جنینی برخلاف زمان بلوغ واجد توانایی تولید گویچه‌های قرمز خون می‌باشد. با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۱)، کدام گزینه در رابطه با این اندام نادرست می‌باشد؟
- (۱) تنها اندام لنفی واجد توانایی تخریب گویچه‌های قرمز پیر و آسیب‌دیده است.
 - (۲) در بخش مقعر آن، رگ حاوی خون روشن نسبت به رگ حاوی خون تیره در سطح بالاتری قرار دارد.
 - (۳) در مجاورت اندام لوبیایی‌شکلی قرار دارد که میزناهی متصل به آن ماهیچه بیشتری از میزناهی دیگر دارد.
 - (۴) لنف خارج‌شده از آن برخلاف لنف خارج‌شده از دیگر اندام لنفی محوطه شکمی، به مجرای لنفی قطنورتر وارد می‌شود.
- ۲۵- با توجه به گردش خون دستگاه گوارش در یک انسان سالم و تعبیر بیان‌شده، کدام گزینه صحیح می‌باشد؟
- سیاهرگ طویل‌تر معده، ابتدا با سیاهرگ خروجی از اندام (A) ادغام می‌شود.
 - سیاهرگ کوتاه‌ترین کولون روده بزرگ، ابتدا با سیاهرگ خروجی از اندام (B) ادغام می‌شود.
 - سیاهرگ خم کوچک‌تر معده، ابتدا با سیاهرگ خروجی از اندام (C) ادغام می‌شود.
 - سیاهرگ بخش انتهایی کولون افقی، ابتدا با سیاهرگ خروجی از اندام (D) ادغام می‌شود.
- (۱) اندام (A)، ضمن توانایی ترشح انواع پیک‌های شیمیایی دوربرد، قوی‌ترین آنزیم‌های گوارشی دستگاه گوارش را توسط دو مجرای هم‌قطر به ابتدای روده باریک وارد می‌کند.
 - (۲) اندام (B)، ضمن داشتن یاخته‌های پوششی واجد زوائد غشایی، دارای یاخته‌هایی استوانه‌ای‌شکل است که برای هورمون ترشح‌شده از غدد پاراتیروئید، واجد گیرنده می‌باشند.
 - (۳) اندام (C)، ضمن نقش داشتن در تخریب گویچه‌های قرمز پیر و آسیب‌دیده، واجد یاخته‌هایی می‌باشد که در از بین بردن یاخته‌های سرطانی بدن، نقش مهمی دارند.
 - (۴) اندام (D)، ضمن توانایی ترشح هورمون مؤثر بر یاخته‌های برون‌ریز لوزالمعده، به عنوان محل اصلی جذب مونومرهای حاصل از گوارش نشاسته محسوب می‌شود.

۲۶- مساحت پهنآوری از سرزمین ایران را مناطق خشک و کم‌آب تشکیل می‌دهند؛ اما در این مناطق انواعی از گیاهان زندگی می‌کنند. خرزهره گیاهی است که به طور خودرو در چنین مناطقی رشد می‌کند. کدام موارد زیر در رابطه با ساختار برگ این گیاه نادرست بیان شده است؟
الف) در سطح رویی برگ نسبت به سطح زیرین، ضخامت پوستک بیشتر است.

ب) در سطح زیرین برگ همانند سطح رویی، یاخته‌های روپوستی در چند لایه آرایش یافته‌اند.

ج) در سطح رویی برگ برخلاف سطح زیرین، یاخته‌های فتوسنتزکننده روپوستی در فرورفتگی قرار گرفته‌اند.

د) در سطح زیرین برگ همانند سطح رویی، قرارگیری دو نوع یاخته روپوستی تمایز یافته در مجاورت هم، موجب کاهش تعرق می‌شود.

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

۲۷- چه تعداد از موارد زیر به عنوان ویژگی مشترک همه مهره‌دارانی محسوب می‌شود که کلیه‌های آن‌ها توانمندی زیادی در بازجذب آب دارند؟
الف) می‌توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان به صورت قطره‌های غلیظ دفع کنند.

ب) جدایی کامل بطن‌ها در این جانوران، حفظ فشار در سامانه گردش مضاغف را آسان می‌کند.

ج) واجد سازوکارهایی می‌باشند که باعث می‌شود جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای برقرار شود.

د) ساختار استخوان‌های اسکلت آن‌ها، بسیار شبیه به ساختار استخوان‌های اسکلت انسان می‌باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۸- در غدد معده یک انسان سالم، گروهی از یاخته‌ها با ترشح نوعی ماده آلی، در حفاظت از ویتامین B_{۱۲} و جذب این ویتامین در روده باریک نقش مؤثری دارند. با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۱)، کدام گزینه در رابطه با این یاخته به درستی بیان شده است؟

۱) از نظر شکل هسته به یاخته‌های پوششی دیواره لوله پیچ‌خورده نزدیک نفرون شباهت دارد.

۲) از نظر داشتن زوائد سطحی با فراوان‌ترین یاخته‌های پوششی پرزهای روده تفاوت دارد.

۳) از نظر دارا بودن گیرنده برای هورمون گاسترین، با فراوان‌ترین یاخته‌های عمق غدد معده تفاوت دارد.

۴) از نظر شکل و ساختار ظاهری با فراوان‌ترین یاخته‌های دیواره حیابک شباهت دارد.

۲۹- منشأ ادرار از خون است و بنابراین بین گردبوزه و رگ‌های خونی، ارتباط تنگاتنگی وجود دارد. با توجه به این‌که تبادل مواد از طریق مویرگ‌ها انجام می‌شود، در کلیه‌های انسان نیز دو شبکه مویرگی مرتبط با گردبوزه مشاهده می‌شود. با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۱)، کدام موارد زیر فقط در رابطه با یکی از این شبکه‌های مویرگی صادق است؟

الف) در بخش قشری کلیه قابل مشاهده است. ب) به تبادل مواد با بخش‌های لوله‌ای نفرون می‌پردازد.

ج) در اولین مرحله تشکیل ادرار نقش اصلی را دارد. د) توسط نوعی رگ واجد خون روشن به وجود می‌آید.

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

۳۰- در نوعی جانور مطرح‌شده در کتاب زیست‌شناسی (۱)، معده به عنوان محل اصلی جذب مواد غذایی محسوب می‌شود، کدام گزینه در رابطه با این جانور به درستی بیان نشده است؟

۱) در محل اتصال رگ‌های خروجی از قلب جانور، دریچه‌های یک‌طرفه‌کننده جریان مواد یافت می‌شود.

۲) انشعابات پایانی مجاری تنفسی بن‌بست بوده و در مجاورت همه یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند.

۳) در هنگام استراحت قلب جانور، خون از طریق تعدادی منفذ دریچه‌دار به این اندام ماهیچه‌ای بازمی‌گردد.

۴) سامانه دفعی جانور مستقیماً اوریک اسید را به بخشی از لوله گوارش وارد می‌کند که در بخش انتهایی خود قطر کم‌تری دارد.

۳۱- با توجه به مراحل مختلف تشکیل ادرار در یک مرد ۳۲ ساله و سالم، چه تعداد از موارد زیر به درستی بیان شده است؟

الف) سومین مرحله همانند اولین مرحله، همواره با خروج مواد از نوعی شبکه مویرگی همراه است.

ب) دومین مرحله همانند اولین مرحله می‌تواند تحت تأثیر پیک‌های شیمیایی دوربرد قرار گیرد.

ج) سومین مرحله برخلاف دومین مرحله می‌تواند در تنظیم اسیدیته خون مؤثر باشد.

د) اولین مرحله برخلاف دومین مرحله فقط در نازک‌ترین بخش برش طولی کلیه رخ می‌دهد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۲- مراحل پایانی گوارش غذا در طویل‌ترین بخش لوله گوارش انسان و به ویژه در قسمت ابتدایی آن انجام می‌شود. در این بخش از لوله گوارش، نوعی مولکول شیمیایی غیرفعال یافت می‌شود که تحت تأثیر عوامل محیطی به شکل فعال درمی‌آید. کدام گزینه در رابطه با این مولکول به درستی بیان شده است؟

۱) توسط رناتن‌های آزاد در سیتوپلاسم گروهی از یاخته‌های بخش برون‌ریز غده لوزالمعده سنتز می‌شود.

۲) به کمک نوعی مایع لیپیدی فاقد آنزیم، در گوارش لیپیدهای موجود در رژیم غذایی مؤثر است.

۳) تحت تأثیر نوعی یاخته ترشح‌کننده هورمون، امکان تولید آن فراهم می‌شود.

۴) نقش بسیار مهمی در فرایندهای یاخته‌ای بدن انسان دارد.

۳۳- یکی از معمول‌ترین سازگاری‌ها برای جذب آب و مواد مغذی، همزیستی ریشه گیاهان با انواعی از قارچ‌هاست که به آن قارچ‌ریشه‌ای گفته می‌شود. با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۱)، چه تعداد از موارد زیر در رابطه با این ساختار، نادرست می‌باشد؟
 (الف) رشته‌های ظریف قارچ می‌توانند با عبور از فضای بین یاخته‌های کلاهک، در مجاورت یاخته‌های مرستمی نزدیک نوک ریشه قرار گیرند.
 (ب) رشته‌های ظریف قارچ می‌توانند با تأمین یون فسفات مورد نیاز گیاه، منجر به افزایش تقسیمات گروهی از یاخته‌های مرستمی ساقه شوند.
 (ج) رشته‌های ظریف قارچ می‌توانند با ورود به یاخته‌های زنده و فاقد هسته سامانه آوندی ریشه گیاه، در تأمین مواد آلی مورد نیاز قارچ، مؤثر باشند.
 (د) رشته‌های ظریف قارچ پس از عبور از فاصله بین یاخته‌های روپوستی ریشه گیاه، می‌توانند با یاخته‌های فاقد دیوارهٔ پسین، به تبادل مواد پردازند.
 ۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۳۴- کدام مورد ویژگی لوب کوچک شش راست برخلاف لوب بزرگ آن را نشان می‌دهد؟
 (۱) نخستین انشعابات مجرای دارای حلقه‌های غضروفی کامل، درون آن دیده می‌شود.
 (۲) توسط انواع استخوان‌های متصل به جناغ از ضربهٔ مکانیکی حفظ می‌شود.
 (۳) در سطح پایین‌تر از استخوان جناغ مشاهده می‌شود.
 (۴) با رگ‌های متصل به قلب در فضای بین دو شش تماس دارد.

۳۵- در هنگام رخداد کدام یک از شرایط زیر، عبور درشت‌خوارها از منافذ دیوارهٔ حبابک‌ها آسان‌تر خواهد بود؟

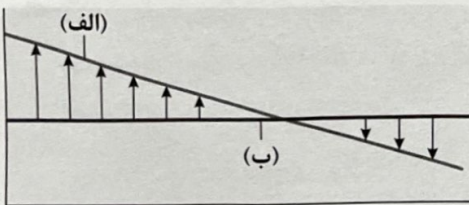
- (الف) فاصله گرفتن جناغ از سرخرگ آئورت
 - (ب) مایل شدن دنده‌ها به سمت حفرهٔ شکمی
 - (ج) انقباض بعضی از عضلات متصل به استخوان ترقوه
 - (د) افزایش سرعت حرکت خون در سیاهرگ‌های مجاور قلب
- ۱ «الف»، «ج» و «د» ۲ «ب»، «ج» و «د» ۳ «الف» و «ب» ۴ «الف»

۳۶- با توجه به اطلاعات کتاب زیست‌شناسی (۱)، در بعضی از جانوران، ساختار ویژهٔ تنفسی، تبادلات گازی را در سطح بدن انجام می‌دهد. کدام گزینه در خصوص این جانداران صحیح است؟
 (۱) فقط بعضی از آن‌ها سازوکار تهویه‌ای دارند.
 (۲) در همهٔ آن‌ها دستگاه گردش مواد اختصاصی وجود دارد.
 (۳) فقط بعضی از آن‌ها مایعاتی را در زیر پوست به جریان درمی‌آورند.
 (۴) در همهٔ آن‌ها سراسر سطح پوست تبادلات گازی با محیط را انجام می‌دهد.

۳۷- با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۱) در رابطه با مراحل حرکت شیرهٔ خام تحت تأثیر فرایند مکش تعرقی در یک گیاه نهان‌دانهٔ دولپه و علفی، کدام مورد در حد فاصل بین مرحلهٔ دوم و چهارم رخ می‌دهد؟
 (۱) ورود آب به صورت بخار به فضای بین یاخته‌های میانبرگ
 (۲) ورود آب از آوندهای چوبی ریشه به ساقه
 (۳) کشیده شدن آب از رگبرگ‌ها به فضای بین یاخته‌ای
 (۴) انتشار آب به محیط اطراف برگ

۳۸- چند مورد دربارهٔ عسل بروز ادم (خیز) در بدن انسان، صادق است؟

- (الف) بروز بافت‌مردگی در ماهیچهٔ بطن چپ، می‌تواند باعث تغییر موقعیت نمودار (الف)
- (ب) آسیب به غشای پایهٔ کلافک، می‌تواند باعث تغییر موقعیت نمودار (ب) در
- (ج) تشکیل تودهٔ فیبرینی در سیاهرگ‌ها، می‌تواند باعث تغییر موقعیت نمودار (الف) در مویرگ‌های دست‌ها شود.
- (د) اختلال در ترشحات درون‌ریز غدهٔ لوزالمعده، می‌تواند باعث تغییر موقعیت نمودار (ب) در برخی مویرگ‌ها شود.



۳۹- در صورت تشکیل لخته در نوعی سرخرگ کرونری در زنی ۲۶ ساله، میزان تولید شکل رایج انرژی در یاخته‌های گره اول قلب کاهش می‌یابد. کدام گزینه در خصوص این رگ خونی صادق است؟
 (۱) انشعاب پشتی آن در سطح رویی قلب، در مجاورت دریچهٔ دولختی قرار دارد.
 (۲) برخلاف سرخرگ کرونری دیگر، در تغذیهٔ بخش‌هایی از ساختار بطن راست مؤثر است.
 (۳) مدخل آن، نسبت به مدخل سرخرگ کرونری دیگر، از دریچهٔ سینی ششی دورتر می‌باشد.
 (۴) در مقایسه با سرخرگ کرونری دیگر، در فاصلهٔ کم‌تری از دریچهٔ سینی آئورتی منشعب می‌شود.
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۰- کدام گزینه، مشخصهٔ مربوط به تنها یکی از بخش‌های نوار قلب که نسبت به دو موج دیگر، در سطح پایین‌تری قرار دارد، به درستی بیان شده است؟
 (۱) ۰/۸ ثانیه پس از ثبت آن، حفرات قلبی، فاقد توانایی انقباض می‌باشند.
 (۲) به هنگام ثبت آن، مرکزی‌ترین و جلویی‌ترین دریچه‌های قلبی بسته می‌باشند.
 (۳) به هنگام ثبت آن، مقادیری از خون تیره، به حفرات پایینی ساختار قلب وارد می‌شود.
 (۴) در مرحلهٔ رخدادهٔ پس از ثبت آن، مصرف ATP در یاخته‌های دیوارهٔ دهلز بیشتر می‌شود.

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۱۱/۰۵

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

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه	تعداد سوال: ۵۰

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

مدت پاسخگویی	شماره سوال		وضعیت پاسخگویی	تعداد سوال	مواد امتحانی	ردیف
	تا	از				
۳۵ دقیقه	۶۵	۴۱	زوج کتاب	۲۵	فیزیک ۱	۱
	۹۰	۶۶		۲۵	فیزیک ۲	
۲۵ دقیقه	۱۱۵	۹۱	زوج کتاب	۲۵	شیمی ۱	۲
	۱۴۰	۱۱۶		۲۵	شیمی ۲	

فیزیک



توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (فیزیک ۱)، شماره ۴۱ تا ۶۵ و زوج درس ۲ (فیزیک ۲)، شماره ۶۶ تا ۹۰، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

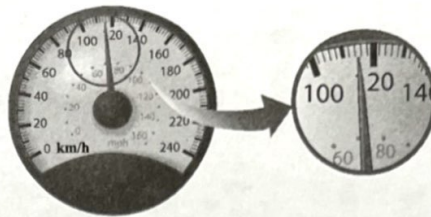
زوج درس ۱

فیزیک ۱ (سؤالات ۴۱ تا ۶۵)

۴۱- دقت ابزار اندازه‌گیری نشان داده شده در شکل‌های «الف» و «ب»، به ترتیب از راست به چپ برحسب SI در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟



(ب)



(الف)

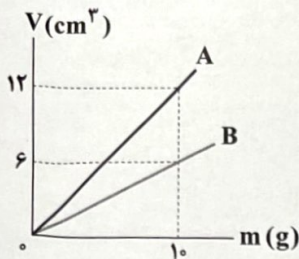
(۱) و ۰/۰۰۱

(۲) و 10^{-6}

(۳) و 10^{-6}

(۴) و 10^{-6}

۴۲- نمودار حجم برحسب جرم برای دو مایع A و B به شکل زیر است. اگر حجم مساوی از این دو مایع را با هم مخلوط کنیم، چگالی مخلوط حاصل چند گرم بر سانتی‌متر مکعب می‌شود؟ (از تغییرات حجم در حین اختلاط صرف‌نظر کنید.)



(۱) ۱/۵

(۲) ۱/۲۵

(۳) ۱/۴

(۴) ۱

۴۳- فاصله دو سیاره فرضی از هم ۵۲ سال نوری است. این فاصله چند فرسنگ است؟ ($3 \times 10^8 \text{ m/s}$ = تندی نور، هر ذرع برابر با ۱۰۴ cm و هر فرسنگ برابر با ۶۰۰۰ ذرع است.)

(۴) $8/3 \times 10^{13}$

(۳) $8/3 \times 10^{14}$

(۲) $7/5 \times 10^{14}$

(۱) $7/5 \times 10^{13}$

۴۴- یکای داده شده در کدام گزینه معادل با یکای توان در SI است؟

(۲) $\frac{\text{میلی‌متر مربع} \times \text{گرم}}{(\text{میلی‌ثانیه})^3}$

(۱) $\frac{\text{سانتی‌متر مربع} \times \text{میکروگرم}}{(\text{میلی‌ثانیه})^2}$

(۴) $\frac{\text{متر مربع} \times \text{نانوگرم}}{(\text{دسی‌ثانیه})^3}$

(۳) $\frac{\text{میلی‌متر مربع} \times \text{گرم}}{(\text{میلی‌ثانیه})^2}$

۴۵- چه تعداد از عبارات‌های زیر صحیح است؟

(الف) اگر لوله موئین تمیز را در ظرف پر از آب فرو ببریم، هر چقدر قطر لوله کم‌تر باشد، ارتفاع آب بالا رفته نیز کم‌تر است.

(ب) برخلاف جیوه، آب سطح شیشه تمیز را خیس می‌کند.

(ج) خاصیت کشش سطحی سبب بالا رفتن آب در آوندهای چوبی گیاهان می‌شود.

(د) افزایش دمای مایع سبب کاهش نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آن می‌شود.

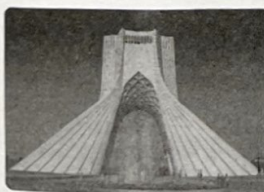
(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۴۶- اختلاف بین فشار هوای بالا و پایین برج آزادی، با ارتفاع ۴۵ m، برابر ۴۹۵ Pa است. چگالی متوسط هوا چند گرم بر لیتر است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



(۱) ۱

(۲) ۱/۱

(۳) ۱/۲

(۴) ۱/۴

۴۷- در یک دیگ زودپز، اگر وزنه ۴۸ گرمی روی روزنه خروج بخار آب گذاشته شود، فشار داخل آن از ۲atm بالاتر نمی‌رود و اگر وزنه ۸۸ گرمی

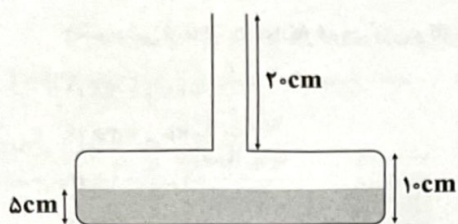
روی روزنه قرار گیرد، فشار داخل آن از ۳atm بالاتر نمی‌رود. مساحت روزنه چند میلی‌متر مربع است؟ ($1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$, $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

۶/۸ (۴)

۴/۸ (۳)

۴/۴ (۲)

۴ (۱)



۴۸- در شکل مقابل، سطح مقطع قسمت پهن ظرف برابر با 400 cm^2 و مساحت سطح مقطع

قسمت باریک ظرف برابر با 100 cm^2 است و مایعی به چگالی $\frac{2}{4} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ تا ارتفاع 5 cm

در قسمت پهن ظرف در تعادل است. اگر $4/5 \text{ L}$ از مایعی به چگالی $4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را به ظرف

اضافه کنیم، پس از تعادل مایع‌ها، اندازه نیروی ناشی از مایع‌ها در کف ظرف چند نیوتون

تغییر می‌کند؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و مایع‌ها مخلوط نمی‌شوند).

۵۲۰ (۴)

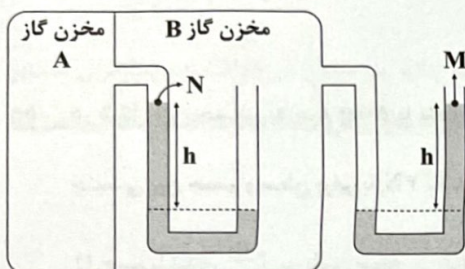
۴۸۰ (۳)

۴۰۰ (۲)

۳۳۶ (۱)

۴۹- در شکل زیر، در هر دو لوله U شکل، آب وجود دارد. اگر فشار گاز مخزن A را ۲ درصد افزایش دهیم، جابه‌جایی نقاط M و N مطابق با کدام

گزینه خواهد بود؟ (تغییرات فشار گاز مخزن B در اثر جابه‌جایی آب را ناچیز فرض کنید و $P_0 = 100 \text{ kPa}$, $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



(۱) نقطه M، ثابت می‌ماند و نقطه N، 10 cm جابه‌جا می‌شود.

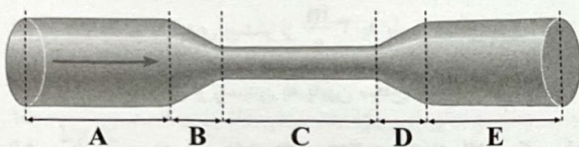
(۲) هر دو نقطه، 20 cm جابه‌جا می‌شوند.

(۳) هر دو نقطه، 10 cm جابه‌جا می‌شوند.

(۴) نقطه M، ثابت می‌ماند و نقطه N، 20 cm جابه‌جا می‌شود.

۵۰- در لوله‌ای پر از آب مطابق شکل زیر، آب از چپ به راست در جریان است. به ترتیب از راست به چپ، در کدام قسمت لوله تندی آب در حال

افزایش است و در کدام قسمت لوله، تندی آب بیشتر از سایر قسمت‌ها است؟



C و B (۱)

A و B (۲)

A و D (۳)

C و D (۴)

۵۱- مطابق شکل مقابل، از شیر آبی که مساحت مقطع دایره‌ای شکل آن A_1 است، آب با تندی $18 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ خارج می‌شود. در

فاصله $3/8$ متری زیر محل خروج، سطح مقطع جریان آب چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟ (از اصطکاک و مقاومت

هوا صرف‌نظر کنید و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

۳۰ و کاهش (۴)

۳۰ و افزایش (۳)

۱۰ و افزایش (۲)

۱۰ و کاهش (۱)

۵۲- مطابق شکل زیر، آونگی به طول 1 m را در شرایط خلاء نسبت به حالت قائم 53° منحرف کرده و با تندی $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در جهت نشان داده‌شده

پرتاب می‌کنیم. در لحظه‌ای که انرژی جنبشی گلوله آونگ 80 درصد کم‌تر از انرژی پتانسیل گرانشی آن در همان لحظه می‌شود، زاویه آونگ

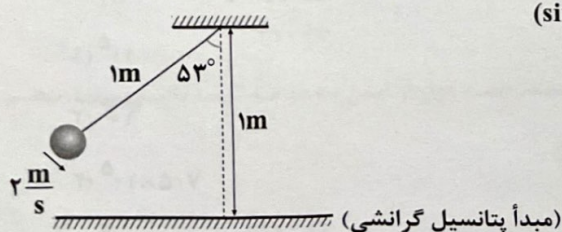
با راستای قائم چند درجه است؟ ($\sin 75^\circ = 0.9$, $\sin 53^\circ = 0.8$, $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

۵۳° (۱)

۶۰° (۲)

۷۵° (۳)

۴۵° (۴)



(مبدأ پتانسیل گرانشی)

۵۳- جرم سوخت موشکی، ۴۰ درصد جرم کل آن است. اگر در یک بازه زمانی، ۹۰ درصد سوخت موشک مصرف شود و انرژی جنبشی آن ثابت مانده باشد، تندی موشک از طریق مصرف سوخت، چند درصد افزایش یافته است؟

۲۵ (۴)

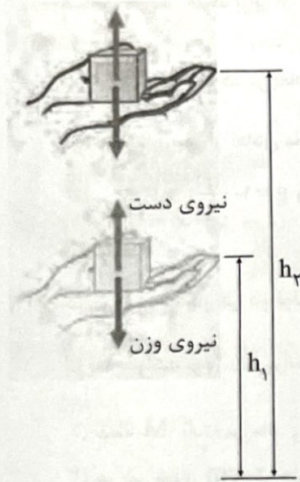
۳۶ (۳)

۶۴ (۲)

۷۵ (۱)

۵۴- جسم ساکنی به جرم 4kg را مانند شکل زیر، با دستمان از ارتفاع $h_1 = 2\text{m}$ به ارتفاع $h_2 = 3/2\text{m}$ می‌بریم و دوباره به حالت سکون می‌رسانیم. با

چشم‌پوشی از مقاومت هوا، کار نیروی وزن و کار نیروی دست در این جابه‌جایی به ترتیب از راست به چپ چند ژول هستند؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



+۴۸ و -۴۸ (۱)

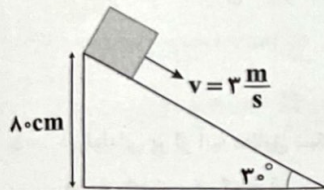
+۳۶ و -۳۶ (۲)

+۱۸ و -۱۸ (۳)

+۱۸ و -۲۴ (۴)

۵۵- در شکل زیر، جسمی به جرم 500g با تندی $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ، مماس بر سطح شیب‌دار به سمت پایین پرتاب می‌شود. اگر اندازه نیروی اصطکاک

جنبشی بین جسم و سطح برابر با 4N باشد، کدام گزینه درست است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



(۱) جسم با تندی $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به پایین سطح می‌رسد.

(۲) جسم با تندی کم‌تر از $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به پایین سطح می‌رسد.

(۳) جسم با تندی بیشتر از $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به پایین سطح می‌رسد.

(۴) جسم قبل از رسیدن به پایین سطح، متوقف می‌شود.

۵۶- دو جسم به جرم‌های m_1 و $m_2 = 2m_1$ از بالای یک ساختمان با تندی $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در راستای قائم به سمت پایین پرتاب می‌شوند و به ترتیب با

تندی‌های $18 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سطح زمین می‌رسند. اگر کار نیروی مقاومت هوا بر روی هر دو جسم، یکسان باشد، ارتفاع ساختمان چند متر

است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

۱۴/۱ (۴)

۲۸/۲ (۳)

۹/۴ (۲)

۱۸/۸ (۱)

۵۷- هر یک از دو موتور جت یک هواپیمای مسافربری، پیشرانه‌ای (نیروی جلو بر هواپیما) به بزرگی $3 \times 10^5 \text{N}$ ایجاد می‌کند. اگر هواپیما با تندی

ثابت $900 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در امتداد این نیرو حرکت کند، توان متوسط هر یک از موتورهای هواپیما چند اسب بخار است؟ (هر اسب بخار را

معادل 750W در نظر بگیرید.)

۱۰^۵ (۱)۱۰^۶ (۲)۷/۵ × ۱۰^۵ (۳)۷/۵ × ۱۰^۶ (۴)

۵۸- در یک روز گرم، یک کامیون حمل سوخت، 30000 L بنزین بارگیری می‌کند. دمای هوا در محل تحویل سوخت 54°F کم‌تر از محلی است که در آنجا کامیون بارگیری کرده است. راننده چند لیتر سوخت را در این محل تحویل می‌دهد؟ $(\beta = 9 \times 10^{-4} \frac{1}{\text{K}})$ (بنزین)

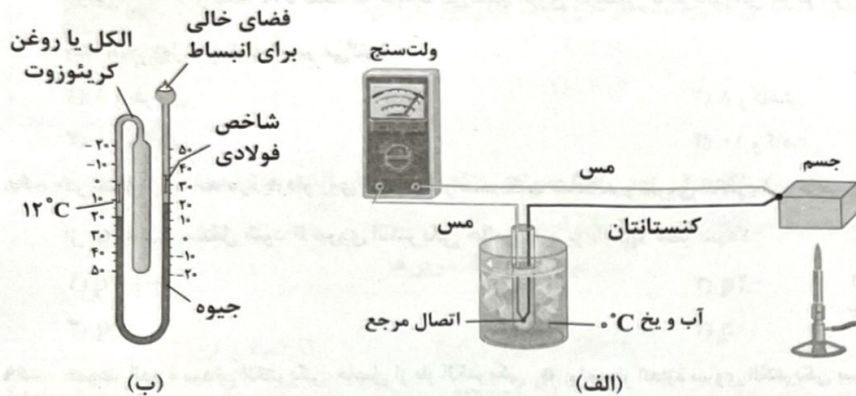
- (۱) ۲۹۱۹۰ (۲) ۲۷۵۷۰ (۳) ۳۰۸۱۰ (۴) ۳۲۴۳۰

۵۹- به ابزار اندازه‌گیری دما بر مبنای تابش گرمایی، می‌گویند که یک دماسنج معیار

- (۱) تفسنج - نیست (۲) تفسنج - است (۳) دمانگار - نیست (۴) دمانگار - است

۶۰- برای پایش و کنترل دما در شوفازهای دیواری (پکیج)، کوره‌های صنعتی، و گلخانه‌های خیار، به ترتیب از راست به چپ، کدام یک از دماسنج‌های زیر مناسب‌تر است؟

- (۱) «الف»، «الف» و «ب»
(۲) «الف»، «ب» و «الف»
(۳) «ب»، «الف» و «ب»
(۴) «ب»، «ب» و «الف»



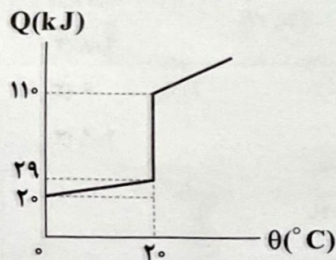
۶۱- یک بزرگراه از قطعه‌های بتنی ساخته شده است. این بخش‌ها در دمای 25°C بتن‌ریزی شده‌اند. مهندسان می‌خواهند در بالاترین دمای منطقه (5°C)، بتن‌ها تاب بردارند و در پایین‌ترین دمای منطقه (-10°C)، فاصله بین قطعه‌های بتنی از $8/4 \text{ mm}$ تجاوز نکند. بیشینه طول قطعه بتنی باید چند متر در نظر گرفته شود؟ $(\alpha = 1/4 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}})$ (بتن)

- (۱) ۲۴ (۲) ۱۲ (۳) ۵ (۴) ۱۰

۶۲- در فشار یک اتمسفر، درون یک کتری برقی با توان الکتریکی مصرفی 1000 W ، 600 g آب با دمای 3°C موجود است. اگر 84% درصد از توان الکتریکی مصرفی کتری به صورت انرژی گرمایی به آب داده شود، چند دقیقه پس از روشن کردن کتری، نیمی از آب موجود در آن بخار می‌شود؟ $(L_V = 2268 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ ، $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$)

- (۱) ۲۱ (۲) ۱۲ (۳) ۱۵ (۴) ۱۷

۶۳- نمودار گرمای داده‌شده به جسم جامدی بر حسب دمای آن مطابق شکل زیر است. چنان‌چه گرمای ویژه جسم در حالت جامد $1500 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$ باشد، گرمای ویژه نهان ذوب آن چند کیلوژول بر کیلوگرم است؟



- (۱) ۱۸۰
(۲) ۲۱۰
(۳) ۲۷۰
(۴) ۳۶۰

۶۴- 200 g یخ -10°C را با مقداری آب با دمای 5°C مخلوط می‌کنیم. اگر پس از برقراری تعادل گرمایی، 50 g یخ در مخلوط باقی بماند، جرم اولیه آب چند گرم بوده است؟ $(c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg.C}}$ ، $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.C}}$ ، $L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ و اتلاف انرژی نداریم.)

- (۱) ۱۵۰ (۲) ۲۵۰ (۳) ۲۶۰ (۴) ۴۱۰

۶۵- داخل یک ظرف عایق، مقداری آب و یخ در دمای 0°C در حال تعادل هستند. چند ژول از این مجموعه گرما بگیریم تا حجم مخلوط $2/5 \text{ cm}^3$ افزایش یابد؟ $(L_F = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}}$ ، $\rho_{\text{یخ}} = 0/9 \text{ g/cm}^3$ ، $\rho_{\text{آب}} = 0/9 \text{ g/cm}^3$)

- (۱) ۸۴۰ (۲) ۷۵۶ (۳) ۷۵۶۰ (۴) ۸۴۰۰

زوج درس ۲

فیزیک ۲ (سؤالات ۶۶ تا ۹۰)

۶۶- بین دو نقطه تخلیه الکتریکی صورت گرفته و به تعداد 4×10^{22} الکترون شارش پیدا کرده است. اگر انرژی آزاد شده در این تخلیه الکتریکی

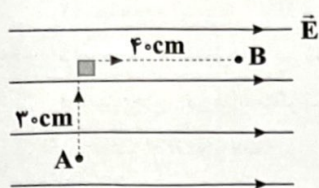
۸ کیلووات ساعت باشد، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه چند کیلوولت بوده است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

۲/۵ (۴)

۱/۲۵ (۳)

۴/۵ (۲)

۲/۲۵ (۱)



۶۷- در شکل مقابل، ذره‌ای با بار $q = 2 \mu\text{C}$ را در مسیر نشان داده شده در میدان الکتریکی یکنواخت \vec{E} به

بزرگی $10^4 \frac{\text{V}}{\text{m}}$ از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌کنیم. انرژی پتانسیل الکتریکی این بار در این جابه‌جایی

چند میلی‌ژول و چگونه تغییر می‌کند؟

۸ و کاهش (۲)

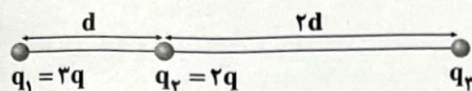
۸ و افزایش (۱)

۱۰ و کاهش (۴)

۱۰ و افزایش (۳)

۶۸- در شکل زیر، سه ذره باردار روی یک خط راست ثابت شده‌اند و نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_1 صفر است. چه مقدار بار الکتریکی

از q_1 به q_3 منتقل شود تا نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_2 صفر شود؟



-۲q (۲)

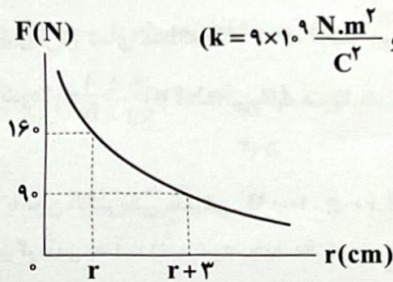
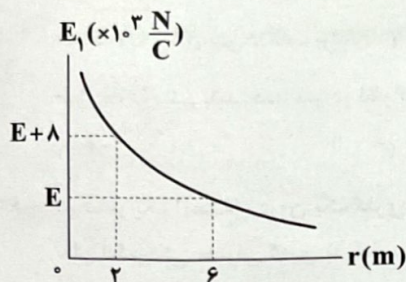
-۱/۲q (۱)

۱۰q (۴)

۶q (۳)

۶۹- نمودار اندازه میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی q_1 و نمودار اندازه نیروی الکتریکی بین دو بار q_1 و q_2 مطابق شکل‌های زیر است. اگر در

صفحه xoy ، بار q_1 در نقطه $(\lambda m, 0)$ و بار q_2 در نقطه $(0, \lambda m)$ قرار گیرند، در چه نقطه‌ای، برابند میدان‌های الکتریکی حاصل از این دو بار



صفر است؟ (بارهای q_1 و q_2 ناهمنام هستند و $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)

(۱۲m, -۴m) (۱)

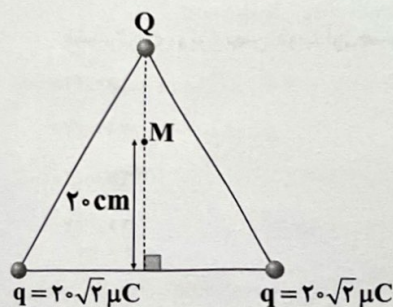
(-۴m, ۱۲m) (۲)

(۱۲m, ۰) (۳)

(۱۶m, -۱۲m) (۴)

۷۰- مطابق شکل مقابل، سه بار الکتریکی نقطه‌ای بر روی رئوس یک مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع 40 cm ثابت شده‌اند. برابند میدان‌های الکتریکی

حاصل از سه بار در نقطه M به فاصله 20 cm از قاعده صفر است. بار الکتریکی Q چند میکروکولن است؟ ($\sqrt{3} = 1.7$ ، $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)



۱۲ (۱)

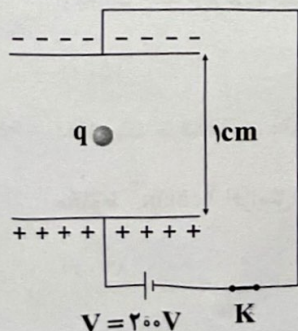
۹/۸ (۲)

۶ (۳)

۴/۹ (۴)

۷۱- مطابق شکل زیر، ذره بارداری با اندازه بار الکتریکی $|q| = 2 \mu\text{C}$ و به جرم m در یک میدان الکتریکی یکنواخت که جهت آن قائم و رو به بالا است،

معلق و به حال سکون قرار دارد. چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



(الف) بار ذره، منفی است.

(ب) جرم ذره برابر با $2g$ است.

(ج) با باز شدن کلید K، ذره به سمت پایین سقوط می‌کند.

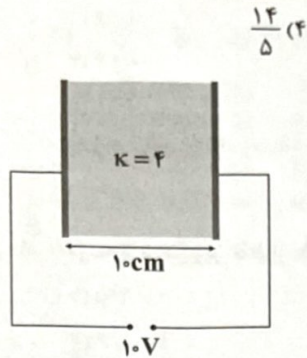
۱ (۲)

صفر (۱)

۳ (۴)

۲ (۳)

۷۲- اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه یک خازن تخت را از $42V$ به $30V$ کاهش می‌دهیم. اگر با این کار $15\mu C$ از بار ذخیره شده در خازن کاسته شود، ظرفیت خازن چند میکروفاراد است؟



$$\frac{14}{5} \text{ (4)}$$

$$\frac{5}{14} \text{ (3)}$$

$$0.5 \text{ (2)}$$

$$1/25 \text{ (1)}$$

۷۳- مطابق شکل مقابل، خازن تختی به ظرفیت $60\mu F$ را به اختلاف پتانسیل الکتریکی ثابت $10V$ متصل کرده‌ایم. بعد از شارژ کامل، خازن را از باتری جدا کرده و دی‌الکتریک بین صفحات آن را خارج می‌کنیم. سپس فاصله بین صفحات آن را $4cm$ کاهش داده و از صفحه منفی خازن، بار $+0.2mC$ را جدا کرده و به صفحه مثبت آن انتقال می‌دهیم. بعد از این تغییرات، انرژی ذخیره شده در خازن چند میلی‌ژول می‌شود؟

$$9/3 \text{ (2)}$$

$$3/2 \text{ (1)}$$

$$16/4 \text{ (4)}$$

$$12/8 \text{ (3)}$$

۷۴- هنگامی که دو سر یک سیم مسی را به اختلاف پتانسیل الکتریکی ثابتی وصل می‌کنیم تا در آن جریان الکتریکی ایجاد شود، جهت جریان الکتریکی ایجاد شده در سیم، با کدام یک از موارد زیر در داخل سیم، یکسان است؟

(ب) سرعت سوق الکترون‌ها

(الف) میدان الکتریکی

(ج) نیروی الکتریکی وارد بر الکترون‌ها

(۴) «ب» و «ج»

(۳) «الف»، «ب» و «ج»

(۲) «الف» و «ب»

(۱) فقط «الف»

۷۵- قطر سطح مقطع و مقاومت ویژه یک سیم دارای روکش پلاستیکی به ترتیب برابر با $6mm$ و $10^{-6}\Omega.m$ می‌باشد. این سیم را روی استوانه‌ای با شعاع $9cm$ می‌پیچیم و به اختلاف پتانسیل الکتریکی $12V$ وصل می‌کنیم. اگر جریان عبور از سیم $4A$ باشد، سیم را چند دور به دور استوانه پیچیده‌ایم؟ (سیم‌ها بدون فاصله دور استوانه پیچیده شده‌اند.)

$$100 \text{ (4)}$$

$$150 \text{ (3)}$$

$$135 \text{ (2)}$$

$$75 \text{ (1)}$$

۷۶- در مدار شکل زیر، اگر جای آمپرسنج آرمانی و ولت‌سنج آرمانی عوض شود، کدام گزینه درست است؟

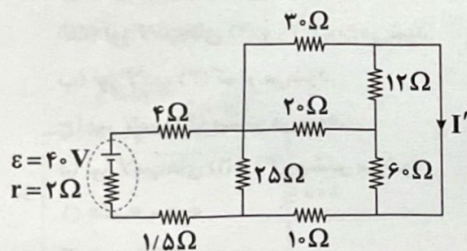
(۱) ولت‌سنج عدد صفر را نشان می‌دهد.

(۲) آمپرسنج عدد صفر را نشان می‌دهد.

(۳) عددی که ولت‌سنج و آمپرسنج نشان می‌دهند، تغییری نمی‌کند.

(۴) عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد، تغییر نمی‌کند، اما ولت‌سنج عدد صفر را نشان می‌دهد.

۷۷- در مدار شکل زیر، جریان I' چند آمپر است؟



$$\frac{11}{12} \text{ (1)}$$

$$\frac{7}{12} \text{ (2)}$$

$$\frac{5}{12} \text{ (3)}$$

$$\frac{1}{12} \text{ (4)}$$

۷۸- یک لامپ رشته‌ای $110W$ ، یک بخاری برقی $2200W$ و یک دستگاه پخش صوت $220W$ مطابق شکل

مقابل به پریزهای یک مدار سیم‌کشی خانگی $220V$ وصل شده است. جریان الکتریکی گذرنده از فیوز

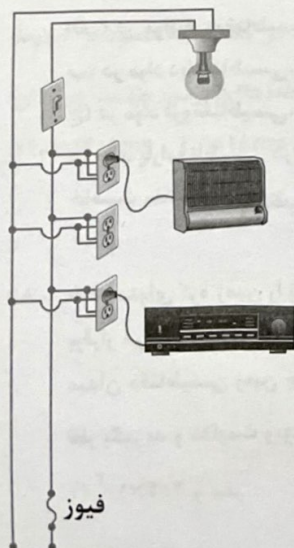
چند آمپر است؟

$$11 \text{ (1)}$$

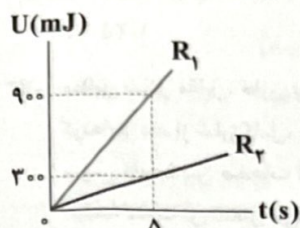
$$11/5 \text{ (2)}$$

$$12 \text{ (3)}$$

$$12/5 \text{ (4)}$$

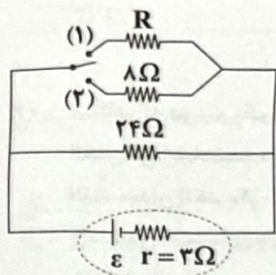


۷۹- دو مقاومت R_1 و R_2 به صورت موازی به یک باتری آرمانی متصل هستند. شکل زیر، نمودار تغییرات انرژی الکتریکی مصرفی بر حسب زمان را برای این دو مقاومت موازی نشان می‌دهد. اگر دو مقاومت را به صورت متوالی به همان باتری متصل کنیم، توان خروجی باتری در این حالت چند وات است؟



- (۱) ۰/۹۶
(۲) ۰/۲۴
(۳) ۰/۱۸
(۴) ۰/۰۴۵

۸۰- در مدار شکل زیر، با قرار دادن کلید در موقعیت (۱) یا (۲)، توان خروجی باتری تغییر نمی‌کند. مقاومت R چند اهم می‌تواند باشد؟



- (۱) ۱/۵
(۲) ۱/۶
(۳) ۳
(۴) ۶

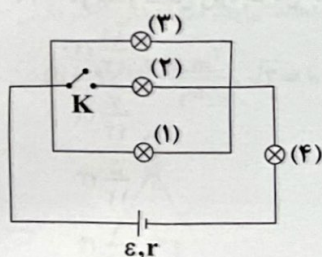
۸۱- پروتونی با تندی $10^6 \frac{m}{s}$ درون میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $510 G$ در حرکت است. جهت حرکت پروتون با جهت \vec{B} ، زاویه 30° می‌سازد. اگر تنها نیروی مغناطیسی بر پروتون وارد شود، اندازه شتاب حرکت پروتون چند واحد SI است؟ (بار الکتریکی پروتون را برابر با $1.6 \times 10^{-19} C$ و جرم آن را برابر با $1.7 \times 10^{-27} kg$ در نظر بگیرید).

- (۱) $2/4 \times 10^{12}$ (۲) $2/4 \times 10^{11}$ (۳) $4/8 \times 10^{12}$ (۴) $4/8 \times 10^{11}$

۸۲- در یک سیملوله آرمانی که از سیمی به قطر d و حلقه‌های چسبیده به هم تشکیل شده، اگر قطر سیم را $1 mm$ کم کنیم، میدان مغناطیسی درون سیملوله و دور از لبه‌های آن به اندازه $2 G$ تغییر می‌کند و اگر قطر سیم را $1 mm$ زیاد کنیم، میدان درون سیملوله و دور از لبه‌ها به اندازه $2 G$ تغییر می‌کند. d چند mm است؟ (جریان عبوری از سیملوله در تمام حالت‌ها ثابت و یکسان است).

- (۱) ۰/۳ (۲) ۰/۴ (۳) ۰/۵ (۴) ۰/۶

۸۳- در مدار شکل زیر، هیچ‌یک از لامپ‌ها مشابه نیستند. اگر کلید K را ببندیم، کدام‌یک از عبارات‌های زیر درست هستند؟



الف) نور لامپ‌های (۱) و (۳) کم‌تر می‌شود.

ب) نور لامپ (۴) کم‌تر می‌شود.

ج) نور لامپ (۴) بیشتر می‌شود.

د) نور لامپ‌های (۱) و (۳) بیشتر می‌شود.

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

۸۴- چه تعداد از عبارات‌های زیر، در ارتباط با ویژگی‌های مغناطیسی مواد نادرست است؟

الف) در مواد فرومغناطیسی، دوقطبی‌های مغناطیسی در نبود میدان مغناطیسی خارجی، هرگز همسو نمی‌شوند.

ب) در مواد دیامغناطیسی، حضور میدان مغناطیسی خارجی قوی می‌تواند سبب القای دوقطبی‌های مغناطیسی همسو با میدان در این مواد شود.

ج) در مواد فرومغناطیسی، جهت‌گیری حوزه‌ها در حضور میدان مغناطیسی ضعیف، تا حدودی تغییر می‌کند، اما مرز بین حوزه‌ها جابه‌جا نمی‌شود.

د) مواد پارامغناطیسی در حضور میدان مغناطیسی خارجی ضعیف، خاصیت مغناطیسی ضعیف و در حضور میدان مغناطیسی خارجی قوی، خاصیت مغناطیسی قوی پیدا می‌کنند.

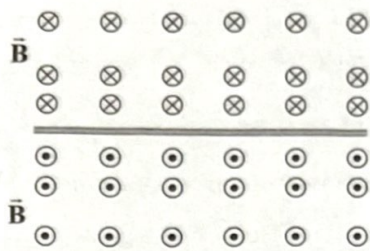
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۸۵- خط استوای کره زمین را با یک ریل فلزی که مساحت مقطع آن $48 cm^2$ است، ریل‌گذاری می‌کنیم. سپس جریان الکتریکی $4 A$ را در ریل برقرار می‌کنیم. به ترتیب از راست به چپ، مقاومت الکتریکی ریل چند اهم است و اندازه نیروی مغناطیسی خالص وارد بر ریل از طرف میدان مغناطیسی زمین چند نیوتون است؟ ($\pi = 3$)، بزرگی میدان مغناطیسی زمین در استوا را به موازات سطح زمین و برابر $25 G$ در

نظر بگیرید و مقاومت ویژه فلز برابر با $3 \times 10^{-5} \Omega \cdot cm$ و شعاع کره زمین برابر با $6400 km$ است).

- (۱) $2/4 \times 10^3$ و صفر (۲) $2/4 \times 10^5$ و $9/6 \times 10^3$ (۳) $2/4 \times 10^5$ و صفر (۴) $2/4 \times 10^3$ و ۹۶

۸۶- شکل زیر، جهت میدان مغناطیسی حاصل از یک سیم افقی و مستقیم حامل جریان را در اطراف آن نشان می‌دهد. جهت جریان سیم به سمت است و اگر الکترونی در ناحیه بالای سیم به سمت راست پرتاب شود، سیم با نیروی مغناطیسی آن را می‌کند.



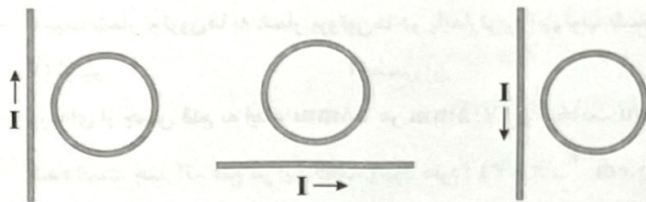
(۱) راست - دفع

(۲) راست - جذب

(۳) چپ - دفع

(۴) چپ - جذب

۸۷- جهت جریان القایی در چه تعداد از حلقه‌های رسانای نشان داده شده، ساعتگرد است؟



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

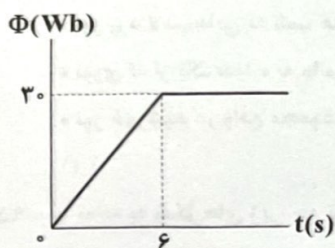
(۴) صفر

ج I ثابت

ب I در حال کاهش

الف I در حال افزایش

۸۸- یک پیچۀ مسطح شامل 20 دور سیم و مقاومت الکتریکی 25Ω است. نمودار شار مغناطیسی گذرنده از پیچه برحسب زمان مطابق شکل زیر



است. جریان القایی متوسط در پیچه ۴ ثانیه دوم چند آمپر است؟

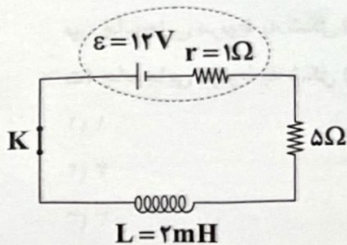
(۱) ۴

(۲) ۲

(۳) ۱

(۴) ۰/۵

۸۹- در مدار زیر، مدت طولانی است که کلید K بسته شده است. در مدت یک دقیقه، چند ژول انرژی درون القاگر آرمانی مصرف می‌شود؟

(۱) 4×10^{-3} (۲) $2/4 \times 10^{-2}$ (۳) $2/4 \times 10^{-1}$

(۴) صفر

۹۰- معادله جریان یک مولد (ژنراتور) جریان متناوب در SI به صورت $I = 4 \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right)$ است. سطح پیچۀ مولد در یک لحظه، عمود بر خطوط

میدان مغناطیسی می‌شود و بعد از 10ms ، دوباره این اتفاق برای اولین بار رخ می‌دهد. در کدام یک از لحظه(ها)ی زیر، جهت جریان

تولیدی عوض می‌شود؟ « $t_1 = 12/5\text{ms}$, $t_2 = 15\text{ms}$, $t_3 = 17/5\text{ms}$, $t_4 = 20\text{ms}$ »

(۱) t_1 و t_2 (۲) فقط t_3 (۳) فقط t_4 (۴) t_3 و t_4

شیمی

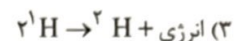
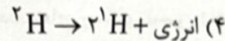
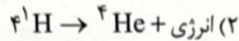


توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (شیمی ۱)، شماره ۹۱ تا ۱۱۵ و زوج درس ۲ (شیمی ۲)، شماره ۱۱۶ تا ۱۴۰، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

زوج درس ۱

شیمی (۱) (سؤالات ۹۱ تا ۱۱۵)

۹۱- انرژی گرمایی و نور خیره‌کننده خورشید به دلیل کدام یک از واکنش‌های زیر است؟



۹۲- نسبت شمار نوترون‌ها به شمار پروتون‌ها در پایدارترین ایزوتوپ طبیعی کدام عنصر، عدد بزرگ‌تری است؟

(۱) لیتیم (۲) هیدروژن (۳) کلر (۴) منیزیم

۹۳- ورقه‌ای از جنس قلع به ابعاد 58mm در $37/5\text{mm}$ و ضخامت 4mm را در نظر بگیرید که درون آن، سوراخ گردی به قطر 30mm ایجاد شده است. چند اتم قلع در این قطعه وجود دارد؟ ($\pi = 3$)، $d_{\text{Sn}} = 6\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ، $\text{Sn} = 120\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$

(۱) $1/806 \times 10^{22}$ (۲) $1/806 \times 10^{23}$ (۳) $3/01 \times 10^{22}$ (۴) $3/01 \times 10^{23}$

۹۴- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

• در یک شعله، دمای بخش آبی‌رنگ، بالاتر از دمای بخش سرخ‌رنگ است.

• نور زرد لامپ‌هایی که شب هنگام، خیابان‌ها را روشن می‌سازد به دلیل وجود بخار یک فلز در آن‌ها است.

• نوری که از یک سیاره به ما می‌رسد دمای آن را نشان می‌دهد اما اطلاعاتی دربارهٔ اجزای سازندهٔ آن به ما نمی‌دهد.

• نور خورشید در واقع مجموعه‌ای شامل هفت نور رنگی است که در گسترهٔ مرئی قرار دارند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

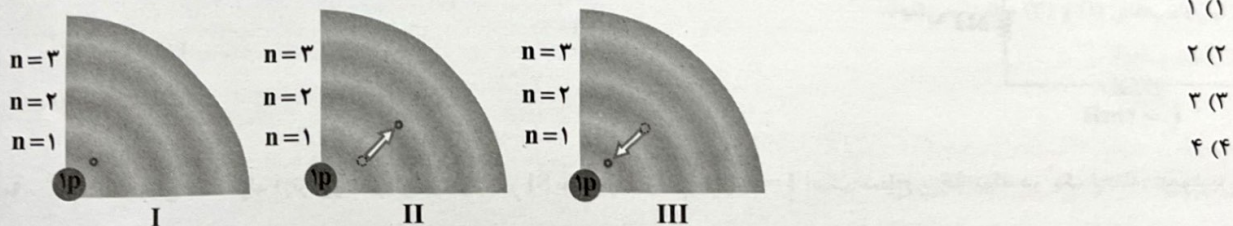
۹۵- با توجه به شکل‌های زیر، چه تعداد از عبارات‌های پیشنهاد شده درست است؟ (شمار نوترون‌ها در شکل نشان داده نشده است.)

(آ) شکل (I)، الکترون در حالت پایهٔ اتم هیدروژن یا یک ذرهٔ تک‌الکترونی مانند He^+ و Li^{2+} را نشان می‌دهد.

(ب) شکل (I) را علاوه بر اتم هیدروژن معمولی (${}^1\text{H}$)، به سایر ایزوتوپ‌های هیدروژن نیز می‌توان نسبت داد.

(پ) جابه‌جایی مربوط به شکل (II)، نشان‌دهندهٔ جذب انرژی توسط الکترون و افزایش پایداری آن است.

(ت) جابه‌جایی مربوط به شکل (III)، منجر به تولید یک پرتوی الکترومغناطیسی می‌شود که طول موج آن بین 400 تا 700 نانومتر است.



۹۶- آرایش الکترونی اتم چند درصد از عنصرهای شناخته‌شده (طبیعی و ساختگی) موجود در جدول دوره‌ای به زیر لایه‌ای با $l=0$ ختم می‌شود؟

(۱) $11/8$ (۲) $45/7$ (۳) $69/5$ (۴) $64/4$

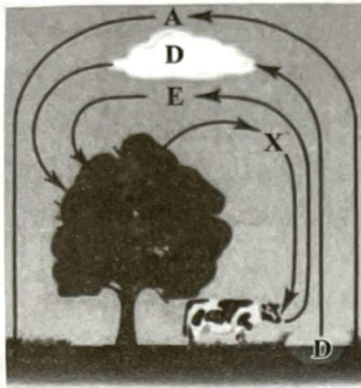
۹۷- نسبت شمار کاتیون به آنیون در Mg_3C_7 ، چند برابر نسبت شمار آنیون به کاتیون در CaC_7 است؟

(۱) $1/5$ (۲) ۲ (۳) $0/5$ (۴) $2/3$

۹۸- کدام مقایسه در ارتباط با نسبت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی مولکول‌های هیدروژن کلرید (a)،

متان (b)، آب (c)، اکسیژن (d)، فلئور (e) و آمونیاک (f) درست است؟

(۱) $c < b < a$ (۲) $f < b < d$ (۳) $a < c < e$ (۴) $f < d < e$



۹۹- چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با شکل مقابل درست است؟

- میانگین درصد حجمی D در هوا، حدود یک درصد است، هر چند این مقدار متغیر می‌باشد.
- در فرایند تقطیر جزء به جزء، هوای مایع، قبل از این‌که هوای مایع تهیه شود، نخست D و سپس E جدا می‌شود.
- گیاهان، گاز دوآتمی A را مصرف می‌کنند.
- شکل، برهم‌کنش هواکره با سنگ‌کره را نشان می‌دهد.

۳ (۲)	۴ (۱)
۱ (۴)	۲ (۳)

۱۰۰- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با هلیوم درست است؟

- (۱) با کاهش دمای هوا تا -200°C و تشکیل هوای مایع، هم‌چنان هلیوم به حالت گازی وجود دارد.
- (۲) مقدار ناچیزی از هلیوم در هوا و مقدار بیشتری در لایه‌های بالایی پوسته زمین وجود دارد.
- (۳) هلیوم از واکنش‌های شیمیایی در ژرفای زمین تولید می‌شود.
- (۴) حدود ۷ درصد جرمی از مخلوط گاز طبیعی را هلیوم تشکیل می‌دهد.

۱۰۱- در لایه ظرفیت اتم‌ها در مولکول‌های NOCl و SOF_۲ به ترتیب چند جفت‌الکترون ناپیوندی وجود دارد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

۹, ۵ (۱)	۱۰, ۶ (۲)	۱۰, ۵ (۳)	۹, ۶ (۴)
----------	-----------	-----------	----------

۱۰۲- از واکنش ۱۰ مول دی‌فسفرتترایید با ۱۳ مول فسفرسفید (P_۴) و ۱۲۸ مول آب، ۳۲ مول فسفریک اسید (H_۳PO_۴) و ۴۰ مول فسفونیوم

پدید تولید می‌شود. هر واحد فرمولی از فسفونیوم دیدید شامل چند اتم است؟

۵ (۱)	۶ (۲)	۷ (۳)	۸ (۴)
-------	-------	-------	-------

۱۰۳- چه تعداد از عبارات‌های زیر نادرست است؟

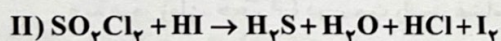
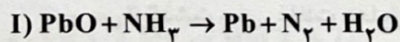
- اگر لایه هواکره وجود نداشت میانگین دمای کره زمین، 18°C کاهش می‌یافت.
- گلخانه، گیاه را از آسیب‌های ناشی از تغییر دما حفظ می‌کند، اما در مورد آفت‌ها، تأثیری ندارد.
- در گلخانه‌ها در چهار فصل سال، فراورده‌های کشاورزی مانند قارچ، گوجه‌فرنگی و توت‌فرنگی کشت می‌شود.
- هنگامی که زمین گرم می‌شود مانند یک جسم داغ از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می‌دارد.

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

۱۰۴- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با سوخت سبز درست است؟

- (۱) سوختی است که در ساختار خود افزون بر کربن و هیدروژن، اکسیژن و نیتروژن نیز دارد.
- (۲) این مواد زیست تخریب‌ناپذیرند و استفاده از آن‌ها راهی برای محافظت از هواکره است.
- (۳) این مواد به وسیله جانداران ذره‌بینی به عنصرهای سازنده تجزیه می‌شوند.
- (۴) اتانول و روغن‌های گیاهی نمونه‌هایی از سوخت سبز هستند، در حالی که چربی‌های حیوانی، سوخت سبز محسوب نمی‌شوند.

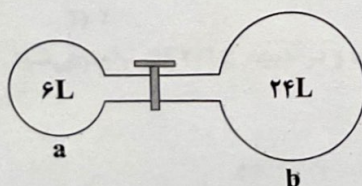
تفاوت مجموع ضرایب اجزای دو واکنش زیر پس از موازنه کدام است؟



۹ (۴)	۷ (۳)	۴ (۲)	۶ (۱)
-------	-------	-------	-------

هنگامی که شیر بین دو ظرف بسته است، مقداری گاز هلیوم در ظرف a می‌ریزیم. فشار ظرف a در دمای 227°C برابر $3/6\text{ atm}$ است. اگر

شیر را باز کنیم، فشار نهایی دو ظرف در دمای 177°C برابر چند اتمسفر می‌شود؟



۱/۲ (۱)
۱ (۲)
۰/۸۱ (۳)
۰/۶۴۸ (۴)

۱۰۷- اگر فلز M چهارمین فلز دسته d جدول دوره‌ای باشد، چه تعداد از فرمول‌های زیر درست است؟

MO, MP, M_۲O_۳, M_۲S, MBr_۲, M_۳N_۲

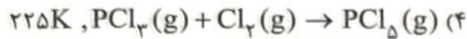
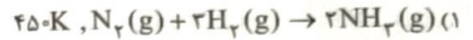
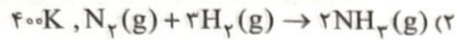
۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۱۰۸- دو گاز درون یک سیلندر با پیستون روان قرار دارند و در فشار ثابت با هم واکنش می‌دهند. اگر پس از انجام واکنش و فقط در اثر تغییر دما، حجم گازهای درون سیلندر ۲۵٪ کاهش یابد، کدام معادله زیر می‌تواند واکنش انجام شده را نشان دهد و دمای اولیه فرایند کدام است؟ (پس از انجام واکنش، دما به ۶۰۰ K می‌رسد.)



۱۰۹- محلولی از پتاسیم دی‌کرومات (K_۲Cr_۲O_۷) در دمای ۵۰°C به جرم ۶۲/۲۵g موجود است. اگر این محلول شامل ۳/۲۵ گرم یون پتاسیم باشد، در همین دما حداکثر چند گرم دیگر از این نمک را می‌توان در محلول موجود حل کرد؟ (انحلال پذیری پتاسیم دی‌کرومات در

دمای ۵۰°C برابر ۳۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.) (K=۳۹, Cr=۵۲, O=۱۶: g.mol⁻¹)

۴/۷۵ (۴)

۳/۷۵ (۳)

۲/۷۵ (۲)

۱/۷۵ (۱)

۱۱۰- ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول کلسیم برمید با غلظت ۱۲۰۰ppm شامل چند مول یون برمید است؟ (Ca=۴۰, Br=۸۰: g.mol⁻¹, d=۱/۰۵ $\frac{\text{g}}{\text{mL}}$)

۱/۲۶ × ۱۰^{-۳} (۴)۲/۵۲ × ۱۰^{-۳} (۳)۲/۲۸ × ۱۰^{-۳} (۲)۱/۱۴ × ۱۰^{-۳} (۱)

۱۱۱- در نیم لیتر محلول آلومینیم سولفات، ۳۲۴ میلی‌گرم یون آلومینیم وجود دارد. غلظت یون سولفات در این محلول چند مولار است؟

(Al=۲۷, S=۳۲, O=۱۶: g.mol⁻¹)

۳/۶ × ۱۰^{-۲} (۴)۹ × ۱۰^{-۳} (۳)۱/۶ × ۱۰^{-۲} (۲)۴ × ۱۰^{-۳} (۱)

۱۱۲- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

• یک گرم آب C° در مقایسه با یک گرم یخ C°، حجم کم‌تری اشغال می‌کند.

• اگر ماده A برخلاف ماده D در میدان الکتریکی جهت‌گیری کند، می‌توان نتیجه گرفت که نقطه جوش A بالاتر از نقطه جوش D است.

• هر کدام از انواع چربی‌ها، رنگ‌ها و لاک‌ها را می‌توان در استون حل کرد.

• اگر نیروی بین مولکولی گاز X قوی‌تر از گاز Y باشد، گاز X را آسان‌تر می‌توان به مایع تبدیل کرد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۱۳- با کدام روش (های) تصفیه آب می‌توان میکروب‌ها را از آب آلوده جدا کرد؟

(a) تقطیر

(b) صافی کربن

(c) اسمز معکوس

(۴) هیچ‌کدام

(۳) c, b

(۲) c

(۱) b, a

۱۱۴- شمار الکترون‌های مبادله شده به‌ازای تشکیل a گرم پتاسیم سولفید و b گرم منیزیم نیتريد از عنصرهای سازنده آن‌ها، با هم برابر است.

نسبت $\frac{a}{b}$ کدام است؟ (K=۳۹, S=۳۲, N=۱۴, Mg=۲۴: g.mol⁻¹)

۰/۳۶ (۴)

۲/۷۲ (۳)

۰/۳۰ (۲)

۳/۳ (۱)

۱۱۵- مطابق شکل زیر، حجم‌های برابر از آب خالص و محلول آب نمک به وسیله یک غشای نیمه‌تراوا از یک‌دیگر جدا شده‌اند. اگر یون‌های نمک

امکان عبور از غشا را نداشته باشند، چه تعداد از عبارتهای پیشنهادشده نادرست است؟

• پس از گذشت زمان، غلظت محلول آب نمک در دو سمت غشا با هم برابر می‌شود.

• به مرور زمان، حجم آب در سمت راست غشاء کاهش می‌یابد.

• پس از گذشت زمان کافی و ثابت ماندن ارتفاع آب در دو سمت غشاء، عبور مولکول‌های آب از غشاء متوقف می‌شود.

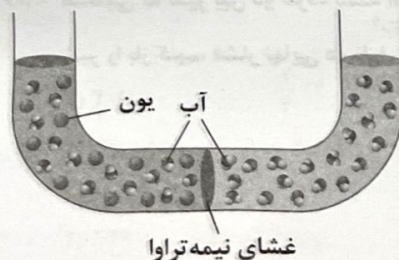
• این پدیده، اسمز نام دارد و برخلاف اسمز معکوس، به طور خود به خودی انجام شده و نیاز به مصرف انرژی ندارد.

۴ (۱)

۳ (۲)

۲ (۳)

۱ (۴)



غشای نیمه‌تراوا

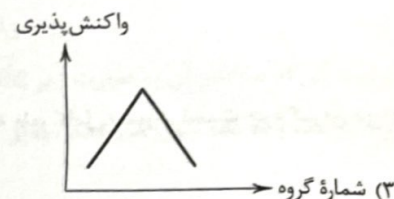
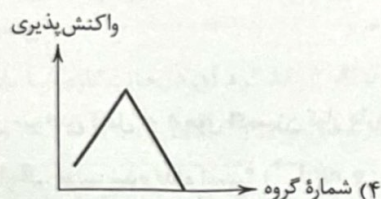
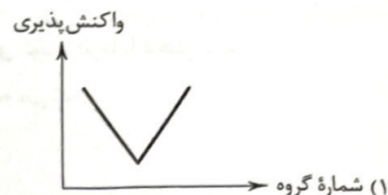
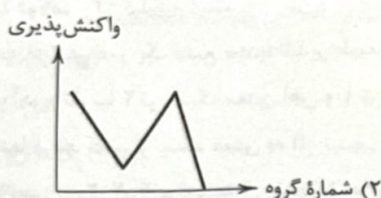
شیمی (۲) (سوالات ۱۱۶ تا ۱۴۰)

زوج درس ۲

۱۱۶- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از فولاد ساخته می‌شوند.
 (۲) همه مواد طبیعی و اغلب مواد ساختگی از کره زمین به دست می‌آیند.
 (۳) با پیشرفت صنعت، شهرها و روستاها گسترش یافتند و سطح رفاه در جامعه بالاتر رفت.
 (۴) تمام عنصرهای دسته d, f, s و شماری از عنصرهای دسته p، فلز هستند.

۱۱۷- کدام یک از نمودارهای زیر را می‌توان به روند کلی واکنش پذیری عنصرهای موجود در دوره سوم جدول تناوبی نسبت داد؟



۱۱۸- عنصر X در واکنش با دیگر اتم‌ها هم می‌تواند الکترون به اشتراک بگذارد و هم می‌تواند الکترون بگیرد. چه تعداد از عنصرهای «کربن،

گوگرد، فسفر، ژرمانیم، استرانسیم»، می‌توانند جای عنصر X باشند؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

۱۱۹- واتادیم سومین عنصر واسطه جدول دوره‌ای است. این عنصر دو نوع کاتیون تک‌اتمی تشکیل می‌دهد. آرایش الکترونی این کاتیون‌ها به کدام

زیرلایه‌ها ختم می‌شود؟

- (۱) $4s^1, 3d^2$ (۲) $4s^2, 3d^2$ (۳) $3d^2, 3d^3$ (۴) $3d^1, 3d^2$

۱۲۰- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با فلوتور درست است؟

• واکنش آن با هر کدام از فلزهایی قلیایی با تولید نور و گرما همراه است.

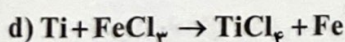
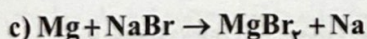
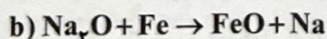
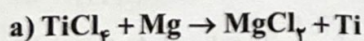
• نماد آخرین زیرلایه اتم آن به صورت $2p^5$ است.

• واکنش پذیرترین عنصر جدول دوره‌ای است.

• در واکنش با هر کدام از اتم‌های دیگر، با گرفتن یک الکترون به آنیون F^- تبدیل می‌شود.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۲۱- چه تعداد از واکنش‌های زیر به طور طبیعی انجام می‌شوند؟



- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۲- مخلوطی از فلزهای آلومینیم و منیزیم به جرم $19/8g$ با مقدار اضافی هیدروکلریک اسید واکنش داده و در نتیجه $2/1g$ گاز تولید می‌شود.درصد خلوص منیزیم در مخلوط اولیه کدام است؟ ($Al=27, Mg=24, H=1: g.mol^{-1}$)

- (۱) $18/18$ (۲) $22/22$ (۳) $27/27$ (۴) $36/36$

۱۲۳- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- غلظت گونه‌های فلزی موجود در کف اقیانوس، نسبت به ذخایر زمینی بیشتر است.
- در اعماق برخی دریاها کلوخه‌ها و پوسته‌هایی غنی از فلزهایی مانند منگنز، کبالت، روبیدیم و آهن یافت شده است.
- بستر دریاها منبعی غنی از منابع فلزی گوناگون است که قرن‌ها پیش انسان آن را کشف کرده بود.
- در اعماق برخی دریاها ستون‌های سولفیدی چندین فلز واسطه مشاهده شده است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۴- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) پسماند سرانه سالانه فولاد، ۱۴۰ کیلوگرم است.
- (۲) با بازیافت فلزها ضمن افزایش عمر یک منبع تجدیدناپذیر طبیعت، می‌توان برخی از هزینه‌های تولید فلزها را کاهش داد.
- (۳) در استخراج یک تن آهن، تقریباً ۲ تن سنگ معدن آهن و ۱ تن از منابع معدنی دیگر استفاده می‌شود.
- (۴) در استخراج فلزها تنها درصد کمی از سنگ معدن به فلز تبدیل می‌شود.

۱۲۵- شمار پیوندهای کووالانسی در ۴، ۲، ۲ - تری‌متیل پنتان با کدام آلکان زیر برابر است؟

- (۱) ۳- اتیل - ۲- متیل پنتان
- (۲) ۳، ۴- دی‌اتیل هگزان
- (۳) هپتان راست زنجیر
- (۴) ۲، ۵- دی‌متیل هپتان

۱۲۶- هر مول آلکان A برای سوختن کامل به ۸ مول اکسیژن نیاز دارد. اگر ۱۰۰g از این آلکان به طور کامل بسوزد، نسبت جرم کربن دی‌اکسید

تولیدشده به جرم بخار آب تولیدشده کدام است؟ ($C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$)

۱ (۱) ۱/۶۳ ۲ (۲) ۲/۲۹ ۳ (۳) ۱/۹۲ ۴ (۴) ۲/۰۴

۱۲۷- هر کدام از هیدروکربن‌های زیر یک آلکان هستند. کدام یک از مقایسه‌های زیر نادرست است؟

(۱) گران‌روی: $C_8H_{18} > C_nH_{2n}$

(۲) درصد جرمی کربن: $C_nH_{2n} > C_9H_{20}$

(۳) تمایل به بخار شدن: $C_6H_{14} > C_nH_{2n}$

(۴) نسبت شمار پیوندهای C-C به شمار پیوندهای C-H: $C_nH_{14} > C_4H_{10}$

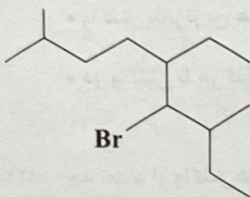
۱۲۸- مخلوطی از سیکلوپنتان و پروپین به جرم ۲۹ گرم به طور کامل می‌سوزد و مخلوطی از کربن دی‌اکسید و بخار آب به جرم ۱۲۶/۶ گرم به

دست می‌آید. درصد جرمی پروپین در مخلوط اولیه چقدر بوده است؟ ($C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$)

۱ (۱) ۲۷/۵۸ ۲ (۲) ۳۹/۴۲ ۳ (۳) ۶۰/۵۸ ۴ (۴) ۷۲/۴۲

۱۲۹- با توجه به نام‌گذاری ترکیب آلی زیر براساس قواعد آیوپاک، مجموع شماره‌های شاخه‌های فرعی کدام است و در این ترکیب چند

گروه $-CH_3$ وجود دارد؟



۱ (۱) ۳، ۲۰

۲ (۲) ۴، ۲۰

۳ (۳) ۳، ۱۹

۴ (۴) ۴، ۱۹

۱۳۰- چه تعداد از عبارات‌های زیر نادرست است؟

- کوچک‌ترین مولکول آلکان موجود در نفت سفید، شامل ده اتم است.
- با شست‌وشوی زغال‌سنگ، می‌توان گوگرد و ناخالصی‌های دیگر موجود در آن را حذف کرد.
- یکی از راه‌های کاهش متان در هوای معدن زغال‌سنگ، استفاده از تهویه مناسب و دستگاه حساس به بوی این گاز است.
- بخش عمده هیدروکربن‌های موجود در نفت خام، سیرشده هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳۱- چه تعداد از کمیت‌های زیر، هیچ‌گونه وابستگی به دما ندارند؟

- ظرفیت گرمایی
 - گرمای ویژه
 - آنتالپی واکنش
 - انرژی گرمایی
- ۱ (۱) صفر ۲ (۲) ۱ ۳ (۳) ۲ ۴ (۴) ۳

۱۳۳- با توجه به آزمایش‌های زیر و نتایج آن‌ها، نسبت $\frac{b}{a}$ کدام است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آب را دو برابر ظرفیت گرمایی ویژه روغن زیتون در نظر بگیرید و گرما فقط بین گلوله و مایع (آب و روغن) مبادله می‌شود).

آزمایش (I) یک گلوله آهنی به جرم m گرم و دمای 20°C را وارد ظرفی شامل a گرم آب با دمای 60°C می‌کنیم و پس از تعادل، دما برابر 48°C می‌شود.

آزمایش (II) یک گلوله آهنی به جرم m گرم و دمای 20°C را وارد ظرفی شامل b گرم روغن زیتون با دمای 50°C می‌کنیم و پس از تعادل، دما برابر 40°C می‌شود.

۰/۴۱۴ (۴) ۱/۷۱۴ (۳) ۰/۷۱۴ (۲) ۱/۱۱۴ (۱)

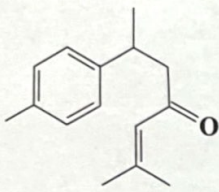
۱۳۳- آنتالپی چه تعداد از واکنش‌های زیر را می‌توان با استفاده از جدول میانگین آنتالپی پیوندها محاسبه کرد؟

- $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$
- $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- $\text{NH}_4\text{HS}(\text{s}) \rightarrow \text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{S}(\text{g})$
- $2\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$

۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

۱۳۴- ترکیب آلی که ساختار آن به صورت زیر است در کدام ادویه وجود دارد و اگر $86/4$ گرم آن در حالت گازی با مقدار کافی گاز هیدروژن واکنش داده و به یک کتون سیرشده تبدیل شود، چند کیلوژول گرما مبادله می‌شود؟ ($\text{C}=12, \text{H}=1, \text{O}=16; \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

پیوند	H—H	C—H	C=C	C=O	C—C
آنتالپی پیوند ($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$)	۴۳۶	۴۱۵	۶۱۴	۷۹۹	۳۴۸



- (۱) دارچین، $204/8$
- (۲) دارچین، $60/8$
- (۳) زردچوبه، $204/8$
- (۴) زردچوبه، $60/8$

۱۳۵- با توجه به آنتالپی سوختن متان و پروپان در دمای 25°C که به ترتیب برابر با -890 و -2230 کیلوژول بر مول است، آنتالپی واکنش $2\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + 13\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 8\text{CO}_2(\text{g}) + 10\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ به تقریب چند کیلوژول است؟ (آنتالپی تبخیر آب را $41 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ در نظر بگیرید).

-۶۲۱۰ (۴) -۲۴۹۰ (۳) -۳۳۱۰ (۲) -۵۳۹۰ (۱)

۱۳۶- با توجه به واکنش‌های زیر و ΔH آن‌ها، بر اثر واکنش اکسایش کامل یک مول آهن و تبدیل آن به آهن (III) اکسید، چند کیلوژول گرما مبادله می‌شود؟

- I) $2\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{Fe}(\text{s}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\Delta H = -322 \text{ kJ}$
- II) $2\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s}) \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\Delta H = -289 \text{ kJ}$
- III) $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\Delta H = -572 \text{ kJ}$

۴۱۲/۵ (۴) ۳۱۸/۵ (۳) ۴۷۲/۵ (۲) ۲۹۴/۵ (۱)

۱۳۷- داده‌های جدول زیر مربوط به دو ماده از اجزای واکنش اکسایش آمونیاک در حضور اکسیژن است که طی آن، بخار آب و گاز نیتروژن مونوکسید تولید می‌شود. اگر سرعت متوسط واکنش در 10 ثانیه دوم واکنش $3 \text{ mol}\cdot\text{min}^{-1}$ و در ثانیه 20 ام واکنش مجموع شمار مول‌های فراورده‌ها، $5/4$ مول بیشتر از شمار مول‌های آمونیاک باشد، حاصل عبارت $\frac{a+d}{b+c}$ به تقریب کدام است؟

t(s)	۰	۱۰	۲۰	۳۰
مول				
ماده (۱)	۱۰	a	b	۴/۴
ماده (۲)	۰	c	d	۸/۴

- ۱/۵۴ (۱)
- ۱/۴۶ (۲)
- ۱/۲۹ (۳)
- ۰/۹۱ (۴)

۱۳۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

• پلی‌اتن، پلی‌پروپن و پلی‌وینیل کلرید جزو هیدروکربن‌های سیرشده هستند.

• معادله واکنش پلیمری شدن اتن را می‌توان به صورت $(CH_2)_n(s) \xrightarrow{\text{گرما و فشار}} nCH_2=CH_2(g)$ نمایش داد.

• منشأ بوی خوش شکوفه‌ها، گل‌ها و عطرها، استرها هستند.

• انحلال‌پذیری الکلی با فرمول $C_8H_{15}OH$ در آب (دمای اتاق) بین ۰/۱ تا ۱ گرم است.

۴ (۴)

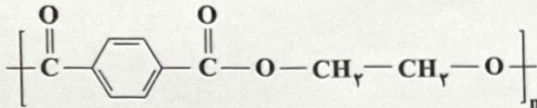
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۳۹- برای تولید ۱۲۰ گرم از پلیمر PET که ساختار آن در زیر آمده است، در مجموع به چند گرم از واکنش‌دهنده‌ها (مونومرهای سازنده آن) نیاز

است؟ (بازده واکنش پلیمری شدن را ۶۰٪ در نظر بگیرید.) $(C=12, H=1, N=14, O=16: g.mol^{-1})$



۲۱۸/۷۵ (۱)

۳۱۲/۵ (۲)

۳۲۸/۲۵ (۳)

۲۳۷/۵ (۴)

۱۴۰- پلیمر A که ساختار آن به صورت روبه‌رو است از یک نوع مونومر تشکیل شده است. اگر یک مول از مونومر آن در حالت گازی به اتم‌های گازی سازنده آن تبدیل شود، چند کیلوژول گرما مصرف می‌شود؟

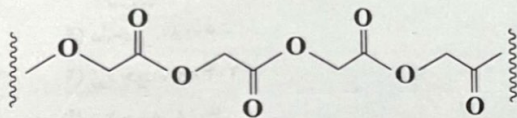
پیوند	C—H	C—C	O—H	C—O	C=O
$\Delta H(kJ.mol^{-1})$	۴۱۵	۳۵۰	۴۶۵	۳۶۰	۷۵۰

۳۸۵۰ (۱)

۳۵۸۰ (۲)

۲۷۵۵ (۳)

۲۵۷۵ (۴)



تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۱۱/۰۵

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

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۴۰	مدت پاسخگویی: ۵۵ دقیقه

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

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		وضعیت پاسخگویی	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
	تا	از				
۴۵ دقیقه	۱۵۵	۱۴۱	اجباری	۱۵	ریاضی ۱	۱
	۱۷۰	۱۵۶		۱۵	ریاضی ۲	
۱۰ دقیقه	۱۸۰	۱۷۱	اجباری	۱۰	زمین شناسی	۲

ریاضیات



ریاضی (۱)

۱۴۱- در صورتی که $A < 1 + \sqrt{-19} < B$ و A و B دو عدد صحیح متوالی باشند، حاصل AB کدام است؟

- ۶ (۱) ۲ (۲) ۱۲ (۳) ۴ (۴) صفر

۱۴۲- اگر دنباله $15, x, y, 3$ حسابی باشد، جمله دهم دنباله درجه دوم $2y, x, y+3, 1$ کدام است؟

- ۸۹ (۱) ۹۰ (۲) ۹۲ (۳) ۹۱ (۴)

۱۴۳- $a_n = 2 \times 3^{1-2n}$ و $b_n = 3 \times 2^{3+pn}$ دو دنباله هندسی اند. اگر قدرنسبت دنباله $a_n b_n$ برابر $\frac{1}{9}$ باشد، $a_4 b_4 + b_4 a_4$ کدام است؟

- $\frac{3^8 \times 7^3}{9}$ (۴) $\frac{3^8 \times 7^3}{9}$ (۳) $\frac{2^7 \times 7^3}{9}$ (۲) $\frac{3^7 \times 7^3}{9}$ (۱)

۱۴۴- اگر جوابهای دو نامعادله $|2x+3| > |x+6|$ و $|3x+\alpha| > \beta$ یکسان باشند، حاصل $\sin(10\beta - 7\alpha)^\circ$ کدام است؟

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

۱۴۵- از رابطه $R = \{(x, y) | x^2 + y^2 = 9, x \in \mathbb{Z}\}$ حداقل چند عضو حذف کنیم تا تابع شود؟

- ۳ (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴)

۱۴۶- حاصل عبارت $A = \frac{1 + \tan \alpha}{1 + \cot \alpha} \times \frac{1 + \cot^2 \alpha}{1 + \tan^2 \alpha} \times \frac{1 + \cot^4 \alpha}{1 + \tan^4 \alpha}$ کدام است؟

- $\tan^4 \alpha$ (۱) $\cot^4 \alpha$ (۲) $\cot^4 \alpha$ (۳) $\tan^4 \alpha$ (۴)

۱۴۷- اگر رابطه $f = \{(2a+b-1, 0), (a^2+b^2+1, 14)\}$ تابع همانی باشد، $\frac{a}{b}$ کدام می تواند باشد؟

- $\frac{6}{17}$ (۱) $-\frac{6}{17}$ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) $-\frac{3}{2}$ (۴)

۱۴۸- f یک تابع خطی با دامنه $[-1, 4]$ و برد $[0, 2]$ است، حاصل $f(1)$ کدام می تواند باشد؟

- $-\frac{6}{5}$ (۱) $\frac{7}{5}$ (۲) ۱ (۳) $\frac{4}{5}$ (۴)

۱۴۹- در کدام مجموعه نقاط، نامساوی $\frac{(x+3)^2 - 4}{(-4-6x)^5} < 0$ برقرار است؟

- $(-1, +\infty)$ (۱) $(0, +\infty)$ (۲) $(-5, 0)$ (۳) $(-\infty, -5)$ (۴)

۱۵۰- در تجزیه عبارت $x^3 - 3x^2 + 2$ کدام عامل وجود دارد؟

- $x+2$ (۱) $x+1$ (۲) $x^2 - 2x + 2$ (۳) $x^2 - 2x - 2$ (۴)

۱۵۱- اگر $x = \frac{\sqrt{3}}{1-\sqrt{3}}$ باشد، حاصل $(x^2 + x - \sqrt{3})^2$ کدام است؟

- $\frac{2}{2}$ (۱) $\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{2}{25}$ (۳) $\frac{2}{75}$ (۴)

محل انجام محاسبات

۱۵۲- اگر $\begin{cases} |1+\cos\alpha| - \cos\alpha = 1 + \sin\alpha + |\sin\alpha| \\ \sqrt{1+\tan^2\alpha} - \sin\alpha = \frac{1}{\cos\alpha} + |\sin\alpha| \end{cases}$ باشد، در کدام ناحیه مثلثاتی قرار دارد؟

(۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

۱۵۳- معکوس ریشه منفی معادله $x^2 - x \tan\alpha = \frac{1}{\alpha}$ کدام است؟ (α حاده است.)

(۱) $-\frac{2+2\sin\alpha}{\cos\alpha}$ (۲) $\frac{2\cos\alpha}{1-\sin\alpha}$ (۳) $\frac{2\cos\alpha}{\sin\alpha-1}$ (۴) $\frac{\cos\alpha}{\sin\alpha-1}$

۱۵۴- به ازای چند مقدار صحیح، بازه $(1-m, 7)$ زیرمجموعه بازه $(3m+5, m+4)$ است؟

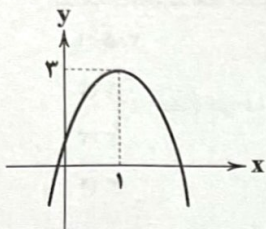
(۱) هیچ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۵۵- از دستگاه $\begin{cases} 3xy + x^2 + 14 = 0 \\ x + 2y - 4 = 0 \end{cases}$ مقدار $x+y$ کدام است؟

(۱) ۱ یا ۹ (۲) -۱ یا ۹ (۳) -۱ یا -۹ (۴) ۲ یا -۹

ریاضی (۲)

۱۵۶- در سهمی $y = -2x^2 + bx + c$ ، فاصله نقاط برخورد آن با محور x ها، از یکدیگر چقدر است؟



(۱) $\sqrt{5}$

(۲) $\sqrt{6}$

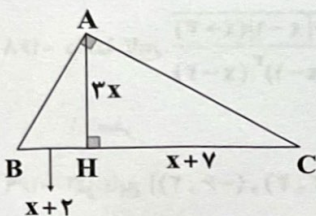
(۳) $\sqrt{7}$

(۴) $\sqrt{8}$

۱۵۷- در معادله $ax^2 + 3x - 1 = 0$ ، یکی از ریشه‌ها بزرگ‌تر از ۲ و ریشه دیگر کوچک‌تر از ۱ است، حدود a کدام است؟

(۱) $(-\infty, -\frac{5}{4})$ (۲) $(-\frac{9}{4}, 0)$ (۳) $(0, \frac{5}{4})$ (۴) $(-\frac{5}{4}, 0)$

۱۵۸- در یک مثلث قائم‌الزاویه ارتفاع وارد بر وتر که اندازه آن $3x$ است، دو پاره‌خط به اندازه‌های $x+2$ و $x+7$ روی وتر جدا می‌کند. مساحت



مثلث چقدر است؟

(۱) ۳۸

(۲) ۳۹

(۳) ۴۰

(۴) ۳۷

۱۵۹- اگر $f(x) = \cos x + \cos 2x + \cos 3x + \dots + \cos 8x$ باشد، حاصل $f(\frac{\pi}{9})$ چقدر است؟

(۱) -۱ (۲) صفر (۳) ۱ (۴) $\cos \frac{\pi}{9}$

۱۶۰- مجموع صد جمله اول دنباله $t_n = [4 - \frac{3}{n+1}]$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

(۱) ۲۹۹ (۲) ۳۰۰ (۳) ۳۰۱ (۴) ۲۹۸

۱۶۱- اگر $f(x) = x + 3 + \sqrt{x+2}$ باشد، حاصل $f^{-1}(8 + f(2))$ کدام است؟

(۱) $25 - \sqrt{57}$ (۲) $25 + \sqrt{57}$ (۳) $\frac{25 + \sqrt{57}}{2}$ (۴) $\frac{25 - \sqrt{57}}{2}$

انجام محاسبات

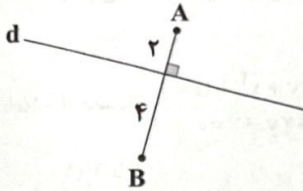
۱۶۲- اگر $f(x) = \frac{3 + \sqrt{8-x}}{x+1}$ و $g = \{(-1, 2), (-4, 5), (4, 2), (9, 1)\}$ باشند، مجموع اعضای برد تابع $\frac{g}{f}$ کدام است؟

- ۱) $15\sqrt{3} + 10$ (۱) ۲) $17 + 1 - \sqrt{3}$ (۲) ۳) $15\sqrt{3} - 10$ (۳) ۴) $17 - 1 - \sqrt{3}$ (۴)

۱۶۳- معادله $\frac{3}{x+1} + \frac{2}{2-x} + \frac{12}{(x+1)^2 - 9} = 0$ چند ریشه حقیقی دارد؟

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

۱۶۴- در شکل زیر، پاره خط AB بر خط d عمود است. چند نقطه در صفحه وجود دارد که از دو نقطه A و B فاصله یکسان و از خط d به فاصله ۲ باشد؟

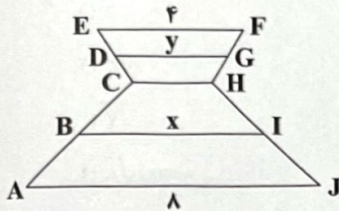


- ۱) ۱ (۱) ۲) ۲ (۲) ۳) هیچ (۳) ۴) بی شمار (۴)

۱۶۵- سطح محدود به تابع $f(x) = x[x]$ در بازه $[-1, 2]$ و محور xها چقدر است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- ۱) $3/5$ (۱) ۲) ۱ (۲) ۳) ۳ (۳) ۴) ۲ (۴)

۱۶۶- در شکل زیر، پاره خطهای افقی همگی موازی هستند. اگر I، B، G و D به ترتیب وسط AC، HF، EC و x-y چقدر است؟



- ۱) $2/5$ (۱) ۲) ۱ (۲) ۳) ۲ (۳) ۴) ۳ (۴)

۱۶۷- مقدار $A = \frac{3 \sin(3084^\circ) + \sin 24^\circ}{5 \cos(366^\circ) + \sin 24^\circ}$ کدام است؟

- ۱) $1/3$ (۱) ۲) $-1/3$ (۲) ۳) $2/3$ (۳) ۴) $-2/3$ (۴)

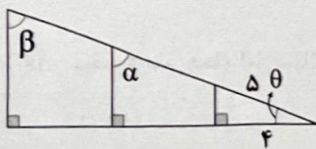
۱۶۸- دامنه تابع $f(x) = \frac{-|x-1|(x+3)}{\sqrt{(x-1)^2(x-2)}}$ شامل چند عدد طبیعی است؟

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

۱۶۹- اگر تابع $f = \{(2m-2, 3), (6, 6), (m^2-2m-2, 3), (-6, 2)\}$ یک به یک باشد، مجموع اعضای دامنه f^{-1} کدام است؟

- ۱) ۱۳ (۱) ۲) ۱۰ (۲) ۳) ۱۱ (۳) ۴) ۱۲ (۴)

۱۷۰- به کمک شکل زیر، حاصل $A = \frac{\sin \alpha + \cos \beta}{\tan \alpha + \cot \beta}$ چقدر است؟



- ۱) $84/125$ (۱) ۲) $89/125$ (۲) ۳) $83/125$ (۳) ۴) $125/84$ (۴)

محل انجام محاسبات

زمین‌شناسی



۱۷۱- در روز اول اسفند ماه، سایه‌ها در کدام مناطق به سمت شمال تشکیل می‌شود؟

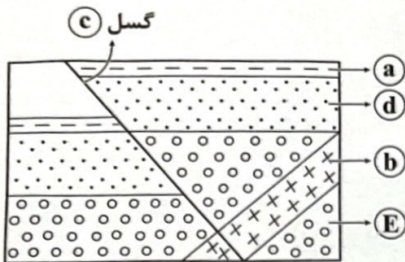
- (۱) تمام مناطق نیم‌کره شمالی
 (۲) تمام مناطق نیم‌کره جنوبی
 (۳) مدار رأس‌الجدی تا مدار استوا
 (۴) مناطق بین مدار رأس‌الجدی و مدار رأس‌السرطان

۱۷۲- پیدایش نخستین پستاندار در دوره از دوران صورت گرفته است.

- (۱) آخرین - مزوزوئیک
 (۲) اولین - سنوزوئیک
 (۳) آخرین - سنوزوئیک
 (۴) اولین - مزوزوئیک

۱۷۳- در شکل زیر ترتیب سن نسبی از قدیم به جدید کدام است؟

- (۱) $d \leftarrow c \leftarrow a$
 (۲) $b \leftarrow c \leftarrow a$
 (۳) $c \leftarrow d \leftarrow E$
 (۴) $b \leftarrow a \leftarrow d$



۱۷۴- محیط تشکیل نفت و زغال‌سنگ باید بدون باشد.

- (۱) فشار
 (۲) اکسیژن
 (۳) رسوب
 (۴) باکتری بی‌هوازی

۱۷۵- عمیق یک نوع گوهر با ترکیب است.

- (۱) سیلیکاتی - اکسید
 (۲) غیرسیلیکاتی - فسفات
 (۳) سیلیکاتی - فسفات
 (۴) غیرسیلیکاتی - اکسید

۱۷۶- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در داخل سنگ مخزن، به دلیل ، آب شور، نفت و گاز از هم جدا می‌شوند. که به این جدایش، مهاجرت نفت گفته می‌شود.»

- (۱) اختلاف چگالی - ثانویه
 (۲) فشار رسوبات - اولیه
 (۳) اختلاف چگالی - ثانویه
 (۴) فشار رسوبات - اولیه

۱۷۷- در کدام گزینه ترتیب ذرات خاک از بزرگ به کوچک به درستی بیان شده است؟

- (۱) شن ← لای ← ماسه
 (۲) لای ← ماسه ← رس
 (۳) شن ← ماسه ← سیلت
 (۴) ماسه ← رس ← لای

۱۷۸- دبی یک رود ۲۰ متر مکعب بر ثانیه است. عرض رود ۵۰ سانتی‌متر و سرعت آب ۱۰ متر بر ثانیه است، اگر ضمن بارش شدید آب رود ۴۰

سانتی‌متر بالاتر بیاید. دبی آب چند متر مکعب بر ثانیه خواهد بود؟

- (۱) ۲۵
 (۲) ۲۲
 (۳) ۲۱
 (۴) ۲۳

۱۷۹- ششمین بخش در برش عرضی از یک جاده مهندسی‌ساز، به ترتیب (از پایین به بالا) کدام است؟

- (۱) زیراساس
 (۲) اساس
 (۳) لایه رویه آسفالتی
 (۴) آستر

۱۸۰- کدام سنگ‌های دگرگونی و رسوبی به ترتیب تکیه‌گاه مناسبی برای سازه‌ها نمی‌باشند؟

- (۱) شیست - سنگ گچ
 (۲) شیل - ماسه‌سنگ
 (۳) شیل - سنگ گچ
 (۴) شیست - ماسه‌سنگ

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۱۱/۰۵

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

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۱۵۵ دقیقه	تعداد سوال: ۱۳۰

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

مدت پاسخگویی	شماره سوال		تعداد سوال	مواد امتحانی	ردیف
	تا	از			
۴۰ دقیقه	۴۰	۱	۴۰	زیست‌شناسی	۱
۳۵ دقیقه	۶۵	۴۱	۲۵	فیزیک ۱	۲
	۹۰	۶۶	۲۵	فیزیک ۲	
۲۵ دقیقه	۱۱۵	۹۱	۲۵	شیمی ۱	۳
	۱۴۰	۱۱۶	۲۵	شیمی ۲	
۴۵ دقیقه	۱۵۵	۱۴۱	۱۵	ریاضی ۱	۴
	۱۷۰	۱۵۶	۱۵	ریاضی ۲	
۱۰ دقیقه	۱۸۰	۱۷۱	۱۰	زمین‌شناسی	۵

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
ریاضیات	سپروس نصیری	مهدی وارسته - علی عرب مجتبی رضائزاد - محدثه کارگر فرد زهرا ساسانی - ندا فرهنگی - مینا نظری
زیست شناسی	رضا نظری - علی زراعت پیشه سحر زرافشان - سبحان بهاری علی وصالی محمود - علی داوری نیا امیررضا رضائی - سجاد حمزه پور حمیدرضا فیض آبادی - آرمان داداش پور علی اصغر مشکلی	ابراهیم زره پوش - سامان محمدی نیا ساناز فلاحی - مرضیه زندوکیلی
فیزیک	محمد آهنگر - سجاد صادقی زاده سید رضا اعلانی - سعید احمدی مجید رجبی - علیرضا ایدلخانی	حسین عبدوی نژاد مروارید شاه حسینی سارا دانایی کجانی
شیمی	پویا الفتی	ایمان زارعی - میلاد عزیزی یاسر راش
زمین شناسی	حسین زارع زاده	عطیه خادمی - مرضیه زندوکیلی

آماده سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه ریزی و هماهنگی: سارا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

ویراستاران فنی: ساناز فلاحی - مریم پارسائیان - سپیده سادات شریفی - فاطمه عبدالله خانی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه آرا: فرهاد عبدی

طراح شکل: آرزو گلفر

حروف نگاران: ربابه الطافی - مینا عباسی - مهناز کاظمی - سحر فاضلی - حدیث فیض الهی - فاطمه میرزایی



۳ طبق شکل سؤال، اندام‌های مورد نظر به ترتیب (۱) ← سرخرگ پستی، (۲) ← آبشش، (۳) ← قلب و (۴) ← سیاهرگ شکمی را نشان می‌دهند. مطابق با توضیحات مربوط به شکل ۲۴ صفحه ۶۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، سیاهرگ شکمی خون تمام بدن را اعم از لوله گوارش جمع‌آوری و به سینوس سیاهرگی (ساختار متصل به قلب) منتقل می‌کند؛ بنابراین این رگ دارای مواد مغذی فراوانی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) اجزای رشته‌مانند در ساختار آبشش به رشته‌های آبششی اشاره دارد که تنها حاوی سرخرگ هستند و سیاهرگی ندارند. سرخرگ دارای خون روشن طویل‌تر از سرخرگ دارای خون تیره است.

(۳) خط جانبی با ارسال پیام عصبی به مغز ماهی موجب آگاهی آن از محیط پیرامون می‌شود. توجه کنید که خط جانبی در زیر پوست ماهی قرار دارد.

(۴) مطابق با شکل سؤال، خون در سطحی بالاتر از بطن به قلب وارد و در سطحی هم‌تراز با آن از بطن خارج می‌شود.

۴ برگ‌های سبز و دراز با رگبرگ‌های موازی در گیاهان تک‌لپه فتوسنتزکننده دیده می‌شود. در گیاهان تک‌لپه فتوسنتزکننده، انشعابات ریشه افشان به پایین‌ترین بخش ساقه متصل هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در همه گیاهان نهان‌دانه، گروهی از لیپیدها در تنظیم بیان ژن (مثلاً فسفولیپیدهای غشایی) مؤثر هستند. (نکته کنکور ۱۴۰۳) دقت کنید که برخی از این گیاهان نهان‌دانه، ریشه ندارند و در نتیجه مسیر سیمپلاستی نیز ندارند.

(۲) در ساقه گیاهان دولپه چوبی‌شده و تک‌لپه‌ها، آوندها به شکل حلقه‌های هم‌مرکز دیده می‌شوند. از این بین تنها دولپه‌های چوبی‌شده نیازمند حضور عدسک‌ها هستند.

(۴) دقت کنید، برخی گیاهان همیشه‌سبز هستند و در پی کاهش نور محیط در ساختار کلروپلاست‌های خود تغییر ایجاد نمی‌کنند.

۵ طحال، معده، کبد و کیسه صفرا، کلیه‌ها و غدد فوق‌کلیه اندام‌هایی درون ناحیه شکم هستند که همه یا بخشی از آن‌ها توسط دنده‌ها حفاظت می‌شوند. در همه اندام‌های بدن انسان، ماکروفاژها (یاخته‌های تغییر یافته بافت پیوندی که زوائد سیتوپلاسمی متعددی دارند) قابل مشاهده می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این مورد درباره کیسه صفرا، کلیه‌ها و غدد فوق‌کلیه صادق نیست.

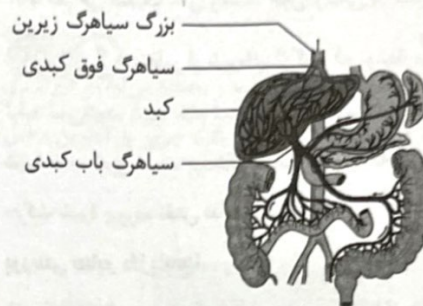
(۲) طحال نوعی اندام لنفی است اما درون طحال، مونوسیت (بزرگ‌ترین گویچه سفید) تولید نمی‌شود.

(۴) دقت کنید که طحال، معده، کبد و کیسه صفرا با صفاق و کلیه و غدد فوق‌کلیه با کپسول کلیه در تماس هستند که همگی واجد بافت پیوندی و رشته‌های کلاژن هستند.

۱ محل اصلی جذب مواد غذایی در بدن انسان، روده باریک است. به دلیل وجود بیکربنات در صفرا، ورود صفرا به دوازدهه، باعث قلیایی شدن محیط آن می‌شود. پروتئازهای پانکراس و دوازدهه، در محیط قلیایی فعالیت می‌کنند؛ بنابراین ورود صفرا به دوازدهه به طور غیرمستقیم در افزایش میزان تجزیه مولکول‌های پروتئینی نقش دارد. در پروتئین‌ها، آمینواسیدها از طریق پیوندهای پپتیدی به یکدیگر متصل هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) طبق شکل، خون سیاهرگی روده باریک به همراه خون سیاهرگی کولون بالارو (نه کولون پایین‌رو) به سیاهرگ باب کبدی وارد می‌شود.



(۳) در بیماری سلیاک، بر اثر پروتئین گلوتن (که در گندم و جو وجود دارد)، ریزبرزها و حتی پرزهای دیواره داخلی روده باریک تخریب می‌شوند و به این شکل، سطح جذب مواد را در روده باریک کاهش می‌دهد. دقت کنید که در سلیاک، چین‌های حلقوی روده تخریب نمی‌شوند.

(۴) دقت کنید که طبق متن کتاب زیست‌شناسی (۱)، در هر پرز روده باریک، فقط یک مویرگ بسته لنفی مشاهده می‌شود، نه مویرگ‌های لنفی.

۲ طبق شکل سؤال، (الف) ← یاخته‌های معبر، (ب) ← یاخته‌های لاشکل درون پوست و (ج) ← یاخته‌های لایه ریشه‌ها را نشان می‌دهند. در این گیاهان، یاخته‌های لاشکل در دیواره‌های جانبی و پستی خود سوبرین (چوب‌پنبه) دارند؛ در حالی که یاخته‌های معبر اصلاً سوبرین ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) از آنجایی که در این گیاهان، یاخته‌های لاشکل در دیواره پستی خود نیز چوب‌پنبه دارند، به طور کلی این یاخته‌ها به آب و مواد محلول نفوذناپذیرند؛ در حالی که آب و مواد محلول از طریق هر سه مسیر از یاخته‌های معبر عبور می‌کنند.

(۳) دقت کنید که یاخته‌های لایه ریشه‌ها اصلاً در ساختار پوست ریشه نیستند.

(۴) طبق متن کتاب زیست‌شناسی (۱)، یاخته‌های درون پوست و یاخته‌های زنده پیرامون آوند چوبی (از جمله یاخته‌های لایه ریشه‌ها)، با انتقال فعال یون‌ها و مواد معدنی به داخل آوند ریشه در ایجاد فشار ریشه‌ای نقش دارند.

۹ ۳ با توجه به شکل سؤال، دسته‌تار (A) مربوط به بطن راست و دسته‌تار (B) مربوط به دهلیز چپ است. عدم هدایت الکتریکی در این دسته‌تار به ترتیب موجب کاهش سرعت رسیدن پیام الکتریکی به بطن راست و دهلیز چپ و در نتیجه انقباض کم‌قدرت و دیرتر این حفرات قلبی می‌شود. در صورت انقباض دیرتر و ضعیف‌تر دهلیز چپ، در نهایت بطن چپ به خوبی پر نشده و فشار خون آئورت کم‌تر می‌شود و به دلیل کاهش فشار خون، احتمال ایجاد خیز در پا نیز کاهش می‌یابد. مصرف کم مایعات باعث ایجاد خیز می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) موج QRS فعالیت الکتریکی بطن‌ها را نشان می‌دهد. در صورت عدم فعالیت الکتریکی بطن راست بدیهی است که ارتفاع موج QRS کاهش پیدا می‌کند.
(۲) با توجه به توضیحاتی که در گزینه (۳) دادیم، با کاهش فشار خون، تراوش در کپسول بومن نیز کاهش می‌یابد.
(۴) با انقباض ضعیف بطن راست، خون ارسالی به شش‌ها کاهش می‌یابد.

۱۰ ۲ منظور از شیرهای از گیاه که توسط سیتوپلاسم یاخته‌های گیاه تولید نمی‌شود، شیرۀ خام است. یکی از عوامل اصلی مؤثر در حرکت عمودی شیرۀ خام، تعرق است. پوستک ضخیم موجب کاهش تعرق می‌شود. تعرق در حرکت شیرۀ پرورده نقش ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) حرکت شیرۀ پرورده نیز از قانون حرکت از محل دارای فشار بیشتر به محل دارای فشار کم‌تر پیروی می‌کند. حرکت شیرۀ پرورده در همه جهات می‌تواند انجام شود.
(۲) این گزینه در مورد شیرۀ خام صحیح است اما در مورد شیرۀ پرورده نیز می‌تواند صحیح باشد که از آوندهای آبکش بدون هسته عبور می‌کند.
(۳) یکی از عوامل مؤثر در حرکت شیرۀ خام، فشار ریشه‌ای است. برای ایجاد فشار ریشه‌ای، یاخته‌های درون پوست و یاخته‌های زنده استوانه‌آوندی، انرژی زیستی مصرف می‌کنند.

۱۱ ۴ منظور صورت سؤال، ماهی‌ها هستند. محل تشکیل واکوئول غذایی و محل دفع مواد توسط واکوئول دفعی در پارامسی متفاوت است. ماهی نیز دارای لوله‌گوارشی (دهان و مخرج) است. پس هر دو دارای محل ورود و خروج متفاوتی برای مواد غذایی و مواد دفعی حاصل از گوارش هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ماهی‌ها دارای اندامی به نام کلیه هستند که مواد دفعی نیتروژن‌دار را دفع می‌کند. علاوه بر آن، ماهی‌های آب شور می‌توانند کربن دی‌اکسید و یون‌های اضافی را از طریق آبشش خود دفع کنند اما دفع یون‌ها را با انتقال فعال و مصرف انرژی زیستی انجام می‌دهند. سخت‌پوستان از جمله خرچنگ، کربن دی‌اکسید و مواد دفعی نیتروژن‌دار را با انتشار ساده و بدون صرف انرژی از آبشش خود دفع می‌کنند.
(۲) در ماهی همانند انسان، بطن نسبت به دهلیز دیواره‌های ماهیچه‌ای ضخیم‌تر و قوی‌تری دارد اما دقت کنید که بطن ماهی مستقیماً به سرخرگ متصل نیست.
(۳) برای ورود و خروج گازها در آبشش ماهی و ستاره دریایی، این گازها از یاخته‌های پوششی عبور می‌کنند اما دقت کنید که اکسیژن وارد بدن می‌شود، نه خارج.

۶ ۲ مسیر آپوپلاستی با رسیدن به درون پوست متوقف می‌شود. در این مسیر چون مواد محلول و آب از طریق دیواره یاخته‌ای و فضای بین آن‌ها عبور می‌کنند؛ در نتیجه بدون عبور از پروتوپلاست، یاخته‌ها از عرض ریشه عبور می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مسیر سیمپلاستی نیز امکان عبور مواد نیتروژن‌دار حاصل از تثبیت نیتروژن وجود دارد؛ زیرا این مواد محلول در آب هستند.
(۲) دقت کنید که هر سه فرایند در نهایت در بارگیری چوبی مؤثر هستند؛ زیرا مواد را در عرض ریشه حمل می‌کنند.
(۴) فرایند انتشار در مسیر سیمپلاستی و عرض غشایی نیز امکان‌پذیر است.

۷ ۴ بررسی گزینه‌ها:

(۱) در اندام‌های هوایی جوان (نه هر اندامی) پوستک دیده می‌شود. پوستک در بعضی گیاهان ضخیم است. این ساختار منجر به حفظ گیاه در برابر سرما و نیز نیش حشرات می‌شود. در اندام‌های مسن پیراپوست این کار را انجام می‌دهد.
(۲) سامانه پوششی معمولاً از یک لایه تشکیل شده است. برای مثال روی پوست در گیاه خرزهره چندلایه است. هم‌چنین معمولاً زیر روی پوست یاخته‌های کلاتشیم قرار دارند. مثلاً در برگ، زیر یاخته‌های روی پوست می‌توان بافت پارانشیم اسفنجی یا نرده‌ای را مشاهده کرد.
(۳) وظیفه بافت پوششی کاهش تبخیر آب است نه جلوگیری از آن. هم‌چنین پوستک، عدسک و روزنه‌ها به تعرق کمک می‌کنند؛ پس عملی مشابه یک‌دیگر دارند.
(۴) یاخته‌های ترشچی نوعی یاخته‌ی رویپوستی تمایز یافته در بعضی گیاهان است که به ترشح مواد مختلف می‌پردازند، مثلاً مواد چسبناک و ...

۸ ۳ جانوران اشاره‌شده، حشرات (دارای لوله‌مالپیگی)، ماهیان غضروفی (دارای غدد راست‌روده‌ای) و برخی خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی (دارای غدد دفع‌کننده نزدیک به زبان) می‌باشند.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) پرندگان و برخی خزندگان دارای قلب چهاردریچه‌ای می‌باشند اما در هیچ‌کدام، توانایی ترشح سلولاز وجود ندارد.
(۲) به جز ماهی‌ها بقیه این جانوران دارای ساختارهای لوله‌ای در ساختار تنفس خود می‌باشند اما حشرات، کبک (ساختار ذخیره‌کننده گلیکوژن و آهن) ندارند.
(۳) پرندگان و برخی از خزندگان دارای جدایی کامل بطن‌ها می‌باشند. تمامی این جانداران دارای ساختار تنفسی ششی و دارای سامانه تهویه‌ای می‌باشند.
(۴) ماهی‌ها و بیشتر خزندگان دارای قلب تک‌بطنی می‌باشند، اما حفظ فشار در جانداران دارای قلب دوبطنی تسهیل شده است.

۱۴ ۳ منظور سؤال ویژگی‌ای است که باخته‌های عناصر آوندی (یاخته‌های کوتاه بافت آوند چوبی) دارند اما باخته‌های تراکئید (یاخته‌های دراز بافت آوند چوبی) ندارند. در عناصر آوندی برخلاف تراکئیدها، دیواره عرضی از بین رفته و لوله پیوسته‌ای تشکیل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همه آوندهای چوبی، مرده‌اند و در بخش مرکزی آن‌ها، فضایی خالی وجود دارد. (ویژگی مشترک هر دو)
 (۲) لیگنین در دیواره همه آوندهای چوبی به اشکال و تزئینات خاصی قرار می‌گیرد. (ویژگی مشترک هر دو)
 (۴) هیچ‌کدام از باخته‌های آوند چوب، نمی‌توانند باعث انعطاف‌پذیری گیاه شوند.

۱۵ ۳ طبق شکل سؤال، در حدود منطقه (۱) باخته‌های چوب‌پنبه، در حدود منطقه (۲) باخته‌های کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و در حدود منطقه (۳) باخته‌های پارانشیم وجود دارد. گیاهی که عدسک دارد، حتماً چوبی شده است و تورزسانس باخته‌ها در استواری اندام چوبی آن نقشی ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) باخته‌های پارانشیم و باخته‌های کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز می‌توانند تقسیم شوند و ضمن تقسیم سیتوپلاسم خود با استفاده از غشای ریزکیسه‌(وزیکول)های گلژی، غشاهای جدیدی شکل می‌دهند. (متن عبارت کنکور سراسری ۱۴۰۳ - اردیبهشت‌ماه)
 (۲) مطابق با کتاب زیست‌شناسی (۱)، بافت چوب‌پنبه در اندام‌های مسن گیاهان، علاوه بر حفظ آب، مانعی در برابر عوامل آسیب‌رسان است.
 (۴) در همه باخته‌ها، دیواره باخته‌ای و تیغه میانی وجود دارد و بخش‌هایی از دیواره که در آنجا تیغه میانی هم وجود نداشته باشد، یافت می‌شود. چه جریان سیتوپلاسمی بین دو باخته وجود داشته باشد (پلاسمودسم) یا وجود نداشته باشد، به هر حال تیغه میانی وجود ندارد. (عبارت کنکور سراسری ۱۴۰۲ - تیرماه)

۱۶ ۳ موارد «الف» و «د» صحیح هستند. منظور صورت سؤال، انتقال فعال، آندوسیتوز و اگزوسیتوز است. انتقال فعال همواره در خلاف جهت شیب غلظت انجام می‌شود. آندوسیتوز و اگزوسیتوز می‌توانند هم در جهت شیب غلظت و هم در خلاف جهت شیب غلظت انجام شوند.

بررسی موارد:

(الف) در همه این روش‌ها، انرژی زیستی مصرف می‌شود.
 (ب) در خصوص روش‌هایی مانند آندوسیتوز و اگزوسیتوز درست نیست.
 (ج) در خصوص انتقال فعال درست نیست.
 (د) در رابطه با همه روش‌های مذکور صحیح است.

۱۲ ۴ شکل صورت سؤال مربوط به زیست‌بوم بوده که متشکل از بوم‌سازگان‌هایی مشابه از نظر اقلیم (آب و هوا) و پراکندگی جانداران است.

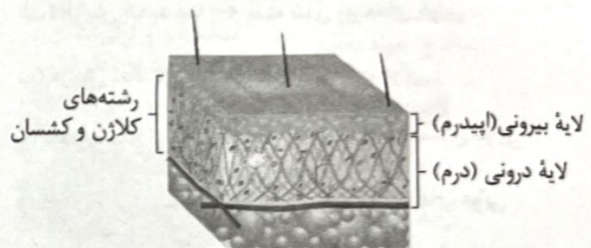
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این مورد در رابطه با جانداران نابالغ و جاندارانی که تولیدمثل جنسی ندارند، نادرست است.
 (۲) این سطح شامل اجتماع نیز می‌شود که متشکل از جمعیت‌های مرتبط با یکدیگر است.
 (۳) جانداران تک‌یاخته‌ای نیز در زیست‌بوم وجود دارند، بنابراین این مورد در رابطه با جانداران تک‌یاخته‌ای که سطوح بافت، اندام و دستگاه را ندارند، نادرست است.

۱۳ ۲ این گزینه تنها در خصوص دستگاه ادراری صدق می‌کند. در دستگاه ادراری و در کلیه‌ها، شبکه مویرگی کلافک حد فاصل دو نوع سرخرگ آوران و وایران شکل می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به شکل، در دو نوع اندام مختلف قلب و پوست می‌توانیم قرارگیری عروق خونی بر روی بافت چربی را مشاهده کنیم. بافت چربی بزرگ‌ترین محل ذخیره انرژی در بدن است.



سرخرگ و سیاهرگ تاجی

(۲) در طحال و کلیه مشاهده می‌کنیم که سرخرگ ورودی به اندام نسبت به سیاهرگ خروجی در سطح بالاتری قرار گرفته است.



(۴) در دستگاه ادراری و تنفسی قرارگیری یک غشای پایه مشترک در حد فاصل دو بافت پوششی از دو ساختار متفاوت مشاهده می‌گردد. در کلیه‌ها حد فاصل پودوسیت‌ها و دیواره مویرگ‌های کلافک، یک غشای پایه دارد و هم‌چنین در شش‌ها حد فاصل مویرگ‌های خونی و دیواره حبابک‌ها یک غشای پایه مشترک قرار می‌گیرد.

بررسی سایر گزیندها:

(۱) در ناحیه زیر بغل نسبت به محل زانو، گره‌های لنفاوی بیشتری دیده می‌شود اما دقت داشته باشید که استخوان ران با استخوان نازک‌نی، مفصل تشکیل نمی‌دهد.

(۲) طبق شکل، میزان گره‌های لنفاوی مرتبط با کولون پایین‌رو از میزان گره‌های لنفاوی مرتبط با کولون بالا رو بیشتر است.

(۴) طبق شکل، مجرای لنفاوی چپ از پشت سیاهرگ گردنی چپ عبور می‌کند و سپس به سیاهرگ زیرترقوه‌ای سمت چپ تخلیه می‌شود.

۲۰ ۲ موارد «ب» و «ج» صحیح می‌باشند. یاخته‌های نگهبان

روزنه‌های هوایی کوچک‌ترین یاخته‌های تمایز یافته روپوستی هستند. افزایش مقدار نور، دما و کاهش کربن دی‌اکسید تا حدی معین، می‌تواند باعث باز شدن روزنه‌ها در گیاهان شود.

بررسی موارد:

الف) افزایش شدید دما ← بسته شدن روزنه‌های هوایی

ب) افزایش اندک نور ← باز شدن روزنه‌های هوایی

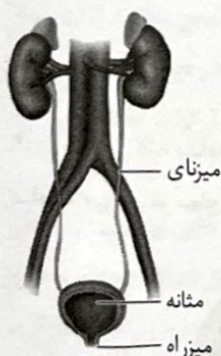
ج) کاهش اندک کربن دی‌اکسید ← باز شدن روزنه‌های هوایی

د) کاهش شدید رطوبت هوا ← بسته شدن روزنه‌های هوایی

۲۱ ۲ با توجه به شکل، سیاهرگ کلیوی راست برخلاف سیاهرگ

کلیوی چپ، از جلوی سرخرگ آئورت عبور نمی‌کند.

توجه: در دیواره سرخرگ‌ها، گیرنده درد وجود دارد و آئورت بزرگ‌ترین سرخرگ است.

**بررسی سایر گزیندها:**

(۱) این ویژگی در رابطه با سیاهرگ کلیوی چپ صدق می‌کند.

(۳) هر دو سیاهرگ کلیوی حامل مقدار زیاد اریتروپویتین و کم اوره می‌باشند.

(۴) سیاهرگ کلیوی راست نسبت به سیاهرگ کلیوی چپ، به بخش پایین‌تری از بزرگ‌سیاهرگ زیرین متصل می‌شود.

۱۷ ۴ منظور از عبارت صورت سؤال، یاخته‌های پارانشیمی است. این

یاخته‌ها دیواره نخستین نازک دارند و در مقایسه با یاخته‌های کلاتشیمی که معمولاً در زیر روپوست قرار گرفته‌اند و دیواره ضخیم دارند، نسبت پروتوپلاست به دیواره بزرگ‌تری دارند.

بررسی سایر گزیندها:

(۱) یاخته‌های پارانشیمی نمی‌توانند سبب افزایش استحکام اندام‌های چوبی دیگر گیاه شوند.

(۲) یاخته‌های پارانشیمی موجود در ریشه فاقد توانایی فتوسنتز هستند.

(۳) این مورد مطابق کنکور سراسری در خصوص یاخته‌های اسکلتیبد درست است نه پارانشیم.

۱۸ ۲ موارد «الف» و «د» صحیح هستند.

بررسی موارد:

الف) در بیماری نقرس که نوعی بیماری التهابی است، تورم بخش‌هایی از بدن صورت می‌گیرد. در این بیماری به علت رسوب اوریک اسید در مفاصل، گیرنده‌های درد تحریک می‌شود. منظور از گیرنده‌های سازش‌ناپذیر بدن گیرنده‌های درد هستند.

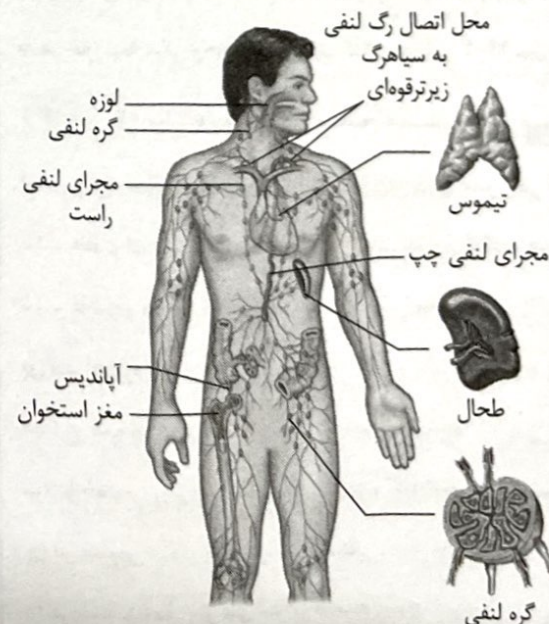
ب) به دنبال کاهش ترشح سورفاکتانت باز شدن حبابک‌ها و شش‌ها (نه بسته شدن شش‌ها) به سختی انجام می‌شود.

ج) طی بیماری سلیک، پرزها و ریزپرزه‌های روده باریک از بین می‌روند. جذب بسیاری از مواد غذایی به دنبال این بیماری صورت نمی‌گیرد. ورود مواد به محیط داخلی بدن را جذب می‌گویند. دقت کنید که یاخته‌های روده باریک، ریزپرز دارند نه پرز.

د) رشته‌های پروتئینی فیبرین به منظور انعقاد خون و جلوگیری از خونریزی، گلبول‌های قرمز خونی را دربر می‌گیرند. اگر لخته در مسیر سرخرگ‌های کرونری باشند، در خونرسانی به میوکارد اختلال ایجاد می‌شود.

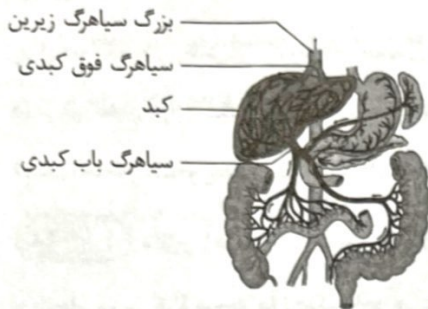
۱۹ ۳ با توجه به شکل، در مسیر انتقال محتویات لنفی طحال به

مجرای لنفی چپ (ضخیم‌ترین مجرای دستگاه لنفی) بیش از یک گره لنفی دیده می‌شود. گزینه (۳) برخلاف سایر گزینه‌ها به درستی بیان شده است.



۳) طحال در مجاورت کلیه چپ و بالاتر از کلیه راست قرار دارد. میزناهی کلیه چپ از میزناهی کلیه راست طولی‌تر است، بنابراین بافت ماهیچه‌های دیواره آن نیز بیشتر می‌باشد.

۴) لنف خارج‌شده از طحال همانند آپاندیس، به مجرای لنفی چپ تخلیه می‌شود. **۲۵** ۳ با توجه به شکل، اندام (A) و (D)، لوزالمعده، اندام (B)، روده باریک و اندام (C)، طحال می‌باشد.



بررسی گزینه‌ها:

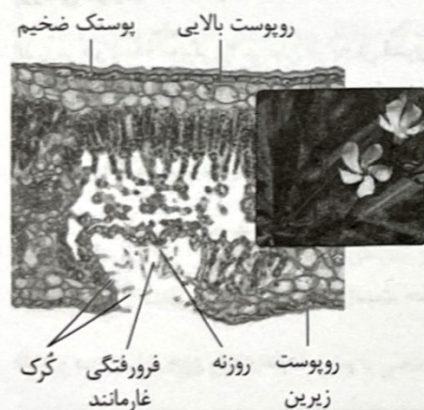
(۱) دو مجرای بخش برون‌ریز لوزالمعده، هم‌قطر نیستند و مجرای پایینی قطورتر است.

(۲) یاخته‌های روده باریک برای هورمون پاراتیروئیدی گیرنده‌ای ندارند.

(۳) طحال جزء اندام‌های لنفی است و علاوه بر تخریب گویچه‌های قرمز پیر و آسیب‌دیده، در از بین بردن یاخته‌های سرطانی در سایر نقاط بدن نیز نقش مهمی دارد.

(۴) این توصیف در رابطه با روده باریک صحیح است، نه در رابطه با لوزالمعده.

۲۶ ۴ موارد «ج» و «د» نادرست هستند.



بررسی موارد:

(الف) با توجه به شکل، ضخامت پوستک در سطح رویی از سطح زیرین بیشتر است. (ب) با توجه به شکل، هم در سطح رویی و هم در سطح زیرین، یاخته‌های روپوستی در چند لایه آرایش یافته‌اند.

(ج) با توجه به شکل برعکس بیان شده است. در سطح زیرین برگ برخلاف سطح رویی، یاخته‌های نگهبان روزنه در فرورفتگی‌های غارمانند قرار گرفته‌اند.

(د) یاخته‌های کُرک با به دام انداختن رطوبت هوا و یاخته‌های نگهبان روزنه با بستن روزنه‌های هوایی، می‌توانند در کاهش تعرق مؤثر باشند. با توجه به شکل، کُرک فقط در ساختار غارمانند سطح پایینی برگ قرار دارد.

۲۲ ۲ منظور صورت سؤال، گویچه‌های قرمز است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) پس از تولید و اندکی پیش از تخریب شدن، گویچه‌های قرمز می‌توانند با عبور از فضای بین یاخته‌های دیواره مویرگ، به خون وارد یا از آن خارج شوند. (۲) گویچه‌های قرمز در زمان جنینی در اندام‌هایی مانند کبد، طحال و مغز استخوان تولید می‌شوند. پس از تولید نیز مغز استخوان هم‌چنان به تولید گویچه‌های قرمز ادامه می‌دهد.

(۳) گویچه‌های قرمز منشأ میلوئیدی دارند و مانند سایر یاخته‌های زنده بدن، حداقل برای هورمون انسولین در غشای خود واجد گیرنده می‌باشند.

(۴) گویچه‌های قرمز، در اثر ابتلا به کم‌خونی داسی‌شکل و در هنگام عبور از مویرگ‌های باریک بدن می‌توانند تغییر شکل دهند.

۲۳ ۴ فقط موارد «الف» و «ج» صحیح می‌باشند.



بررسی موارد:

(الف) با توجه به شکل، یاخته‌های دیواره لوله‌های مالپیگی برخلاف راست‌روده، تقریباً ابعاد برابری دارند.

(ب) حشرات، فاقد خون و مویرگ خونی می‌باشند.

(ج) لوله‌های مالپیگی برخلاف راست‌روده، در مجاورت معده (اندام اصلی جذب‌کننده گلوکز حاصل از گوارش نشاسته) قرار دارند.

(د) هم لوله‌های مالپیگی با وارد کردن آب و یون‌ها به لوله گوارش و هم یاخته‌های راست‌روده با بازجذب آب و یون‌ها، می‌توانند غلظت گروهی از مواد فضای درون لوله گوارش را تغییر دهند.

۲۴ ۴ منظور طحال است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) طحال تنها اندام لنفی موجود در بدن انسان است که محل تخریب گویچه‌های قرمز پیر و آسیب‌دیده می‌باشد.

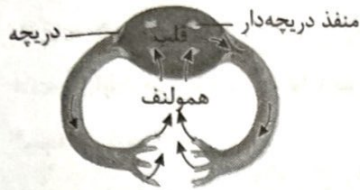
نکته: کبد نیز محل تخریب گویچه‌های قرمز است اما اندام لنفی محسوب نمی‌شود.

(۲) با توجه به شکل ۱۵ صفحه ۶۰ کتاب زیست‌شناسی (۱)، سرخرگ ورودی به طحال نسبت به سیاهرگ خارج‌شده از آن در سطح بالاتری قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



سامانه گردش باز

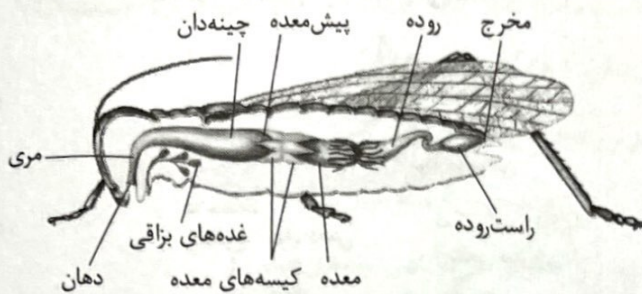


فضای بین باخته‌ای

(۱) با توجه به شکل، صحیح است.

(۲) انشعابات پایانی نایدیس‌ها بن‌بست بوده و در مجاورت همه باخته‌های بدن قرار دارد.

(۴) طبق شکل، انتهای روده ملخ، نسبت به بخش‌های ابتدایی قطر کم‌تری دارد.



موارد «ب» و «د» صحیح می‌باشند.

مراحل تشکیل ادرار:

اولین مرحله ← تراوش دومین مرحله ← بازجذب سومین مرحله ← ترشح

بررسی موارد:

(الف) ترشح ممکن است با خروج مواد از باخته‌های دیواره نفرون همراه باشد و لزوماً ماده ترشح‌شده از شبکه مویرگی دوم خارج نمی‌شود.

(ب) هر سه مرحله تشکیل ادرار می‌توانند تحت تأثیر هورمون‌ها قرار گیرند.

(ج) ترشح H^+ و بازجذب HCO_3^- می‌تواند در تنظیم pH خون مؤثر باشد.

(د) تراوش فقط در بخش قشری و بازجذب و ترشح هم در بخش قشری و هم بخش مرکزی انجام می‌شوند.

جمع‌بندی:

محل انجام	جهت جابه‌جایی مواد	هدف	روش انتقال	توضیحات	مثال
تراوش	از خون به درون نفرون	خروج خوناب و مواد محلول در آن (جز پروتئین‌ها) از خون و ورودشان به کیسول بومن	همواره غیرفعال و بدون مصرف انرژی و در اثر فشار خون	۱- اولین مرحله تشکیل ادرار ۲- در تراوش مواد براساس اندازه وارد نفرون می‌شوند. ۳- هم مواد مفید و هم مواد دفعی از خون خارج شده و وارد نفرون می‌شوند. ۴- هم ساختار کلاکف و هم ساختار کیسول بومن برای تراوش متناسب شده است.	آب و سایر مواد محلول در خوناب (به جز پروتئین‌ها)
بازجذب	از درون نفرون به خون	بازگرداندن دیواره مواد مفیدی که طی تراوش وارد نفرون شده‌اند به خون شبکه مویرگی دورلوله‌ای.	اغلب فعال و با مصرف انرژی و بعضی مواد غیرفعال و بدون مصرف انرژی (آب طی اسمز بازجذب می‌شود).	۱- می‌تواند با بازجذب بیکرینات در تنظیم اسیدبیتنه خون ایفای نقش کند. ۲- باخته‌های دیواره گردیزه، مواد مفید را از مواد تراوش‌شده می‌گیرند و آن‌ها را در سمت دیگر خود (به سمت خارج گردیزه) رها می‌کنند. این مواد توسط مویرگ‌های دورلوله‌ای دوباره جذب و به این ترتیب به خون وارد می‌شوند. ۳- بازجذب از لوله پیچ‌خورده نزدیک آغاز می‌شود. ۴- بیشترین مقدار بازجذب در لوله پیچ‌خورده نزدیک و به دلیل ریزرزش‌های باخته‌های این قسمت صورت می‌گیرد.	مواد مفید مانند: گلوکز، آمینواسید، ویتامین‌ها، آب، یون‌ها، بیکرینات و...
ترشح	از خون یا باخته‌های نفرون به درون نفرون	دفع موادی که نیاز است دفع شوند اما از طریق تراوش به اندازه کافی وارد نفرون نشده‌اند.	اغلب فعال و با مصرف انرژی و بعضی مواد غیرفعال و بدون مصرف انرژی	۱- می‌تواند در تنظیم اسیدبیتنه خون دارای نقش باشد.	بعضی سم‌ها، داروها، هیدروژن و پتاسیم اضافی

۲۷ منظور خزندگان و پرندگان می‌باشند و موارد «ج» و «د» به

عنوان ویژگی مشترک این مهره‌داران محسوب می‌شوند.

بررسی موارد:

(الف) فقط گروهی از خزندگان و پرندگان دارای غدد نمکی هستند.

(ب) جدایی کامل بطن‌ها در پرندگان، پستانداران و برخی (نه همه) خزندگان رخ می‌دهد.

(ج) در همه مهره‌داران شش‌دار، سازوکارهای تهویه‌ای وجود دارد.

(د) در مهره‌داران دارای اسکلت استخوانی، ساختار استخوان‌های اسکلت، بسیار شبیه به ساختار استخوان‌های اسکلت انسان (ساختارهای همتا) است.

۲۸ منظور باخته‌های کناری غدد معده است. این باخته‌ها همانند

یاخته‌های مکعبی لوله پیچ‌خورده نزدیک، واجد هسته کروی می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) باخته‌های کناری همانند باخته‌های ریزرزش‌دار روده باریک، واجد زوائد سطحی می‌باشند.

(۳) باخته‌های کناری همانند باخته‌های اصلی غدد معده (فراوان‌ترین باخته‌های عمق غدد معده)، واجد گیرنده برای هورمون گاسترین می‌باشند.

(۴) باخته‌های کناری و باخته‌های نوع یک دیواره جلیک، ظاهری کاملاً متفاوت دارند.

موارد «ب» و «ج» صحیح می‌باشند.

بررسی موارد:

(الف) هر دو شبکه مویرگی را می‌توان در بخش قشری کلیه مشاهده کرد.

(ب) این مورد فقط در رابطه با شبکه مویرگی دورلوله‌ای صدق می‌کند.

(ج) این مورد فقط در رابطه با شبکه مویرگی گلومرول صدق می‌کند.

(د) هر دو شبکه مویرگی توسط سرخرگی با خون روشن به وجود می‌آیند.

۳۰ منظور صورت سؤال، ملخ است. حشرات سامانه گردش باز

دارند و در حشرات خون وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نخستین انشعابات نایژه‌های اصلی در لوب بزرگ برخلاف لوب کوچک دیده می‌شوند.

(۲) دنده‌ها و ترقوه به جناغ متصل هستند. لوب بزرگ برخلاف لوب کوچک توسط دنده و ترقوه (انواع استخوان) محافظت می‌شود.

(۴) لوب بزرگ برخلاف لوب کوچک با رگ‌های متصل به قلب تماس دارد.

۳۵ | ۱ در هنگام دم، منفذ بین حبابک‌ها بزرگ‌تر شده و عبور درشت‌خوارها آسان‌تر می‌شود. موارد «الف»، «ج» و «د» صحیح می‌باشند.

بررسی موارد:

الف) در هنگام دم، قفسه سینه به سمت جلو حرکت کرده و جناغ از سرخرگ آئورت فاصله می‌گیرد.

ب) دنده‌ها هنگام بازدم به سمت پایین (حفره شکمی) مایل می‌شوند.

ج) عضلات گردنی در هنگام دم عمیق قفسه سینه را به سمت بالا حرکت می‌دهند. بعضی از عضلات متصل به ترقوه جزء عضلات گردنی هستند.

د) در هنگام دم، از فشار وارده به سیاهرگ‌های نزدیک به قلب کاسته می‌شود و سرعت حرکت خون در آن‌ها بالا می‌رود؛ بنابراین منظور این گزینه فرایند دم است.

نکته: در فرایند دم، هنگامی که دیافراگم مسطح می‌شود، به سمت پایین (حفره شکمی) فشار وارد می‌کند و فشار وارده به اندام‌های حفره شکمی بیشتر می‌شود.

۳۶ | ۱ در کتاب زیست‌شناسی (۱)، به دوزیستان بالغ و کرم خاکی و

ستاره دریایی اشاره شده است که ساختار ویژه تنفسی در سطح بدن تبادلات گازی با محیط اطراف را انجام می‌دهد. در بین این جانداران، تنها دوزیستان بالغ، مهره‌دار و شش‌دار هستند و طبق متن کتاب، تنها مهره‌داران شش‌دار، دارای سازوکار تهویه‌ای هستند.

نکته: هر شش‌داری، سازوکار تهویه‌ای ندارد، مانند حلزون؛ زیرا مهره‌دار نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) دستگاه گردش مواد اختصاصی با وجود قلب تشکیل می‌شود. ستاره دریایی دستگاه گردش خون اختصاصی و قلب ندارد. جانداران فاقد دستگاه گردش خون اختصاصی در سطح کتاب: مرجانیان مانند هیدر، پلاناریا، اسفنج دریایی، کرم کبک و ستاره دریایی

(۳) ستاره دریایی در سطح زیر پوست خود مجراهایی داشته و در آن‌ها مایعات به گردش درمی‌آیند که جزء گردش خون غیراختصاصی آن محسوب می‌شود. در کرم خاکی و دوزیستان نیز در زیر پوست، عروق خونی قرار گرفته و در داخل آن‌ها خون جریان دارد.

(۴) در ستاره دریایی، تنها برآمدگی‌های پوستی، تبادلات گازی با محیط دارند و دیگر بخش‌های پوست تبادلات گازی با محیط را انجام نمی‌دهند.

۳۲ | ۴ منظور صورت سؤال، پروتئازهای لوزالمعده می‌باشد. همه

پروتئین‌ها نقش بسیار مهمی در فرایندهای یاخته‌ای دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آنزیم‌های ترشحی توسط رتاتن‌های سطح شبکه آندوپلاسمی زبر تولید می‌شوند.

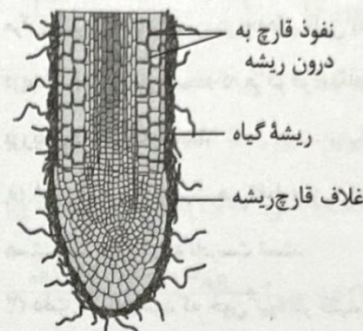
(۲) صفرا (نوعی مایع لیپیدی فاقد آنزیم) و به همراه حرکات مخلوط‌کننده روده باریک موجب ریز شدن چربی‌ها می‌شوند. گوارش چربی‌ها، بیشتر در اثر فعالیت لیپاز لوزالمعده در دوازدهه انجام می‌شود. این گزینه در رابطه با لیپاز لوزالمعده صحیح است.

(۳) سکرترین ترشح‌شده از روده باریک بر تولید و ترشح بیکربنات لوزالمعده مؤثر است، نه پروتئازهای لوزالمعده.

۳۳ | ۳ موارد «الف» و «ج» نادرست می‌باشند.

بررسی موارد:

الف و ج) با توجه به شکل، رشته‌های قارچ، نه در کلاهک نفوذ می‌کنند و نه به یاخته‌های سازنده آوند آبکشی (یاخته‌های زنده و فاقد هسته) وارد می‌شوند.



ب) افزایش جذب فسفات به واسطه قارچ‌ریشه‌ای، می‌تواند باعث افزایش تقسیم یاخته‌های مریستمی ساقه، رشد بیشتر و پرشاخ و برگ شدن گیاه شود، زیرا فسفات در ساختار دنا به کار می‌رود.



د) رشته‌های ظریف قارچ پس از ورود به ریشه می‌توانند به تبادل مواد با یاخته‌های گیاهی بپردازند.

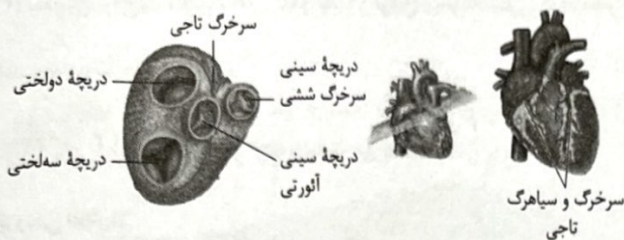
۳۴ | ۳ بالاترین و پایین‌ترین لوب شش راست، به ترتیب بزرگ‌ترین و

کوچک‌ترین لوب‌های این شش هستند. پایین‌ترین لوب در سطح پایین‌تر از جناغ مشاهده می‌شود.

طبق شکل کتاب درسی، محل اتصال سرخرگ کرونری راست به سرخرگ آئورت (مدخل آن)، نسبت به مدخل سرخرگ کرونری چپ، از دریچهٔ سینی ششی دورتر می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) انشعاب پشتی سرخرگ کرونری چپ در سطح رویی قلب، در مجاورت دریچهٔ دولختی قرار دارد.
- (۲) سرخرگ کرونری راست در تغذیهٔ بطن راست مؤثر است. سرخرگ کرونری چپ نیز در تغذیهٔ بخش اندکی از بطن راست نقش دارد.
- (۴) سرخرگ کرونری راست، در مقایسه با سرخرگ کرونری دیگر، در فاصلهٔ بیشتری از دریچهٔ سینی آئورتی منشعب می‌شود.



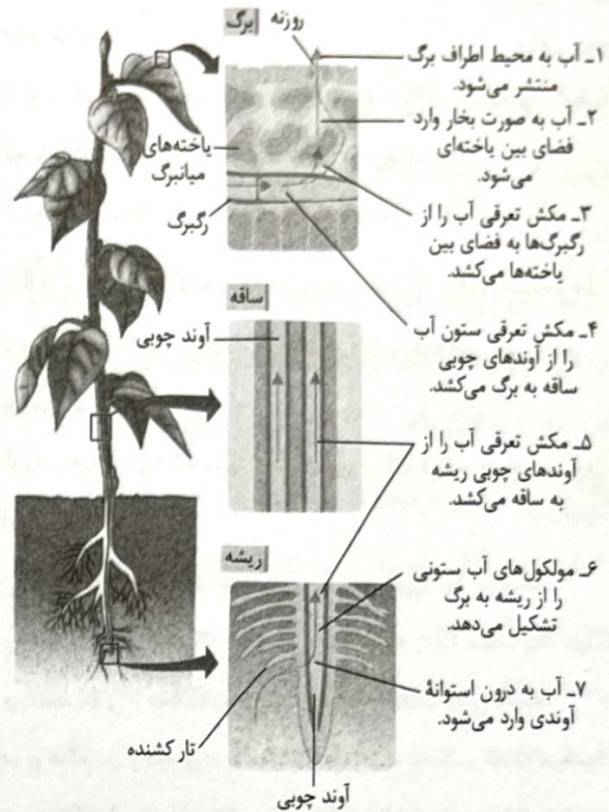
۴۰ از سه موج نوار قلب، موج P نسبت به دو موج دیگر، در سطح پایین‌تری قرار دارد. در موج P، مرحلهٔ انقباض دهلیزی در حال رخ دادن است. مرکزی‌ترین و جلویی‌ترین دریچه‌های قلبی به ترتیب دریچهٔ سینی آئورتی و دریچهٔ سینی ششی هستند که هر دو در هنگام انقباض دهلیزی بسته می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) ۸/۰ ثانیه پس از ثبت هر نقطه از نوار قلب، مجدداً در همان مرحله هستیم. پس این گزینه نادرست است.
- (۳) دقت داشته باشید که خون تیره در قلب، به بطن راست (نه حفرات پایین‌تر قلب) وارد می‌شود.
- (۴) در مرحلهٔ رخ داده پس از ثبت آن‌ها انقباض بطنی را داریم که در آن، دهلیزها منقبض نمی‌شوند و در حال استراحتند.

۳۷ با توجه به شکل، در مرحلهٔ سوم حرکت شیرۀ خام، مکش

تعرفی آب را از رگبرگ‌ها به فضای بین یاخته‌های می‌کشد.



۳۸ با توجه به شکل سؤال، نمودار (الف) میزان فشار خون و

نمودار (ب) میزان فشار اسمزی خون در مویرگ‌ها را نشان می‌دهد. همهٔ موارد صحیح می‌باشند.

بررسی موارد:

- (الف) بافت‌مردگی در ماهیچهٔ بطن چپ در سکتۀ قلبی رخ می‌دهد. در این زمان به علت افت حجم ضربه‌ای و کاهش برون‌ده قلبی، ممکن است باعث افزایش حجم خون در گردش ششی شود و در نتیجه باعث افزایش فشار خون در مویرگ‌های ریوی و بروز ادم در آن‌ها می‌شود.
- (ب) آسیب به غشای پایهٔ کلافاک باعث دفع پروتئین‌ها از طریق کلیه می‌شود؛ در نتیجهٔ این اتفاق فشار اسمزی خون کاهش یافته و ادم بروز پیدا می‌کند.
- (ج) تشکیل تودهٔ فیبرینی در سیاهرگ‌ها، باعث انسداد سیاهرگ و افزایش فشار سیاهرگی و در نتیجهٔ افزایش فشار خون در مویرگ‌ها می‌شود.
- (د) اختلال در ترشح انسولین، می‌تواند باعث افزایش قند خون در بدن شود. این اتفاق باعث افزایش فشار اسمزی خون و تغییر موقعیت نمودار (ب) می‌شود.

۳۹ گره اول قلب، گره سینوسی - دهلیزی است. سرخرگ کرونری

سمت راست در تغذیهٔ گره اول قلبی نقش دارد.

ایجاد لخته در سرخرگ کرونری سمت راست ← کاهش خون‌رسانی و اکسیژن‌رسانی به گره اول قلب ← کاهش تنفس یاخته‌ای در یاخته‌های گره اول قلبی ← کاهش تولید ATP (شکل رایج انرژی)

عبارت‌های «ب» و «د» صحیح هستند. ۴۵ ۲

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) هر چه قطر لوله موئین تمیز کم‌تر باشد، ارتفاع آب بالا رفته در لوله موئین بیشتر می‌شود.

ج) خاصیت موئینگی سبب بالا رفتن آب در آوندهای چوبی گیاهان می‌شود.

۴۶ ۲ می‌دانیم اختلاف فشار بین دو نقطه از شماره از

رابطه $\Delta P = \rho g \Delta h$ به دست می‌آید، بنابراین داریم:

$$\Delta P = \rho_{av} g \Delta h \Rightarrow 495 = \rho_{av} \times 10 \times 45 \Rightarrow \rho_{av} = 1/11 \frac{kg}{m^3} = 1/11 \frac{g}{L}$$

دقت کنید، یکاهای $\frac{kg}{m^3}$ و $\frac{g}{L}$ معادل هم هستند.

۴۷ ۱ فشار داخل دیگ زودپز برابر با فشار بیرون آن (فشار هوای

محیط + فشار ناشی از وزنه) است، بنابراین:

$$P = P_0 + \frac{mg}{A} \Rightarrow \begin{cases} P_1 = P_0 + \frac{m_1 g}{A} \\ P_2 = P_0 + \frac{m_2 g}{A} \end{cases} \Rightarrow P_2 - P_1 = \frac{(m_2 - m_1)g}{A}$$

$$\Rightarrow (3-2) \times 10^5 = \frac{(88-48) \times 10^{-3} \times 10}{A} \Rightarrow 10^5 = \frac{40 \times 10^{-2}}{A}$$

$$\Rightarrow A = 4 \times 10^{-6} m^2 = 4 \times (10^{-3} m)^2 = 4 mm^2$$

۴۸ ۱ در ابتدا فقط نیروی ناشی از مایع به چگالی $\rho = 2/4 \frac{g}{cm^3}$

به کف ظرف وارد می‌شود و داریم:

$$F = \rho g h A_p = 2/4 \times 10^3 \times 10 \times 5 \times 10^{-2} \times 400 \times 10^{-4} = 48 N$$

مساحت قسمت پهن ظرف

در ادامه که می‌خواهیم مایع دیگری به چگالی $\rho' = 4 \frac{g}{cm^3}$ را به ظرف اضافه

کنیم، باید حواسمان باشد که چون این مایع چگال‌تر از مایع اولیه است، بنابراین مایع جدید، پایین‌تر از مایع اولیه قرار می‌گیرد و داریم:

$$\begin{cases} \text{حجم مایع جدید: } V' = 4/5 L = 450 cm^3 \\ \text{حجم قسمت پهن ظرف: } V_1 = A_p h_1 = 400 \times 10 = 4000 cm^3 \end{cases}$$

پس $500 cm^3$ از مایع جدید وارد قسمت باریک ظرف می‌شود.

ارتفاع مایع جدید در قسمت باریک ظرف $500 = A_p h_p$

$$\Rightarrow 500 = 10 \cdot h_p \Rightarrow h_p = 50 cm \xrightarrow{\text{ارتفاع مایع جدید}} h' = 15 cm$$

چون حجم قسمت باریک ظرف $2000 cm^3$ است و $500 cm^3$ آن توسط مایع

جدید پر شده است، پس به اندازه $1500 cm^3$ فضای خالی برای مایع اولیه

وجود دارد. از طرفی چون حجم مایع اولیه، $400 \times 5 = 2000 cm^3$ است،



۴۱ ۲

$$\text{دقت اندازه‌گیری تندی سنج} = \frac{(120-100) \frac{km}{h}}{10} = 2 \frac{km}{h}$$

$$= \frac{2 \frac{m}{s}}{3/6} = \frac{5 \frac{m}{s}}{9}$$

$$\text{دقت اندازه‌گیری ریز سنج} = 0/001 mm = 10^{-3} \times 10^{-3} m = 10^{-6} m$$

۴۲ ۲ با توجه به نمودار داده‌شده در سؤال، چگالی هر مایع برابر است با:

$$\rho_A = \frac{m_A}{V_A} = \frac{10}{12} = \frac{5}{6} \frac{g}{cm^3}$$

$$\rho_B = \frac{m_B}{V_B} = \frac{10}{6} = \frac{5}{3} \frac{g}{cm^3}$$

هنگامی که حجم مساوی از دو مایع را مخلوط کنیم، چگالی مخلوط برابر میانگین چگالی دو مایع می‌شود، بنابراین داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_A + \rho_B}{2} = \frac{\frac{5}{6} + \frac{5}{3}}{2} = \frac{15}{12} \frac{g}{cm^3} = 1/25 \frac{g}{cm^3}$$

۴۳ ۱ می‌دانیم یک سال نوری (ly) مسافتی است که نور در مدت

یک سال در خلاء طی می‌کند، بنابراین طبق رابطه $\Delta x = v \Delta t$ داریم:

$$1 ly = (3 \times 10^8 \frac{m}{s}) \times (3 \times 10^7 s) = 9 \times 10^{15} m$$

$$\text{فاصله دو سیاره از هم} = l_{AB} \rightarrow l_{AB} = 52 ly = 52 \times 9 \times 10^{15} m$$

$$\Rightarrow l_{AB} = 52 \times 9 \times 10^{15} m \times \frac{10^2 cm}{1 m} \times \frac{1 \text{ فرسنگ}}{104 cm} \times \frac{1}{6000}$$

$$\Rightarrow l_{AB} = \frac{52 \times 9 \times 10^{15} \times 10^2}{104 \times 6 \times 10^3} \text{ فرسنگ} \Rightarrow l_{AB} = 7/5 \times 10^{13} \text{ فرسنگ}$$

۴۴ ۲

$$P = \frac{W}{\Delta t} = \frac{Fd}{\Delta t} = \frac{mad}{\Delta t} \Rightarrow [P] \equiv \frac{[m][a][d]}{[\Delta t]}$$

$$\Rightarrow W \equiv \frac{kg \cdot m^2}{s^2} \equiv 10^3 \frac{g \cdot m^2}{s^2}$$

بنابراین، گزینه‌های (۱) و (۳) نمی‌توانند یکای توان باشند. چون باید در

مخرج s^2 داشته باشیم نه $!s^2$

برای گزینه (۲) داریم:

$$\frac{g \cdot mm^2}{(ms)^2} = \frac{g \times 10^{-6} m^2}{10^{-9} s^2} = 10^3 \frac{g \cdot m^2}{s^2} \equiv W$$

گزینه (۴) رو هم حتماً خودتون بررسی کنید.

۵۱) ۳/۸ متر پایین تر از محل خروج آب را به عنوان مبدأ

پتانسیل در نظر می‌گیریم و از پایستگی انرژی مکانیکی استفاده می‌کنیم.

$$E_1 = E_2 \Rightarrow U_1 + K_1 = U_2 + K_2 \Rightarrow mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}mv_2^2 + 0$$

$$\Rightarrow 10 \times \frac{3}{8} + \frac{1}{2} \times (18)^2 = \frac{1}{2} \times v_2^2 \Rightarrow 200 = \frac{v_2^2}{2} \Rightarrow v_2 = 20 \frac{m}{s}$$

با استفاده از معادله پیوستگی می‌توان نوشت:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow A_1 \times 18 = A_2 \times 20 \Rightarrow A_2 = 0.9 A_1$$

پس سطح مقطع جریان آب ۱۰ درصد کاهش می‌یابد.

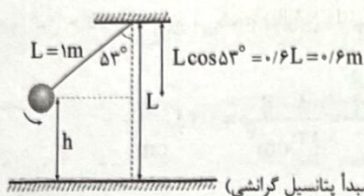
۵۲) چون از تمام نیروهای مقاوم صرف‌نظر شده است، پس انرژی

مکانیکی پایسته بوده و مطابق شکل زیر داریم:

$$\cos 53^\circ = 0.6L = 0.6m \Rightarrow h = L(1 - \cos 53^\circ) = 1 - 0.6 = 0.4m$$

$$E = K + U = \frac{1}{2}mv^2 + mgh = \frac{1}{2} \times m \times (2)^2 + m \times 10 \times 0.4$$

$$\Rightarrow E = 2m + 4m = 6m(J)$$



در حالتی که انرژی جنبشی گلوله ۸۰ درصد کم‌تر از انرژی پتانسیل

گرانشی آن است ($K' = \frac{1}{5}U'$)، داریم:

$$K' + U' = E \Rightarrow \frac{1}{5}U' + U' = 6m \Rightarrow \frac{6}{5}U' = 6m \Rightarrow U' = 5m(J)$$

$$\frac{U' = mgh'}{\Delta} \rightarrow \Delta = 10 \times h' \Rightarrow h' = 0.5m$$

$$\frac{h' = L(1 - \cos \theta')}{0.5} \rightarrow 0.5 = 1 \times (1 - \cos \theta')$$

$$\Rightarrow \cos \theta' = 0.5 \Rightarrow \theta' = 60^\circ$$

۵۳) فرض کنیم جرم اولیه موشک برابر m_1 و جرم نهایی آن m_2 باشد،

$$m_{\text{سوخت}} = 0.4m_1 \quad \text{بنابراین:}$$

$$m_{\text{مصرفی}} = 0.9m_{\text{سوخت}} = 0.9 \times 0.4m_1 = 0.36m_1$$

در بازه زمانی ذکرشده، جرم موشک به اندازه جرم سوختی که مصرف کرده

است، کاهش می‌یابد، بنابراین:

$$m_2 = m_1 - m_{\text{مصرفی}} = m_1 - 0.36m_1 = 0.64m_1$$

بنابراین با توجه به ثابت بودن انرژی جنبشی داریم:

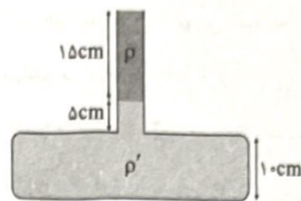
$$K_2 = K_1 \Rightarrow \frac{1}{2}m_2 v_2^2 = \frac{1}{2}m_1 v_1^2 \Rightarrow \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 = \frac{m_1}{m_2} = \frac{m_1}{0.64m_1}$$

$$\Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{1}{0.8} = \frac{1}{0.8} = 1.25 \Rightarrow v_2 = 1.25v_1$$

بنابراین، تندی موشک ۲۵ درصد افزایش یافته است.

پس 500 cm^3 از این مایع سرریز کرده و 1500 cm^3 از آن بخش خالی

قسمت باریک ظرف را پر می‌کند و داریم:



بنابراین فشار حاصل از مایع‌ها در کف ظرف برابر است با:

$$P = \rho gh + \rho' gh'$$

$$\Rightarrow P = 2/4 \times 10^3 \times 10 \times 15 \times 10^{-2} + 4 \times 10^3 \times 10 \times 15 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow P = 36000 + 60000 = 96000 \text{ Pa}$$

بنابراین:

$$F' = PA_1 = 96000 \times 400 \times 10^{-4} \Rightarrow F' = 3840 \text{ N}$$

$$F' - F = 3840 - 48 = 3792 \text{ N}$$

۴۹) حالت اول: از تساوی فشار در نقاط هم‌تراز داریم:

$$\begin{cases} P_A + \rho gh = P_B \\ P_B = P_0 + \rho gh' \end{cases} \Rightarrow P_A + \rho gh = P_0 + \rho gh'$$

$$\Rightarrow P_A = P_0 = 10^5 \text{ Pa}$$

حالت دوم: فرض کنیم اختلاف دو سطح مایع در لوله بیرونی از h به h' و در

لوله داخلی از h به h'' برسد.

$$\begin{cases} P'_A + \rho gh'' = P'_B & \frac{P'_A = 1/2 P_A}{P'_B = P_B} \\ P'_B = P_0 + \rho gh' \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 1/2 P_A + \rho gh'' = P_B \quad (2) \\ P_B = P_0 + \rho gh' \quad (3) \end{cases}$$

با توجه به روابط (۱) و (۳) داریم:

$$\frac{(1), (3)}{\rightarrow} P_0 + \rho gh = P_0 + \rho gh' \Rightarrow h' = h$$

بنابراین نقطه M جابه‌جا نمی‌شود.

با توجه به روابط (۱) و (۲) داریم:

$$\Rightarrow \rho g(h - h'') = 1/2 P_A - P_0 = 0.5 \times 2P_0$$

$$\Rightarrow 1000 \times 10 \times (h - h'') = 0.5 \times 2 \times 10^5$$

$$\Rightarrow h - h'' = 0.2m = 20 \text{ cm} \Rightarrow h'' = h - 20 \text{ cm}$$

با توجه به این‌که، جابه‌جایی مایع در دو طرف لوله اتفاق می‌افتد، بنابراین، نقطه N

به اندازه نصف 20 cm ، یعنی 10 cm پایین می‌آید.

۵۰) در قسمت B، سطح مقطع لوله در حال کاهش است، بنابراین

تندی حرکت آب در حال افزایش می‌باشد.

قسمت C کم‌ترین سطح مقطع را دارد، بنابراین تندی آب در آن بیشتر از بقیه

قسمت‌ها است.

۵۷ ۱ برای محاسبه توان هر موتور از رابطه زیر استفاده می‌کنیم.

$$v = 90 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{90 \times 1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$P_{av} = \frac{W}{\Delta t} = \frac{Fd}{\Delta t} = Fv \Rightarrow P_{av} = 3 \times 10^5 \times 25 = 7.5 \times 10^6 \text{ W}$$

بنابراین توان هر موتور برحسب اسب بخار برابر است با:

$$P_{av} = \frac{7.5 \times 10^6}{746} = 10^4 \text{ hp}$$

۵۸ ۱ تغییر دمای سوخت برابر است با:

$$\Delta\theta = \frac{\Delta}{9} \times \Delta\theta_F = \frac{\Delta}{9} \times (-54) = -3^\circ \text{C}$$

بنابراین حجم نهایی بنزین برابر است با:

$$V_T = V_1(1 + \beta\Delta\theta) = 30000 \times (1 - 9 \times 10^{-4} \times 30) = 29190 \text{ L}$$

۵۹ ۲ اندازه‌گیری دما مبتنی بر تابش گرمایی، تفسنجی و به ابزارهای

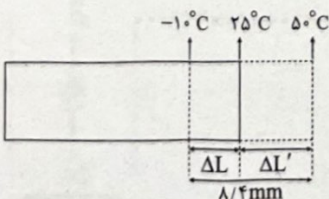
اندازه‌گیری دما به این روش، تفسنج می‌گویند. تفسنج بر خلاف سایر دماسنج‌ها بدون تماس با جسمی که می‌خواهیم دمای آن را اندازه می‌گیرد و یک دماسنج معیار است.

۶۰ ۱ کاربردهای ترموکوپل: وسایل صنعتی، وسایل گرمایشی و

سرمايشی و آزمایشگاه‌ها.

کاربردهای دماسنج بیشینه - کمینه: مرکز پرورش گل و گیاه، باغداری، هواشناسی و غیره.

۶۱ ۴ طول قطعه در دمای 25°C را L_1 در نظر می‌گیریم و داریم:



$$\Delta L + \Delta L' = 8/4 \times 10^{-3} \Rightarrow L_1 \alpha \Delta\theta + L_1 \alpha \Delta\theta' = 8/4 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow L_1 \alpha (25 - (-10)) + L_1 \alpha (50 - 25) = 8/4 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow L_1 \alpha \times 60 = 8/4 \times 10^{-3} \Rightarrow L_1 = \frac{8/4 \times 10^{-3}}{1/4 \times 10^{-5} \times 60} = 10 \text{ m}$$

اگر طول قطعات بتنی از 10 m بیشتر باشد، فاصله بین دو قطعه از $8/4 \text{ mm}$ تجاوز می‌کند، بنابراین:

$$L_{1 \max} = 10 \text{ m}$$

۵۴ ۱ با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_T = W_{\text{وزن}} + W_{\text{دست}} = K_T - K_1$$

از آن‌جا که جسم در ابتدا و انتهای مسیر، ساکن است، تغییر انرژی جنبشی آن صفر است ($\Delta K = 0$) به این ترتیب داریم:

$$W_{\text{وزن}} + W_{\text{دست}} = 0 \Rightarrow W_{\text{دست}} = -W_{\text{وزن}}$$

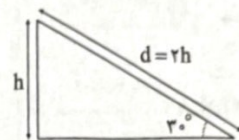
در ادامه کار نیروی وزن را محاسبه می‌کنیم:

$$W_{\text{وزن}} = -mg\Delta h = -4 \times 10 \times (3/2 - 2) = -48 \text{ J}$$

$$\Rightarrow W_{\text{دست}} = -(-48) = +48 \text{ J}$$

۵۵ ۴ وقتی جسم پایین می‌آید، کار نیروی وزن باعث افزایش تندی و

کار نیروی اصطکاک باعث کاهش تندی می‌شود، بنابراین ابتدا ببینیم که در یک جابه‌جایی قائم h ، اندازه کار کدام یک از این دو نیرو بیشتر است.



$$\sin 30^\circ = \frac{h}{d} \Rightarrow d = \frac{h}{\sin 30^\circ} = 2h$$

$$\begin{cases} W_{f_k} = -f_k \cdot d = -4 \times 2h = -8h \\ W_{mg} = +mgh = 0.5 \times 10 \times h = 5h \end{cases}$$

بنابراین، اندازه کار نیروی اصطکاک بیشتر از کار نیروی وزن است و تندی جسم کاهش می‌یابد. (گزینه‌های (۱) و (۳) نادرست هستند)

حال محاسبه می‌کنیم که جسم برای توقف کامل، چند متر باید پایین بیاید.

طبق قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_T = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_{f_k} + W_{f_N} = \frac{1}{2} m (v_T^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow 5h - 8h = \frac{1}{2} \times 0.5 \times (0 - 9) \Rightarrow -3h = -2/25$$

$$\Rightarrow h = 0.75 \text{ m} = 75 \text{ cm}$$

بنابراین جسم قبل از این‌که به پایین سطح برسد، متوقف می‌شود.

۵۶ ۱ با انتخاب سطح زمین به عنوان مبدأ پتانسیل گرانشی داریم:

$$W_{\text{هوا}} = E_T - E_1 = (U_T + K_T) - (U_1 + K_1)$$

$$\Rightarrow W_{\text{هوا}} = \frac{1}{2} m v_T^2 - mgh - \frac{1}{2} m v_1^2$$

$$\begin{cases} \text{جسم (۱): } W_{\text{هوا}} = \frac{1}{2} m_1 \times (18)^2 - m_1 \times 10 \times h - \frac{1}{2} m_1 \times (10)^2 \\ \text{جسم (۲): } W_{\text{هوا}} = \frac{1}{2} m_2 \times (20)^2 - m_2 \times 10 \times h - \frac{1}{2} m_2 \times (10)^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 162 m_1 - 10 m_1 h - 50 m_1 = 200 \times 2 m_2 - 2 m_2 \times 10 h - 2 m_2 \times 50$$

$$\Rightarrow 10h = 400 - 100 + 50 - 162 \Rightarrow h = 18/8 \text{ m}$$

حجم یخ افزایش یافته برابر است با:

$$\Delta V_{\text{یخ}} = \frac{m}{\rho_{\text{یخ}}} = \frac{m}{0.9} \quad (1) \rightarrow \Delta V_{\text{یخ}} = \frac{10|Q|}{9L_F}$$

$$\Delta V_{\text{مخلوط}} = \Delta V_{\text{آب}} + \Delta V_{\text{یخ}} \rightarrow 2/5 = \frac{-|Q|}{L_F} + \frac{10|Q|}{9L_F} \Rightarrow 2/5 = \frac{|Q|}{9L_F}$$

$$L_F = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}} \rightarrow |Q| = 2/5 \times 9 \times 336 = 756 \text{ J}$$

۶۶ ابتدا به کمک رابطه $q = ne$ بار الکتریکی شارش شده را به

دست می آوریم:

$$q = ne = -4 \times 10^{22} \times 1.6 \times 10^{-19} = -6.4 \times 10^3 \text{ C}$$

بنابراین:

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \quad \Delta U = \lambda kWh = 8 \times 3/6 \times 10^6 \text{ J} \rightarrow$$

$$\Delta V = \frac{-8 \times 3/6 \times 10^6}{-6.4 \times 10^3} = 4500 \text{ V} \Rightarrow \Delta V = 4.5 \text{ kV}$$

۶۷ بار مثبت به اندازه $d = 4 \text{ cm}$ در جهت میدان جابه جا شده است،

بنابراین انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می یابد و داریم:

$$\Delta U_E = -E|q|d = -10^4 \times 2 \times 10^{-6} \times 0.04 = -8 \times 10^{-3} \text{ J} = -8 \text{ mJ}$$

امیدوارم حواستان باشد که مسیر AB عمود بر خطوط میدان بوده و در این مسیر انرژی پتانسیل الکتریکی بار، ثابت می ماند.

۶۸ بار q_1 خارج از فاصله بین دو بار q_2 و q_3 است، بنابراین

بارهای q_2 و q_3 ناهمنام هستند.

$$F_{r1} = F_{r1} \Rightarrow \frac{k|q_2||q_1|}{d^2} = \frac{k|q_3||q_1|}{(3d)^2} \Rightarrow \frac{q_2}{d^2} = \frac{|q_3|}{9d^2}$$

$$\Rightarrow |q_3| = 9q_2 \Rightarrow q_3 = -18q_2$$

بارهای q_1 و q_3 را بعد از انتقال بار، q_1' و q_3' در نظر می گیریم. بار q_2 بین q_1' و q_3' قرار دارد، بنابراین q_1' و q_3' همنام هستند.

$$F_{r1} = F_{r2} \Rightarrow \frac{k|q_1'||q_2|}{d^2} = \frac{k|q_2||q_3'|}{(2d)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_1'|}{d^2} = \frac{|q_3'|}{4d^2} \Rightarrow |q_3'| = 4|q_1'| \Rightarrow q_3' = 4q_1' \quad (1)$$

طبق اصل پایستگی بار داریم:

$$q_1' + q_3' = q_1 + q_3 \xrightarrow{(1)} q_1' + 4q_1' = 2q + (-18q)$$

$$\Rightarrow q_1' = -3q, q_3' = -12q$$

بار q_1 از $2q$ به $-3q$ و بار q_3 از $-18q$ به $-12q$ رسیده است، بنابراین به مقدار $6q$ از بار q_1 به بار q_3 منتقل شده است.

۶۲ گرمایی که توسط کتری به آب داده می شود، ابتدا صرف افزایش

دمای آب تا 100°C و پس از آن صرف تبدیل نیمی از آب 100°C به بخار آب 100°C می گردد. با توجه به رابطه گرمای ویژه و گرمای نهان تبخیر داریم:

$$Q_1 + Q_2 = 0.84P\Delta t \quad \frac{Q_1 = mc\Delta\theta}{Q_2 = m'L_V} \rightarrow mc\Delta\theta + m'L_V = 0.84P\Delta t$$

$$\Rightarrow 0.6 \times 4/2 \times 70 + 0.3 \times 2268 = 0.84 \times 1 \times t$$

$$\Rightarrow t = \frac{0.6 \times (294 + 1134)}{0.84} = 1020 \text{ s} = 17 \text{ min}$$

۶۳ در دمای 0°C تا 20°C جسم در حالت جامد است. طبق

رابطه گرما داریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 9000 = m \times 1500 \times 20 \Rightarrow m = \frac{6}{20} = 0.3 \text{ kg}$$

واضح است که در دمای 20°C جسم جامد در حال ذوب شدن است، بنابراین داریم:

$$Q = mL_F \Rightarrow 110 - 29 = 0.3 \times L_F \Rightarrow 81 = 0.3 \times L_F$$

$$\Rightarrow L_F = \frac{810}{3} = 270 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

۶۴ هرگاه مخلوط آب و یخ داشته باشیم، یعنی دمای تعادل صفر

درجه سلسیوس است، بنابراین فرایند تغییر دما و تغییر حالت به صورت زیر است.

$$\text{آب } 5^\circ \text{C} \xrightarrow{Q_2} \text{آب } 0^\circ \text{C} \xrightarrow{Q_1} \text{یخ } 0^\circ \text{C} \xrightarrow{Q_3} \text{یخ } -10^\circ \text{C}$$

طبق اصل پایستگی انرژی، جمع جبری گرماهای مبادله شده باید صفر شود. بنابراین:

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

$$\Rightarrow m_{\text{یخ}} C_{\text{یخ}} (0 - (-10)) + m' L_F + m_{\text{آب}} C_{\text{آب}} (0 - 5) = 0$$

$$\xrightarrow{m' = 200 - 50 = 150 \text{ g}} 200 \times 2100 \times 10 + 150 \times 336000 + m_{\text{آب}} \times 4200 \times (-50) = 0$$

$$\Rightarrow m_{\text{آب}} = 260 \text{ g}$$

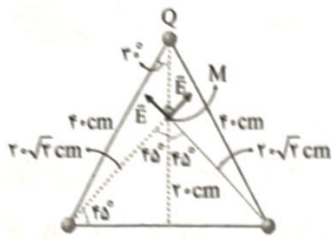
۶۵ چون مخلوط آب و یخ در دمای 0°C هستند. پس اگر از این

مجموعه گرما بگیریم، آب شروع به یخ زدن می کند و حجم مخلوط افزایش می یابد. اگر مقدار گرمای گرفته شده را با $|Q|$ و جرمی از آب را که یخ می زند با m نشان دهیم، داریم:

$$|Q| = mL_F \Rightarrow m = \frac{|Q|}{L_F} \quad (1)$$

حجم آب کاهش یافته برابر است با:

$$\Delta V_{\text{آب}} = \frac{-m}{\rho_{\text{آب}}} = \frac{-m}{1} \xrightarrow{(1)} \Delta V_{\text{آب}} = \frac{-|Q|}{L_F}$$



$$E = \frac{k|q|}{r_Q^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 20\sqrt{2} \times 10^{-6}}{(20\sqrt{2} \times 10^{-2})^2} = \frac{18\sqrt{2} \times 10^4}{8 \times 10^{-2}} = \frac{9\sqrt{2}}{4} \times 10^6 \frac{N}{C}$$

ق بارهای از $E' = \sqrt{2}E$ اندازه برایندهای میدان حاصل از بارهای Q

$$\Rightarrow E' = \sqrt{2} \times \frac{9\sqrt{2}}{4} \times 10^6 = \frac{9}{2} \times 10^6 \frac{N}{C}$$

(طول ضلع مثلث) $h = \frac{\sqrt{3}}{2} \times$ اندازه ارتفاع وارد بر قاعده

$$\Rightarrow h = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 40 = 20\sqrt{3} \text{ cm}$$

$$\xrightarrow{\text{فاصله Q تا نقطه M}} r_Q = h - 20 = 20\sqrt{3} - 20$$

$$\Rightarrow r_Q = 20 \times (1/\sqrt{3}) - 20 = 14 \text{ cm}$$

$$E_Q = \frac{k|Q|}{r_Q^2} = \frac{9 \times 10^9 Q}{(14 \times 10^{-2})^2} = \frac{9}{2} \times 10^6$$

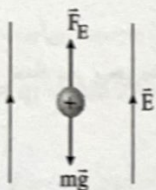
$$\Rightarrow Q = \frac{1}{2000} \times 196 \times 10^{-4} = 98 \times 10^{-7} \text{ C} = 9.8 \mu\text{C}$$

۱ ۷۱ بررسی عبارت‌ها:

(الف) ذره در حال تعادل است، بنابراین نیروی الکتریکی وارد بر ذره باید

هم‌اندازه و در خلاف جهت نیروی وزن ذره باشد. پس نیروی \vec{F}_E هم جهت با

میدان \vec{E} است، بنابراین بار ذره، مثبت است. (*)



$$|\Delta V| = Ed \Rightarrow E = \frac{|\Delta V|}{d} \quad (*)$$

$$F_E = mg \Rightarrow |q|E = mg \xrightarrow{(*)} \frac{|q||\Delta V|}{d} = mg$$

$$\Rightarrow \frac{2 \times 10^{-6} \times 200}{10^{-2}} = m \times 10 \Rightarrow m = 4 \text{ g} \quad (*)$$

(ج) با باز شدن کلید (K)، خازن از باتری جدا می‌شود، اما بار خازن بر روی

صفحات، باقی می‌ماند و میدان هم‌چنان برقرار است، بنابراین ذره معلق و به

حال سکون باقی می‌ماند. (*)

۱ ۶۹ می‌دانیم اندازه میدان الکتریکی حاصل از بار q_1 در فاصله r از

$$E = \frac{k|q_1|}{r^2} \text{ به دست می‌آید و داریم:}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} r = 2 \text{ m} \Rightarrow (E + 8) \times 10^2 = \frac{k|q_1|}{4} \\ r = 6 \text{ m} \Rightarrow E \times 10^2 = \frac{k|q_1|}{36} \end{array} \right. \xrightarrow{\text{تفاضل طرفین}}$$

$$8 \times 10^2 = k|q_1| \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{36} \right) \Rightarrow 8 \times 10^2 = k|q_1| \times \frac{2}{9}$$

$$\Rightarrow 9 \times 10^9 \times |q_1| = 36 \times 10^2 \Rightarrow |q_1| = 4 \times 10^{-6} \text{ C} = 4 \mu\text{C}$$

در ادامه به کمک رابطه $F = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2}$ و بررسی نمودار اندازه نیروی بین

دو بار داریم:

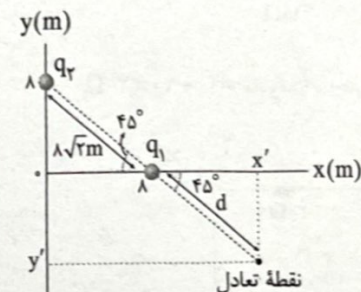
$$\left\{ \begin{array}{l} 160 = \frac{90 \times 4 \times |q_2|}{r^2} \\ 90 = \frac{90 \times 4 \times |q_2|}{(r+2)^2} \end{array} \right. \Rightarrow \frac{160}{90} = \left(\frac{r+2}{r} \right)^2 \Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{r+2}{r} \Rightarrow r = 6 \text{ cm}$$

$$160 = \frac{90 \times 4 \times |q_2|}{81} \Rightarrow |q_2| = 36 \mu\text{C}$$

بنابراین:

چون بارها ناهمنام هستند، پس روی خط واصل دو بار، خارج ناحیه بین دو بار

و نزدیک بار کوچک‌تر، میدان برابند صفر می‌شود و مطابق شکل زیر داریم:



$$\text{شرط تعادل: } \sqrt{\frac{|q_1|}{|q_2|}} = \frac{d}{8\sqrt{2} + d} \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{d}{8\sqrt{2} + d} \Rightarrow d = 4\sqrt{2} \text{ m}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x' = 8 + d \cos 45^\circ = 8 + 4 = 12 \text{ m} \\ y' = 0 - d \cos 45^\circ = 0 - 4 = -4 \text{ m} \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \text{مختصات نقطه تعادل} = (12 \text{ m}, -4 \text{ m})$$

۲ ۷۰ چون مثلث، متساوی‌الاضلاع است، پس ارتفاع وارد بر قاعده،

هم میانه و هم ارتفاع محسوب می‌شود. با توجه به شکل زیر، میدان‌های

حاصل از بارهای q بر هم عمود شده و برابند آن‌ها در راستای قائم و به سمت

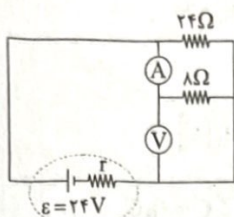
بالا خواهد بود. پس باید میدان الکتریکی حاصل از بار Q هم‌اندازه با برابند

میدان‌های حاصل از بارهای q و در جهت قائم به سمت پایین باشد تا میدان

خالص حاصل از این سه بار در نقطه M صفر شود. پس بار Q نیز مثبت است

و داریم:

حالت دوم: اگر جای آمپرسنج و ولتسنج عوض شود، مقاومت‌های ۴ اهمی توسط آمپرسنج، اتصال کوتاه می‌شوند و از مدار حذف می‌شوند، بنابراین مقاومت ۲۴ اهمی و ۸ اهمی موازی هستند و مدار کاملاً مشابه مدار حالت اول خواهد شد.

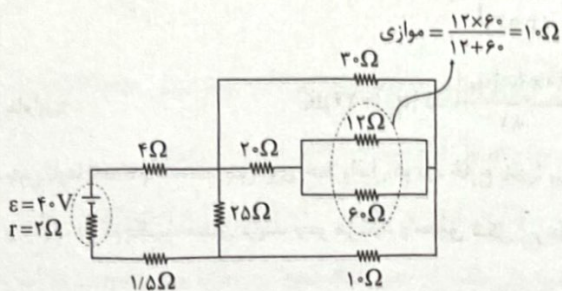


جریان شاخه ۸ اهمی = عدد آمپرسنج
ولتاژ دو سر مقاومت ۸ اهمی = عدد ولتسنج

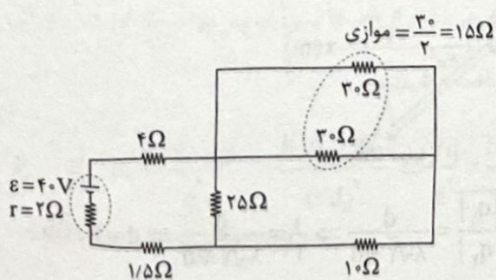
بنابراین، اعداد ولتسنج و آمپرسنج تغییر نمی‌کنند.

۱ ۷۷ ابتدا، شکل ساده‌شده‌ای از مدار را رسم می‌کنیم تا تحلیل

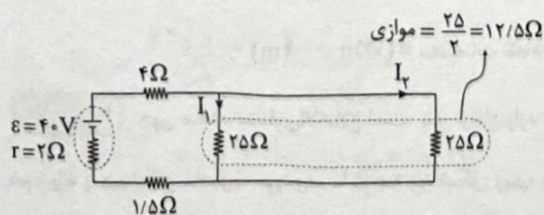
راحت‌تری داشته باشیم:



مقاومت شاخه وسط = $10 + 20 = 30\Omega$ متوالی اند.



مقاومت‌های 15Ω ، 10Ω متوالی اند.



$$R_{eq} = 4 + 12.5 + 1.5 = 18\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{40}{18 + 2} = 2A$$

مقاومت‌های 25Ω موازی اند $\rightarrow I_1 = I_2 = \frac{1}{2}I = 1A$

۱ ۷۲ با توجه به رابطه ظرفیت خازن داریم:

$$C = \frac{\Delta Q}{\Delta V} \Rightarrow C = \frac{15}{12} = 1.25\mu F$$

۳ ۷۳ طی گام‌های زیر به حل این تست می‌پردازیم:

گام اول: ابتدا باید بار اولیه خازن را مطابق رابطه $Q = CV$ به دست آوریم:

$$Q_1 = C_1 V_1 = 60 \times 10 = 600\mu C$$

گام دوم: با توجه به رابطه $C = \frac{\kappa \varepsilon_0 A}{d}$ ، ظرفیت جدید خازن را به دست می‌آوریم:

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow \frac{C_2}{60} = \frac{1}{4} \times 1 \times \frac{1}{6} \Rightarrow C_2 = 25\mu F$$

گام سوم: چون از صفحه منفی خازن، بار $200\mu C$ را برداشته و به صفحه مثبت خازن انتقال داده‌ایم، پس اندازه بار خازن افزایش می‌یابد و داریم:

$$Q_2 = Q_1 + 200 = 600 + 200 = 800\mu C$$

گام چهارم: مطابق رابطه $U = \frac{Q^2}{2C}$ ، انرژی نهایی خازن را به دست می‌آوریم:

$$U_2 = \frac{Q_2^2}{2C} = \frac{800 \times 800}{2 \times 25} = 12800\mu J = 12.8mJ$$

۱ ۷۴ جریان الکتریکی در جهت میدان الکتریکی ایجاد می‌شود.

جهت جریان در خلاف جهت سرعت سوق الکترون‌ها و نیروی وارد بر آن‌ها است.

۳ ۷۵ مقاومت الکتریکی سیم برابر است با:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow R = \frac{12}{4} = 3\Omega \quad \text{مساحت سطح مقطع سیم برابر است با:}$$

$$A = \pi r^2 = \pi \left(\frac{D}{2}\right)^2 = \pi \left(\frac{6 \times 10^{-3}}{2}\right)^2 \Rightarrow A = 9\pi \times 10^{-6} m^2$$

طول سیم برابر است با:

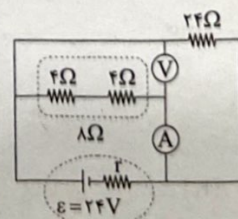
$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow 3 = 10^{-6} \times \frac{L}{9\pi \times 10^{-6}} \Rightarrow L = 27\pi m$$

تعداد دور پیچیده‌شده به دور استوانه برابر است با:

$$N = \frac{L}{2\pi r} = \frac{27\pi}{2\pi \times 9 \times 10^{-3}} \Rightarrow N = 150 \text{ دور}$$

۳ ۷۶ حالت اول: مقاومت ۸ اهمی توسط آمپرسنج اتصال کوتاه شده

است و از مدار حذف می‌شود، بنابراین مقاومت معادل مقاومت‌های ۴ اهمی با مقاومت ۲۴ اهمی موازی می‌شود و داریم:



جریان شاخه ۸ اهمی = عدد آمپرسنج
ولتاژ دو سر مقاومت ۸ اهمی = عدد ولتسنج

$$\begin{cases} \frac{\varepsilon^2}{R_{eq}} \Delta t \\ U_1 + U_2 = 1200 \text{ mJ} \\ R_{eq} = \frac{R \times 2R}{R + 2R} = \frac{2}{3} R \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{\varepsilon^2}{\frac{2}{3}R} \times \Delta t = 1200 \Rightarrow \frac{\varepsilon^2}{R} = 180 \text{ mW}$$

گام دوم: در اتصال متوالی مقاومت‌ها داریم:

$$R_{eq} = R_1 + R_2 = R + 2R = 3R$$

توان خروجی باتری برابر است با:

$$P_{\text{خروجی باتری}} = \frac{\varepsilon^2}{R_{eq}} = \frac{\varepsilon^2}{3R} = \frac{1}{3} \times 180 = 60 \text{ mW} = 0.06 \text{ W}$$

می‌دانیم توان خروجی باتری با مجموع توان مصرف‌کننده‌ها (مقاومت‌ها) برابر است، بنابراین با توجه به برابر بودن توان خروجی باتری در دو حالت داریم:

$$P_1 = P_2 \quad P = RI^2$$

$$R_{eq1} \times \left(\frac{\varepsilon}{R_{eq1} + r}\right)^2 = R_{eq2} \times \left(\frac{\varepsilon}{R_{eq2} + r}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{2R}{2R + R} \times \left(\frac{1}{\frac{2R}{2R + R} + 1}\right)^2 = \frac{2R \times \lambda}{2R + R} \times \left(\frac{1}{\frac{2R \times \lambda}{2R + R} + 1}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{R}{2R + R} \times \left(\frac{2R + R}{2R + 2R}\right)^2 = \frac{1}{3} \times \frac{1}{\lambda^2}$$

$$\Rightarrow \frac{R}{2R + R} \times \frac{(2R + R)^2}{4(\lambda + 2R)^2} = \frac{1}{3} \times \frac{1}{\lambda^2}$$

$$\Rightarrow 4R(2R + R) = (\lambda + 2R)^2$$

$$\Rightarrow \Delta R^2 - 4\lambda R + 64 = 0 \Rightarrow \begin{cases} R_1 = 8\Omega \\ R_2 = 1/6\Omega \end{cases}$$

ابتدا نیروی مغناطیسی وارد بر پروتون را به دست می‌آوریم:

$$F = |q|vB \sin \theta = 1/6 \times 10^{-19} \times 10^6 \times 510 \times 10^{-4} \times \sin 30^\circ$$

$$\Rightarrow F = 0.8 \times 510 \times 10^{-16} \text{ N}$$

اندازه شتاب حرکت پروتون را با کمک قانون دوم نیوتون محاسبه می‌کنیم:

$$a = \frac{F}{m} \Rightarrow a = \frac{0.8 \times 510 \times 10^{-16}}{1/18 \times 10^{-27}} = 2/4 \times 10^{12} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

در یک سیملوله داریم:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} = \frac{\mu_0 NI}{Nd} = \frac{\mu_0 I}{d}$$

$$\Rightarrow B_2 - B_1 = \mu_0 I \left(\frac{1}{d_2} - \frac{1}{d_1}\right) \Rightarrow \begin{cases} 2 = \mu_0 I \left(\frac{1}{d - 0.1} - \frac{1}{d}\right) \\ -2 = \mu_0 I \left(\frac{1}{d + 0.1} - \frac{1}{d}\right) \end{cases}$$

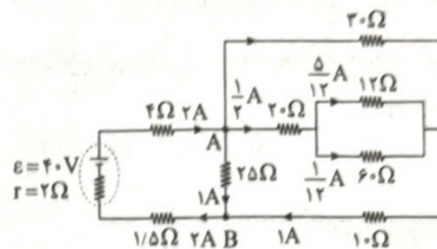
حالا به کمک تقسیم جریان داریم:

در نقطه B جریان 2A خارج شده و جریان 1A از مقاومت 25Ω وارد شده است. پس باید جریان مقاومت 10Ω برابر 1A باشد. با همین استدلال می‌توان

فهمید جریان شاخه بالا و شاخه وسط باید هر کدام برابر 1/2 A باشند و در

نهایت با تقسیم جریان 1/4 A بین مقاومت‌های موازی 12Ω و 60Ω، جریان

عبوری از تمام مقاومت‌ها به دست می‌آید.



با توجه به شکل اولیه مدار، مجموع جریان مقاومت‌های 12Ω و 30Ω

همان I' است و داریم:

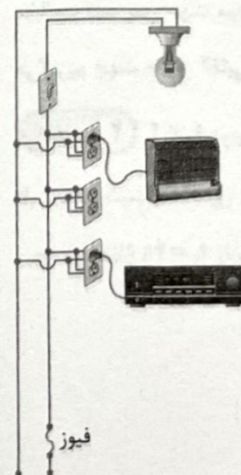
$$I' = \frac{1}{2} + \frac{5}{12} = \frac{11}{12} \text{ A}$$

همان‌طور که در شکل زیر می‌بینیم در سیم‌کشی منازل همه

مصرف‌کننده‌ها به طور موازی متصل می‌شوند. بنابراین، جریان کلی عبوری از فیوز برابر با مجموع جریان‌های عبوری از هر یک از مصرف‌کننده‌ها است. با

استفاده از رابطه $I = \frac{P}{V}$ جریان عبوری از هر یک از این سه مصرف‌کننده را به

دست می‌آوریم، بنابراین به ترتیب داریم:



$$I_{\text{لامپ}} = \frac{P_{\text{لامپ}}}{V} = \frac{110}{220} = 0.5 \text{ A}$$

$$I_{\text{یخچال}} = \frac{P_{\text{یخچال}}}{V} = \frac{2200}{220} = 10 \text{ A}$$

$$I_{\text{بخش}} = \frac{P_{\text{بخش}}}{V} = \frac{220}{220} = 1 \text{ A}$$

بنابراین جریان کل عبوری از فیوز برابر است با:

$$I_{\text{کل}} = 0.5 + 10 + 1 = 11.5 \text{ A}$$

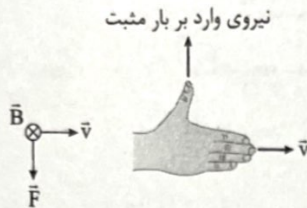
گام اول: در اتصال موازی مقاومت‌ها داریم:

$$U = P\Delta t = \frac{\varepsilon^2}{R} \Delta t \Rightarrow \frac{U_1}{U_2} = \frac{R_2}{R_1} \Rightarrow \frac{900}{300} = \frac{R_2}{R_1}$$

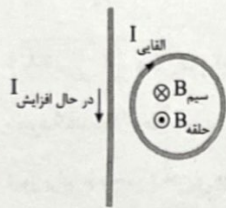
$$\Rightarrow R_2 = 3R_1 \Rightarrow \begin{cases} R_1 = R \\ R_2 = 3R \end{cases}$$

طبق جهت جریان نشان داده شده، در تمام نقاط استوا، نیروی وارد بر ریل در راستای شعاع کره زمین و به سمت بیرون است. اگر جهت جریان را برعکس هم در نظر بگیریم، جهت نیروی \vec{F} به سمت مرکز زمین خواهد شد. در هر دو حالت، به ازای هر نیرو در یک نقطه، یک نیرو در جهت مخالف در نقطه مقابل کره زمین بر ریل وارد می شود، بنابراین نیروی خالص وارد بر ریل، صفر است.

۸۶ ۴ با توجه به قاعده دست راست، جهت جریان سیم به سمت چپ است. با حرکت الکترون در میدان درون سوی ناحیه بالای سیم، جهت نیروی الکتریکی وارد بر آن به سمت پایین است، یعنی سیم الکترون را جذب می کند.



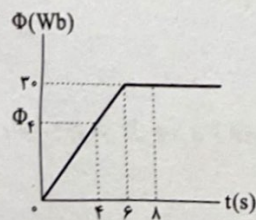
۸۷ ۱ در شکل «الف»، جهت جریان القایی در حلقه طبق قانون لنز، ساعتگرد است.



چون میدان مغناطیسی برون سوی سیم مستقیم در محل حلقه در حال افزایش است، پس جهت جریانی القایی در حلقه طوری است که با افزایش آن مخالفت کند، پس جهت میدان مغناطیسی القایی باید درون سو باشد که نتیجه می گیریم جهت جریان القایی در حلقه ساعتگرد است.

۸۸ ۲ ۴ ثانیه دوم، یعنی بازه زمانی $t_1 = 4s$ تا $t_2 = 8s$. با توجه به ثابت بودن شیب خط مایل داده شده، ابتدا مقدار شار مغناطیسی عبوری از پیچه در لحظه $t_1 = 4s$ را به دست می آوریم:

$$\frac{\Phi_{f-0}}{\Phi_{-0}} = \frac{r_{-0}}{r_{-0}} \Rightarrow \Phi_f = 20 \text{ Wb}$$



سپس با استفاده از قانون فاراده داریم:

$$|\varepsilon_{av}| = -N \frac{\Phi_A - \Phi_f}{\Delta t} = 20 \times \frac{30 - 20}{4} = 50 \text{ V}$$

جریان القایی متوسط در پیچه برابر است با:

$$\varepsilon_{av} = I_{av} R \Rightarrow 50 = 25 I_{av} \Rightarrow I_{av} = 2 \text{ A}$$

از تقسیم دو رابطه بر هم داریم:

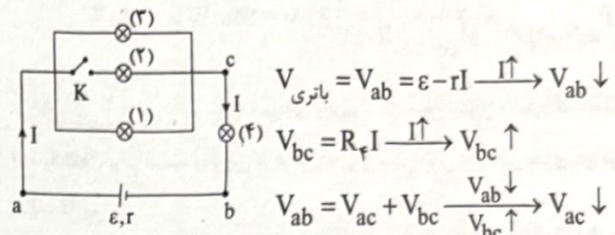
$$-\frac{r}{2} = \frac{\frac{1}{d-0.1} - \frac{1}{d}}{\frac{1}{d+0.1} - \frac{1}{d}} \Rightarrow -\frac{r}{2} = \frac{\frac{0.1}{(d-0.1)d}}{\frac{0.1}{(d+0.1)d}} = -\frac{d+0.1}{d-0.1}$$

$$\Rightarrow 3d - 0.3 = 2d + 0.2 \Rightarrow d = 0.5 \text{ mm}$$

۸۳ ۱ در اتصال موازی مقاومت ها، با افزایش تعداد مقاومت، مقاومت

معادل کاهش می یابد، بنابراین طبق رابطه $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$ ، جریان I افزایش

می یابد، بنابراین نور لامپ (۴) بیشتر می شود.



بنابراین ولتاژ لامپ های موازی کاهش یافته و طبق قانون اهم، جریان عبوری از این لامپ ها نیز کاهش می یابد. در نتیجه، نور لامپ های (۱) و (۳) کم تر می شود.

۸۴ ۱ بررسی عبارت ها:

الف) در مواد فرومغناطیسی، برهم کنش های قوی بین دوقطبی های مغناطیسی موجب می شود که این دوقطبی ها حتی در نبود میدان خارجی، در ناحیه هایی که حوزه های مغناطیسی نامیده می شود، همسو شوند. (x)

ب) در مواد دیامغناطیسی، حضور میدان مغناطیسی خارجی قوی می تواند سبب القای دوقطبی های مغناطیسی در خلاف سوی میدان شود. (x)

ج) مرز حوزه ها جابه جا می شود و ماده خاصیت آهن ربایی پیدا می کند. (x)

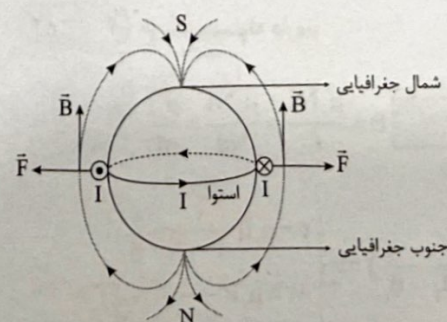
د) مواد پارامغناطیسی در حضور میدان های مغناطیسی قوی، خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا می کنند. (x)

۸۵ ۱ طول ریل برابر با محیط دایره ای است که شعاع آن برابر با

شعاع کره زمین است، بنابراین داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} = \rho \frac{2\pi r}{A} = 3 \times 10^{-5} \times 10^{-2} \times \frac{6 \times 6400 \times 10^3}{48 \times 10^{-4}}$$

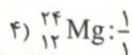
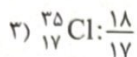
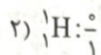
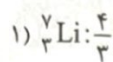
$$\Rightarrow R = 2400 \Omega = 2.4 \times 10^3 \Omega$$



شیمی

۹۱) انرژی گرمایی و نور خیره‌کننده خورشید به دلیل تبدیل هیدروژن به هلیوم در واکنش‌های هسته‌ای است.

۹۲) ۱) نسبت شمار نوترون‌ها به شمار پروتون‌های هر چهار ایزوتوپ مورد نظر در زیر آمده است:



۹۳) ۲

ضخامت \times مساحت دایره $[-$ ضخامت \times عرض \times طول $]=$ حجم ورقه

$$\text{حجم ورقه} = [58 \times 37 / 5 \times 4] - [\pi \times (\frac{3}{2})^2 \times 4] = 6000 \text{ mm}^3$$

$$= 6000 \times (10^{-1} \text{ cm})^3 = 6 \text{ cm}^3$$

$$? \text{ atom} = 6 \text{ cm}^3 \times \frac{6 \text{ g}}{1 \text{ cm}^3} \times \frac{1 \text{ mol}}{120 \text{ g}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ atom}}{1 \text{ mol}}$$

$$= 1.806 \times 10^{23} \text{ atom}$$

۹۴) ۲ عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- نوری که از ستاره یا سیاره‌ای به ما می‌رسد، نشان می‌دهد که آن ستاره یا سیاره از چه ساخته شده و دمای آن چقدر است.
- به عنوان نمونه پرتوهای فرسرخ و فرابنفش نیز جزو نور خورشید هستند.

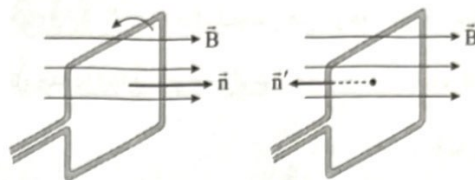
۹۵) ۱ فقط عبارت «ب» درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) وجود یک پروتون (${}^1_1\text{p}$) در شکل‌ها نشان می‌دهد که شکل‌ها فقط می‌توانند به اتم هیدروژن و یا یکی از ایزوتوپ‌های آن مربوط باشد.
 (پ) از آن‌جا که انرژی با پایداری رابطه وارونه دارد، جابه‌جایی مربوط به شکل (II) نشان‌دهنده جذب انرژی توسط الکترون و کاهش پایداری آن است.
 (ت) در اتم هیدروژن، فقط جابه‌جایی از یکی از لایه‌های ۴، ۵، ۶ و ۳ به لایه دوم، منجر به تولید یک پرتوی الکترومغناطیسی می‌شود که طول موج آن بین ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است.

۸۹) ۴ القاگر آرمانی انرژی را مصرف نمی‌کند، بلکه آن را درون خود ذخیره می‌کند.

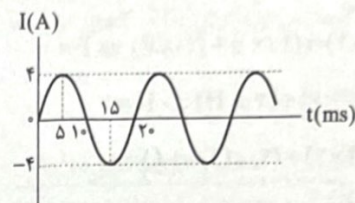
۹۰) ۲ مطابق شکل، برای آن‌که سطح پیچه دو بار متوالی عمود بر خطوط میدان شود، پیچه باید نیم دور بزند، بنابراین دوره چرخش پیچه برابر است با:



$$\frac{1}{4}T = 10 \text{ ms} \Rightarrow T = 40 \text{ ms}$$

بنابراین معادله جریان به صورت زیر است:

$$I = 4 \sin\left(\frac{2\pi}{40}t\right) \Rightarrow I = 4 \sin\left(\frac{\pi}{10}t\right)$$



جهت جریان زمانی تغییر می‌کند که علامت جریان عوض شود، بنابراین فقط در لحظه t این اتفاق می‌افتد.

توجه کنید که در قله‌ها و دره‌های نمودار، مقدار جریان max می‌شود، اما علامت جریان تغییر نمی‌کنند.

۱۰۰ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) مقدار ناچیزی از هلیوم در هوا و مقدار بیشتری در لایه‌های زیرین پوسته زمین وجود دارد.

(۳) هلیوم از واکنش‌های هسته‌ای در زرفای زمین تولید می‌شود.

(۴) حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را هلیوم تشکیل می‌دهد.

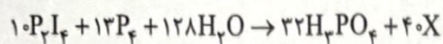
۱۰۱ ۲ ساختار لوویس هر دو مولکول و شمار جفت‌الکترون‌های

ناپیوندی آن‌ها در زیر آمده است:



۱۰۲ ۲ فرمول فسفونیوم یدید را X در نظر می‌گیریم. مطابق داده‌های

سؤال می‌توان نوشت:



$$P \text{ موازنه اتم های } P: (10 \times 4) + (13 \times 4) = (32 \times 1) + (40 \times P) \Rightarrow P = 1$$

$$H \text{ موازنه اتم های } H: (128 \times 2) = (32 \times 3) + (40 \times H) \Rightarrow H = 4$$

$$O \text{ موازنه اتم های } O: (128 \times 1) = (32 \times 4) + (40 \times O) \Rightarrow O = 0$$

$$I \text{ موازنه اتم های } I: (10 \times 4) = (40 \times I) \Rightarrow I = 1$$

به این ترتیب فرمول فسفونیوم یدید به صورت PH_4I بوده و هر واحد فرمولی

آن شامل ۶ اتم است.

۱۰۳ ۳ عبارت‌های اول و دوم نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• اگر لایهٔ هواکره وجود نداشت، میانگین دمای کرهٔ زمین به $-18^\circ C$ کاهش می‌یافت.

• گلخانه، گیاه را از آسیب‌های ناشی از تغییر دما و آفت‌ها حفظ می‌کند.

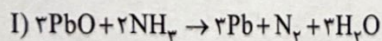
۱۰۴ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سوخت سبز، سوختی است که در ساختار خود افزون بر کربن و هیدروژن، اکسیژن نیز دارد.

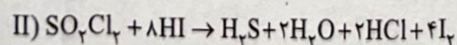
(۲) سوخت‌های سبز، زیست تخریب پذیرند.

(۳) سوخت‌های سبز به وسیلهٔ جانداران ذره‌بینی به مواد ساده‌تر تجزیه می‌شوند.

۱۰۵ ۱ معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش‌های مورد نظر در زیر آمده است:



$$\text{مجموع ضرایب: } 2 + 2 + 3 + 1 + 3 = 12$$



$$\text{مجموع ضرایب: } 1 + 8 + 1 + 2 + 2 + 4 = 18$$

تفاوت دو عدد ۱۸ و ۱۲ برابر با عدد ۶ است.

۹۶ ۳ در مجموع ۱۱۸ عنصر شناخته‌شده در جدول دوره‌ای وجود

دارد که آرایش الکترونی اتم همهٔ آن‌ها به‌جز ۳۶ عنصر دستهٔ p به زیرلایه‌ای با $l=0$ (یعنی زیرلایهٔ s) ختم می‌شوند.

دقت داشته باشید که آرایش الکترونی اتم عنصرهای دسته‌های d و f نیز به زیرلایهٔ s ختم می‌شود.

$$\frac{(118 - 36)}{118} \times 100 \approx 69.5\%$$

۹۷ ۲ با توجه به این‌که فرمول کاتیون‌های منیزیم و کلسیم به

صورت Mg^{2+} و Ca^{2+} است، می‌توان نوشت:

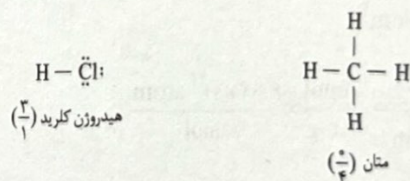
$$Mg_2C_3 \begin{cases} 2Mg^{2+} \\ C_3^{4-} \end{cases} \Rightarrow \frac{\text{شمار کاتیون}}{\text{شمار آنیون}} = \frac{2}{1} = 2$$

$$CaC_2 \begin{cases} Ca^{2+} \\ C_2^{4-} \end{cases} \Rightarrow \frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = \frac{1}{1} = 1$$

بنابراین نسبت مورد نظر برابر است با:

$$\frac{2}{1} = 2$$

۹۸ ۴ ساختار لوویس هر ۶ مولکول و نسبت موردنظر در زیر آمده است:



۹۹ ۳ عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

مولکول‌های A, D, E, X به ترتیب همان N_2 , H_2O , CO_2 و O_2 هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• گیاهان نمی‌توانند گاز دواتمی N_2 را به طور مستقیم مصرف کنند. بلکه جانداران ذره‌بینی، گاز نیتروژن هواکره را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می‌کنند.

• شکل، بر هم کنش هواکره با زیست‌کره را نشان می‌دهد.

۴ ۱۱۱

$$? \text{ mol Al}^{3+} = ۳۲۴ \times ۱۰^{-۲} \text{ g Al}^{3+} \times \frac{۱ \text{ mol Al}^{3+}}{۲۷ \text{ g Al}^{3+}}$$

$$= ۱/۲ \times ۱۰^{-۲} \text{ mol Al}^{3+}$$

$$[\text{Al}^{3+}] = \frac{۱/۲ \times ۱۰^{-۲} \text{ mol}}{۰/۵ \text{ L}} = ۲/۴ \times ۱۰^{-۲} \text{ mol.L}^{-۱}$$

در محلول آلومینیم سولفات $(\text{Al}_۲(\text{SO}_۴)_۳)$ ، غلظت مولی یون سولفات، $\frac{۳}{۲}$

برابر غلظت مولی یون Al^{3+} است:

$$[\text{SO}_۴^{۲-}] = \frac{۳}{۲} \times ۲/۴ \times ۱۰^{-۲} = ۳/۴ \times ۱۰^{-۲} \text{ mol.L}^{-۱}$$

۱۱۲ ۲ عبارت‌های اول و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• برای رد این عبارت می‌توان گفت که $\text{H}_۲\text{O}$ برخلاف $\text{I}_۲$ در میدان الکتریکی

جهت‌گیری می‌کند، اما نقطه جوش آن پایین‌تر از $\text{I}_۲$ است.

• استون، حلال برخی چربی‌ها، رنگ‌ها و لاک‌ها است.

۱۱۳ ۴ آب تصفیه‌شده در هر کدام از روش‌های سه‌گانه را باید پیش از

مصرف کلرزنی کرد. زیرا با هیچ‌کدام از آن‌ها نمی‌توان میکروب‌ها را از آب آلوده جدا کرد.

۱۱۴ ۱ فرمول شیمیایی پتاسیم سولفید و منیزیم نیتريد به

صورت $\text{K}_۲\text{S}$ و $\text{Mg}_۳\text{N}_۲$ بوده و برای تشکیل هر مول از آن‌ها از عنصرهای

سازنده آن‌ها به ترتیب ۲ و ۶ مول الکترون مبادله می‌شود.

مطابق داده‌های سؤال الکترون مبادله می‌شود.

$$a \text{ g K}_۲\text{S} \times \frac{۱ \text{ mol K}_۲\text{S}}{۱۱۰ \text{ g K}_۲\text{S}} \times \frac{۲ \text{ mol e}^-}{۱ \text{ mol K}_۲\text{S}} = b \text{ g Mg}_۳\text{N}_۲$$

$$\times \frac{۱ \text{ mol Mg}_۳\text{N}_۲}{۱۰۰ \text{ g Mg}_۳\text{N}_۲} \times \frac{۶ \text{ mol e}^-}{۱ \text{ mol Mg}_۳\text{N}_۲} \Rightarrow \frac{a}{۵۵} = \frac{۳b}{۵۰}$$

$$\Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{۳ \times ۵۵}{۵۰} = ۳/۳$$

۱۱۵ ۳ عبارت‌های اول و سوم نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• با توجه به این‌که یون‌های نمک امکان عبور از غشاء را ندارند، پس از گذشت زمان

کافی، هم‌چنان در سمت راست، آب و در سمت چپ محلولی از نمک خواهیم داشت. بنابراین غلظت محلول نمی‌تواند در دو سمت غشاء با هم برابر شود.

• پس از گذشت زمان کافی و ثابت ماندن ارتفاع آب در دو سمت غشاء،

هم‌چنان مولکول‌های آب از غشاء عبور می‌کنند، اما شمار مولکول‌های $\text{H}_۲\text{O}$

در واحد زمان که از سمت راست وارد سمت چپ می‌شوند برابر با شمار

مولکول‌هایی است که از سمت چپ وارد سمت راست می‌شوند.

۴ ۱۰۶

$$\frac{P_۱ V_۱}{T_۱} = \frac{P_۲ V_۲}{T_۲} \Rightarrow \frac{۳/۶ \times ۶}{(۲۲۷ + ۲۷۳)} = \frac{P_۲ \times (۶ + ۲۴)}{(۱۷۷ + ۲۷۳)}$$

$$\Rightarrow P_۲ = ۰/۶۴۸ \text{ atm}$$

۱۰۷ ۴ فلز M همان Cr بوده که کاتیون‌های $\text{Cr}^{۳+}$ و $\text{Cr}^{۲+}$

تولید می‌کند.

بنابراین به‌جز فرمول $\text{M}_۲\text{S}$ که به یکی از دو صورت CrS یا $\text{Cr}_۲\text{S}_۳$ باید

باشد، سایر فرمول‌های پیشنهادشده درست است.

۱۰۸ ۲ با توجه به داده‌های سؤال، فشار ثابت است و فقط دما تغییر

می‌کند. از طرفی مطابق رابطه $\frac{V_۱}{T_۱} = \frac{V_۲}{T_۲}$ حجم گازها متناسب با دما است.

هم‌چنین می‌دانیم که حجم گازها به مقدار و در واقع شمار مول‌های گاز نیز بستگی دارد. بنابراین هنگامی حجم گازها پس از واکنش ۲۵٪ کاهش می‌یابد

یا به عبارتی $\frac{۳}{۴}$ می‌شود که حاصل ضرب زیر برابر $\frac{۳}{۴}$ شود.

$$\frac{\text{مجموع ضرایب فرآورده (ها)}}{\text{مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها}} \times \frac{T_۲ (\text{K})}{T_۱ (\text{K})} = \frac{۳}{۴}$$

این مورد فقط در گزینه (۲) برقرار است.

$$\frac{۲}{۱+۳} \times \frac{۶۰۰}{۴۰۰} = \frac{۳}{۴} \times \frac{۳}{۲} = \frac{۳}{۴}$$

۱۰۹ ۲ از روی جرم K^+ می‌توان جرم حل‌شونده $(\text{K}_۲\text{Cr}_۲\text{O}_۷)$ را به

دست آورد.

$$\frac{\text{جرم K}^+}{\text{جرم مولی نمک}} = \frac{۲(\text{جرم مولی K}^+)}{x} \Rightarrow \frac{۳/۲۵}{x} = \frac{۲ \times ۳۹}{۲۹۴}$$

$$\Rightarrow x = ۱۲/۲۵ \text{ g K}_۲\text{Cr}_۲\text{O}_۷$$

$$\text{جرم آب موجود در محلول} = ۶۲/۲۵ - ۱۲/۲۵ = ۵۰ \text{ g H}_۲\text{O}$$

با توجه به انحلال‌پذیری نمک در دمای ۵°C می‌توان نتیجه گرفت که

در ۵۰ g آب حداکثر می‌توان ۱۵ گرم نمک حل کرد. بنابراین جرم نمک لازم تا

تشکیل محلول سیرشده برابر است با: $۱۵ - ۱۲/۲۵ = ۲/۷۵ \text{ g}$

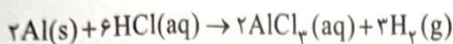
۳ ۱۱۰

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰^۶ \Rightarrow ۱۲۰۰ = \frac{x}{(۲۰۰ \times ۱/۰۵)} \times ۱۰^۶$$

$$x = ۰/۲۵۲ \text{ g CaBr}_۲$$

$$? \text{ mol Br}^- = ۰/۲۵۲ \text{ g CaBr}_۲ \times \frac{۱ \text{ mol CaBr}_۲}{۲۰۰ \text{ g CaBr}_۲} \times \frac{۲ \text{ mol Br}^-}{۱ \text{ mol CaBr}_۲}$$

$$= ۲/۵۲ \times ۱۰^{-۳} \text{ mol Br}^-$$



اگر جرم منیزیم را برحسب گرم با a نشان دهیم، می توان نوشت:

$$\frac{a}{1 \times 24} = \frac{x}{1 \times 2} \Rightarrow a = 12x$$

$$\frac{(19/8 - a)}{2 \times 27} = \frac{(2/1 - x)}{3 \times 2} \Rightarrow \frac{19/8 - a}{9} = 2/1 - x$$

$$a = 12x \rightarrow \frac{19/8 - 12x}{9} = 2/1 - x$$

$$\Rightarrow x = 0.3 \text{ g H}_2 \Rightarrow a = 12(0.3) = 3.6 \text{ g Mg}$$

$$\% \text{Mg} = \frac{3.6 \text{ g}}{19.8 \text{ g}} \times 100 = 18.18\%$$

عبارت های اول و چهارم درست هستند. ۲ ۱۲۳

بررسی عبارت های نادرست:

- روبیدیم جزو فلزهای قلیایی و بسیار فعال است و در اعماق دریاها، نمی توان کلوخه ها و پوسته های غنی از این فلز را یافت.
- بستر دریاها منبعی غنی از منابع فلزی گوناگون است که انسان به تازگی آن را کشف کرده است.

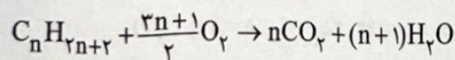
۱ ۱۲۴ پسماند سرائه سالانه فولاد، ۴۰ کیلوگرم است.

۱ ۱۲۵ شمار پیوندهای کووالانسی در آلکان هایی با هم برابر است که فرمول

مولکولی یکسانی داشته باشند. فرمول مولکولی دو آلکان ۲، ۴، ۶ - تری متیل پنتان و ۳- اتیل - ۲- متیل پنتان به صورت C_8H_{18} است.

هر شاخه متیل دارای یک اتم کربن و هر شاخه اتیل، دو اتم کربن دارد.

۴ ۱۲۶ معادله موازنه شده واکنش سوختن کامل آلکان ها به صورت زیر است:



مطابق داده های سؤال می توان نوشت:

$$\frac{3n+1}{2} = 8 \Rightarrow n = 5$$

در ادامه خواهیم داشت:

$$\frac{\text{جرم CO}_2}{\text{جرم H}_2\text{O}} = \frac{n \times 44}{(n+1) \times 18} = \frac{5 \times 44}{6 \times 18} = 2.04$$

دقت کنید که جرم آلکان مصرف شده، تأثیری در محاسبات ندارد.

۳ ۱۲۷ هر چه شمار اتم های کربن یک آلکان بیشتر باشد، تمایل آن

به بخار شدن کمتر است. بنابراین آلکان C_6H_{14} در مقایسه با C_5H_{12} تمایل

۱۱۶ بررسی سایر گزینه ها، ۳

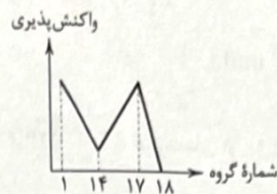
(۱) پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام نیمه رساناها ساخته می شوند.

(۲) همه مواد طبیعی و ساختگی از کره زمین به دست می آیند.

(۴) عنصرهای هیدروژن و هلیم با این که جزو دسته S هستند، اما نافلزند.

۲ ۱۱۷ نمودار زیر روند کلی واکنش پذیری عنصرهای موجود در دوره

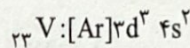
سوم جدول تناوبی را نشان می دهد:



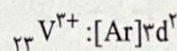
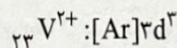
۱ ۱۱۸ مطابق داده های سؤال، عنصر X یک نافلز است. بنابراین

نافلزهای گوگرد و فسفر می توانند جای عنصر X باشند. دقت کنید که نافلز کربن، یون تک اتمی تشکیل نمی دهد و نمی تواند در واکنش با دیگر اتم ها، الکترون بگیرد.

۳ ۱۱۹ آرایش الکترونی اتم V^{3+} به صورت زیر است:



این فلز دو نوع کاتیون تک اتمی تشکیل می دهد:



۳ ۱۲۰ عبارت های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

• فلوتور واکنش پذیرترین نافلز جدول دوره ای است.

• فلوتور در واکنش با فلزها تمایل دارد با گرفتن یک الکترون به آنیون F^- تبدیل شود.

۲ ۱۲۱ مقایسه میان واکنش پذیری چهار فلز سدیم، منیزیم، تیتانیم و

آهن به صورت زیر است:

واکنش پذیری: $\text{Na} > \text{Mg} > \text{Ti} > \text{Fe}$

بنابراین واکنش (a) که در آن فلز واکنش پذیرتر Mg با ترکیب TiCl_4 وارد

واکنش می شود به طور طبیعی انجام پذیر است. هم چنین در واکنش (d) که

فلز فعال تر Ti با ترکیب FeCl_3 واکنش می دهد به طور طبیعی انجام می شود.

با توجه به این که $C_{15}H_{20}O = 2C_{oil}$ است، خواهیم داشت:

$$I) 28mc_{bullet} = 24ac_{oil} \quad II) 2 \cdot mc_{bullet} = 10bc_{oil}$$

اگر دو طرف تساوی (II) را در عدد ۱/۴ ضرب کنیم، خواهیم داشت:

$$7mc_{bullet} = 2.5bc_{oil}$$

بنابراین می توان نوشت:

$$24ac_{oil} = 2.5bc_{oil} \Rightarrow 24a = 2.5b \Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{24}{2.5} = 9.6$$

شیمی دان‌ها به کار بردن آنتالپی‌های پیوند را برای

تعیین ΔH واکنش‌هایی مناسب می‌دانند که همه مواد شرکت‌کننده در آن‌ها به حالت گازند، مانند واکنش اول.

ترکیب داده شده گروه عاملی کتونی دارد و فرمول مولکولی آن

به صورت $C_{15}H_{20}O$ بوده و در زردچوبه وجود دارد. هر مولکول از این ترکیب

دارای ۴ پیوند دوگانه کربن - کربن ($C=C$) است که در اثر واکنش با ۴

مول گاز هیدروژن، به پیوندهای یگانه کربن - هیدروژن ($C-H$) و کربن -

کربن ($C-C$) تبدیل می‌شود. سایر پیوندها دست‌نخورده باقی می‌مانند. در

صورتی که یک مول از این ترکیب با هیدروژن کافی واکنش دهد، ΔH واکنش

به صورت زیر به دست می‌آید.

$$\Delta H (\text{واکنش}) = \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندهای تشکیل شده جدید} \right] - \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندهای شکسته شده} \right]$$

$$\Delta H (\text{واکنش}) = [4\Delta H(C=C) + 4\Delta H(H-H)]$$

$$- [4\Delta H(C-C) + 8\Delta H(C-H)] = [4(614) + 4(436)]$$

$$- [4(348) + 8(415)] = -512 \text{ kJ}$$

$$? \text{ kJ} = 86/4 \text{ g } C_{15}H_{20}O \times \frac{1 \text{ mol } C_{15}H_{20}O}{216 \text{ g } C_{15}H_{20}O}$$

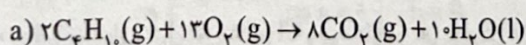
$$\times \frac{512 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C_{15}H_{20}O} = 204/8 \text{ kJ}$$

تفاوت فرمول مولکولی CH_4 و C_3H_8 ، دو برابر تفاوت فرمول

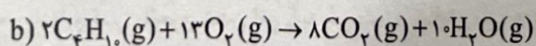
مولکولی C_3H_8 و C_4H_{10} است. بنابراین آنتالپی سوختن بخار C_4H_{10} در

دمای $25^\circ C$ به طور تقریبی برابر است با:

$$-2230 - \frac{1}{4}(2230 - 890) = -2900 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$\Delta H = 2(-2900) = -5800 \text{ kJ}$$



$$\Delta H = ?$$

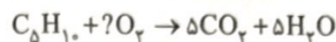
۱ ۱۲۸ فرض می‌کنیم مخلوط اولیه شامل a مول سیکلوهپتان

(C_7H_{14}) و b مول پروپین (C_3H_4) باشد.

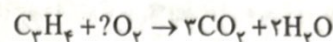
براین اساس می‌توان نوشت:

$$a(C_7H_{14}) + b(C_3H_4) = 29$$

$$7a + 4b = 29 \quad (I)$$



$$\frac{a \text{ mol } C_7H_{14}}{1} = \frac{x \text{ g فرآورده}}{(\Delta \times 44) + (\Delta \times 18)} \Rightarrow x = 310a$$



$$\frac{b \text{ mol } C_3H_4}{1} = \frac{y \text{ g فرآورده}}{(3 \times 44) + (2 \times 18)} \Rightarrow y = 168b$$

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

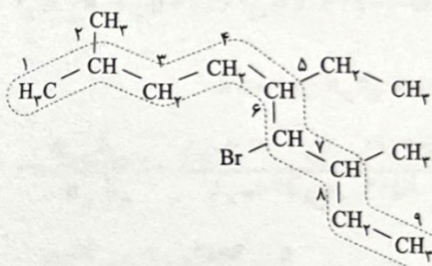
$$310a + 168b = 126/6 \quad (II)$$

از حل همزمان معادله‌های (I) و (II) مقادیر a و b به دست می‌آید:

$$a = 0/3, \quad b = 0/2$$

$$\text{درصد جرمی پروپین} = \frac{0/2(40)}{29} \times 100 = 27/58$$

۲ ۱۲۹



۶ - برمو - ۵ - اتیل - ۲، ۷ - دی‌متیل نونان

مجموع شماره‌های شاخه‌های فرعی برابر است با: $2+5+6+7=20$

در این ترکیب ۴ گروه CH_3 وجود دارد.

۲ ۱۳۰ عبارت‌های اول و سوم نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• کوچک‌ترین مولکول آلکان موجود در نفت سفید، شامل ده اتم کربن است.

• متان، گازی بی‌بو است.

۱ ۱۳۱ هر چهار کمیت مورد نظر به دما وابسته‌اند.

۳ ۱۳۲ با توجه به رابطه $Q = mc\Delta\theta$ برای هر کدام از آزمایش‌ها

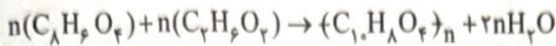
می‌توان یک تساوی در نظر گرفت:

$$I \text{ آزمایش: } m \times c_{bullet} \times (48 - 20) = a \times c_{H_2O} \times (60 - 48)$$

$$II \text{ آزمایش: } m \times c_{bullet} \times (40 - 20) = b \times c_{oil} \times (50 - 40)$$

۴ ۱۳۹

مطابق ساختار داده شده فرمول PET به صورت $\{C_{10}H_8O_4\}_n$ است.



از روی جرم PET می توان جرم آب تولید شده را به دست آورد.

$$\frac{120 \text{ g PET}}{192n} = \frac{x \text{ g H}_2\text{O}}{2n \times 18} \Rightarrow x = 22/5 \text{ g H}_2\text{O}$$

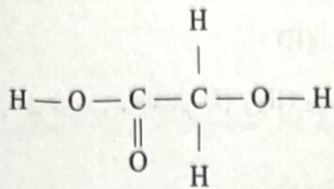
مجموع جرم فراورده ها برابر است با:

$$120 + 22/5 = 142/5 \text{ g}$$

با توجه این که بازده واکنش ۸۰٪ است، مجموع جرم واکنش دهنده ها برابر است با:

$$142/5 \times \frac{100}{80} = 237/5 \text{ g}$$

۲ ۱۴۰ ساختار مونومر پلیمر A به صورت زیر است:



$$\Delta H = 2\Delta H(\text{O}-\text{H}) + 2\Delta H(\text{C}-\text{H}) + 2\Delta H(\text{C}-\text{O})$$

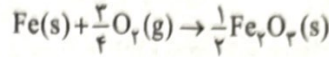
$$+ \Delta H(\text{C}-\text{C}) + \Delta H(\text{C}=\text{O}) = 2(465 + 415 + 360)$$

$$+ 350 + 750 = 2580 \text{ kJ}$$

آنتالپی واکنش (b) بیشتر از آنتالپی واکنش (a) است. زیرا سطح انرژی $H_2O(g)$ بالاتر از $H_2O(l)$ است. تفاوت آنتالپی دو واکنش (a) و (b) به اندازه آنتالپی تبخیر ۱۰ مول آب است:

$$\Delta H_b = -5800 + 10(41) = -5390 \text{ kJ}$$

۴ ۱۳۶ معادله واکنش هدف به صورت زیر است:



برای رسیدن به واکنش هدف، کافیسیت واکنش (I) را وارونه و ضرایب آن را

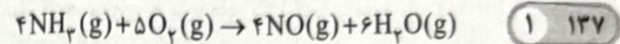
در $\frac{1}{4}$ ضرب کنیم. ضرایب واکنش (II) را در $\frac{1}{4}$ ضرب کنیم و ضرایب

واکنش (III) را در $\frac{3}{4}$ ضرب کنیم. سپس هر سه واکنش را با هم جمع کنیم:

$$\Delta H(\text{هدف}) = \frac{-1}{4}\Delta H_I + \frac{1}{4}\Delta H_{II} + \frac{3}{4}\Delta H_{III}$$

$$\Delta H(\text{هدف}) = \frac{-1}{4}(-322) + \frac{1}{4}(-289) + \frac{3}{4}(-572)$$

$$= 161 - 144/5 - 429 = -412/5 \text{ kJ}$$

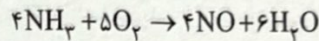


واضح است که ماده (۱) واکنش دهنده و ماده (۲) فراورده است. از آن جا که تغییرات

مول ماده (۱) در ۳۰ ثانیه برابر با ۵/۶ و برای ماده (۲) برابر با ۸/۴ است می توان

نتیجه گرفت که ضریب فراورده (۲) ۱/۵ برابر ضرایب واکنش دهنده (۱) است. یعنی

ماده های (۱) و (۲) به ترتیب H_2O و NH_3 هستند.



$$10 - 4x \quad A - 5x \quad 4x \quad 6x$$

$$\Rightarrow \text{ثانیه } 120 \text{ م}: (4x + 6x) - 5/4 = 10 - 4x$$

$$\Rightarrow x = 1/11 \text{ mol} \Rightarrow b = 10 - 4(1/11) = 5/6, d = 6(1/11) = 6/11$$

$$\text{ثانیه } 10: \bar{R}_{\text{NH}_3} = 4\bar{R} \text{ واکنش} \Rightarrow 4(3) = \frac{a-b}{1/6} \Rightarrow a-b=2$$

$$\Rightarrow a = 5/6 + 2 = 7/6$$

$$\bar{R}_{\text{H}_2\text{O}} = 6\bar{R} \text{ واکنش}$$

$$\Rightarrow 6(3) = \frac{d-c}{1/6} \Rightarrow d-c=3 \Rightarrow c = 6/6 - 3 = 3/6$$

$$\frac{a+d}{b+c} = \frac{7/6 + 6/6}{5/6 + 3/6} = 1/54$$

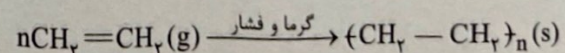
۲ ۱۳۸ عبارتهای سوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

• در ساختار پلی وینیل کلراید، اتم Cl وجود دارد و نمی توان آن را هیدروکربن

در نظر گرفت.

• معادله واکنش پلیمری شدن اتن را به صورت زیر نمایش می دهند:



$$x=0 \Rightarrow y=\pm 3$$

۳ ۱۴۵

$$x=\pm 1 \Rightarrow y=\pm \sqrt{\lambda}$$

$$x=\pm 2 \Rightarrow y=\pm \sqrt{\delta}$$

$$x=\pm 3 \Rightarrow y=0$$

$$\Rightarrow R = \{(0, 3), (0, -3), (1, \sqrt{\lambda}), (1, -\sqrt{\lambda}), (-1, \sqrt{\lambda}),$$

$$(-1, -\sqrt{\lambda}), (2, \sqrt{\delta}), (2, -\sqrt{\delta}), (-2, \sqrt{\delta}), (-2, -\sqrt{\delta}),$$

$$(3, 0), (-3, 0)\}$$

بنابراین R دوازده عضو دارد که اگر حداقل ۵ تایی آن‌ها حذف شود، تابع خواهد بود.

$$\frac{1 + \tan^n \alpha}{1 + \cot^n \alpha} = \tan^n \alpha \text{ به راحتی می‌توان ثابت کرد که } \quad ۳ \quad ۱۴۶$$

است، پس:

$$A = (\tan \alpha) \left(\frac{1}{\tan^r \alpha} \right) \left(\frac{1}{\tan^f \alpha} \right) = (\tan \alpha) (\cot^r \alpha) (\cot^f \alpha)$$

$$= \cot^f \alpha$$

۲ ۱۴۷

$$\begin{cases} ra + b - 1 = 0 \\ a^r + b^r + 1 = 12 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} ra + b = 1 \\ a^r + b^r = 12 \end{cases} \Rightarrow a^r + (1 - ra)^r = 12$$

$$\Rightarrow a^r + 1 - fa + fa^r = 12 \Rightarrow \Delta a^r - fa - 12 = 0$$

$$\Rightarrow (a-2)(\Delta a + 6) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a=2 \Rightarrow b=-3 \\ a=-\frac{6}{\Delta} \Rightarrow b=1 + \frac{12}{\Delta} = \frac{12}{\Delta} \end{cases}$$

بنابراین $\frac{a}{b}$ می‌تواند $-\frac{6}{17}$ یا $\frac{2}{3}$ باشد.

$$۴ \quad ۱۴۸ \quad f \text{ را به صورت } f(x) = ax + b \text{ در نظر می‌گیریم.}$$

اگر $a > 0$ باشد:

$$\begin{cases} f(-1) = 0 \\ f(4) = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -a + b = 0 \\ 4a + b = 2 \end{cases} \Rightarrow a = \frac{2}{5}, b = \frac{2}{5}$$

$$\Rightarrow f(x) = \frac{2}{5}(x+1) \Rightarrow f(1) = \frac{4}{5}$$

اگر $a < 0$ باشد:

$$\begin{cases} f(-1) = 2 \\ f(4) = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -a + b = 2 \\ 4a + b = 0 \end{cases} \Rightarrow a = -\frac{2}{5}, b = \frac{8}{5}$$

$$\Rightarrow f(x) = -\frac{2}{5}x + \frac{8}{5} \Rightarrow f(1) = \frac{6}{5}$$

بنابراین $f(1)$ می‌تواند $\frac{6}{5}$ یا $\frac{4}{5}$ باشد که $\frac{4}{5}$ در گزینه‌ها آمده است.



$$\sqrt{-19} = -\sqrt{19}$$

۲ ۱۴۱

$$8 < 19 < 27 \Rightarrow 2 < \sqrt{19} < 3 \xrightarrow{\times(-1)} -2 < -\sqrt{19} < -3$$

$$\xrightarrow{+1} \underbrace{-2 < 1 - \sqrt{19} < -1}_{\underline{A}} \Rightarrow AB = 2$$

۴ ۱۴۲ در دنباله حسابی داریم:

$$a_4 = 15 \Rightarrow a_1 + 3d = 15 \xrightarrow{a_1=3} 3 + 3d = 15 \Rightarrow d = 4 \Rightarrow \begin{cases} x = 7 \\ y = 11 \end{cases}$$

اکنون دنباله درجه دوم را تشکیل می‌دهیم:

$$1, 7, 14, 22, \dots \Rightarrow t_n = an^2 + bn + c$$

$$t_1 = 1 \Rightarrow 1 = a + b + c \xrightarrow{(-)} 6 = 3a + b \quad (1)$$

$$t_2 = 7 \Rightarrow 7 = 4a + 2b + c \xrightarrow{(-)} 7 = 5a + b \quad (2)$$

$$t_3 = 14 \Rightarrow 14 = 9a + 3b + c$$

$$(2) - (1) \Rightarrow a = \frac{1}{2} \xrightarrow{(1)} b = \frac{9}{2}$$

$$1 = a + b + c \Rightarrow c = 1 - \frac{1}{2} - \frac{9}{2} = -4$$

$$t_n = \frac{1}{2}n^2 + \frac{9}{2}n - 4 \Rightarrow t_{10} = 50 + 45 - 4 = 91$$

۲ ۱۴۳ قدرنسبت دنباله $a_n b_n$ برابر است با:

$$r = \frac{a_{n+1} b_{n+1}}{a_n b_n} = \frac{x^{n+1} \times 3^{1-2n-2} \times x^{n+1} \times 2^{r+pn+p}}{x^n \times 3^{1-2n} \times x^n \times 2^{r+pn}}$$

$$= \frac{x^{2n+2} \times 3^{-2n-2} \times 2^{r+pn+p}}{x^{2n} \times 3^{1-2n} \times 2^{r+pn}} = 3^{-2} \times 2^p$$

$$3^{-2} \times 2^p = \frac{1}{9} \Rightarrow 2^p = 9 \Rightarrow p = 3$$

$$a_1 b_4 + b_1 a_4 = (2 \times 3^{-1})(3 \times 2^3) + (3 \times 2^3)(2 \times 3^{-1})$$

$$= 2 \times 2^3 + 2^3 \times 3^{-2} = 2^3 \left(8 + \frac{1}{9} \right) = 2^3 \times \frac{73}{9}$$

$$|2x+3| > |x+6| \Rightarrow (2x+3)^2 - (x+6)^2 > 0$$

۱ ۱۴۴

$$\Rightarrow (2x+3+x+6)(2x+3-x-6) > 0$$

$$\Rightarrow (3x+9)(x-3) > 0 \Rightarrow x \in (-\infty, -3) \cup (3, +\infty)$$

$$\Rightarrow |x| > 3 \quad (*)$$

$$|2x+\alpha| > \beta \Rightarrow \left| x + \frac{\alpha}{2} \right| > \frac{\beta}{2} \xrightarrow{(*)} \begin{cases} \alpha = 0 \\ \frac{\beta}{2} = 2 \Rightarrow \beta = 4 \end{cases}$$

$$\sin(180^\circ - 72^\circ) = \sin(108^\circ) = 1$$

$$(1-m, 7) \subseteq (3m+5, m+4) \Rightarrow \begin{cases} m+4 \geq 7 \\ 3m+5 \leq 1-m \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m \geq 3 \\ m \leq -1 \end{cases} \xrightarrow{\cap} \emptyset$$

بنابراین هیچ مقداری برای m یافت نمی‌شود.

۱ ۱۵۵ y را از معادله پایینی به دست آورده و در معادله بالا

جای‌گذاری می‌کنیم:

$$x+2y-4=0 \Rightarrow y = \frac{4-x}{2}$$

$$3xy+x^2+14=0 \Rightarrow 3x\left(\frac{4-x}{2}\right)+x^2+14=0$$

$$\Rightarrow 6x - \frac{3}{2}x^2 + x^2 + 14 = 0 \Rightarrow \frac{1}{2}x^2 - 6x - 14 = 0$$

$$\xrightarrow{\times 2} x^2 - 12x - 28 = 0 \Rightarrow (x-14)(x+2) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x=14 \Rightarrow y=-5 \\ x=-2 \Rightarrow y=3 \end{cases} \Rightarrow x+y=9 \text{ یا } 1$$

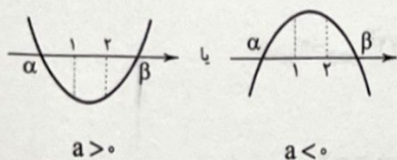
۲ ۱۵۶ معادله سهمی $y = -2(x-1)^2 + 3$ خواهد بود.

$$y = -2(x^2 - 2x + 1) + 3 = -2x^2 + 4x + 1$$

$$|\alpha - \beta| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = \frac{\sqrt{16+8}}{2} = \frac{2\sqrt{6}}{2} = \sqrt{6}$$

۴ ۱۵۷ نمودار تقریبی سهمی $y = ax^2 + 2x - 1$ به صورت‌های زیر

خواهد بود:



بنابراین دو حالت داریم:

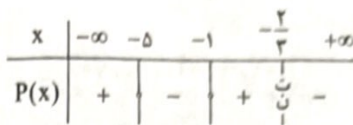
$$\text{حالت اول: } \begin{cases} a > 0 \\ f(1) < 0 \Rightarrow a+2-1 < 0 \Rightarrow a < -2 \\ f(2) < 0 \Rightarrow 4a+6-1 < 0 \Rightarrow a < -\frac{5}{4} \\ \Delta > 0 \Rightarrow 9+4a > 0 \Rightarrow a > -\frac{9}{4} \end{cases} \xrightarrow{\cap} a \in \emptyset$$

$$\text{حالت دوم: } \begin{cases} a < 0 \\ f(1) > 0 \Rightarrow a > -2 \\ f(2) > 0 \Rightarrow a > -\frac{5}{4} \\ \Delta > 0 \Rightarrow a > -\frac{9}{4} \end{cases} \xrightarrow{\cap} a \in \left(-\frac{5}{4}, -2\right)$$

اجتماع جواب‌های بدست آمده $\left(-\frac{5}{4}, -2\right)$ است.

۲ ۱۴۹ صورت نامساوی را به کمک اتحاد مزدوج تجزیه می‌کنیم:

$$\frac{(x+3-2)(x+3+2)}{(-4-6x)^5} < 0 \Rightarrow \frac{(x+1)(x+5)}{\underbrace{(-4-6x)^5}_{P(x)}} < 0$$



جواب کامل نامعادله $P(x) < 0$ برابر $\left(-\frac{2}{3}, +\infty\right) \cup (-5, -1)$ است که

بخشی از آن $(0, +\infty)$ است.

۴ ۱۵۰

$$\begin{aligned} x^2 - 3x^2 + 2 &= (x^2 - 1) + (-2x^2 + 2) \\ &= (x-1)(x^2 + x + 1) - 2(x-1)(x+1) \\ &= (x-1)(x^2 + x + 1 - 2x - 2) = (x-1)(x^2 - 2x - 2) \end{aligned}$$

۳ ۱۵۱

$$x = \frac{\sqrt{3}}{1-\sqrt{3}} \times \frac{1+\sqrt{3}}{1+\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}+3}{-2} \Rightarrow x^2 = \frac{12+6\sqrt{3}}{4} = \frac{6+3\sqrt{3}}{2}$$

$$x^2 + x = \frac{6+3\sqrt{3}}{2} - \frac{\sqrt{3}+3}{2} = \frac{2\sqrt{3}+3}{2} = \sqrt{3} + \frac{3}{2}$$

$$x^2 + x - \sqrt{3} = \frac{3}{2} \Rightarrow (x^2 + x - \sqrt{3})^2 = \frac{9}{4} = 2/25$$

۴ ۱۵۲ از آنجایی که $1 + \cos \alpha \geq 0$ داریم:

$$1 + \cos \alpha - \cos \alpha = 1 + \sin \alpha + |\sin \alpha| \Rightarrow |\sin \alpha| = -\sin \alpha \quad (1)$$

از رابطه (۱) برمی‌آید که α در ناحیه سوم یا چهارم قرار دارد.

$$\sqrt{1 + \tan^2 \alpha} - \sin \alpha = \frac{1}{\cos \alpha} + |\sin \alpha| \Rightarrow \frac{1}{|\cos \alpha|} = \frac{1}{\cos \alpha}$$

$$\Rightarrow |\cos \alpha| = \cos \alpha$$

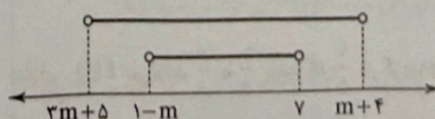
بنابراین $\cos \alpha > 0$ است، پس α در ناحیه چهارم قرار دارد.

$$x^2 - x \tan \alpha - \frac{1}{4} = 0 \Rightarrow \Delta = \tan^2 \alpha + 1 = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \quad ۳ \quad ۱۵۳$$

$$x = \frac{\tan \alpha \pm \frac{1}{|\cos \alpha|}}{2} \xrightarrow{\text{حاده } \alpha} x = \frac{1}{2} \left(\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} \pm \frac{1}{\cos \alpha} \right)$$

$$\xrightarrow{x < 0} x = \frac{1}{2} \left(\frac{\sin \alpha - 1}{\cos \alpha} \right) \xrightarrow{\text{معکوس}} \frac{1}{x} = \frac{2 \cos \alpha}{\sin \alpha - 1}$$

۱ ۱۵۴



$$\Rightarrow 2(x-2)(x+4) - 2(x+1)(x+4) + 12(x+1) = 0$$

$$\Rightarrow 2(x^2 + 2x - 8) - 2(x^2 + 5x + 4) + 12x + 12 = 0$$

$$\Rightarrow 2x^2 + 6x - 24 - 2x^2 - 10x - 8 + 12x + 12 = 0$$

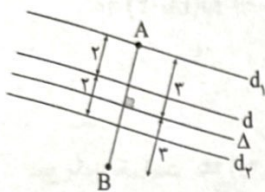
$$\Rightarrow x^2 + 8x - 20 = 0 \Rightarrow (x+10)(x-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=2 \text{ قابل قبول} \\ x=-10 \text{ قابل قبول} \end{cases}$$

مکان (۱) عمودمنصف AB مکان هندسی نقاطی است که از

دو سر AB به یک فاصله است. (خط Δ)

مکان (۲) مجموعه نقاطی که از خط d فاصله ۲ داشته باشد، دو خط به موازات

d و به فاصله ۲ از آن است. (خط d_1 و d_2) اشتراک دو مکان موردنظر تهی خواهد بود.

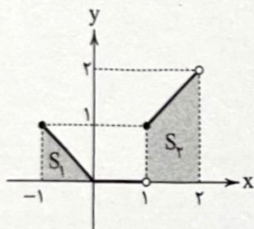


$$-1 \leq x < 0 \Rightarrow [x] = -1 \Rightarrow f(x) = -x$$

$$0 \leq x < 1 \Rightarrow [x] = 0 \Rightarrow f(x) = 0$$

$$1 \leq x < 2 \Rightarrow [x] = 1 \Rightarrow f(x) = x$$

نمودار تابع را رسم می‌کنیم:



$$\text{مساحت قسمت رنگی} = S_1 + S_2 = \frac{1 \times 1}{2} + (1+2) \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2} + \frac{3}{2} = 2$$

در نوزنقه CHJA با فرض $CH = Z$ داریم:

$$x = \frac{Z+8}{2}$$

در نوزنقه CHFE داریم:

$$y = \frac{Z+4}{2}$$

بنابراین:

$$x - y = \frac{Z+8}{2} - \frac{Z+4}{2} = \frac{4}{2} = 2$$

$$\sin(3084^\circ) = \sin(8 \times 36^\circ + 18^\circ + 24^\circ)$$

$$= \sin(18^\circ + 24^\circ) = -\sin 24^\circ$$

$$\cos(3666^\circ) = \cos(10 \times 36^\circ + 9^\circ - 24^\circ)$$

$$= \cos(9^\circ - 24^\circ) = \sin 24^\circ$$

$$A = \frac{-3 \sin 24^\circ + \sin 24^\circ}{5 \sin 24^\circ + \sin 24^\circ} = \frac{-2 \sin 24^\circ}{6 \sin 24^\circ} = -\frac{1}{3}$$

۲ ۱۵۸

$$AH^2 = BH \times HC \Rightarrow 9x^2 = (x+2)(x+7) \Rightarrow 9x^2 = x^2 + 9x + 14$$

$$\Rightarrow 8x^2 - 9x - 14 = 0 \xrightarrow{x > 0} x = \frac{9+23}{16} = 2 \Rightarrow \begin{cases} AH = 2x = 6 \\ BC = 2x + 9 = 13 \end{cases}$$

$$S_{\Delta ABC} = \frac{AH \times BC}{2} = \frac{6 \times 13}{2} = 39$$

$$f\left(\frac{\pi}{9}\right) = \cos \frac{\pi}{9} + \cos \frac{2\pi}{9} + \dots + \cos \frac{8\pi}{9}$$

زوایای $\frac{\pi}{9}, \frac{2\pi}{9}, \dots, \frac{8\pi}{9}$ دایره دو مکمل اند، بنابراین مجموع کسینوس‌های

آن‌ها برابر صفر است، پس $f\left(\frac{\pi}{9}\right) = 0$ است.

۱ ۱۶۰ می‌دانیم $[n+k] = [n] + k; k \in \mathbb{Z}$ ، بنابراین داریم:

$$t_n = 4 + \left[\frac{-3}{n+1} \right]$$

$$t_1 = 4 - 2 = 2, t_2 = 4 - 1 = 3, t_3 = 4 - 1 = 3$$

در این دنباله همه جملات به غیر از جمله اول ($t_1 = 2$) برابر ۳ است.

$$t_1 + t_2 + \dots + t_{100} = 2 + 99 \times 3 = 2 + 297 = 299$$

$$f(2) = 2 + 3 + 2 = 7$$

$$f^{-1}(8 + f(2)) = f^{-1}(15)$$

$$f(x) = 15 \Rightarrow x + 3 + \sqrt{x+2} = 15 \Rightarrow \sqrt{x+2} = 12 - x$$

$$\xrightarrow{\text{توان } 2} x + 2 = 144 - 24x + x^2 \Rightarrow x^2 - 25x + 142 = 0$$

$$\Rightarrow x = \frac{25 \pm \sqrt{625 - 568}}{2} = \frac{25 \pm \sqrt{57}}{2}$$

جواب $\frac{25 - \sqrt{57}}{2}$ قابل قبول است.

$$D_{\frac{g}{f}} = D_g \cap D_f - \{x | f(x) = 0\} = \{-4, 4\}$$

$$\frac{g}{f} = \left\{ \left(-4, \frac{5}{3+\sqrt{12}}\right), \left(4, \frac{2}{3+2}\right) \right\} = \left\{ \left(-4, \frac{-15}{3+2\sqrt{3}}\right), (4, 2) \right\}$$

مجموع اعضای برد $\frac{g}{f}$ برابر است با:

$$\frac{-15}{3+2\sqrt{3}} + 2 = \frac{-15(2\sqrt{3}-3)}{3} + 2 = -10\sqrt{3} + 15 + 2 = 17 - 10\sqrt{3}$$

$$\frac{3}{x+1} + \frac{2}{-(x-2)} + \frac{12}{(x+1-3)(x+1+2)} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{3}{x+1} - \frac{2}{x-2} + \frac{12}{(x-2)(x+4)} = 0$$

زمین‌شناسی



۱ ۱۶۸

۱ ۱۷۱ طبق شکل ۶ - ۱ صفحه ۱۴ کتاب درسی، خورشید در اول

اسفند حدوداً بر مدار ۸ درجه جنوبی عمود می‌تابد و به مناطق بالاتر از آن تا قطب شمال (تمام مناطق نیم‌کره شمالی) از سمت جنوب می‌تابد، در نتیجه سایه‌ها به سمت شمال تشکیل می‌شود.

۴ ۱۷۲ طبق شکل ۷ - ۱ صفحه ۱۷ کتاب درسی، نخستین پستاندار

در دوره تریاس (اولین دوره از دوران مزوزوئیک) ظاهر شده است.

۲ ۱۷۳ در شکل سؤال ترتیب سن نسبی از قدیم به جدید، به صورت

زیر است:

$$b \leftarrow c \leftarrow a \leftarrow d \leftarrow E$$

در نتیجه گزینه (۲) صحیح است.

۲ ۱۷۴ محیط تشکیل نفت و زغال‌سنگ باید بدون اکسیژن باشد.

۱ ۱۷۵ گوهر عقیق کانی سیلیکاتی با ترکیب شیمیایی سیلیسیم اکسید،

(SiO_۲) می‌باشد.

۳ ۱۷۶ با توجه به متن کتاب درسی در صفحه ۳۷، مخازن نفتی

(نفت‌گیرها و تله‌های نفتی)، دارای شکل (وضعیت) هندسی مناسب برای تجمع و ذخیره‌سازی نفت می‌باشند. در داخل سنگ مخزن، به دلیل اختلاف چگالی، آب شور، نفت و گاز از هم جدا می‌شوند که به این جدایش، مهاجرت ثانویه نفت گفته می‌شود.

۳ ۱۷۷ ترتیب ذرات خاک از درشت به ریز به صورت زیر است:

شن ← ماسه ← لای (سیلت) ← رس

۲ ۱۷۸ طبق فرمول محاسبه دبی (آبدهی) رود داریم:

$$\begin{array}{c}
 \text{سطح مقطع } m^2 \\
 \uparrow \\
 Q = A \cdot V \\
 \downarrow \quad \downarrow \\
 \text{سرعت رود دبی} \\
 \frac{m^3}{s} \quad \frac{m}{s}
 \end{array}$$

می‌دانیم سطح مقطع رود حاصل ضرب عرض در عمق رود است.

$$20 = (0.5 \times \text{عمق}) \times 10 \Rightarrow \text{عمق} = \frac{20}{5} = 4 \text{ متر}$$

حال با افزایش بارش، عمق رود ۴/۴ متر خواهد بود، پس داریم:

$$Q = (0.5 \times 4/4) \times 10 = 22 \frac{m^3}{s}$$

$$P = \frac{-|x-1|(x+2)}{(x-1)^2(x-2)} \geq 0$$

x	-۳	۱	۲
P	+	-	-

$$P \geq 0 \Rightarrow x \in (-\infty, -3] \cup (1, 2)$$

بنابراین هیچ عدد طبیعی در دامنه f(x) قرار ندارد.

۳ ۱۶۹

$$m^2 - 2m - 2 = 2m - 2 \Rightarrow m^2 - 4m = 0 \Rightarrow m(m-4) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m=0 \\ m=4 \end{cases}$$

$m=0 \Rightarrow f = \{(-2, 3), (6, 6), (-6, 2)\} \Rightarrow$ تابع یک‌به‌یک است

$m=4 \Rightarrow f = \{(6, 3), (6, 6), (-6, 2)\} \Rightarrow$ تابع نیست

$$f^{-1} \text{ دامنه } f = \text{مجموع اعضای برد } f = 3+6+2=11$$

۱ ۱۷۰ در این شکل $\beta = \alpha$ و هر دو متمم θ هستند، پس:

$$\sin \alpha = \cos \theta = \frac{4}{5}$$

$$\cos \beta = \sin \theta = \frac{3}{5}$$

$$\tan \alpha = \cot \theta = \frac{4}{3}$$

$$\cot \beta = \tan \theta = \frac{3}{4}$$

$$A = \frac{\frac{4}{5} + \frac{3}{5}}{\frac{4}{3} + \frac{3}{4}} = \frac{\frac{7}{5}}{\frac{16+9}{12}} = \frac{7 \times 12}{5 \times 25} = \frac{84}{125}$$

۱۷۸ در مورد رکن کاربرد اصطلاحات از پایین در بالا شایسته و کافی است.

زیر جمله

در سطح عالی و متوسط - که سطح عالی است - کاربرد دارد - که در بالا می آید

در سطح پایین - که سطح پایین است - کاربرد دارد - که در پایین می آید

۱۷۹ در مورد رکن کاربرد اصطلاحات از پایین در بالا شایسته و کافی است.

در سطح عالی و متوسط - که سطح عالی است - کاربرد دارد - که در بالا می آید

در سطح پایین - که سطح پایین است - کاربرد دارد - که در پایین می آید