



حلی سنج

آزمون حلی سنج ۷

۲۹ آذر ماه ۱۴۰۲

پایه دوازدهم - رشته تجربی

دفترچه شماره ۱

مدت پاسخگویی: ۴۰ دقیقه

تعداد سوال: ۴۰

ردیف	موارد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	طراحان
۱	زیست‌شناسی	۴۰	۱	۴۰	۴۰ دقیقه	حمید حاجیان حسن محمدنشتایی

 @helli_sanj

حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز دبیرستان دوره دوم علامه حلی (۱) تهران مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۶- کدام گزاره عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

« در لایهٔ درم، لایهٔ اپیدرم، »

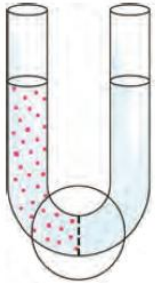
۱- همانند - بافت پیوندی رشته‌ای در اطراف بافت پوششی مشاهده می‌شود.

۲- برخلاف - مجرای بیش از یک نوع غدهٔ برون‌ریز مشاهده می‌شود.

۳- همانند - سازوکاری برای جلوگیری از ورود میکروب‌ها به بدن مشاهده می‌شود.

۴- برخلاف - ساختاری با توانایی تبدیل اثر محرک حسی به پیام عصبی مشاهده می‌شود.

۷- بر اساس شرایط عنوان شده در کتاب درسی، برای انجام آزمایش زیر، پس از این که،



۱- عبور مولکول‌های آب از غشا متوقف شد، به طور حتم، ارتفاع ستون مایع سمت چپ بالاتر از ستون مایع سمت راست است.

۲- تغییر ارتفاع مایع دو ستون راست و چپ متوقف شد، به طور حتم، فشار اسمزی دو طرف برابر است.

۳- عبور مولکول‌های آب از غشا متوقف شد، ممکن نیست ارتفاع دو ستون مایع با هم برابر شده باشد. از من وی ای پی

۴- تغییر ارتفاع مایع دو ستون راست و چپ متوقف شد، ممکن نیست غلظت هیچ یک از مواد موجود در مایع‌ها برابر شده باشد.

۸- بر اساس مطالب کتاب درسی، کدام گزاره در مورد گیرنده‌های حواس پیکری در انسان، نادرست است؟

۱- هر گیرنده‌ای که فاقد پوششی از جنس بافت پیوندی است، تنها در ساختار پوست یافت می‌شود.

۲- امکان مشاهدهٔ این گیرنده‌ها در دیوارهٔ رگ‌هایی با دریچه‌های یکطرفه کنندهٔ جریان خون وجود دارد.

۳- ممکن است جسم یاخته‌ای نورونی که انتهای دندریت آن، نوعی گیرندهٔ حسی است، در ریشهٔ پشتی عصب نخاعی نباشد.

۴- هر گیرندهٔ فشار در پوست، پوشش پیوندی چندلایه دارد و به رشتهٔ عصبی میلیون‌دار ختم می‌شود.

۹- چند مورد دربارهٔ ساقهٔ علفی یک گیاه تک‌لپه‌ای صادق است؟

الف- دسته‌های آوندی بر روی دایره‌های هم‌مرکز قرار گرفته‌اند.

ب- بخشی به نام پوست در این اندام وجود ندارد.

ج- در دیوارهٔ پشتی بسیاری از یاخته‌های درون‌پوست آن، سوپرین رسوب کرده است.

د- آوندهای چوبی قطور در مرکز آن قرار دارند.

۴ - ۱

۳ - ۲

محل انجام محاسبات

۱۵- کدام گزاره در مورد پلاسمودسوم‌های مربوط به منطقه‌ای از پوست ریشه گیاه لوبیا (نزدیک به روپوست)، درست است؟

۱- منافذ آن‌ها اجازه عبور پروتئین‌ها و مولکول‌های رنا را نمی‌دهد.

۲- تنها در محل لان‌ها یافت می‌شوند.

۳- با میکروسکوپ نوری، ماهیت‌شان نمایان است.

۴- در محل‌هایی وجود دارند که دیواره یاخته‌ها فاقد تیغه میانی است.

۱۶- کدام عبارت، در ارتباط با نوعی گیاه مطرح شده در کتاب درسی که می‌تواند ماده‌ای سمی به نام آرسنیک را در خود جمع کند، صحیح است؟

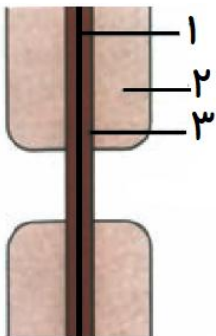
صحیح است؟

۱- در این گیاه، میان‌یاخته (سیتوپلاسم) همه یاخته‌های آوندی از بین رفته است.

۲- در کنار آوندهای آبکش در این گیاه، یاخته‌های همراه قرار دارند.

۳- ضخامت دیواره در یاخته‌های زنده آن، غیریکنواخت است.

۴- در دیواره عرضی بین عناصر آوندی در این گیاه، لان‌های فراوان وجود دارد.



۱۷- با توجه به شکل زیر که نوعی ساختار در گیاهان را نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟

۱- در ترکیب شیمیایی بخش ۲ به طور عمده پروتئین و لیپید به کار رفته است.

۲- بخش ۱ به طور عمده حاوی ترکیبی است که همانند چسب عمل می‌کند.

۳- جنس شیمیایی بخش ۳ از مونوساکاریدهای پنج کربنی است که به شکل متقاطع قرار گرفته‌اند.

۴- بخش ۲ در هنگام تقسیم یاخته مادری و توسط ریزکیسه‌ها ساخته شده است.

۱۸- کدام عبارت درباره نوعی یاخته خونی که هسته تکی خمیده یا لوبیایی و سیتوپلاسم بدون دانه دارد درست است؟

۱- می‌تواند در کبد یا طحال و از یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی به وجود بیاید.

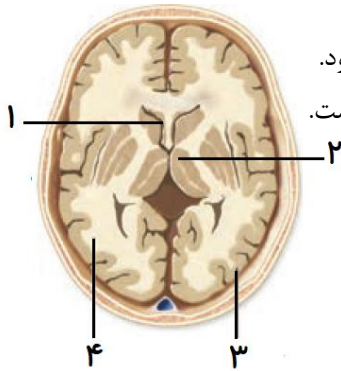
۲- در حبابک‌ها یافت می‌شود و هر چه از مخاط مژکدار گریخته است را نابود می‌کند.

۳- بزرگترین گویچه‌های سفید به حساب می‌آیند و به طور معمول، بلندترین زوائد غشایی را دارند.

۴- در تولید لخته خون، نقش اصلی را برعهده دارد و با آزاد کردن موادی، لخته را ایجاد می‌کند.

محل انجام محاسبات

۱۹- کدام گزینه درباره شکل زیر که برشی از مغز انسان را نشان می‌دهد، نادرست است؟



- ۱- در حفره‌ای که با شماره ۱ نشان داده شده است، مایعی وجود دارد که توسط مویرگ‌های ناپیوسته ترشح می‌شود.
- ۲- شماره ۴ از تجمع بخشی از یاخته‌های عصبی به وجود آمده است که در ساختار رابط پینه‌ای هم به کار رفته است.
- ۳- در شماره ۳ تجمع بخشی از یاخته‌های عصبی مشاهده می‌شود که مسئول انجام بیشتر متابولیسم آن است.
- ۴- شماره ۲ محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی، با هدف ارسال به بخش‌های مربوط در قشر مخ است.

۲۰- در یک گیاه علفی نهاندانه و غیرانگلی، هر اندامی که از موم وی ای پی به طور قطع

- ۱- بخشی از یاخته‌های آن توسط سدسک تبادل گازهای تنفسی را انجام می‌دهد - فتوستت می‌کند.
- ۲- یاخته‌هایی از سطح بیرونی بخشی از آن به طور مداوم می‌ریزند - توسط پوستک پوشیده نشده است.
- ۳- سطح خارجی آن توسط پریدرم پوشیده می‌شود - امکان تشکیل شاخه/شاخه‌های فرعی را دارد.
- ۴- یاخته‌هایی با قابلیت تقسیم در فاصله بین دو گره دارد - روپوستی با یک لایه یاخته دارد.

۲۱- طی واکنش‌های در سلول‌های کبدی انسان، به دنبال مصرف تولید می‌شود.

- ۱) گلیکولیز - مولکول‌های ADP، قند شش کربنه دوفسفاته
- ۲) اکسایش پیرووات - مولکول‌های NAD^+ ، گاز کربن‌دی‌اکسید
- ۳) چرخه‌ی کربس - مولکول شش کربنه، نوعی مولکول کوآنزیم آلی
- ۴) زنجیره‌ی انتقال الکترون - هر مولکول حامل الکترون، دو یون هیدروژن

۲۲- هر نوع گونه‌زایی که در آن جدایی تولیدمثلی جانوران صورت می‌گیرد، چه مشخصه‌ای دارد؟

- ۱) به دنبال جدایی جغرافیایی افراد جمعیت، به وقوع می‌پیوندد.
- ۲) برخی عوامل با جلوگیری از انجام آمیزش، خزانه ژنی جانداران را جدا می‌کنند.
- ۳) زاده حاصل از آمیزش گونه جدید با افراد گونه دیگر، توانایی زنده ماندن نخواهد داشت.
- ۴) به دنبال وقوع پدیده با هم ماندن کروموزوم‌ها هنگام انجام میوز توسط نوعی یاخته زاینده رخ می‌دهد.

۲۳- عوامل جهش‌زا به دو دسته فیزیکی و شیمیایی تقسیم می‌شوند. درباره این عوامل کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- ۱) در جهش‌های فیزیکی برخلاف شیمیایی، ساختار دنا دچار تغییر می‌شود.
- ۲) جهش‌های فیزیکی برخلاف جهش‌های شیمیایی، می‌توانند توسط عوامل محیطی ایجاد شوند.
- ۳) استفاده از دخانیات می‌تواند منجر به ایجاد جهش‌های قابل توارث و غیرقابل توارث به افراد نسل بعد شود.
- ۴) مواد نگه‌دارنده موجود در سوسیس و کالباس، همواره در پی تبدیل شدن به ترکیباتی دیگر در بدن، سبب بروز سرطان می‌شوند.

محل انجام محاسبات

۲۴- هر عامل برهم زنده تعادل یک جمعیت که می‌تواند

- ۱) باعث تغییر فراوانی دگره‌ها بر اثر رویدادهای تصادفی شود، در جمعیت کوچک قطعاً موجب تغییر فراوانی نسبی الل‌ها می‌شود.
- ۲) فقط باعث کاهش فراوانی افراد غیرسازگار با شرایط محیط شود، توان بقای جمعیت را در شرایط متغیر محیطی کاهش می‌دهد.
- ۳) شباهت‌های فردی در جمعیت را با حذف گروهی از افراد افزایش دهد، حداقل یک نوع دگره را از خزانه ژنی جمعیت حذف می‌کند.
- ۴) منجر به افزایش تنوع دگره‌های یک صفت مشخص خزانه ژنی جمعیت شود، تغییری ماندگاری در ماده وراثتی افراد ایجاد می‌کند.

۲۵- یک زن سالم از نظر بیماری هموفیلی دارای گروه خونی AB است و توانایی تولید پروتئین D را ندارد. قطعاً همه

- ۱) گامت‌های این فرد، فاقد الل(های) نهفته برای بیماری هموفیلی و گروه خونی ABO است.
- ۲) گامت‌های این فرد، فاقد دگره‌هایی با رابطه‌ی هم‌توانی یا بارز و نهفتگی نسبت به هم هستند.
- ۳) فرزندان این فرد، توانایی بیان کردن ژن گروه خونی بارز در کروموزوم شماره‌ی یک را ندارند.
- ۴) فرزندان این فرد، دارای یکی از کربوهیدرات‌های A یا B در سطح گلبول‌های قرمز خود هستند.

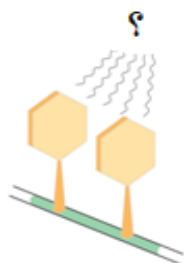
۲۶- اگر ژن نمود مربوط به صفت گروه‌های خونی در پدری به صورت AODd باشد، کدام رخ نمود گروه خونی در فرزند اول، می‌تواند

تنوع ژن نمودی بیشتری را در مادر ممکن سازد؟

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| ۱) دختر با گروه خونی B^+ | ۲) پسر با گروه خونی O^- |
| ۳) دختر با گروه خونی A^- | ۴) پسر با گروه خونی AB^+ |

۲۷- مطابق با شکل زیر، کدام عبارت در ارتباط با بخش مورد نظر صحیح است؟

- ۱) با ایجاد یک پیوند بین دو باز آلی اختصاصی دنا، سبب ایجاد نوعی دایمر می‌شود.
- ۲) تاثیر عامل جهش زای محیطی، می‌تواند مانع از عبور یاخته از نقطه واریسی GI شود.
- ۳) عامل ایجادکننده جهش، نمی‌تواند منجر به افزایش انجام فرایند همانندسازی دنا شود.
- ۴) عامل جهش زای فیزیکی موجب بروز تغییر ماندگار در توالی نوکلئوتیدی دنا می‌شود.



۲۸- در واکنش قندکافت (گلیکولیز) برای ساخت ماده‌ای که با انتقال فعال به میتوکندری وارد می‌شود، لازم است نوعی ماده آلی از

یک اسید دوفسفاته، فسفات دریافت کند. کدام گزینه در رابطه با این پذیرنده گروه فسفات صحیح است؟

- ۱) هرگاه تولید شود باعث افزایش انرژی و فسفات آزاد یاخته می‌شود.
- ۲) انرژی فعالسازی لازم برای آغاز فرایند تنفس یاخته‌ای در قندکافت را تأمین می‌کند.
- ۳) در بخش آدنوزین این مولکول، یک حلقه پنج‌ضلعی در اتصال به یک حلقه شش‌ضلعی می‌باشد.
- ۴) در ماهیچه‌ها طی ساخت آن در سطح پیش‌ماده، نوعی ماده دفعی تولید می‌شود.

محل انجام محاسبات

۳۳- در هر یاخته ماهیچه‌ای انسان، به هنگام مصرف یک مولکول گلوکز و به منظور تولید هر ترکیب سه‌کربنی غیرقندی دو فسفات‌ه طی اولین مرحله تنفس یاخته‌ای، به ترتیب از راست به چپ کدام تولید و مصرف می‌شود؟

(۱) $2ADP$ و $1NADH$

(۲) $2ADP$ و $2NAD^+$

(۳) $1NADH$ و $2ATP$

(۴) $2ATP$ و $2NAD^+$

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

«در یک فرد سالم، در هر مرحله‌ای از واکنش‌های تنفس هوازی در یک تار ماهیچه‌ای کند که به‌طور قطع»

(الف) باعث تجزیه گلوکز تا حد مولکول‌های CO_2 می‌شود - هر پروتئین دخیل در این فرایند توسط رناتن‌های راکیزه ساخته شده است.

(ب) ATP به روش اکسایشی ساخته می‌شود - الکترون‌های زنجیره انتقال الکترون از حاملی تأمین شده‌اند که فقط درون راکیزه مشاهده می‌شود.

(ج) مولکول پیرووات دچار کاهش می‌شود - انباشته شدن نوعی اسید آلی، باعث گرفتگی و درد ماهیچه‌ای می‌شود.

(د) ATP در سطح پیش‌ماده تولید می‌شود - از تجزیه نوعی مولکول شش‌کربنی، مولکول CO_2 آزاد می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۵- مردی با گروه خونی A^+ دچار مشکل انعقاد خون است. در رابطه با این مرد با قاطعیت می‌توان بیان داشت

(۱) بر روی هر فام تن شماره ۱ این فرد دگره مربوط به ساخت آنزیم A قرار دارد.

(۲) بر روی کروموزوم جنسی بزرگ‌تر آن دگره نهفته مربوط به فقدان فاکتور انعقادی شماره ۸ مشاهده می‌شود.

(۳) گویچه‌های قرمز هسته‌دار آن منشأ یاخته‌ای متفاوتی با یاخته‌های خونی سازنده ماکروفاژهای بافتی دارند.

(۴) رنای بالغ رونویسی شده از ژن رمزکننده پروتئین D، توسط ریبوزوم‌های سطح شبکه آندوپلاسمی ترجمه می‌شوند.

۳۶- چند مورد، درباره نوعی مولکول موجود در زنجیره انتقال الکترون غشای درونی راکیزه (میتوکندری) که می‌تواند الکترون‌ها را

از مولکول‌های حامل الکترون تولید شده در قندکافت دریافت کند، درست است؟

(الف) با دریافت الکترون‌های $FADH_2$ ، در بازسازی FAD نقش دارد.

(ب) اولین مولکول دریافت‌کننده الکترون در زنجیره انتقال الکترون است.

(ج) در سراسر عرض غشای چین‌خورده راکیزه (میتوکندری) قرار گرفته است.

(د) پروتون‌ها را از فضای بین دو غشای راکیزه (میتوکندری) به بخش داخلی پمپ می‌کند.

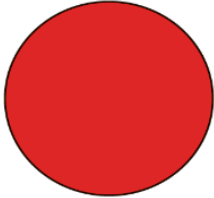
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۳۷- رنگ نوعی ذرت تحت کنترل سه ژن A-B-C است که دو تا از آن‌ها (A و B) روی یک کروموزوم قرار دارند. در این صفت هر چه تعداد آلل‌های بارز بیشتر باشد رنگ ذرت قرمز تر است. در تولیدمثل ذرتی با ژنوتیپ AaBbCC، اگر گامت والدی با گامت نوترکیب لقاح نماید، ذرتی با ژنوتیپ..... از نظر رنگ در میانه‌ی رنگ زاده‌ها خواهد بود.

(۱) Aabbcc (۲) aaBbCc (۳) AAbbCc (۴) aaBBCC

۳۸- اگر ظاهر گیوچه‌های قرمز موجود در خون زنی ۲۵ ساله و سالم به صورت مقابل باشد می‌توان گفت.....



- (۱) این فرد فاقد توالی نوکلئوتیدی برای ساخت آنزیم تولیدکننده کربوهیدرات A است.
 (۲) بازوی بالایی کروموزوم شماره‌ی «۱» فرد در بخش‌های دور از سانترومر دارای ال d است.
 (۳) فقدان هر گونه پروتئین و کربوهیدرات در غشای این یاخته به علت ترکیب نوکلئوتیدی دنا است.
 (۴) برخی از یاخته‌های پیکری این فرد می‌توانند در شرایطی دارای هشت الل مربوط به گروه خونی باشند.

۳۹- کدام گزینه درباره فرایند چلیپایی شدن نادرست است؟

- (۱) می‌تواند توانایی بقای افراد جمعیت را در شرایط جدید افزایش دهد.
 (۲) با وقوع در افرادی با ژن‌نمود کاملاً خالص، سبب نوترکیبی نخواهد شد.
 (۳) با مشاهده کروموزوم‌های فرد در تصویر کاریوتیپ، قابل تشخیص نمی‌باشد.
 (۴) همواره زمانی رخ می‌دهد که قطعات مبادله شده دارای دگره‌های متفاوت باشند.

۴۰- در خانواده‌ای، پسری فقط مبتلا به هموفیلی با گروه خونی AB⁺ و دختری فقط مبتلا به زالی (نوعی صفت مستقل از جنس و

نهفته) با گروه خونی A⁻ متولد شده است. کدام گزینه در ارتباط با والدین این خانواده می‌تواند درست باشد؟

- (۱) پدر مبتلا به هموفیلی با گروه خونی AB⁺ و مادر مبتلا به هموفیلی با گروه خونی A⁺
 (۲) پدر مبتلا به زالی با گروه خونی AB⁻ و مادر مبتلا به هموفیلی با گروه خونی O⁻
 (۳) پدر مبتلا به هموفیلی با گروه خونی O⁺ و مادر سالم با گروه خونی B⁻
 (۴) پدر سالم با گروه خونی B⁻ و مادر سالم با گروه خونی A⁺

محل انجام محاسبات



حلج سنج

آزمون حلی سنج ۷

۲۹ آذر ماه ۱۴۰۲

پایه دوازدهم - رشته تجربی

دفترچه شماره ۲

مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه

تعداد سوال: ۴۵

ردیف	موارد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	طراحان
۱	فیزیک	۲۵	۴۱	۶۵	۳۵ دقیقه	محمدجواد حیدری پوریا دیارکجوری امیرحسن محمدپور
۲	شیمی	۲۰	۶۶	۸۵	۲۵ دقیقه	حسن ایزدی مسعود خوش طینت محمدرضا زهره‌وند سیدصمد صفوی

 @helli_sanj

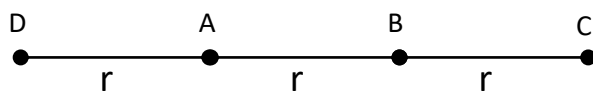
حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز دبیرستان دوره دوم علامه‌حلی (۱) تهران مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۴۱- دو گره فلزی مشابه A و B روی پایه‌های عایق نصب شده‌اند و مانند شکل با هم تماس دارند. میله‌ای با بار مثبت را به گره A نزدیک می‌کنیم و در همین حالت دو کره را از هم جدا می‌کنیم؛ سپس میله را دور می‌کنیم. اکنون گره فلزی مشابه و خنثای C را از پایه عایق آن گرفته، ابتدا با گره A و سپس با گره B تماس می‌دهیم. اگر بار اولیه گره A (پس از جدا کردن آن از گره B) را با Q_A ، و بار نهایی گره C را با q_C نشان دهیم، کدام گزینه درست است؟



- (۱) $Q_A = -4q_C$
 (۲) $Q_A = 4q_C$
 (۳) $Q_A = -2q_C$
 (۴) $Q_A = 2q_C$

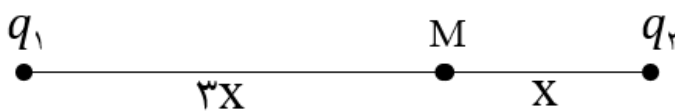
۴۲- چهار بار الکتریکی نقطه‌ای همنام و هم‌اندازه، در نقاط A، B، C و D ثابت شده‌اند و اندازه نیروی الکتریکی وارد بر بار موجود در نقطه A برابر F است. حال اگر بار واقع در نقطه B را به نقطه D منتقل کنیم، اندازه نیروی الکتریکی وارد بر بار موجود در نقطه A، برابر F' می‌شود.



نسبت $\frac{F'}{F}$ کدام است؟

- (۱) ۲
 (۲) ۳
 (۳) ۵
 (۴) ۷

۴۳- در شکل زیر، میدان ناشی از بارهای q_1 و q_2 در نقطه M برابر \vec{E} است. علامت بار q_1 را قرینه می‌کنیم و مقدار بار q_2 را دو برابر



می‌کنیم، میدان در نقطه M، $-3\vec{E}$ می‌شود. $\frac{q_2}{q_1}$ چقدر است؟

- (۱) $\frac{2}{45}$
 (۲) $-\frac{2}{45}$
 (۳) $\frac{5}{18}$
 (۴) $-\frac{5}{18}$

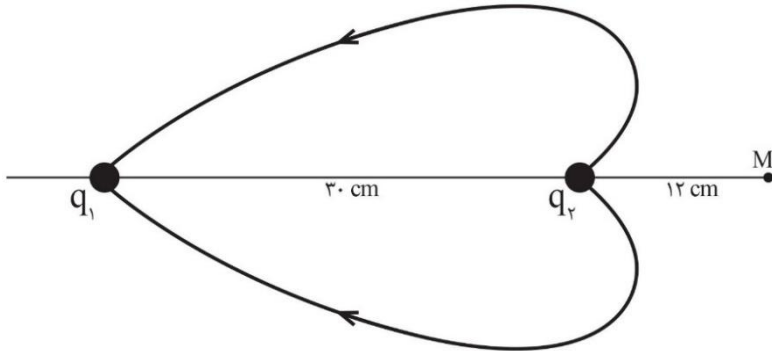
۴۴- بردار میدان الکتریکی ناشی از بار نقطه‌ای q، در نقطه $A(5m, -3m)$ هم‌راستا با بردار $\vec{j} - \vec{i}$ است و بردار میدان الکتریکی ناشی از

همین بار در نقطه $B(-3m, 2m)$ برابر $\vec{j} (\frac{N}{C}) 36000$ است. بار q برحسب میکروکولن کدام است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

- (۱) ۳۶
 (۲) -۳۶
 (۳) ۱۶
 (۴) -۱۶

محل انجام محاسبات

۴۵- دو کره فلزی کوچک مشابه با بارهای Q_1 و Q_2 در فاصله ۳۰ سانتی متری از هم، در جای خود ثابت شده‌اند و دو خط میدان این آرایش در شکل زیر دیده می‌شود. اگر اندازه بار یکی از این کره‌ها ۱۶ برابر دیگری باشد، جهت میدان الکتریکی برآیند در نقطه M به کدام سمت است و اگر دو کره را با هم تماس داده و هریک را در جای قبلی خود قرار دهیم، جهت میدان الکتریکی برآیند در نقطه M به کدام سمت می‌شود؟



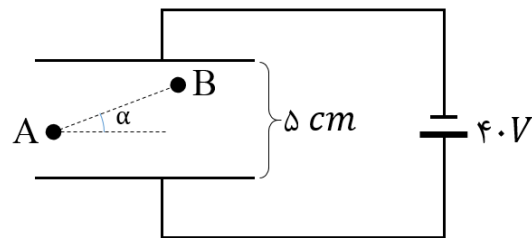
- (۱) ابتدا ← و بعد از تماس ←
- (۲) ابتدا ← و بعد از تماس →
- (۳) ابتدا → و بعد از تماس ←
- (۴) ابتدا → و بعد از تماس →

۴۶- در ناحیه‌ای از فضا که میدان‌های یکنواخت گرانشی و الکتریکی در راستای قائم برقرار هستند، ذره‌ای به جرم m و بار q در حال تعادل باقی می‌ماند. ذره‌های «۱» و «۲» با جرم‌های $m_1 = 2m$ و $m_2 = m$ و بارهای الکتریکی $q_1 = 5q$ و $q_2 = -2q$ را در این میدان رها می‌کنیم.

پس از طی مسافت d توسط هر ذره، نسبت تندی ذرات $\frac{v_2}{v_1}$ کدام است؟ از موم وی ای پی

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

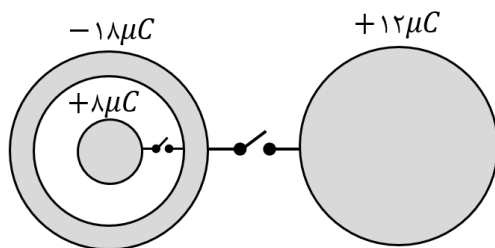
۴۷- مطابق شکل، دو صفحه رسانا و بلند و موازی به اختلاف پتانسیل $40V$ متصل شده‌اند. اگر فاصله دو نقطه A و B از هم $5cm$ باشد،



$V_B - V_A$ چند ولت است؟ ($\sin \alpha = 0.3$)

- (۱) -۲۴
- (۲) ۲۴
- (۳) -۱۲
- (۴) ۱۲

۴۸- مطابق شکل، دو کره رسانای مشابه، یکی توپُر و یکی توخالی، به ترتیب دارای بارهای الکتریکی $+12\mu C$ و $-18\mu C$ هستند و کلیدی بین آن‌ها وجود دارد. درون کره توخالی، کره رسانای کوچکی قرار دارد که با کلید دیگری به کره بیرونی وصل می‌شود. اگر هر دو کلید بسته شود، بار نهایی کره توپُر بزرگ‌تر چند میکروکولن خواهد شد؟



- (۱) ۴
- (۲) ۳
- (۳) ۲
- (۴) ۱

محل انجام محاسبات

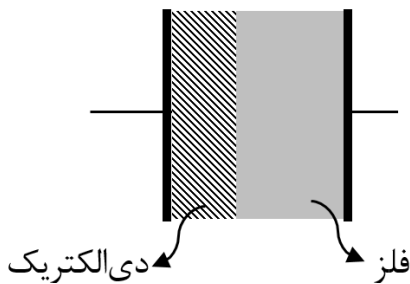
۴۹- خازنی که فضای بین صفحات آن خلاء است را به یک باتری متصل می‌کنیم تا شارژ شود. سپس در همین حالت، فاصله بین صفحات خازن را $\frac{1}{4}$ کرده و دی‌الکتریک با ثابت $K = 2$ را داخل آن قرار می‌دهیم. سپس خازن را از باتری جدا نموده و دوباره فاصله صفحات را به حالت اول باز می‌گردانیم و دی‌الکتریک را خارج می‌کنیم. انرژی ذخیره شده در خازن در حالت نهایی چند برابر حالت اولیه است؟

- ۶۴ (۱) ۸ (۳) ۱ (۲) ۱۶ (۴)

۵۰- اختلاف پتانسیل دو سر یک خازن با ظرفیت $20 \mu F$ را از V_1 به V_2 افزایش می‌دهیم؛ انرژی ذخیره شده در خازن به میزان $1600 \mu J$ افزایش می‌یابد. اگر مجموع V_1 و V_2 برابر با $40 V$ باشد، تفاضل V_1 و V_2 چند ولت است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۱- مقدار $\frac{1}{3}$ از فاصله بین صفحات خازنی با ظرفیت اولیه C را مطابق شکل از دی‌الکتریکی با ثابت $K = 5$ و بقیه فاصله را با یک فلز پر می‌کنیم. ظرفیت خازن جدید چند برابر C خواهد شد؟



- $\frac{5}{3}$ (۱) ۱۵ (۲) $\frac{3}{5}$ (۴) ۵ (۳)

۵۲- جسمی به جرم $40 g$ به انتهای فنری با ثابت $64 \frac{N}{m}$ متصل شده است و روی سطح افقی بدون اصطکاک نوسان می‌کند. اگر بیشترین کمترین طول فنر در حین نوسان 36 و 24 سانتی‌متر باشد، تندی متوسط جسم از لحظه‌ای که طول فنر $32 cm$ و حرکت کندشونده است تا لحظه‌ای که برای اولین بار طول فنر $28 cm$ می‌شود، چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟ ($\pi = 3$)

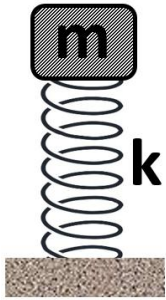
- ۲۴۰ (۱) ۸۰ (۲) ۱۶۰ (۳) ۴۰ (۴)

۵۳- اگر وزنه‌ای به جرم m را به انتهای فنری قائم‌آویزان کنیم، پس از رسیدن به تعادل، فنر $36 m$ تغییر طول می‌دهد. حال اگر با همان وزنه و فنر روی یک سطح افقی حرکت نوسانی ساده به وجود آوریم، بسامد این حرکت چند هرتز خواهد بود؟ ($\pi = 3$)

- $\frac{25}{9}$ (۱) ۱۰۰ (۲) $\frac{50}{3}$ (۳) $\frac{25}{3}$ (۴)

محل انجام محاسبات

۵۴- وزنه‌ای به جرم m مانند شکل زیر روی فنر قائم نرم و سبکی با ثابت k قرار می‌دهیم. وزنه به فنر وصل نیست و فقط روی آخرین حلقه فنر قرار گرفته است و تعادل دارد. وزنه را از حالت تعادل حداکثر چه اندازه‌ای می‌توانیم به پایین فشار دهیم تا پس از رها شدن و به نوسان درآمدن، وزنه و فنر از هم جدا نشوند؟ (پایین فنر به زمین متصل است.)



(۱) $\frac{mg}{k}$

(۲) $2\frac{mg}{k}$

(۳) $3\frac{mg}{k}$

(۴) حتماً وزنه و فنر از هم جدا می‌شوند.

۵۵- دو آونگ A و B را با هم به نوسان درمی‌آوریم. اگر در مدت زمان ۲۵ نوسان کامل آونگ A، آونگ B ۱۵ نوسان کامل انجام دهد و تفاضل طول دو آونگ 80 cm باشد، طول آونگ B چند سانتی‌متر است؟

(۱) ۳۶ (۲) ۱۲۵ (۳) ۴۵ (۴) ۱۱۶

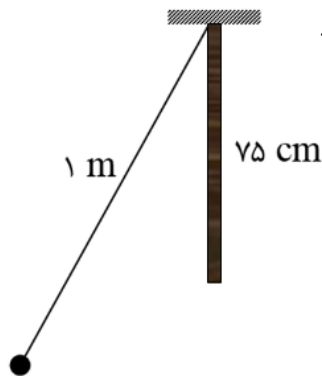
۵۶- در یک مکان معین و در یک مدت زمان مشخص، آونگ A، ۵ نوسان کامل و آونگ B، ۱۲ نوسان کامل انجام می‌دهد. آونگی که طول آن برابر مجموع طول آونگ‌های A و B است، در همین مکان و همین مدت زمان، چند نوسان کامل انجام می‌دهد؟

(۱) $\frac{30}{13}$ (۲) $\frac{10}{3}$ (۳) $\frac{15}{4}$ (۴) $\frac{60}{13}$

۵۷- دوره تناوب آونگی روی سطح زمین T_1 است. اگر آونگ را به ارتفاع $8R_e$ از سطح زمین ببریم و طول آن را نیز ۶۴ درصد کم کنیم، دوره

تناوب آن T_2 می‌شود. نسبت $\frac{T_2}{T_1}$ کدام است؟

(۱) $1/8$ (۲) $2/4$ (۳) $7/2$ (۴) $5/4$



۵۸- آونگی مانند شکل زیر با نخ سبکی به طول ۱ متر ساخته‌ایم که در میانه مسیر، به دیوار قائمی گیر می‌کند.

دوره تناوب نوسانات کم‌دامنه این آونگ چند ثانیه است؟ $(g = \pi^2 \frac{m}{s^2})$

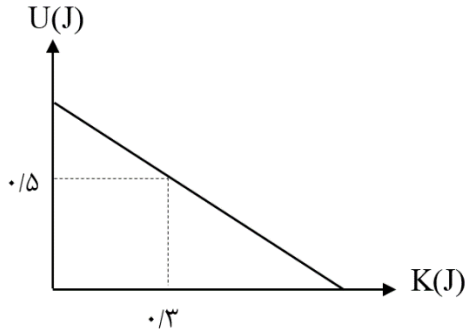
(۱) ۱ (۲) $1/25$ (۳) $1/5$ (۴) ۲

محل انجام محاسبات

۵۹- وزنه‌ای به جرم ۱۰۰ گرم به انتهای فنری که ثابت آن $40 \frac{N}{m}$ است، بسته شده و روی سطح افقی بدون اصطکاک حرکت هماهنگ ساده با دامنه ۱۰ cm انجام می‌دهد. در لحظه‌ای که انرژی جنبشی نوسانگر ۴ برابر انرژی پتانسیل است، تندی آن چند متر بر ثانیه است؟

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

۶۰- نمودار انرژی پتانسیل بر حسب جنبشی برای یک سامانه جرم و فنر که روی سطح افقی بدون اصطکاک در نوسان است، به صورت زیر است. اگر طول پاره‌خط نوسان ۱۶ cm باشد، ثابت فنر چند یکای SI است؟



- (۱) ۲۵
(۲) ۲۵۰
(۳) ۵۰
(۴) ۵۰۰

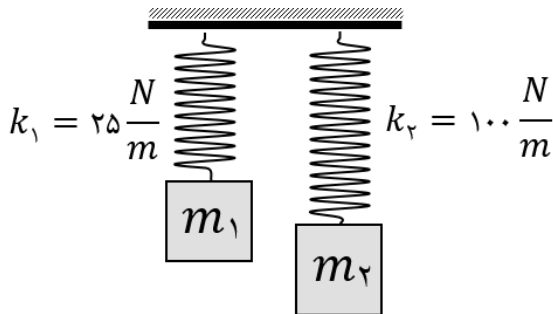
۶۱- معادله انرژی پتانسیل بر حسب سرعت برای یک نوسانگر جرم و فنر در SI به صورت $U = 0.24 - 0.06v^2$ است. اگر دوره تناوب این

حرکت $\frac{\pi}{5}$ ثانیه باشد، طول پاره‌خط نوسان چند سانتی‌متر است؟ از منوی ای پی

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۴۰ (۴) ۸۰

۶۲- در شکل زیر دو فنر به یک میله انعطاف‌پذیر متصل شده‌اند. اگر فنر ۲ را کشیده و رها کنیم، با شرایط بیان‌شده در کدام گزینه، دامنه نوسانات

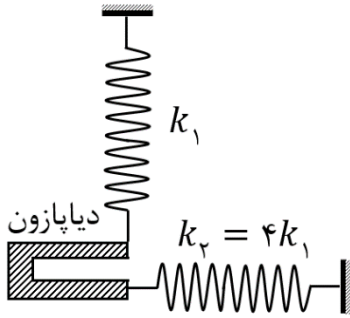
فنر ۱ به شدت افزایش خواهد یافت؟



- (۱) $m_2 = 2m_1$
(۲) $m_2 = 4m_1$
(۳) $m_2 = 2\sqrt{2}m_1$
(۴) $m_2 = \sqrt{2}m_1$

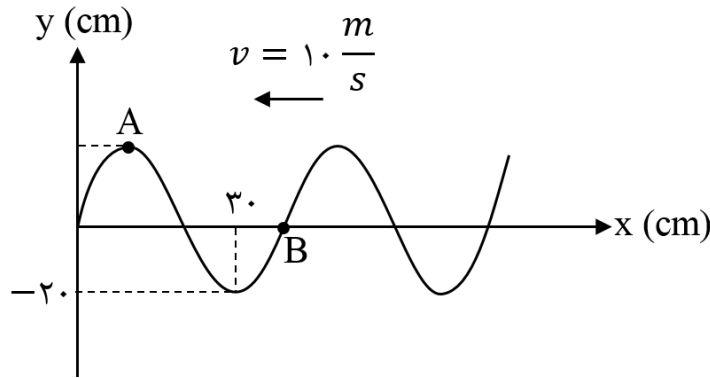
محل انجام محاسبات

۶۳- مطابق شکل دیپازونی به دو فنر متصل است. اگر شاخه‌های دیپازون به نوسان درآیند، موج ایجاد شده در فنرهای k_1 و k_2 به ترتیب و هستند و بسامد موج در فنر k_2 بسامد موج در فنر k_1 است. (شاخه‌های دیپازون در حین نوسان به هم نزدیک و از هم دور می‌شوند).



- (۱) طولی، عرضی، ۴ برابر
- (۲) عرضی، طولی، ۱ برابر
- (۳) عرضی، طولی، ۴ برابر
- (۴) طولی، عرضی، ۱ برابر

۶۴- شکل زیر تصویر موجی را در لحظه $t = 0$ نشان می‌دهد. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه ذره B برای اولین بار در موقعیت فعلی ذره A قرار می‌گیرد؟



- (۱) $\frac{1}{50}$
- (۲) $\frac{1}{100}$
- (۳) $\frac{1}{150}$
- (۴) $\frac{3}{100}$

۶۵- طنابی به طول 4 m و جرم 200 g تحت کشش 20 N قرار دارد. انتهای طناب مانند شکل، به یک وزنه 1 kg وصل است که از فنر قائمی با ثابت $k = 1\frac{\text{N}}{\text{cm}}$ آویزان است. وزنه را اندکی در راستای قائم پایین می‌آوریم و رها می‌کنیم تا در طناب موج عرضی ایجاد شود. طول موج ایجاد شده در طناب چند متر است؟ ($\pi = 3$)



- (۱) $1/2$
- (۲) $0/6$
- (۳) 6
- (۴) 12

محل انجام محاسبات

۶۶- ۳ قطعه فلز Fe، Al و Ag با جرم‌های ۱۰، ۲۰ و ۴۰ گرم و با دمای 55°C را در ۱۳۵ گرم آب وارد کرده‌ایم تا پس از مدتی به دمای تعادل 35°C برسد. دمای اولیه آب بر حسب درجه سلسیوس کدام است؟
(گرمای ویژه آلومینیم، آهن، نقره و آب به ترتیب برابر 0.9 ، 0.45 ، 0.225 و 4 در نظر گرفته شود.)

۳۴ (۱) ۳۳ (۲) ۳۶ (۳) ۳۵ (۴)

۶۷- چه تعداد از مقایسه‌های زیر درست است؟

الف) آنتالپی پیوند کربن - اکسیژن: بنزالدید $<$ دی متیل اتر

ب) گرمای سوختن ($\text{kJ} \cdot \text{g}^{-1}$): اتان $<$ پروپان

پ) گرمای ویژه: اتانول $<$ سدیم کلرید

ت) پایداری: $\text{NH}_3 < \text{N}_2\text{H}_4$

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۸- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) در مولکول N_2 هیتانون بالاترین عدد اکسایش اتم کربن $+2$ است.

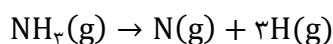
(۲) گرمای مبادله شده در واکنش $\text{CO}(g) + \frac{1}{2}\text{O}_2(g) \rightarrow \text{CO}_2(g)$ را نمی‌توان به‌طور مستقیم اندازه‌گیری کرد.

(۳) ظرفیت گرمایی یک ماده، برخلاف گرمای ویژه به مقدار ماده (جرم) بستگی دارد.

(۴) از آمونیوم نیترات به‌عنوان ماده‌ای در بسته‌های سرمازا استفاده می‌شود.

۶۹- چه تعداد از مطالب زیر در مورد مفهوم آنتالپی پیوند درست بیان شده است؟

• میانگین آنتالپی پیوند $\text{N} - \text{H}$ برابر $\frac{1}{3}$ گرمای آزاد شده در واکنش زیر می‌باشد:



• در هیدروکربن‌ها، آنتالپی پیوند $\text{C} = \text{C}$ از دو برابر آنتالپی $\text{C} - \text{C}$ کم‌تر است.

• در اندازه‌گیری آنتالپی پیوندهای $\text{C} - \text{C}$ ، $\text{N} - \text{N}$ و $\text{O} - \text{H}$ ، استفاده از مفهوم میانگین آنتالپی پیوند مناسب‌تر است.

• آنتالپی و آنتالپی پیوند یک مول گرافیت از الماس بیشتر است. از مون‌وی ای پی

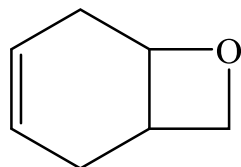
• آنتالپی پیوند $\text{C} - \text{C}$ از $\text{O} - \text{O}$ کم‌تر، ولی از $\text{Si} - \text{Si}$ بیش‌تر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

محل انجام محاسبات

۷۰- با توجه به ساختار ترکیب داده شده، چند مورد درست است؟ ($C = 12$ و $H = 1: g \cdot mol^{-1}$)

(الف) فرمول شیمیایی ترکیب C_7H_8O است.



(ب) نسبت جفت الکترون‌های پیوندی به جفت الکترون‌های ناپیوندی در لایه ظرفیت اتم‌های این ترکیب برابر ۱۰ است.

(پ) دارای گروه عاملی استری است. از مون وی ای پی

(ت) ۲۲۰ گرم از آن با جذب ۲ مول هیدروژن سیر می‌شود.

(ث) تعداد پیوندهای $C-H$ ، ۴ عدد بیشتر از پیوندهای $C-C$ است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

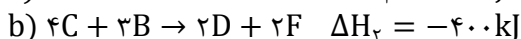
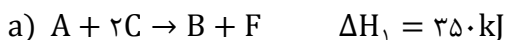
۷۱- با توجه به جدول و معادله ترموشیمیایی داده شده، اختلاف آنتالپی پیوندهای نیتروژن - نیتروژن یگانه و سه گانه چند کیلوژول بر مول است؟



پیوند	H - H	N - H
$\Delta H \left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \right)$	۴۳۵	۳۹۰

(۱) ۱۱۲۰ (۲) ۷۸۰ (۳) ۴۶۰ (۴) ۲۷۰

۷۲- براساس واکنش‌های زیر، ΔH واکنش نمادین $2A + D \rightarrow 3C + 4B$ چند کیلو ژول است؟



(۱) +۶۷۰ (۲) +۷۸۵ (۳) +۷۱۵ (۴) +۷۳۰

۷۳- با توجه به ماهیت مواد a و b در عبارت‌های زیر، چه تعداد از عبارت‌ها درست هستند؟

(الف) واکنش $2KF + I_2 \rightarrow 2a + F_2$ خودبه‌خودی است.

(ب) با افزایش محلول آبی a به محلول H_2O_2 ، سرعت تولید گاز b در واکنش $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + b$ افزایش می‌یابد.

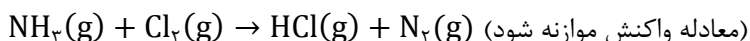
(پ) با وارد کردن مقدار زیادی از گاز b به ظرف حاوی آهن داغ و سرخ‌شده، آهن می‌سوزد.

(ت) با هدایت گرمای تولید شده از واکنش آهن با گاز b، به ظرف حاوی پتاسیم پرمنگنات و یک اسید آلی، محلول به آرامی بی‌رنگ می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۴- ۵۶۰ لیتر مخلوط آمونیاک و گاز کلر در شرایط STP با نسبت‌های مولی برابر با ضرایب این مواد در معادله موازنه شده، موجود است. اگر با

گذشت ۳۰ ثانیه، ۳۰ درصد از گاز کلر واکنش بدهد، سرعت تولید هیدروژن کلرید چند مول بر ثانیه می‌باشد؟



(۱) ۳ (۲) ۰/۳ (۳) ۰/۵ (۴) ۵

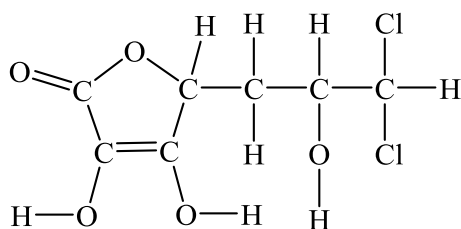
محل انجام محاسبات

۷۵- اگر طی دو واکنش جداگانه سوختن پروپان و سوختن استون، سرعت واکنش اول نصف سرعت واکنش دوم باشد، نسبت سرعت مصرف

اکسیژن در واکنش سوختن استون به سرعت تولید CO_2 در واکنش سوختن پروپان کدام است؟

- ۱) $\frac{4}{3}$ ۲) $\frac{8}{3}$ ۳) $\frac{3}{4}$ ۴) $\frac{3}{8}$

۷۶- چه تعداد از اتم‌های کربن در ساختار مولکول زیر، عدد اکسایش برابر با میانگین عدد اکسایش نیتروژن در ترکیب آمونیوم نترات دارد؟



- ۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۷۷- X^+ و Y دو فلز هستند و X^+ اکسندۀ قوی‌تری از Y^{2+} است. چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست هستند؟

الف) در سلول گالوانی متشکل از X و Y غلظت X^+ در اطراف تیغه کاتد کم می‌شود.

ب) قدرت کاهندگی Y(s) بیشتر از X(s) است.

پ) می‌توان محلول دارای X^+ را در ظرفی از جنس Y نگهداری کرد.

ت) در نمودار غلظت - زمان مربوط به سلول گالوانی $\text{Y} - \text{X}$ افزایش هر واحد غلظت Y^{2+} با کاهش دو واحدی غلظت X^+ همراه خواهد بود.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۸- نسبت تعداد الکترون‌های مبادله شده به ضریب ماده کاهنده در کدام یک از واکنش‌های زیر پس از موازنه کوچک‌تر است؟

- ۱) $\text{MnO}_4^- + \text{H}^+ + \text{I}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 ۲) $\text{MnO}_4^- + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 ۳) $\text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Br}^- + \text{BrO}_3^- + \text{H}^+$
 ۴) $\text{Fe}^{3+} + \text{Sn}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{Sn}^{4+}$

۷۹- در سلول گالوانی حاصل از دو نیم‌سلول A و B ، $(\text{emf} = 0.12\text{V})$ با گذشت زمان درون محلول الکترولیت B ، کاتیون‌های A^{2+} پدیدار

می‌شود. با جایگزینی نیم‌سلول C به جای B ، علاوه بر تغییر جهت جریان در مدار خارجی، emf سلول به $1/237$ تغییر می‌یابد. چه تعداد از

عبارتهای زیر به یقین درست است؟

الف) emf سلول حاصل از دو نیم‌سلول B و C برابر 0.41V است.

ب) کاتیون A^{2+} اکسندۀ ضعیف‌تری از C^{2+} است.

پ) محلولی از کاتیون C^{2+} را می‌توان هم در ظرفی از جنس A و هم در ظرفی از جنس B نگهداری کرد.

ت) واکنش « $\text{B}^{2+} + \text{C} \rightarrow$ » به‌طور خودبه‌خود انجام می‌شود.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

۸۰- چه تعداد از موارد زیر دربارهٔ برقکافت آب درست بیان شده است؟

(الف) با افزودن هر ترکیب یونی البته به مقدار اندک می‌توان آب را برقکافت کرد.

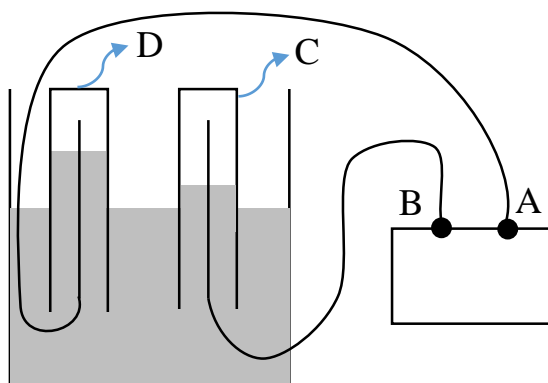
(ب) به‌ازای جریان $10^{22} \times 3/01$ عدد الکترون در شرایط STP، اطراف کاتد ۲۲۴ میلی‌لیتر گاز تولید می‌شود.

(پ) کاغذ pH اطراف الکترودی که اکسیژن آزاد می‌شود، قرمز می‌شود.

(ت) برای برقکافت آب از جریان مستقیم و دو الکتروگرافیتی که در طول برقکافت تغییر جرم نمی‌دهند، استفاده می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)



۸۱- با توجه به شکل زیر که برقکافت آب را نشان می‌دهد، چه تعداد از عبارتهای

زیر درست است؟

(الف) الکتروکود D، آند سلول الکترولیتی است.

(ب) در محیط C، pH کوچک‌تر از ۷ است.

(پ) قطب مثبت باتری است.

(ت) اگر به‌جای باتری از سلول گالوانی حاصل از کروم و نیکل استفاده کنیم، تیغه

کروم باید به‌جای قطب B وصل شود. $E_{Cr^{3+}/Cr} = E_{Ni^{2+}/Ni} = -0.237$

(-0.737)

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

۸۲- گاز کلر حاصل از برقکافت سدیم کلرید مذاب مطابق واکنش زیر برای تهیه محلول سفیدکننده ($NaClO(aq)$) استفاده می‌شود. برای تولید

۵۰۰ لیتر محلول سفیدکننده با غلظت ۷۴۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم، چند گرم سدیم کلرید مذاب باید در سلول الکترولیتی برقکافت شود؟

(بازده فرایند برقکافت ۵۰ درصد است و چگالی محلول سفیدکننده $1 \frac{g}{ml}$ است.)

($Na = 23$ و $Cl = 35.5$, $H = 1$, $O = 16$; $g \cdot mol^{-1}$)

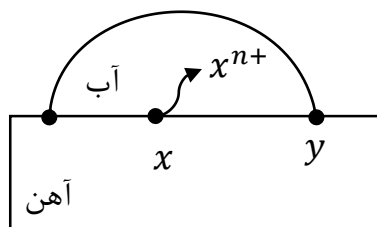
(معادله موازنه شود) $NaOH(aq) + Cl_2(g) \rightarrow NaCl(aq) + NaClO(aq) + H_2O(l)$

۸۱۱/۵ (۱) ۲۹۲/۵ (۲)

۱۱۷۰ (۳) ۱۷۵۵ (۴)

محل انجام محاسبات

۸۳- شکل زیر خوردگی آهن در محیط مرطوب را نشان می‌دهد. کدام مطلب با توجه به آن نادرست است؟



(۱) نقطه X محیط آندی و Y محیط کاتدی فرایند هستند و به‌مرور با آزاد کردن Fe^{2+} ، نقطه X خورده می‌شود.

(۲) اگر pH آب را کاهش دهیم، واکنش کاتدی بدون تغییر ولی واکنش آندی تغییر می‌کند و باعث افزایش emf می‌شود.

(۳) با افزودن موادی مانند SO_3 ، $NaCl$ و دی‌نیتروژن پنتوکسید به آب، سرعت و مقدار خوردگی آهن افزایش می‌یابد.

(۴) اگر یک سیسم مسی را درون قطره آب و در تماس با قطعه آهنی قرار دهیم، سرعت و مقدار خوردگی آهن افزایش می‌یابد.

۸۴- اگر در یک قطعه حلبی پس‌از ایجاد خراش، $10^{23} \times 2/408$ عدد الکترون از بخش آندی به سمت بخش کاتدی جاری شود، نسبت جرم آند مصرف شده به جرم گاز مصرف شده در بخش کاتدی کدام است؟

(۱) $3/5$

(۲) 7

(۳) $10/5$

(۴) 16

۸۵- کدام مطلب نادرست است؟ ($C = 12$ ، $Al = 27$ ، $O = 16$: g, mol^{-1})

(۱) برای حفاظت لوله‌های نفتی در برابر خوردگی، از میله‌های منیزی در اطراف لوله‌ها استفاده می‌شود.

(۲) در فرایند خوردگی آهن، آب علاوه بر واکنش‌دهنده در فرایند کاتدی، نقش اکسنده دارد.

(۳) در استخراج آلومینیم به روش هال، به‌ازای عبور جریان ۴ مول الکترون، درآند ۱۲ گرم تغییر جرم ایجاد می‌شود.

(۴) آلومینیم با وجود آن‌که به‌سرعت در هوا اکسید می‌شود، ولی در برابر خوردگی مقاوم است.

محل انجام محاسبات



حللی سنج

آزمون حلی سنج ۷

۲۹ آذر ماه ۱۴۰۲

پایه دوازدهم - رشته تجربی

دفترچه شماره ۳

مدت پاسخگویی: ۴۵ دقیقه

تعداد سوال: ۳۵

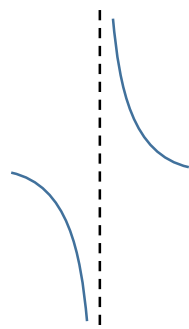
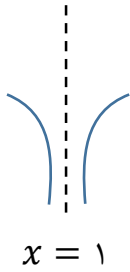
ردیف	موارد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	طراحان (به ترتیب الفبا)
۱	ریاضی	۲۰	۸۶	۱۰۵	۳۵ دقیقه	علیرضا رفیعی کیان کریمی خراسانی
۲	زمین شناسی	۱۵	۱۰۶	۱۲۰	۱۰ دقیقه	بهمن سیفی

@helli_sanj

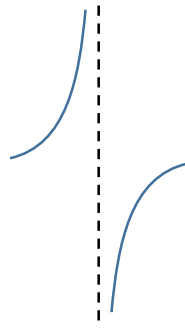
حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز دبیرستان دوره دوم علامه حلی (۱) تهران مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

۸۶- نمودار تابع $f(x) = \frac{x^2}{ax^2+bx+c}$ در اطراف $x = 1$ به شکل زیر است.

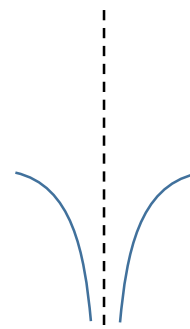
نمودار تابع $g(x) = \frac{x+ab}{x^2+\delta x+a+b}$ در اطراف $x = 1$ به کدام شکل است؟



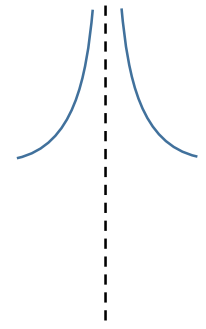
(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

۸۷- حاصل $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{3x^2 + \delta - x + \gamma}{\gamma - x + \delta + 3x - 1}$ کدام است؟

(۴) $\frac{25}{49}$

(۳) $+\infty$

(۲) صفر

(۱) ۲۷

۸۸- حاصل $\lim_{x \rightarrow +\infty} \sqrt{\frac{x^2}{x+1}} \left(\sqrt{\frac{4x}{x^2+2}} + \frac{12x^2}{x^4+7} - \sqrt{\frac{16x+1}{x^2+9}} \right)$ کدام است؟

(۴) صفر

(۳) -۲

(۲) -۴

(۱) -۳

۸۹- چند تا از موارد زیر درست است؟

(پ) $\lim_{x \rightarrow \delta^-} \frac{x + \sqrt{x+12}}{x - \sqrt{x+20}} = +\infty$

(ب) $\lim_{x \rightarrow 4^+} \frac{\cos \pi x}{2^x - x^2} = +\infty$

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

(۴) صفر

(۳) سه

(۲) دو

(۱) یک

۹۰- اگر $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x^2 - 3x + 2}{x^3 + ax^2 + bx + c} = +\infty$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(abc+1)x^b + 2x^{ac} + 17}{(b+1)x^2 + (b+2)x^b + 4}$ کدام است؟

(۴) $3/2$

(۳) $2/8$

(۲) $2/6$

(۱) $2/4$

۹۱- در چند نقطه از نمودار تابع $f(x) = \frac{x^2}{y} + \frac{y}{x} (x-2)\sqrt{x-2} - 4x$ خط مماس بر نمودار به موازات محور x ها است؟

(۴) دو

(۳) یک

(۲) چهار

(۱) سه

محل انجام محاسبات

۹۲- عرض از مبدأ خط مماس بر نمودار تابع $f(x) = \frac{x^2+x+1}{x^2-x+2}$ در نقطه‌ای به طول ۱ واقع بر تابع، کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{5}{7}$ (۳) $\frac{6}{7}$ (۴) $\frac{5}{4}$

۹۳- در چند نقطه از نمودار تابع $f(x) = 3 \sin \Delta x$ در بازه $(0, 2\pi)$ ، تساوی $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+2h)-f(a-h)}{h} = 0$ برقرار است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴) ۶

۹۴- خط $y = ax + b$ بر نمودار تابع $y = (b+1)x^2 + (a-2)x + 1$ در نقطه $x = 1$ مماس است.

مقدار مشتق تابع $g(x) = (x^{ab} + 3^{bx} + 2^x)(x^3 - 1)$ در $x = 1$ چقدر است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۱۴ (۴) ۱۶

۹۵- از نقطه $A(0, 2)$ دو خط مماس به شیب‌های m_1 و m_2 بر نمودار تابع $f(x) = 2x^2 + 4$ رسم کرده‌ایم. $|m_1| + |m_2|$ کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۶ (۴) ۸

۹۶- در تابع مشتق‌پذیر f داریم $f'(1) = 5$ همچنین $g(x) = 3x^2 - 2x^3$ و $h = fog$. مقدار $h''(1)$ کدام است؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۶۰ (۳) -۳۰ (۴) -۶۰

۹۷- در نقطه گوشه‌ای تابع $f = ax^2 + |x^3 + x - 2|$ ، نیم‌مماس‌های راست و چپ را رسم کرده‌ایم. این دو نیم‌مماس بر هم عمودند.

مقدار a کدام است؟

- (۱) $\frac{\pm\sqrt{3}}{2}$ (۲) $\frac{\pm\sqrt{15}}{2}$ (۳) $\frac{\pm\sqrt{17}}{2}$ (۴) $\frac{\pm\sqrt{27}}{2}$

۹۸- از نقطه A روی منحنی $f(x) = \frac{x-2}{\sqrt{x^2-4x+5}}$ مماس بر آن رسم کرده‌ایم. این مماس با جهت مثبت محور x زاویه 45° درجه می‌سازد.

فاصله A از مبدأ مختصات کدام است؟

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

۹۹- فرض کنید $f(x) = \sqrt[5]{x^5 - 3x^4 + 3x^3 - x^2}$ و $g(x) = \sqrt[5]{x^5 - 2x^4 + x^3}$

مساحت ناحیه محصور بین نمودار تابع $y = f' \cdot g + f \cdot g'$ و محورهای مختصات کدام است؟

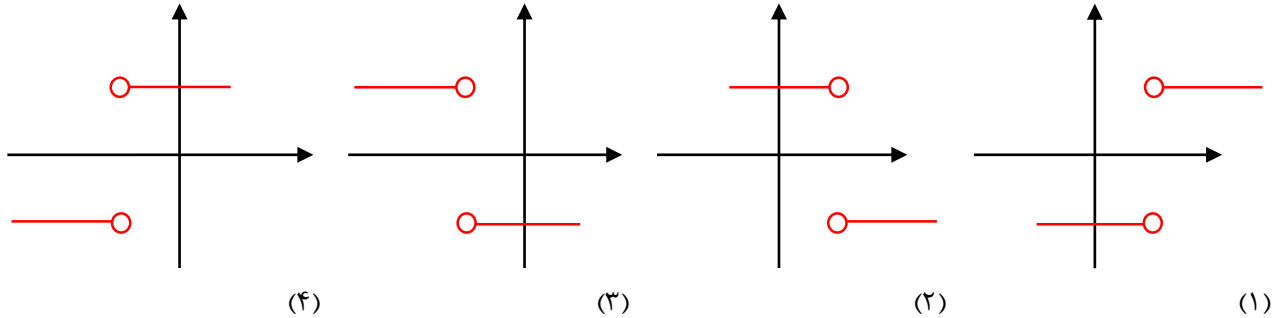
- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{4}{5}$

محل انجام محاسبات

۱۰۰- فرض کنید $f(x) = 12x^5 + 15x^4 + 20x^3$ و $g = x^2 + x + 1$ باشند. حاصل $\frac{f'g - f'g'}{g^2}$ کدام است؟

- (۱) $30x$ (۲) $60x$ (۳) $90x$ (۴) $120x$

۱۰۱- فرض کنید $f(x) = \frac{2}{3}\sqrt{x^3 + 3x^2 + 3x + 1}$ و $g(x) = \frac{x^4}{12} + \frac{x^3}{3} + \frac{x}{5}$. نمودار تابع $y = g''' \times f''og''$ شبیه کدام است؟



۱۰۲- با فرض $f = 2x^3 - x^2 - \frac{1}{x}$ مقدار $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1+2h) - f(1)}{\Delta h}$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۱۵ (۳) ۳ (۴) ۵

۱۰۳- فرض کنید $f(x) = x^2 + x$ و $g(x) = \frac{4x}{x^2+3}$ باشند. آهنگ تغییر لحظه ای تابع fog در $x = 1$ کدام است؟

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

۱۰۴- فرض کنید $f(x) = x^5 + 2x$ باشد. حاصل $\lim_{x \rightarrow 26} \frac{f^{-1}(x) - 2}{\sqrt{x} - 6}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{7}{82}$ (۲) $\frac{5}{82}$ (۳) $\frac{6}{41}$ (۴) $\frac{8}{41}$

۱۰۵- فرض کنید $f(x) = 3x^5 - 5x^3$ باشد. حاصل ضرب همه مقادیر a به طوری که تساوی $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a} = 30$ برقرار باشد، کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) -۲ (۳) -۳ (۴) -۴

محل انجام محاسبات

۱۰۶- در ماه‌های اسفند و فروردین در کشور ما، کدام ویژگی خاک‌ها، هر چه کمتر باشد، میزان لغزش خاک در ترانشه‌ها و دامنه‌ها بیشتر می‌شود؟

- (۱) میزان گرانش وارد شده
- (۲) درجه خمیری بودن
- (۳) میزان رطوبت
- (۴) اندازه ذرات

۱۰۷- کدام مجموعه عناصر جزئی، گاهی در بدن به عنوان عنصر اساسی و مورد نیاز و گاهی به عنوان عنصر سمی محسوب می‌شوند؟

- (۱) مس، طلا، روی، کادمیم
- (۲) تیتانیوم، منگنز، فسفر، آلومینیم، سدیم
- (۳) طلا، مس، نقره، پتاسیم، منیزیم
- (۴) سرب، منیزیم، تیتانیوم، سیلیسیم، کادمیم

۱۰۸- مقدار مقاومت سنگ و خاک در برابر تنش‌های وارد شده را چگونه بر آورد می‌کنند؟

- (۱) آزمایشگاه‌های تخصصی
- (۲) فشار سنج متصل به مته حفاری
- (۳) سرعت فرار آب در مدت معین
- (۴) سرعت مغزه‌گیری در گمانه‌های اکتشافی

۱۰۹- مهم‌ترین منشا عنصر کادمیم در طبیعت، کدام است؟

- (۱) کانی‌های رسی و میکای سیاه و برخی از زغال سنگ‌ها
- (۲) کانسنگ‌های سولفیدی موجود در معادن سرب و روی
- (۳) کانسنگ‌های سولفیدی موجود در سنگ‌های رسی و آتشفشانی
- (۴) خاک‌های حاصل از فرسایش سنگ‌های آتشفشانی و سنگ معدن طلا و نقره

۱۱۰- کدام سنگ‌های رسوبی، استحکام لازم برای تکیه‌گاه سازه‌های بزرگ را دارند؟

- (۱) سنگ آهک و گچ ضخیم لایه فاقد حفره‌های انحلالی از مون‌وی ای پی
- (۲) ماسه سنگ، سنگ آهک ضخیم لایه فاقد حفره‌های انحلالی
- (۳) ماسه سنگ‌های ضخیم لایه فاقد حفره‌های انحلالی، سنگ گچ متراکم
- (۴) کنگلومراهایی که قطعات آن از کوارتزیت، گابرو و ماسه سنگ تشکیل شده باشند.

۱۱۱- کدام عنصر از طریق آنزیم‌های بدن، با از بین بردن سوپر اکسیدها از وقوع سرطان پیشگیری می‌کند؟

- (۱) ید
- (۲) لیتیم
- (۳) سلنیوم
- (۴) پتاسیم

۱۱۲- کدام عبارت، اصطلاح شیب لایه و محدوده مقدار آن را درست تر نشان می دهد؟

- (۱) زاویه بین سطح زمین با سطح لایه صفر تا ۱۸۰ درجه
- (۲) زاویه ای که سطح لایه با سطح افق می سازد صفر تا ۹۰ درجه
- (۳) زاویه ای که سطح لایه با سطح زمین می سازد صفر تا ۹۰ درجه
- (۴) زاویه ای بین امتداد لایه با شمال یا جنوب جغرافیایی می سازد صفر تا ۹۰ درجه

۱۱۳- کدام ویژگی رس ها سبب شده تا برای ساخت سد های خاکی از آن استفاده کنند؟

- (۱) چگالی نسبتا بالا و نامحلول بودن
- (۲) با ترکیبات آهکی به صورت سیمان در می آید.
- (۳) با وارد شدن فشار و جذب کمی آب نفوذناپذیر می شود.
- (۴) سیمان به راحتی در بین فضاهای خالی آن نفوذ می کند.

۱۱۴- در طبقه بندی عناصر مورد نیاز بدن جانداران به اصلی، فرعی و جزئی به ترتیب، کدام عنصر ها در این سه گروه جای می گیرند؟

- (۱) آهن، منیزیم، مس
- (۲) آهن، سدیم، فسفر
- (۳) منیزیم، منگنز، روی
- (۴) فسفر، منیزیم، منگنز

۱۱۵- کدام مصالح، در ساخت سد های خاکی و بتونی از اجزای مهم هستند؟

- (۱) ماسه و شن
- (۲) سیمان و میلگرد
- (۳) خاک رس و ماسه
- (۴) خاک رس و قلوه سنگ

۱۱۶- نقشه های زمین شناسی که احتمال خطر بیماری های خاص زمین زاد در آن ها مشخص شده با کمک کارشناسان کدام شاخه زمین شناسی

تهیه می شود؟

- (۱) پترولوژی
- (۲) ژئوشیمی
- (۳) زمین شناسی پزشکی
- (۴) زمین شناسی زیست محیطی

۱۱۷- مواد طبیعی اولیه مورد نیاز سازه های بزرگ در آزمایشگاه های مکانیک خاک و سنگ از کدام جهات مورد ارزیابی قرار می گیرد؟

- (۱) مقاومت، نفوذپذیری، اندازه دانه ها
- (۲) درصد مواد آلی، مقاومت، درصد اندازه دانه ها
- (۳) جنس دانه ها، میزان تخلخل، میزان نفوذپذیری
- (۴) ترکیب شیمیایی دانه ها، درصد مواد معدنی و آلی

۱۱۸- عناصر ید، جیوه، و کادمیم به ترتیب با کدام بیماری ها رابطه دارند؟

- (۱) گواتر - ایتای ایتای - میناماتای
- (۲) ایتای ایتای - میناماتا - گواتر
- (۳) میناماتا - گواتر - ایتای ایتای
- (۴) گواتر - میناماتا - ایتای ایتای

۱۱۹- طبقه بندی خاکها از نظر مهندسی، بر مبنای کدام عوامل صورت می گیرد؟

- (۱) دانه بندی، مقدار مواد آلی، مقدار رطوبت
- (۲) میزان نفوذپذیری، اندازه دانه ها، شکل دانه ها
- (۳) مقدار مواد معدنی، مقدار مواد آلی، میزان تخلخل
- (۴) شکل و اندازه و ارتباط دانه ها، درجه خمیری بودن

۱۲۰- به ترتیب شاخی شدن کف دست و پا و اختلال در سیستم ایمنی در بدن انسان با تغییرات کدام عناصرها رابطه بیشتری دارد؟

- (۱) کمی سلنیم، کمی روی
- (۲) کمی روی، زیادی کادمیم
- (۳) زیادی آرسنیک، کمی روی
- (۴) زیادی کادمیم، زیادی آرسنیک



حلج سنج


پاسخنامه حلی سنج ۷

۲۹ آذرماه ۱۴۰۲

پایه دوازدهم – رشته تجربی

ردیف	موارد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	زیست	۴۰	۱	۴۰	۴۰ دقیقه
۲	فیزیک	۲۵	۴۱	۶۵	۳۵ دقیقه
۳	شیمی	۲۰	۶۶	۸۵	۲۵ دقیقه
۴	ریاضی	۲۰	۸۶	۱۰۵	۳۵ دقیقه
۵	زمین شناسی	۱۵	۱۰۶	۱۲۰	۱۰ دقیقه

نام درس	طراحان (حروف الفبا)	ویراستاران
زیست	حمید حاجیان، حسن محمد نشتایی	سید محمد تقوی بهبهانی
فیزیک	محمد جواد حیدری، پوریا دیار کجوری، امیر حسن محمدپور	احسان محمدی
شیمی	حسن ایزدی، مسعود خوش طینت، محمدرضا زهرهوند، سید صمد صفوی	میلاد قاسمی
ریاضی	علیرضا رفیعی، کیان کریمی خراسانی	عرشیا حسین زاده
زمین شناسی	بهمن صیفی	عرشیا حسین زاده

 @helli_sanj

حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز دبیرستان دوره دوم علامه حلی (۱) تهران مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

۱ (حاجیان) - گزینه ۳ (متوسط)

در طراحی این تست، از تستی در کنکور سراسری تیرماه ۱۴۰۲ داخل کشور، ایده گرفته شده است. در افراد نزدیک‌بین، برای مشاهده اجسام نزدیک قابل رؤیت، عدسی باید همگراتر شود که در پی کاهش انقباض ماهیچه‌های مزگانی، از کشیدگی تارهای آویزی کاسته می‌شود و به دلیل انعطاف‌پذیری عدسی، همگرایی آن زیاد می‌شود و تصویر اجسام نزدیک بر روی شبکیه تشکیل می‌شود.

گزینه ۱ نادرست: در شخص نزدیک‌بین، بدون استفاده از عدسی کمکی (عینک یا لنز تماسی)، تصویر اجسام دور بر روی شبکیه تشکیل نمی‌شود.

گزینه ۲: نادرست. دلیل ایجاد دوربینی، به جز کوچک‌تر بودن اندازه کره چشم، می‌تواند هب دلیل تغییر همگرایی عدسی هم باشد. از آنجایی که در صورت سوال، از عبارت «به طور حتم» استفاده کرده، پس گزاره موجود در این گزینه، در مورد همه افراد دوربین صدق نمی‌کند.

گزینه ۴: تارهای آویزی، تغییر طول نمی‌دهند و همواره طول یکسانی دارند.

۲ (حاجیان) - گزینه ۲ (دشوار)

گزینه ۳. فقط مورد ب درست است.

گزاره الف: نادرست. بیرونی‌ترین لایه قلب، برون‌شامه است که به ماهیچه قلب چسبیده است. لایه‌ای که از طریق بخش پایینی خود به دیافراگم چسبیده است، پیراشامه است که جزو لایه‌های دیواره قلب به شمار نمی‌رود.

گزاره ب: درست. طبق شکل ۱ و ۵ فصل ۴ کتاب درسی پایه دهم، داخلی‌ترین لایه دیواره قلب (درون‌شامه)، چین‌خوردگی‌ها و برآمدگی‌ها و فرورفتگی‌های نامنظم و کوچکی دارد.

گزاره ج: نادرست. در لایه میانی قلب، بافت پیوندی متراکم وجود دارد اما بافت پوششی به شکل یک لایه در آن به کار نرفته است. تنها بافت پوششی موجود در لایه میانی قلب، بافت پوششی به کار رفته در دیواره رگ‌های موجود در این لایه است که آن هم تشکیل یک لایه بافت پوششی را نمی‌دهد.

گزاره د: نادرست. ساختارهای رشته‌مانند درون حفره‌های قلب، طناب‌های ارتجاعی هستند که به برآمدگی‌های بزرگ لایه میانی متصلند اما این ساختارهای رشته‌مانند درون هر حفره قلبی وجود ندارند و فقط مربوط به بطن‌ها می‌شوند.

۳ (حاجیان) - گزینه ۴ (آسان)

بر اساس متن کتاب درسی، گزینه ۴ درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تشکیل کامبیوم فقط محدود به بعضی از گیاهان دولپه‌ای است.

گزینه ۲: تجزیه شدن سبزینه (کلروفیل) برگ‌ها و افزایش مقدار کاروتنوئیدها در پاییز، فقط در بعضی از گیاهان نهان‌دانه رخ می‌دهد.

گزینه ۳: کاروتنوئیدها به رنگ‌های زرد، نارنجی یا قرمز دیده می‌شوند که همه آن‌ها کمترین میزان جذب را در ناحیه زرد تا قرمز نور مرئی دارند.

۴ (حاجیان) - گزینه ۴ (متوسط)

حرکت شیره گیاهی در آوندهای آبکش در همه جهت‌ها امکان‌پذیر است و شیره گیاهی موجود در آوند آبکش با صرف انرژی وارد آوند می‌شود (کنکور سراسری ۱۴۰۰).

گزینه ۱: نادرست. گزاره درباره روزنه‌های هوایی درست است. روزنه‌های آبی همواره بازند.

گزینه ۲: نادرست. در بارگیری چوبی، مواد معدنی با انتقال فعال توسط یاخته‌های زنده اطراف آوند چوبی بارگیری می‌شوند و تنها آب با استفاده از اسمز وارد آوند چوبی می‌شود.

گزینه ۳: نادرست. یاخته‌های اصلی در آوندهای آبکش زنده‌اند، در حالی که مکش تعرقی، یکی از شرایط حرکت آب و املاح در آوندهای چوبی است.

۵ (حاجیان) - گزینه ۱ (دشوار)

صورت سؤال دربرگیرنده ماهی‌های غضروفی، بعضی از ماهی‌های استخوانی و برخی از خزندگان و پرنندگان دریایی و بیابانی است. در ماهی‌ها بزرگترین بخش مغز، لوب‌های بینایی است، در حالیکه بالاترین بخش مغز در آن‌ها مخچه است.

گزینه ۲: در مورد هیچکدام از جانوران کاربرد ندارد. عصب(های) بویایی در هیچ جانوری جزو مغز به حساب نمی‌آید.

گزینه ۳: در ماهی‌ها لوب‌های بینایی بزرگترین بخش مغز هستند که پردازش پیام‌های بینایی را انجام می‌دهند. در خزندگان و پرنندگان، نمی‌توان اظهار نظر قطعی کرد.

گزینه ۴: در همه جانوران منطبق بر محدوده صورت سؤال، تبادل گازهای تنفسی در ساختار تنفسی ویژه (آبشش یا شش) با خون انجام می‌شود.

۶ (حاجیان) - گزینه ۳ (متوسط)

به استناد متن کتاب درسی، این گزینه درست است.

گزینه ۱: اپیدرم فقط از بافت پوششی تشکیل شده است و در آن، بافت پیوندی وجود ندارد.

گزینه ۲: مجرای غده‌های چربی و عرق، از درم شروع می‌شود و با عبور از اپیدرم به سطح پوست باز می‌شود؛ پس در هر دو، مجرای این دو نوع غده برون‌ریز مشاهده می‌شود.

گزینه ۴: در هر دو، بخشی از یاخته عصبی (انتهای دندریت تمایز یافته) وجود دارد که در نقش گیرنده حسی، اثر نوعی محرک حسی را دریافت می‌کند و آن را به پیام عصبی تبدیل می‌کند.

۷ (حاجیان) - گزینه ۴ (متوسط)

گزینه‌های ۱ و ۳ به این دلیل نادرستند که در شرایط مطرح شده در کتاب درسی برای انجام این آزمایش، هرگز عبور مولکول‌های آب از غشا متوقف نمی‌شود. پس از این که سیستم به تعادل رسید، تنها حرکت خالص مولکول‌های آب متوقف می‌شود. گزینه ۲ هم به این دلیل نادرست است که بر اساس شرایط مطرح شده در کتاب درسی، تنها یک ماده حل شونده (شکر) در آزمایش به کار رفته است که غشای مورد استفاده در آزمایش هم نسبت به آن نفوذناپذیر است. به همین دلیل، حتی پس از رسیدن به تعادل (متوقف شدن تغییر ارتفاع مایع دو ستون راست و چپ) هم همچنان اختلاف غلظت بین دو مایع وجود دارد و در نتیجه، فشار اسمزی دو طرف با هم برابر نشده است.

۸ (حاجیان) - گزینه ۱ (متوسط)

گیرنده‌های درد پوشش پیوندی ندارند و به جز پوست، در دیواره سرخرگ‌ها هم قرار دارند که سرخرگ‌ها در همه اندام‌های بدن یافت می‌شوند.

گزینه ۲: گزاره درستی است. به عنوان مثال، گیرنده‌های دمایی در دیواره برخی از سیاهرگ‌های بزرگ حضور دارند.

گزینه ۳: گزاره درستی است. به عنوان مثال، گیرنده‌های حواس پیکری ناحیه صورت به طور مستقیم وارد مغز می‌شوند و در نتیجه جسم یاخته‌ای نورون‌های حسی آن‌ها در ریشه پشتی عصب نخاعی نیست.

گزینه ۴: بر اساس متن و شکل کتاب درسی، گزاره درست است.

۹ (حاجیان) - گزینه ۴ (متوسط)

تنها گزاره الف درست است. گزاره‌های این تست از تست‌هایی از آزمون سراسری ۱۳۹۸، تیرماه ۱۴۰۱ و دی‌ماه ۱۴۰۱ اقتباس شده است.

گزاره الف: درست. در ساقه علفی گیاهان تک‌لپه‌ای، دسته‌های آوندی بر روی دایره‌های هم‌مرکز قرار گرفته‌اند.

گزاره ب: نادرست. به استناد کنکور دی ماه ۱۴۰۱ برای ساقه علفی گیاهان تک‌لپه‌ای باید پوست نازک در نظر بگیریم.

گزاره ج: نادرست. رسوب سوبرین در دیواره پشتی بسیاری از یاخته‌های درون پوست، در ریشه علفی گیاهان تک‌لپه‌ای رخ می‌دهد و ساقه آن‌ها این ویژگی را ندارد.

گزاره د: نادرست. به طور معمول، مرکز ساقه علفی گیاهان تک‌لپه‌ای توسط یاخته‌های پارانشیمی پر می‌شود.

۱۰ (حاجیان) - گزینه ۳ (دشوار)

فقط گزاره الف درست است. این تست بر اساس تستی از کنکور دی ماه ۱۴۰۱ طراحی شده است. گزاره الف: درست. خون خروجی از اندامهایی که به طور مستقیم به قلب بازمی‌گردد، از طریق سیاهرگ باب وارد کبد می‌شود. خون خارج شده از این اندامها در نقاط متفاوتی با هم یکی می‌شود. گزاره ب: نادرست. معده و دوازدهه نوعی هورمون با نقش تنظیمی مستقیم در گوارش ترشح می‌کنند اما خون خروجی از همه بخش‌های معده هم در یک نقطه با هم یکی نمی‌شود. از موم وی ای پی گزاره ج: نادرست. منظور از اندامی لنفی، طحال و منظور از اندامی گوارشی که سه نوع لایه ماهیچه‌ای صاف دارد، معده است. خون خروجی از این دو اندام در نزدیکی دوازدهه با هم یکی می‌شود اما گزاره ج این محل را در نزدیکی آپاندیس عنوان کرده است. گزاره د: نادرست. اندام پرزدار و ریزپرزدار لوله گوارش، روده باریک است که بخش انتهایی آن در سمت راست بدن قرار دارد اما صورت سؤال، بخش‌ها و اندامهایی که در سمت چپ بدن قرار دارند را مورد پرسش قرار داده است.

۱۱ (حاجیان) - گزینه ۴ (متوسط)

مغز میانی که در نزدیکی مجرای متصل کننده بطن سوم و چهارم مغز قرار دارد، در شنوایی هم نقش دارد. پس پیام‌های حسی شنوایی به این بخش هم باید ارسال شود. گزینه ۱: نادرست. مژک‌های یاخته‌های گیرنده شنوایی با مایع پیرامونی و با ماده ژلاتینی موجود در بخش حلزونی، به طور مستقیم تماس دارند. گزینه ۲: نادرست. پس از لرزش دريچه بیضی، ابتدا مایع درون بخش حلزونی می‌لرزد. خم شدن ماده ژلاتینی هم مربوط به بخش دهلیزی گوش است و ربطی به بخش حلزونی گوش ندارد. گزینه ۳: نادرست. با خم شدن مژک‌های گیرنده‌های بخش حلزونی، ابتدا کانال‌های یونی موجود در غشای گیرنده که نورون حسی نیستند باز می‌شود.

۱۲ (حاجیان) - گزینه ۱ (متوسط)

در حشرات، مغز از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده که در نزدیکی چشم‌ها قرار دارد و بخشی از اطلاعات حسی را برای اولین بار پردازش می‌کند. بخش دیگری از اطلاعات حسی، اولین بار در گره‌های موجود در طول طناب عصبی جانور پردازش می‌شود. گزینه ۲: نادرست. گیرنده‌های مکانیکی صدا در مگس وجود ندارد و متعلق به جیرجیرک است. گزینه ۳: نادرست. در حشرات، رأس عدسی مخروطی شکل هر واحد بینایی، به سمت بخشی است که در مجاورت آن، یاخته‌های گیرنده نور قرار دارند. (کنکور سراسری ۱۴۰۱ داخل) گزینه ۴: نادرست. در سخت‌پوستان، مواد دفعی نیتروژن دار، با انتشار ساده و از طریق آبشش‌ها که عضو تنفسی ویژه به حساب می‌آیند دفع می‌شود. اصطلاح «ترشح شدن» را نباید برای آن به کار برد.

۱۳ (حاجیان) - گزینه ۲ (متوسط)

این تست شبیه‌ساز تستی از کنکور سراسری ۱۳۹۹ است. از همه نقطه‌های غشای یک نورون بدون میلین، همواره از طریق پمپ سدیم-پتاسیم و کانال‌های نشتی، بیش از یک نوع یون می‌گذرد. گزینه ۱: نادرست. هیچگاه هر دو کانال دریچه‌دار یونی با هم بسته نمی‌شوند، چون هرگز با هم باز نبوده‌اند. گزینه ۳: نادرست. اگر بخشی از نورون، به گیرنده حسی تمایز یافته باشد یا اگر آن نورون به عنوان نورون پس سیناپسی در یک سیناپس شرکت کرده باشد، این گزاره در مورد همه بخش‌هایش کاربرد ندارد. گزینه ۴: نادرست. پیام عصبی در بین هر دو نقطه متوالی یک رشته عصبی، هدایت می‌یابد. انتقال پیام عصبی بین نورون و یاخته پس سیناپسی انجام می‌گیرد.

۱۴ (حاجیان) - گزینه ۳ (دشوار)

گزاره‌های ب، ج و د درست هستند.

گزاره الف: نادرست. بر اساس شکل کتاب درسی، این اتفاق، بالاتر از محل اتصال جفت دنده‌های شماره ۳ به جناغ می‌افتد.

گزاره‌های ب و ج: درست. بر اساس شکل کتاب درسی، درست هستند. در کنکور تیرماه ۱۴۰۲ هم هر دوی این گزاره‌ها استفاده شده بود.

گزاره د: درست. سبر اساس شکل کتاب درسی، درست است.

۱۵ (حاجیان) - گزینه ۴ (متوسط)

این تست، شبیه‌ساز تستی در کنکور سراسری تیرماه ۱۴۰۲ است. در محل پلاسمودسم و برای کشیده شدن کانال سیتوپلاسمی بین دو یاخته، هیچ یک از اجزای دیواره، از جمله تیغه میانی نباید وجود داشته باشد.

گزینه ۱: نادرست. منافذ پلاسمودسم آن قدر بزرگ است که پروتئین‌ها، نوکلئیک اسیدها و حتی ویروس‌های گیاهی از آن عبور می‌کند.

گزینه ۲: نادرست. پلاسمودسم‌ها در مناطقی از دیواره به نام لان، به فراوانی وجود دارند اما در مناطق دیگر دیواره که لان وجود ندارد هم با فراوانی کمتر مشاهده می‌شوند.

گزینه ۳: نادرست. مشاهده بافت‌های گیاهی با میکروسکوپ الکترونی نشان می‌دهد که کانال‌های سیتوپلاسمی از یاخته‌ای به یاخته دیگر کشیده شده‌اند. این جمله به این معناست که حتی اگر با میکروسکوپ نوری، پلاسمودسم قابل مشاهده باشد، ماهیت آن (کانال‌های سیتوپلاسمی که از یاخته‌ای به یاخته دیگر کشیده شده‌اند) قابل تشخیص نیست.

۱۶ (حاجیان) - گزینه ۳ (متوسط)

گیاه مورد نظر، نوعی سرخس است و همه یاخته‌های گیاهی لان دارند. لان به منطقه‌ای گفته می‌شود که دیواره یاخته‌ای در آنجا نازک مانده است. پس به دلیل داشتن لان، ضخامت دیواره در یاخته‌های زنده آن، غیریکنواخت است.

گزینه ۱: نادرست. سرخس گیاه آونددار است و میان یاخته (سیتوپلاسم) آوندهای آبکش در آن حفظ شده است.

گزینه ۲: نادرست. در کنار آوندهای آبکش نهدانگان، یاخته‌های همراه قرار دارند. این گیاه، گیاهی نهاندانه به حساب نمی‌آید پس یاخته همراه ندارد.

گزینه ۴: نادرست. در عناصر آوندی، دیواره عرضی از بین رفته و لوله پیوسته‌ای تشکیل شده است. تازه این در صورتی است که عنصر آوندی در سرخس‌ها وجود داشته باشد.

۱۷ (حاجیان) - گزینه ۲ (آسان)

بخش ۱ تیغه میانی، بخش ۲ دیواره پسین و بخش ۳ دیواره نخستین را نشان می‌دهد. در دیواره پسین به طور عمده سلولز به کار رفته است و آخرین لایه از دیواره است که ساخته می‌شود (دلیل نادرستی گزینه‌های ۱ و ۴). دیواره نخستین طور عمده حاوی سلولز است که از مونوساکاریدهای شش کربنی ساخته شده‌اند (دلیل نادرستی گزینه ۳).

۱۸ (حاجیان) - گزینه ۳ (آسان)

نوعی یاخته خونی که هسته تکی خمیده یا لوبیایی و سیتوپلاسم بدون دانه دارد، توصیف مونسیت است. مونسیت‌ها به استناد شکل‌های کتاب درسی، بزرگترین گویچه‌های سفید به حساب می‌آیند و به طور معمول، بلندترین زوائد غشایی را دارند. گزینه ۱: نادرست. در زمان جنینی، مونسیت‌ها هم در کبد و طحال تولید می‌شوند ولی تولید آن‌ها از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی (نه لنفوئیدی) انجام می‌گیرد.

گزینه ۲: نادرست. مونسیت‌ها امکان حضور در حبابک‌ها را ندارند. این توصیف، مربوط به ماکروفاژها است.

گزینه ۴: نادرست. پلاکت‌ها در تولید لخته خون، نقش اصلی را برعهده دارند و با آزاد کردن موادی، مسیر تولید لخته را راه‌اندازی می‌کنند.

۱۹ (حاجیان) - گزینه ۱ (متوسط)

شماره ۱ بخشی از بطن‌های مغزی که حاوی مایع مغزی-نخاعی هستند را نشان می‌دهد. بر اساس مطالب کتاب درسی، مایع مغزی-نخاعی از مویرگ‌های موجود در بطن‌های ۱ و ۲ مغزی ترشح می‌شود اما این مویرگ‌ها ناپیوسته نیستند. مویرگ‌های ناپیوسته در بدن انسان، فقط در کبد، طحال و مغز استخوان یافت می‌شوند. به همین دلیل، گزینه ۱ نادرست و پاسخ این تست است.

گزینه ۲: درست. بخشی که با شماره ۴ نشان داده شده است، ماده سفید موجود در مخ را نشان می‌دهد. ماده سفید، اجتماع رشته‌های میلین‌دار است و رابط پینه‌ای هم رابط سفید رنگ است.

گزینه ۳: درست. بخشی که با شماره ۳ نشان داده شده است، ماده خاکستری قشر مخ را نشان می‌دهد. ماده خاکستری، شامل جسم یاخته‌های عصبی و رشته‌های عصبی بدون میلین است. جسم یاخته‌های عصبی مسئول انجام بیشتر متابولیسم این یاخته‌ها است.

گزینه ۴: درست. بخشی که با شماره ۲ نشان داده شده است، یکی از تالاموس‌ها را نشان می‌دهد. تالاموس محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی، با هدف ارسال به بخش‌های مربوط در قشر مخ است.

۲۰ (حاجیان) - گزینه ۲ (آسان)

یاخته‌های سطح بیرونی کلاهک به طور مداوم می‌ریزند و با یاخته‌های جدید، جانشین می‌شوند. ریشه نخستین در گیاهان نهاندانه، توسط پوستک پوشیده نمی‌شود.

گزینه ۱: نادرست. در گیاه علفی نهاندانه، عدسک مشاهده نمی‌شود.

گزینه ۳: نادرست. در گیاه علفی نهاندانه، پریدرم مشاهده نمی‌شود.

گزینه ۴: نادرست. اندامی که یاخته‌هایی با قابلیت تقسیم یاخته‌ای در فاصله بین دو گره خود دارد، ساقه یا شاخه است که چون صورت سؤال، گیاه را گیاهی علفی معرفی کرده است، آن اندام توسط روپوست پوشیده می‌شود اما روپوست معمولاً از یک لایه یاخته تشکیل شده است و ممکن است در مواردی بیش از یک لایه یاخته داشته باشد.

۲۱ (نشانی) - گزینه ۴ (متوسط)

در زنجیره انتقال الکترون با مصرف مولکول‌های $NADH$ و $FADH_2$ دو الکترون پرنرژی و دو یون هیدروژن تشکیل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فروکتوز فسفات به دنبال مصرف ATP تولید می‌شود نه ADP

(۲) در واکنش‌های اکسایش پیرووات، ابتدا باید CO_2 آزاد شود و بعد مولکول NAD^+ به $NADH$ تبدیل شود.

(۳) کوآنزیم A قبل از تشکیل مولکول شش کربنه تولید شده و از چرخه کربس خارج می‌شود.

۲۲ (نشتایی) - گزینه ۲ (آسان)

چدر هر دو گونه زایی هم میهنی و دگر میهنی، جدایی تولید مثلی و جدا شدن خزانه ژنی دو گونه رخ می دهد. اگر میان افراد یک گونه جدایی تولید مثلی رخ دهد، آن گاه خزانه ژنی آنها از یکدیگر جدا و احتمال تشکیل گونه جدید فراهم می شود. منظور از جدایی تولید مثلی، عواملی است که مانع آمیزش بعضی از افراد یک گونه با بعضی دیگر از افراد همان گونه می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: جدایی جغرافیایی فقط در گونه زایی دگر میهنی رخ می دهد.

گزینه ۳: دورگه حاصل از آمیزش گل مغربی دولا و چارلا، زیستا است.

گزینه ۴: این رویداد مربوط به گونه زایی هم میهنی است و در گونه زایی دگر میهنی الزاماً رخ نمی دهد.

۲۳ (نشتایی) - گزینه ۳ (آسان)

سیگار کشیدن می تواند منجر به جهش هایی از جمله سرطانی شدن یاخته های پوششی دستگاه تنفسی و همچنین ایجاد دیمر تیمین شود که نوعی جهش اکتسابی هستند. جهش در یاخته های پیکری مانند یاخته های دستگاه تنفسی، قابل توارث به افراد نسل بعد نیست. همچنین طبق فصل ۶ زیست یازدهم، استفاده از دخانیات می تواند منجر به خطا در میوز یاخته ها شده و سبب ایجاد جهش های منجر به تغییرات تعدادی فام تن ها شود که قابل توارث به نسل بعد است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: در هر دو گروه جهش، ساختار دنا دچار تغییراتی می شود.

گزینه ۲: جهش های شیمیایی نیز می توانند توسط عوامل محیطی ایجاد شوند.

گزینه ۴: ترکیبات نیتريت دار مانند سدیم نیتريت، که برای ماندگاری محصولات پروتئینی مثل سوسیس و کالباس به آنها اضافه می شود، در بدن به ترکیباتی تبدیل می شوند که تحت شرایطی (نه همواره!) قابلیت سرطانی دارند.

۲۴ (نشتایی) - گزینه ۲ (دشوار)

انتخاب طبیعی افراد سازگارتر با محیط را برمیگزیند و از فراوانی دیگر افراد می کاهد. با انتخاب شدن افراد سازگارتر، تفاوت های فردی و در نتیجه گوناگونی کاهش می یابد. در این حالت با توجه به محیط متغیر، توان بقای جمعیت کاهش می یابد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه (۱): به فرآیندی که باعث تغییر فراوانی دگره ای بر اثر رویدادهای تصادفی می شود، رانش دگره ای می گویند. هر چه اندازه یک جمعیت کوچک تر باشد، رانش دگره ای اثر بیشتری دارد. اما توجه داشته باشید که لزوماً در فرایند رانش اللی فراوانی نسبی ال ها تغییر نمی کند.

گزینه (۳): توجه داشته باشید که تنوع افراد وابسته به ژنوتیپ و نحوه کنارهم قرار گرفتن ال ها در افراد می باشد. ممکن است با حذف کلی یک نوع ژنوتیپ خاص از افراد جمعیت، تنوع افراد کاهش یابد؛ اما همچنان هیچ اللی از جمعیت حذف نگردد. چراکه این ال در ژنوتیپ سایر افراد وجود دارد. (مثلاً ژنوتیپ aa از جمعیت حذف شود ولی ال a در افراد Aa باقی بماند)

گزینه (۴): تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی را جهش می نامند. علاوه بر جهش، شارش ژن به درون جمعیت نیز ممکن است موجب پیدایش ال جدید در خزانه ژنی جمعیت شود؛ اما ویژگی که در بخش دوم این گزینه بیان شده است، تنها برای جهش صادق است.

۲۵ (نشانی) - گزینه ۲ (آسان)

گامت‌های انسان هاپلوئید هستند و برای هر صفت تنها یک الل دارند. بنابراین نمی‌توانند دارای الل‌هایی باشند که با هم رابطه‌ی هم‌توانی یا غالب و مغلوبی دارند. از موم وی ای پی

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) زن سالم از نظر هموفیلی می‌تواند خالص و یا ناخالص باشد. به فرض این‌که این فرد ناخالص باشد می‌تواند در برخی گامت‌های خود دارای الل بیماری (نهفته) باشد.

۳) این فرد Rh منفی است و ژنوتیپ dd دارد. اما اگر همسر این زن Rh مثبت باشد می‌تواند این ژن را به فرزندان منتقل کند و در نتیجه فرزندان هم بتوانند ژن D را در کروموزوم شماره‌ی یک خود بیان کنند و Rh مثبت شوند.

۴) این زن، ژن مربوط به یکی از کربوهیدرات‌های A یا B را به فرزندان خود منتقل می‌کند. توجه داشته باشید که ژن کربوهیدرات نوع دیگر می‌تواند توسط همسر این زن به فرزندان منتقل شود و فرزندان با داشتن گره خونی AB، هر دو کربوهیدرات را روی گلبول قرمز خود نشان دهند.

۲۶ (نشانی) - گزینه ۳ (متوسط)

با توجه به گروه خونی Dd در پدر:

۱- ایجاد شدن گروه خونی منفی (dd) در فرزند، دو نوع ژنوتیپ را در مادر محتمل می‌سازد: dd - Dd

۲- مثبت شدن گروه خونی فرزند (Dd و DD) نیز سه نوع ژنوتیپ را در مادر محتمل می‌سازد: DD - Dd - dd

با توجه به گروه خونی AO در پدر:

۱- به منظور ایجاد گروه خونی AB در فرزندان، سه نوع ژنوتیپ برای مادر قابل انتظار خواهد بود: AB - BO - BB

۲- ایجاد گروه خونی O در فرزندان نیز سه نوع ژنوتیپ را برای مادر محتمل می‌کند: OO - AO - BO

۳- جهت ایجاد گروه خونی A در فرزندان، پنج نوع ژنوتیپ برای مادر قابل انتظار خواهد بود: AB - AO - BO و OO

۴- پیدایش گروه خونی B در فرزندان نیز ژن‌نمودهای BB-BO-AB را در مادر قابل انتظار می‌سازد.

بنابراین با توجه به موارد مطرح شده، ایجاد گروه‌های خونی B⁺، O⁻، A⁻ و AB⁺ در فرزندان به ترتیب می‌تواند همراه با ۹، ۶، ۱۰ و ۹ نوع ژنوتیپ در مادر همراه باشد. البته توجه کنید که ما فقط گزینه‌ها را بررسی کردیم و خارج از گزینه‌ها واضحاً اگر فرزند گروه خونی A⁺ داشته باشد، برای مادر بیشترین تنوع ژنوتیپی (۱۵ نوع) مورد انتظار است.

۲۷ (نشانی) - گزینه ۲ (متوسط)

شکل مربوط به تشکیل دوپار (دیمر) تیمین در نتیجه پرتو فرابنفش است. نقطه‌ی واریسی G^۱ یاخته را از سلامت دنا مطمئن می‌کند. اگر دنا آسیب دیده باشد و اصلاح نشود، یاخته از این مرحله عبور نکرده و فرایندهای مرگ یاخته‌ای به راه می‌افتد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: طبق شکل کتاب، دوپار تیمین با تشکیل دو پیوند بین تیمین‌های مجاور شکل می‌گیرد. (زیست دوازدهم - صفحه ۵۲ - شکل ۵)

گزینه ۳: طبق فصل ۶ زیست یازدهم پرتو فرابنفش می‌تواند باعث بروز سرطان شود. در سرطان، فرایند همانندسازی و تقسیم یاخته‌ای به صورت غیرطبیعی افزایش می‌یابد.

گزینه ۴: این نوع جهش سبب تغییر توالی نوکلئوتیدی دنا نمی‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید منظور از پذیرنده فسفات در صورت سؤال مولکول ADP می‌باشد. مولکول ADP هم از جدا شدن فسفات از ATP (که همراه با افزایش فسفات آزاد یاخته و آزاد شدن انرژی می‌باشد) و هم از طریق اضافه شدن فسفات به AMP ساخته می‌شود.

گزینه «۲»: انرژی فعالسازی لازم برای آغاز فرایند گلیکولیز (قندکافت) از مولکول ATP تأمین می‌شود.

گزینه «۳»: با توجه به شکل «۱» صفحه ۶۴ کتاب زیست‌شناسی ۳، در مولکول آدنوزین (قند + باز آلی آدنین) در بخش باز آلی، یک حلقه ۵ ضلعی به یک حلقه ۶ ضلعی متصل است.

گزینه «۴»: یکی از راه‌های ساخت ATP از راه پیش‌ماده استفاده از مولکول کراتین فسفات است. توجه کنید مولکول مورد سؤال ADP است نه ATP!

منظور صورت سوال، آخرین عضو زنجیره انتقال الکترون است. این مولکول پروتئینی فقط توانایی انتقال یک نوع یون مثبت به فضای بین دو غشای میتو کندری را دارد که همان یون هیدروژن است. (رد گزینه ۱) این پمپ قادر است تا الکترون‌های حاصل از اکسید شدن $FADH_2$ و $NADH$ را دریافت کند.

در مورد گزینه «۳»: این پروتئین از دو طریق میزان pH فضای درونی میتو کندری را افزایش می‌دهد: (۱) خارج کردن یون H^+ از فضای درونی میتو کندری در خلاف شیب غلظت (۲) به طور غیرمستقیم در ترکیب شدن با یون اکسید و تشکیل مولکول آب نقش دارد.

در مورد گزینه «۴»: با توجه به شکل ۹ صفحه ۷۱ زیست‌شناسی ۳، این مولکول پروتئینی الکترون‌های خود را مستقیماً از یکی از اجزای زنجیره انتقال الکترون دریافت می‌کند که در سطح خارجی غشای داخلی میتو کندری قرار دارد.

همه موارد نادرست اند.

الف: اشعه فرابنفش خورشید می‌تواند سبب ایجاد پیوند اشتراکی بین دو نوکلئوتید T مجاور در دنا شود که در این حالت، تعداد نوکلئوتیدها تغییر نکرده است

ب: به عنوان مثال اگر نوعی جهش جانیشینی سبب شود رمزه‌ی پایان تخریب شده و رمزه‌ی پایان جدیدی در بخشی دورتر وجود داشته باشد، طول زنجیره آمینواسیدی افزایش می‌یابد در حالی که طول رنای پیک ثابت مانده است

ج: جهش جانیشینی نیز می‌تواند سبب ایجاد رمزه پایان گردد (جهش بی معنا) که در این صورت، رنای پیک که از محصولات دنا است، تغییر اندازه نمی‌دهد

د: در گروهی از جهش‌های جانیشینی که طول دنا را تغییر نمی‌دهند، توالی پایان رونویسی دچار تغییر شده و در نتیجه آنزیم رنابسپاراز نمی‌تواند آن را شناسایی کند. به همین جهت رونویسی دیرتر از حالت معمول تمام شده و طول رنا نیز بیشتر می‌شود.

۳۱ (نشتایی) - گزینه ۱ (متوسط)

تنها مورد الف درست است. موارد ۱ و ۲ به ترتیب اکسیژن و ATP هستند.

بررسی موارد:

الف) در واکنش تنفس یاخته‌ای هوازی مولکول‌های ATP به روش اکسایشی و یا در سطح پیش‌ماده تولید می‌شوند.

ب) همه تارهای ماهیچه اسکلتی عضله چهارسرران قطعاً تنفس هوازی دارند و اکسیژن مصرف می‌کنند. تارهای کند بیشتر و تارهای تند کمتر.

ج) برعکس، مولکول‌های اکسیژن باید ابتدا با جذب الکترون به یون اکسید تبدیل شده و بعد پروتون دریافت کنند.

د) گاهی اوقات در تنفس یاخته‌ای به جای گلوکز از مواد دیگری مانند چربی‌ها و پروتئین‌ها استفاده می‌شود. مثل شرایطی که فرد دچار دیابت شیرین شده باشد.

۳۲ (نشتایی) - گزینه ۴ (متوسط)

انتخاب طبیعی فراوانی صفات را به صورت انتخابی افزایش (الل سازگار) یا کاهش (الل ناسازگار) می‌دهد. انتخاب طبیعی نمی‌تواند سبب تغییر در "فرد" شود؛ بنابراین نمی‌تواند باکتری غیر مقاوم را به باکتری مقاوم تبدیل کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: جهش و شارش ژنی می‌توانند دگره (های) جدید به جمعیت بیافزایند. جهش الزامن باعث ایجاد دگره سازگار نمی‌شود بلکه ممکن است دگره ناسازگار ایجاد کند.

گزینه ۲: رانش دگره ای با رویدادهای تصادفی همراه است. توجه کنید که رانش الزامن سبب حذف دگره نشده و بنابراین الزامن از تنوع الل‌ها نمی‌کاهد اما می‌تواند فراوانی نسبی دگره‌ها را تغییر داده و اندازه جمعیت را کاهش دهد.

گزینه ۳: طبق متن کتاب، تفاوت‌های فردی باعث شناخت افراد یک جمعیت از هم می‌شوند. انتخاب طبیعی گوناگونی و تفاوت‌های فردی را کاهش می‌دهد.

۳۳ (نشتایی) - گزینه ۳ (متوسط)

دقت کنید در این سوال گفته شده به ازای هر ترکیب سه کربنی غیرقندی دوفسفاته، چه مقدار NADH تولید می‌شود. مطابق توضیحات کتاب درسی در کل گلیکولیز ۲ مولکول NADH تولید می‌شود، پس به ازای هر اسید سه کربنی دوفسفاته، یک مولکول NAD^+ مصرف و یک مولکول NADH تولید می‌شود. هم‌چنین در مرحله اول گلیکولیز نیز دو مولکول ATP مصرف می‌شود.

۳۴ (نشتایی) - گزینه ۴ (متوسط)

هر چهار مورد نادرست می‌باشند. بررسی موارد:

الف) اکسایش پیرووات و تجزیه کامل گلوکز تا حد مولکول‌های کربن دی‌اکسید، درون راکتور صورت می‌گیرد و مطابق کتاب درسی راکتور برای انجام نقش خود در فرایند تنفس یاخته‌ای به پروتئین‌هایی وابسته است که ژن‌های آن‌ها درون دنا هسته ای قرار دارند و توسط رناتن‌های سیتوپلاسمی ساخته شده‌اند. پس نمی‌توان گفت به طور قطع هر آنزیم دخیل در این فرایند، توسط رناتن‌های درون راکتور ساخته شده است.

ب) الکترون‌های زنجیره انتقال الکترون از NADH و $FADH_2$ تأمین می‌شوند البته دقت شود الکترون‌های NADH ای که اکسایش می‌یابد از سه منبع می‌آید: ۱- از مسیر قندکافت ۲- اکسایش پیرووات ۳- چرخه کربس

ج) در تنفس هوازی پیرووات کاهش نمی‌یابد.

د) تولید ATP در سطح پیش‌ماده هم در چرخه کربس و هم در فرایند قندکافت صورت می‌گیرد و باید به این نکته توجه کنید که فقط در چرخه کربس CO_2 آزاد می‌شود.

۳۵ (نشتایی) - گزینه ۴ (متوسط)

در فردی با گروه خونی A^+ پروتئین غشایی D وجود دارد که توسط ریبوزوم‌های سطح شبکه آندوپلاسمی تولید می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱: ژن گروه خونی ABO روی کروموزوم ۹ است.

۲: اگر دلیل مشکل در انعقاد خون رایج‌ترین شکل هموفیلی باشد، درست است؛ اما علل دیگری می‌توانند منجر به مشکل انعقاد خون شوند، مانند کمبود ویتامین K، یون کلسیم و حتی جهش در ژن رمزکننده سایر پروتئین‌های موثر در انعقاد.

۳: منشأ گویچه‌های قرمز هسته‌دار (تازه تولیدشده در مغز استخوان) و مونوسیت‌ها مشابه و از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی است.

۳۶ (نشتایی) - گزینه ۲ (دشوار)

موارد «ب» و «ج» صحیح هستند.

مولکول ناقل الکترونی که در طی واکنش‌های قندکافت ایجاد می‌شود، NADH است. بنابراین منظور صورت سؤال مولکولی است که در زنجیره انتقال الکترون، الکترون‌ها را از مولکول‌های NADH دریافت می‌کند.

بررسی موارد:

الف) همان‌طور که در شکل ۸ صفحه ۷۰ کتاب زیست‌شناسی ۳ دیده می‌شود، مولکولی که الکترون‌های مولکول‌های NADH را دریافت می‌کند، قادر به دریافت الکترون‌های $FADH_2$ نیست، بلکه مولکولی که پس از آن قرار گرفته الکترون‌های $FADH_2$ را دریافت می‌کند. (نادرست)

ب) همان‌طور که در شکل اشاره شده دیده می‌شود، مولکولی که الکترون‌های مولکول‌های NADH را دریافت می‌کند، اولین مولکولی است که در زنجیره انتقال الکترون شروع به دریافت الکترون‌ها می‌کند. (درست)

ج) همان‌طور که در شکل اشاره شده دیده می‌شود، مولکولی که الکترون‌های مولکول‌های NADH را دریافت می‌کند، نوعی پروتئین سراسری است که در سراسر عرض غشای درونی راکیزه (غشای چین‌خورده) قرار گرفته است. (درست)

د) مولکولی که الکترون‌های مولکول‌های NADH را دریافت می‌کند، قادر به پمپ کردن پروتون‌ها می‌باشد، اما دقت داشته باشید که این مولکول پروتون‌ها را از بخش داخلی میتوکندری به فضای بین دو غشا پمپ می‌کند، نه برعکس آن. (نادرست)

۳۷ (نشتایی) - گزینه ۴ (دشوار)

گامت‌های والدی ذرت اولیه به صورت ABC و abc است. گامت‌های نوترکیب هم ژنوتیپ Abc و aBC دارند. حالا اگر این گامت‌ها با هم لقاح کنند ژنوتیپ زاده‌ها به صورت AABbCC-AaBBCC-AabbCC-aaBbCC خواهد بود. همان‌طور که می‌بینید ذرت‌های حاصل همگی دارای ۳ یا ۵ آلل بارز هستند. پس ذرتی که چهار آلل بارز داشته باشد از نظر رنگ در میانه‌ی این دو نوع ذرت قرار خواهد گرفت.

۳۸ (نشتایی) - گزینه ۴ (آسان)

با توجه به شکل گویچه‌ی قرمز می‌توان گفت فرد دارای گروه خونی O- است. این فرد در یاخته‌های پیکری هسته‌دار خود در حالت عادی دارای دو آلل برای گروه خونی ABO و دو آلل برای گروه خونی Rh است. اگر این سلول همانندسازی انجام دهد، تعداد آلل‌های این صفات دوبرابر شده و در نتیجه مجموعاً هشت آلل برای صفات گروه خونی در یاخته دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) توجه داشته باشید که این فرد فاقد آلل A است. آلل A موجب ساخت آنزیمی می‌شود که کربوهیدرات A را به غشای گویچه‌ی قرمز اضافه می‌کند نه اینکه آن را تولید نماید.

۲) با توجه به شکل ۳ فصل، جایگاه ژنی گروه خونی Rh در بازوی بالایی کروموزوم شماره ۱ «۱» و در بخش‌های نزدیک سانترومر است.
 ۳) در غشای این یاخته پروتئین D و کربوهیدرات‌های A و B وجود ندارد اما در ساختار غشا باید پروتئین‌ها و کربوهیدرات‌های دیگری وجود داشته باشد تا غشا بتواند به درستی فعالیت‌های خود را انجام بدهد.

۳۹ (نشتایی) - گزینه ۴ (متوسط)

چلیپایی شدن در پروفاز ۱ رخ می‌دهد و اگر قطعات مبادله شده دارای دگره‌های متفاوتی باشند، می‌تواند سبب نوترکیبی شود. توجه کنید که هر زمان قطعاتی بین کروماتیدهای غیر خواهری کروموزوم‌های هم‌تا جابه‌جا شوند کراسینگ‌اور رخ داده است و این موضوع ارتباطی به متفاوت یا مشابه بودن ال‌های جابه‌جا شده ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) چلیپایی شدن از عوامل حفظ گوناگونی در جمعیت‌ها است. گوناگونی سبب افزایش سازگاری جمعیت با شرایط می‌شود و می‌تواند توان بقای جمعیت را افزایش دهد.

۲) اگر فردی کاملاً خالص باشد، کروموزوم‌های هم‌تایش همگی دارای ال‌های مشابه هستند و کراسینگ‌اور و جابه‌جایی قطعات بین کروموزوم‌های هم‌تا موجب بروز نوترکیبی نمی‌شود.

۳) چلیپایی شدن سبب تغییر در تعداد و اندازه کروموزوم‌ها نمی‌شود و در ظاهر کروموزوم تغییری ایجاد نمی‌کند. به همین دلیل در کاریوتیپ قابل تشخیص نیست.

۴۰ (نشتایی) - گزینه ۴ (متوسط)

در صورتی که پدر و مادر خانواده هر دو دارای ژن نمود ناخالص برای بیماری زالی باشند، می‌توانند فرزندی بیمار از نظر زالی داشته باشند. از طرفی مادری که دارای ژن نمود (ژنوتیپ) ناخالص برای صفت هموفیلی باشد، می‌تواند در عین حال که خودش سالم است، پسری مبتلا به هموفیلی داشته باشد. در ارتباط با گروه خونی آنها هم اگر ژن نمود (ژنوتیپ) پدر را $I^B i d d$ و ژن نمود (ژنوتیپ) مادر را $I^A i D d$ فرض کنیم. هر دو نوع گروه خونی فرزندان می‌تواند ایجاد شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱: از آنجایی که هم پدر و هم مادر مبتلا به هموفیلی هستند، امکان تولد دختری فقط مبتلا به زالی وجود ندارد. چرا که همه فرزندان آنها مبتلا به هموفیلی خواهند بود.

۲: از نظر گروه خونی، از آمیزش دو نفر با گروه خونی Rh منفی، امکان تولد فرزندی با Rh مثبت وجود ندارد.

۳: از نظر گروه خونی، ژن نمود (ژنوتیپ) پدر می‌تواند $i i D d$ یا $i i D D$ باشد. همچنین ژن نمود (ژنوتیپ) مادر می‌تواند $I^B i d d$ یا $I^B I^B i i$ باشد که در هیچ‌یک از این حالات فرزندی با گروه خونی AB نمی‌تواند متولد شود.

۴۱ (دیوار کجوری) - گزینه ۱

پس از دور کردن میله، بار کره‌های A و B به ترتیب برابر Q_A و $-Q_A$ است (دقت کنید که خود Q_A منفی است!). پس از تماس کره C

با کره A بار هریک از آنها $\frac{Q_A}{2}$ می‌شود. سپس کره C را با کره B تماس می‌دهیم و بار هریک برابر $-\frac{Q_A}{4} = \frac{-Q_A + \frac{Q_A}{2}}{2}$ می‌شود. پس $Q_A = -4q_C$ است.

۴۲ (دیوار کجوری) - گزینه ۴

در حالت اول، F_{BA} و F_{DA} یکدیگر را خنثی می‌کنند و فقط F_{CA} می‌ماند. پس $F = F_{CA}$ است. در حالت دوم، بار $2q$ را در نقطه D داریم که فاصله‌اش از نقطه A نصف فاصله CA است. پس:

$$F' = F_{DA} - F_{CA} = 2 \times 4F - F = 7F$$

۴۳ (دیوار کجوری) - گزینه ۱

با نوشتن معادلات برداری میدان برای دو حالت، داریم:

$$\begin{cases} \vec{E}_1 + \vec{E}_r = \vec{E} \\ -\vec{E}_1 + 2\vec{E}_r = -3\vec{E} \end{cases} \Rightarrow \vec{E}_1 = -\frac{5}{2}\vec{E}_r$$

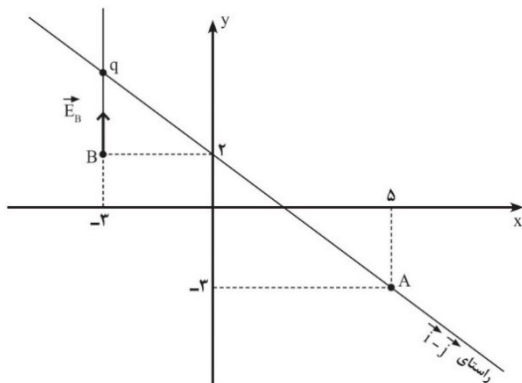
چون نقطه M بین دو بار است و بردارهای \vec{E}_1 و \vec{E}_r ناهمسو هستند، پس دو بار همنام هستند. اکنون از نسبت اندازه میدان‌ها برای پیدا کردن نسبت اندازه بارها استفاده می‌کنیم:

$$\frac{E_r}{E_1} = \frac{|q_r|}{|q_1|} \times \left(\frac{r_1}{r_r}\right)^2 \Rightarrow \frac{2}{5} = \frac{|q_r|}{|q_1|} \times 9 \Rightarrow \frac{|q_r|}{|q_1|} = \frac{2}{45}$$

۴۳ (دیوار کجوری) - گزینه ۲

خطوط میدان ناشی از یک بار نقطه‌ای، شعاعی هستند. بنابراین مکان بار q نقطه تلاقی راستای بردار $\vec{i} - \vec{j}$ و راستای بردار \vec{E}_B است. شکل

زیر را ببینید:



همانطور که در شکل مشخص است، با محاسبه می‌فهمیم مکان بار q نقطه $(-3\text{ m}, 5\text{ m})$ است.

از طرفی جهت بردار میدان در نقطه B به سمت بار q است، یعنی بار منفی است. همچنین فاصله بار q از نقطه B برابر ۳ متر است. پس:

$$36000 = 9 \times 10^9 \frac{|q|}{3^2} \Rightarrow |q| = 36 \mu C \xrightarrow{q < 0} q = -36 \mu C$$

۴۵ (دیار کجوری) - گزینه ۱

در نقطه $E = 0$ جهت خط میدان تغییر می‌کند، پس ابتدا مکان این نقطه را باید پیدا کنیم. از آرایش خطوط میدان معلوم است که دو بار ناهم نام و ناهم‌اندازه هستند و $q_1 < 0$ و $q_2 > 0$ است و همچنین بار q_1 اندازه بزرگتری دارد. پس نقطه $E = 0$ بیرون دو بار و در سمت بار q_2 قرار دارد:

$$\left| \frac{q_2}{q_1} \right| = \left(\frac{x}{30+x} \right)^2 \Rightarrow \frac{x}{30+x} = \frac{1}{4} \Rightarrow x = 10 \text{ cm}$$

بنابراین نقطه M سمت راست نقطه $E = 0$ قرار دارد و میدان در آن نقطه به سمت چپ است. (دقت کنید که بین M و بار q_2 جهت میدان را بار q_2 معلوم می‌کند، چون میدان قوی‌تری دارد. اما پس از نقطه $E = 0$ جهت میدان را بار q_1 تعیین می‌کند). پس از تماس دو کره، بار هریک منفی می‌شود و بنابراین در نقطه M جهت میدان باز هم به سمت چپ خواهد بود.

۴۶ (محمدپور) - گزینه ۳

$$Eq = mg$$

$$\begin{cases} F_{\text{net}_1} = \Delta Eq - 2mg = 2Eq \xrightarrow{F_{\text{net}} = \Delta K} \Delta K_2 = \Delta K_1 \rightarrow \frac{K_2}{K_1} = 1 \\ F_{\text{net}_2} = 2Eq + mg = 2Eq \end{cases}$$

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1} \right)^2 \rightarrow 1 = \frac{1}{2} \times \left(\frac{v_2}{v_1} \right)^2 \rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{2}$$

۴۷ (محمدپور) - گزینه ۳

$$\frac{|\Delta V_{AB}|}{|\Delta V_{JK}|} = \frac{\overline{AB} \sin \alpha}{\Delta \text{ cm}} \Rightarrow |\Delta V_{AB}| = 40 \text{ V} \times \frac{5 \times 0.7}{5} = 12 \text{ V} \xrightarrow{V_A > V_B} V_B - V_A = -12 \text{ V}$$

۴۸ (حیدری) - گزینه ۴

با بسته شدن کلید داخلی، تمام بار کره داخلی به پوسته کره منتقل می‌شود و بار پوسته کره $Q = -10 \mu C + 18 = 8 \mu C$ خواهد شد. حال دو کره مشابه داریم با بارهای $+12 \mu C$ و $-10 \mu C$ که بار نهایی هریک عبارت است از:

$$q_{\text{نهایی}} = \frac{12 - 10}{2} = 1 \mu C$$

۴۹ (حیدری) - گزینه ۱

$$U_1 = \frac{1}{2} C_1 V^2 \xrightarrow{V = \text{ثابت و } C_2 = 8C_1} U_2 = 8U_1 \xrightarrow{Q = \text{ثابت و } C_2 = \frac{1}{8}C_1} U_3 = 8U_2 = 64U_1$$

۵۰ (حیدری) - گزینه ۴

$$U_2 - U_1 = \frac{1}{2} C (v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} C (v_2 + v_1)(v_2 - v_1)$$

$$\rightarrow 1600 \times 10^{-6} = \frac{1}{2} \times 20 \times 10^{-6} \times 40 \times (v_2 - v_1)$$

$$\rightarrow v_2 - v_1 = 4$$

۵۱ (حیدری) - گزینه ۲

قسمتی که با فلز پر شده است، اثر خازنی ندارد و فقط مانند آن است که فاصله بین صفحات خازن $\frac{1}{3}$ برابر شده باشد و سپس دی الکتریک با ثابت ۵ در آن قرار گرفته باشد:

$$\frac{C'}{C} = \frac{\epsilon \cdot \frac{A}{d}}{\epsilon \cdot \frac{A}{\frac{d}{3}}} = 15$$

۵۲ (حیدری - دیار کجوری) - گزینه ۳

$$\text{طول عادی فنر} = \frac{36 + 24}{2} = 30 \text{ cm}$$

طول‌های ۳۲ cm و ۲۸ cm نسبت به مرکز نوسان متقارن‌اند. هرگاه از یک نقطه روی پاره خط نوسان فقط با یک بار تغییر جهت به نقطه متقارن آن برسیم، نصف دوره طول می‌کشد و مسافت طی شده برابر ۲A است.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2 \times 3 \sqrt{\frac{0.04}{64}} = 6 \times \frac{0.2}{8} = 0.15 \text{ s}$$

$$36 - 24 = 12 \text{ cm} \rightarrow A = \frac{12}{2} = 6 \text{ cm}$$

$$s_{av} = \frac{3 + 9}{0.15} = \frac{24}{0.15} = 160 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

۵۳ (حیدری) - گزینه ۱

$$mg = kx \rightarrow \frac{k}{m} = \frac{g}{x} = \frac{10}{0.36} = \frac{10000}{36}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{10000}{36}} = \frac{100}{6} = \frac{50}{3} = 2\pi f \rightarrow f = \frac{50}{6\pi} = \frac{25}{3\pi} = \frac{25}{9}$$

۵۴ (دیار کجوری) - گزینه ۱

اگر فنر در حین نوسان به طول عادی خود برسد و وزنه سرعت رو به بالا داشته باشد، وزنه و فنر از هم جدا می‌شوند؛ زیرا وزنه نمی‌تواند فنر را بالا بکشد! بنابراین باید دامنه نوساناتی که به وزنه می‌دهیم، طوری باشد که هیچ‌گاه نیاز نباشد طول فنر در حین نوسان بیشتر از طول عادی فنر شود.

تغییر طول فنر در حالت تعادل وزنه نسبت به طول عادی برابر $\frac{mg}{k}$ است. بنابراین وزنه حداکثر می‌تواند به اندازه $\frac{mg}{k}$ بالاتر برود و همچنان از

فنر جدا نشود. پس بیشترین دامنه ممکن برابر $\frac{mg}{k}$ است.

۵۵ (حیدری) - گزینه ۲

$$25T_A = 15T_B \rightarrow \frac{T_A}{T_B} = \frac{3}{5} = \sqrt{\frac{L_A}{L_B}} \rightarrow \frac{L_A}{L_B} = \frac{9}{25}$$

$$\begin{cases} \frac{L_A}{L_B} = \frac{9}{25} \\ L_B - L_A = 80 \text{ cm} \end{cases} \rightarrow L_B - \frac{9}{25}L_B = 80 \rightarrow \frac{16}{25}L_B = 80 \rightarrow L_B = 125 \text{ cm}$$

۵۶ (حیدری) - گزینه ۴

$$5T_A = 12T_B \rightarrow \frac{T_A}{T_B} = \frac{12}{5} = \sqrt{\frac{L_A}{L_B}} \rightarrow \frac{L_A}{L_B} = \frac{144}{25}$$

$$\frac{L_A}{L_B + L_A} = \frac{144}{25 + 144} = \frac{144}{169} \rightarrow \frac{T_A}{T_C} = \sqrt{\frac{L_A}{L_C}} = \sqrt{\frac{144}{169}} = \frac{12}{13}$$

$$\left. \begin{aligned} n &= \frac{\Delta t}{T_C} \\ \delta &= \frac{\Delta t}{T_A} \end{aligned} \right\} \rightarrow \frac{n}{\delta} = \frac{T_A}{T_C} = \frac{12}{13} \rightarrow n = \frac{60}{13}$$

۵۷ (حیدری) - گزینه ۴

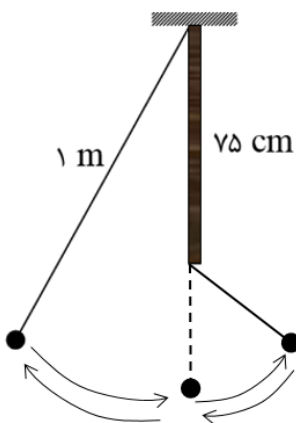
$$\frac{g_2}{g_1} = \left(\frac{R_e}{R_e + 8R_e} \right)^2 = \frac{1}{81}$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1} \times \frac{g_1}{g_2}} = \sqrt{\frac{0.36L_1}{L_1} \times 81} = 0.6 \times 9 = 5/4$$

۵۸ (دیارکجوری) - گزینه ۳

دوره نوسان این آونگ، عبارت از است مجموع نصف دوره نوسان آونگ ۱ متری و نصف دوره نوسان آونگ ۲۵ سانتی‌متری. پس:

$$T = \frac{1}{2}T_{(1\text{m})} + \frac{1}{2}T_{(25\text{cm})} = \pi\sqrt{\frac{1}{g}} + \pi\sqrt{\frac{0.25}{g}} = 1 + 0.5 = 1.5\text{s}$$



$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{40}{0.1}} = 20 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \Rightarrow v_{\max} = A\omega = 0.1 \times 20 = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\left(\frac{v}{v_{\max}}\right)^2 = \frac{K}{E} \Rightarrow \frac{v}{v_{\max}} = \sqrt{\frac{4}{5}} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{4}{5}} \times 2 = \frac{4\sqrt{5}}{5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۶۰ (حیدری) - گزینه ۲

$$E = U + K = 0.5 + 0.3 = 0.8$$

$$E = \frac{1}{2}kA^2 \rightarrow 0.8 = \frac{1}{2}k \times \left(\frac{1}{10}\right)^2$$

$$k = \frac{16}{10} \times \frac{10000}{64} = \frac{1000}{4} = 250 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

۶۱ (حیدری) - گزینه ۳

$$U = 0 \rightarrow 0.6v_{\max}^2 = 0.24 \rightarrow v_{\max}^2 = 4 \rightarrow v_{\max} = A\omega = 2$$

$$A \times \frac{2\pi}{T} = 2 \rightarrow A \times \frac{2\pi}{\frac{\pi}{5}} = 2 \rightarrow A = 0.2 \text{m} = 20 \text{cm}$$

$$d = 20 \times 2 = 40 \text{cm}$$

۶۲ (حیدری) - گزینه ۲

برای این اتفاق باید تشدید صورت بگیرد که شرط آن برابری دوره یا بسامد است:

$$T_2 = T_1 \rightarrow \frac{m_2}{k_2} = \frac{m_1}{k_1} \rightarrow \frac{m_2}{100} = \frac{m_1}{25} \rightarrow m_1 = \frac{1}{4}m_2$$

۶۳ (محمدپور) - گزینه ۴

نوسان‌های k_1 در راستای انتشار موج و نوسان‌های k_2 عمود بر راستای انتشار موج است و بنابراین موج‌ها طولی و عرضی هستند. بسامد هر دو موج برابر با بسامد منبع (دیپازون) است. از مومن وی ای پی

۶۴ (محمدپور) - گزینه ۲

با توجه به جهت انتشار موج، پس از $\frac{T}{4}$ وضعیت نقطه B مشابه وضعیت فعلی نقطه A می‌شود.

$$T = \frac{\lambda}{v} \rightarrow \frac{T}{4} = \frac{\lambda}{4v} = \frac{0.4 \text{m}}{4 \times 10} = \frac{1}{100} \text{s}$$

۶۵ (محمدپور) - گزینه ۴

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{FL}{M}} = \sqrt{\frac{20 \times 4}{0.2}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

دوره تناوب موج ایجاد شده در طناب، برابر با دوره تناوب سامانه جرم و فنر است:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{1}{100}} = \frac{\pi}{5} = 0.6 \text{s}$$

$$\lambda = vT = 20 \times 0.6 = 12 \text{m}$$

۶۶- گزینه ۱

$$+ (از دست رفت توسط آلومینیوم) Q + (جذب شده توسط آب) Q = 0$$

$$+ (از دست رفته توسط نقره) Q + (از دست رفته توسط آهن) Q = 0$$

$$\Delta\theta = 55 - 35 = 20^\circ C$$

می دانیم $Q = mc\Delta\theta$ است و این مقدار را برای هر سه فلز آلومینیوم، آهن و نقره برابر است.

$$Q_{Al} = 10 \times 0.9 \times -20 = -180$$

$$Q_{Fe} = 20 \times 0.45 \times -20 = -180$$

$$Q_{Ag} = 40 \times 0.225 \times -20 = -180$$

$$Q_{H_2O} = 135 \times 4 \times \Delta\theta = 540 \cdot \Delta\theta$$

$$-(3 \times 180) + 540 \times \Delta\theta_{آب} = 0$$

$$\rightarrow \Delta\theta_{آب} = +1$$

بنابراین دمای اولیه آب $34^\circ C$ بوده است.

۶۷- گزینه ۳

موارد «الف» و «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) پیوند کربن - اکسیژن در بنزالدهید دوگانه ولی در دی‌متیل‌اتر یگانه است.

ب) گرمای سوختن با واحد $\text{kJ} \cdot \text{g}^{-1}$ همان ارزش سوختی است که در آلکان‌ها با زیاد شدن تعداد اتم کربن کاهش می‌یابد.

پ) گرمای ویژه برای اتانول که در دمای اتاق مایع است از سدیم کلرید جامد بیشتر است.

ت) آمونیاک (NH_3) نسبت به N_2H_4 سطح انرژی پایین‌تر و پایداری بیشتری دارد.

۶۸- گزینه ۲

گرمای واکنش تبدیل CO به CO_2 را می‌توان در گرماسنج و به روش مستقیم اندازه گرفت.

واکنشی که در این مورد در رابطه با آن امکان پذیر نیست، واکنش تهیه CO از کربن است.

۶۹- گزینه ۲

موارد دوم و سوم درست بیان شده‌اند.

دلیل نادرستی عبارت‌های اول و چهارم و پنجم:

عبارت اول: در اندازه‌گیری آنتالپی پیوند، انرژی مصرف می‌شود.

عبارت چهارم: آنتالپی الماس الماس از گرافیک و آنتالپی پیوند گرافیت از الماس بیشتر است.

عبارت پنجم: آنتالپی پیوند $\text{C} - \text{C}$ از $\text{O} - \text{O}$ بیش‌تر است.

۷۰- گزینه ۳

بررسی موارد:

الف) فرمول مولکولی این ساختار $C_7H_{11}O$ است. (نادرست)

ب) در مجموع ۲۰ جفت پیوندی و ۲ جفت ناپیوندی در ساختار آن وجود دارد. (درست)

پ) گروه عاملی استری ($\text{---}\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{---O---}$) در آن وجود ندارد. (نادرست)
 ت) هر مول از آن با جذب یک مول H_2 سیر می‌شود. (درست)

$$220 \text{ g } C_7H_{11}O \times \frac{1 \text{ mol } C_7H_{11}O}{110 \text{ g } C_7H_{11}O} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol } C_7H_{11}O} = 2 \text{ mol } H_2$$

ث) در ساختار آن ۱۰ پیوند C-H و ۶ پیوند C-C وجود دارد. (درست)

۷۱- گزینه ۲

ابتدا رابطه آنتالپی واکنش براساس آنتالپی پیوندهای مواد موجود در واکنش را می‌نویسیم:

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = (\Delta H_{N \equiv N} + 2\Delta H_{H-H}) - (\Delta H_{N-N} + 4\Delta H_{N-H}) = +90$$

$$\rightarrow \Delta H_{N \equiv N} + 2(435) - \Delta H_{N-N} - 4(390) = +90$$

$$\rightarrow \Delta H_{N \equiv N} - \Delta H_{N-N} = 90 + 4(390) - 2(435) = 780$$

۷۲- گزینه ۲

برای حل این سوال از قانون هس استفاده می‌کنیم و سه واکنش داده‌شده را طوری تغییر می‌دهیم که از مجموع آن‌ها به واکنش $2A + D \rightarrow 3C + 4B$ برسیم:

واکنش a را در ۲ ضرب می‌کنیم:

$$a') 2A + 4C \rightarrow 2B + 2F \quad \Delta H'_1 = 2\Delta H_1 = 2 \times 350 = 700 \text{ kJ}$$

واکنش b را معکوس کرده و در $\frac{1}{2}$ ضرب می‌کنیم:

$$b') D + F \rightarrow 2C + \frac{3}{2}B \quad \Delta H'_2 = -\frac{1}{2}\Delta H_2 = +200 \text{ kJ}$$

واکنش c را نیز معکوس کرده و در $\frac{1}{2}$ ضرب می‌کنیم:

$$c') F \rightarrow 2C + \frac{1}{2}B \quad \Delta H'_3 = -\frac{1}{2} \times \Delta H_3 = -115 \text{ kJ}$$

حال سه واکنش را با هم جمع می‌کنیم:

$$a' + b' + c' =$$

$$\underbrace{2A + 4C + D + F + F}_{2A + 4C + D + 2F} \rightarrow \underbrace{2B + 2F + 2C + \frac{3}{2}B + 2C + \frac{1}{2}B}_{2B + 2C + 2F}$$

$$\rightarrow 2A + D = 4B + 2C$$

$$\Delta H = \Delta H'_1 + \Delta H'_2 + \Delta H'_3 = 700 + 200 - 115 = 785 \text{ kJ}$$

۷۳- گزینه ۲

عبارت‌های «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) فلئوئور اکسنده‌ترین نافلز بوده و واکنش $2KF + I_2 \rightarrow 2KI + F_2$ غیر خودبه‌خودی است.

ب) با افزایش محلول آبی (KI) به‌عنوان کاتالیزگر به محلول H_2O_2 سرعت تولید گاز O_2 افزایش می‌یابد.

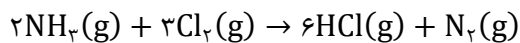
پ) با وارد کردن مقدار زیادی از گاز O_2 به ظرف حاوی آهن داغ و سرخ‌شده، به‌علت افزایش غلظت، آهن می‌سوزد.

ت) با هدایت گرمای تولید شده از سوختن آهن به ظرف حاوی پتاسیم پرمنگنات و یک اسید آلی، به‌علت وجود گرمای بیشتر، محلول با سرعت

زیادی بی‌رنگ می‌شود.

۷۴- گزینه ۲

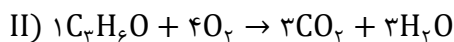
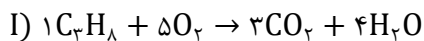
ابتدا معادله را موازنه می‌کنیم:



$$R_{HCl} = \frac{560 \times \frac{30}{100} \times \frac{6}{5}}{22/4 \times 30} = 0.7 \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

۷۵- گزینه ۲

معادله موازنه شده هر واکنش به‌صورت زیر است:



$$\left. \begin{array}{l} II) \frac{\bar{R}_{O_2}}{4} = \bar{R}_{II} \\ I) \frac{\bar{R}_{CO_2}}{3} = \bar{R}_I \end{array} \right\} \rightarrow \bar{R}_{II} = 2\bar{R}_I \rightarrow \frac{\bar{R}_{O_2}}{4} = 2 \frac{\bar{R}_{CO_2}}{3}$$

$$\rightarrow \frac{\bar{R}_{O_2}}{\bar{R}_{CO_2}} = \frac{8}{3}$$

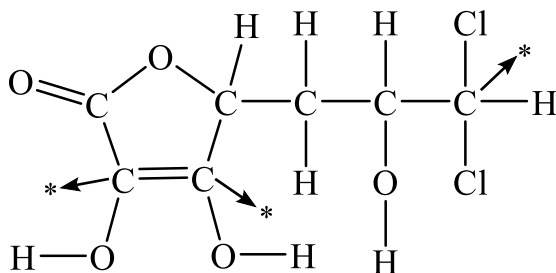
۷۶- گزینه ۳

میانگین عدد اکسایش نیتروژن را به دست می‌آوریم:

$$NH_4NO_3: 2N + (4 \times 1) + (3 \times (-2)) = 0$$

$$\rightarrow N = +1$$

کربن‌هایی که با علامت * مشخص شده‌اند، عدد اکسایش +۱ دارند:



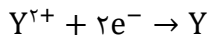
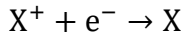
۷۷- گزینه ۱

X^+ اکسنده قوی تری است؛ بنابراین در قسمت بالاتری در جدول سری الکتروشیمیایی قرار دارد.

بررسی عبارت‌ها:

الف: درست؛ در کاتد واکنش $X^+ + e^- \rightarrow X$ انجام می‌گیرد و با گذشت زمان غلظت X^+ در اطراف این الکتروود کاهش می‌یابد.

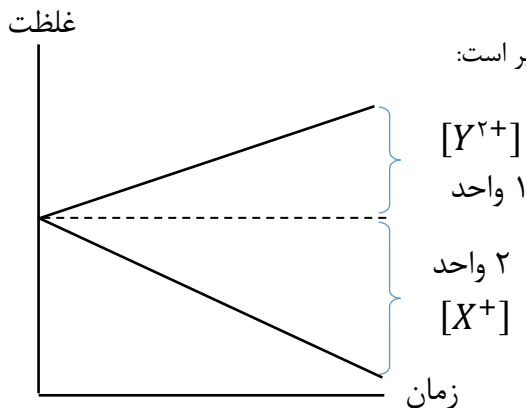
ب: درست؛ با توجه به دو نیم واکنش زیر:



با توجه به اکسنده‌تر بودن X^+ ، گونه سمت راست و پایین، یعنی Y کاهنده قوی تری است.

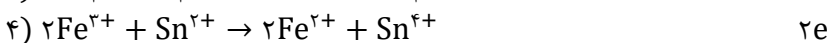
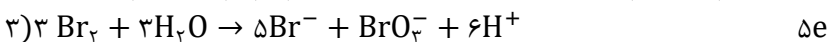
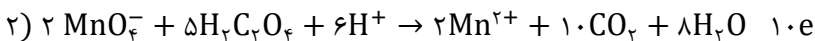
پ: نادرست؛ برای آن که بتوان محلول نمک X^+ را در ظرفی از جنس فلز Y نگهداری کرد، می‌باید Y در جدول سری الکتروشیمیایی جایگاه بالاتری داشته باشد.

ت: درست؛ با توجه به بار دو کاتیون X^+ و Y^{2+} ، نمودار غلظت زمان سلول گالوانی به صورت زیر است:



۷۸- گزینه ۱

پس از موازنه واکنش‌ها، تعداد الکترون‌های مبادله شده محاسبه می‌شود:



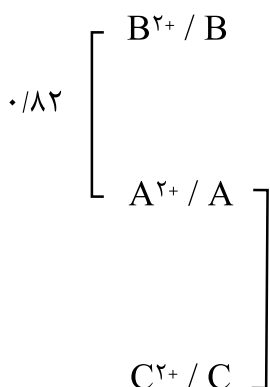
نسبت تعداد الکترون مبادله شده به ضریب گونه کاهنده در گزینه‌ها به ترتیب ۱، ۲، $\frac{۵}{۳}$ و ۲ است.

۷۹- گزینه ۲

عبارت‌های «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) با توجه به داده‌های سوال، ترتیب قرارگیری سه عنصر A ، B و C در سری الکتروشیمیایی به صورت زیر است: بنابراین emf سلول حاصل از B و C برابر $۲/۰۵$ ولت است.



ب) با توجه به این که کاتیون A^{2+} بالاتر از C^{2+} است، اکسنده قوی تری نسبت به آن می‌باشد.

پ) کاتیون C^{2+} با هیچ یک از دو فلز A و B واکنش نمی‌دهد و می‌توان آن را در هر دو ظرف نگهداری کرد.

ت) واکنش « $B^{2+} + C \rightarrow B + C^{2+}$ » به صورت خودبه‌خودی انجام پذیر است.

۸۰- گزینه ۲

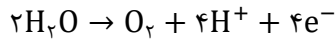
بررسی گزینه‌ها:

الف) نادرست: برای برقکافت آب از هر ترکیب یونی نمی‌توان استفاده کرد، چراکه امکان تجزیه خود نمک هم وجود دارد.

ب) نادرست؛ به‌ازای تولید هر مول H_2 ، دو مول الکترون مبادله می‌شود.

$$3/01 \times 10^{22} \times \frac{1 \text{ mol } e^-}{6/02 \times 10^{23}} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 \text{ mol } e^-} \times \frac{22400 \text{ ml}}{1 \text{ mol } H_2} = 560 \text{ ml}$$

پ) درست؛ اکسیژن و اسید هر دو اطراف آند آزاد می‌شوند:



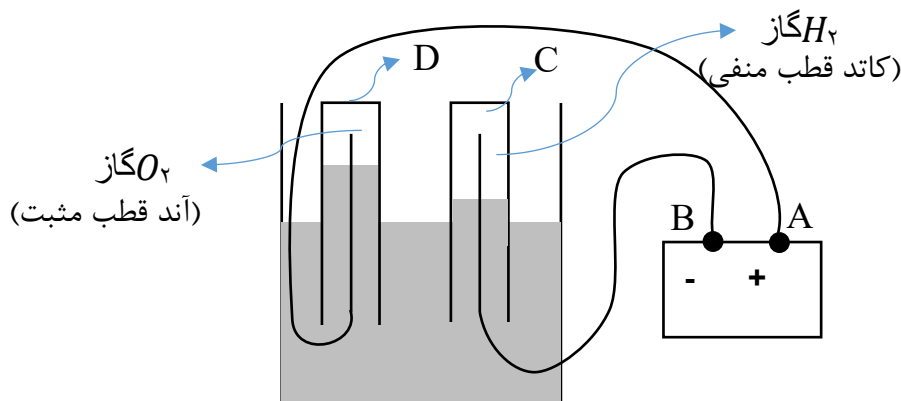
ت) درست؛ با توجه به این‌که آب واکنش‌های اکسایش و کاهش را می‌دهند، الکترودهای گرافیتی دچار تغییر جرم نمی‌شوند.

۸۱- گزینه ۲

عبارت‌های «الف» و «ت» درست هستند.

با توجه به شکل داده‌شده، براساس حجم گازهای تولیدشده، آند و کاتد سلول الکتrolیتی و قطب‌های مثبت و منفی باتری به‌صورت زیر تعیین

می‌شوند:



الف) الکتrod D، آند سلول الکتrolیتی است.

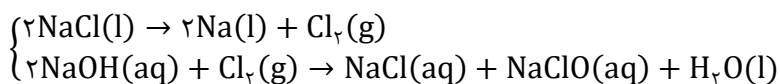
ب) در محیط C که کاتد سلول الکتrolیتی است، آب کاهش یافته و یون OH^- به‌همراه گاز H_2 تولید می‌کند و pH بزرگ‌تر از ۷ می‌شود.

پ) در باتری (منبع)، B قطب منفی است.

ت) با توجه به این‌که در باتری (منبع)، B قطب منفی است، اگر به‌جای باطری از سلول گالوانی استفاده شود، B آند سلول گالوانی است و از بین دو

فلز Ni و Cr، تیغه فلز کروم (کاهنده قوی‌تر) باید به‌جای B قرار گیرد.

۸۲- گزینه ۳



$$\frac{Xg \text{ NaCl} \times \frac{50}{100}}{2 \times 58/5} = \frac{745 \times 1}{10^3 \times 74/5} \text{ NaClO} \times 500$$

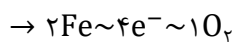
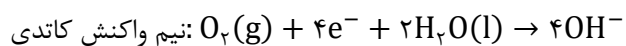
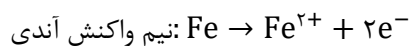
$$\rightarrow X = 1170g \text{ NaCl}$$

۸۳- گزینه ۲

همه مفاهیم ذکرشده در گزینه‌ها درست هستند بجز گزینه ۲.

در محیط اسیدی نیم‌واکنش کاتدی (کاهش اکسیژن) تغییر کرده و باعث تغییر emf سلول تشکیل شده می‌گردد.

نیم‌واکنش‌های انجام‌شده به‌صورت زیر هستند:



با توجه به این‌که تعداد الکترون مصرفی برابر ۰/۴ مول است، درآند ۰/۲ مول و در کاتد ۰/۱ مول مصرف شده است.

$$\frac{\text{جرم Fe}}{\text{جرم O}_2} = \frac{0.2 \times 56}{0.1 \times 32} = 3/5$$

در خوردگی آهن، آب نه اکسنده و نه کاهنده است و تنها نقش واکنش دهنده در کاتد و ایجاد الکتروولیت در فرایند را ایفا می‌کند.

۸۶ (رفیعی) - گزینه ۴

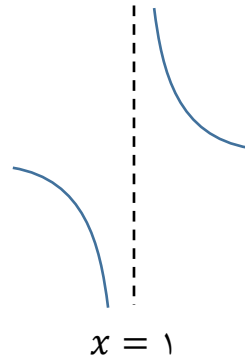
از شکل داده شده می توان فهمید $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = -\infty$

پس $x = 1$ ریشه مضاعف مخرج تابع f است. پس می توان نوشت:

$$ax^2 + 6x + b = -3(x-1)^2 = -3x^2 + 6x - 3 \rightarrow a = b = -3$$

اکنون با جایگذاری مقادیر a و b خواهیم داشت $g(x) = \frac{x+9}{x^2+6x-9}$ و داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x+9}{(x-1)(x+6)} = \begin{cases} x \rightarrow 1^+ : \frac{10}{0^+} = +\infty \\ x \rightarrow 1^- : \frac{10}{0^-} = -\infty \end{cases}$$



۸۷ (رفیعی) - گزینه ۱

ابتدا توجه کنید که $5^{-\infty} = \frac{1}{5^{+\infty}} = 0$ و $7^{-\infty} = \frac{1}{7^{+\infty}} = 0$ پس می توان نوشت:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{3^{x+2} + 5^{-x+7}}{7^{-x+5} + 3^{x-1}} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{3^{x+2} + 0}{0 + 3^{x-1}} = \frac{3^{x+2}}{3^{x-1}} = 27$$

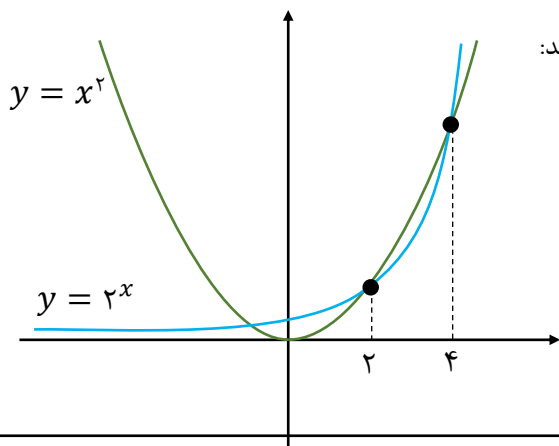
۸۸ (رفیعی) - گزینه ۳

ابتدا عبارت بیرون پرانتز را در پرانتز ضرب کرده، سپس از قانون پرتوان استفاده می کنیم:

$$\begin{aligned} \lim \left(\sqrt{\frac{4x^3}{(x+1)(x^2+2)}} + \frac{12x^4}{(x+1)(x^2+7)} - \sqrt{\frac{(16x+1)x^2}{(x+1)(x^2+9)}} \right) \\ = \lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\sqrt{\frac{4x^3}{x^3}} + \frac{12x^4}{x^4} - \sqrt{\frac{16x^3}{x^3}} \right) = \sqrt{4} - \sqrt{16} = -2 \end{aligned}$$

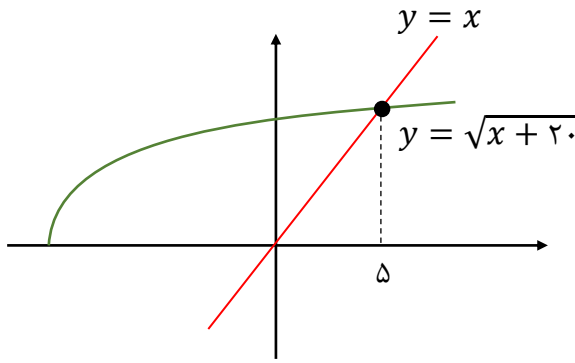
۸۹ (رفیعی) - گزینه ۱

برای قسمت های «الف» و «ب» به نمودار دو تابع $y = x^2$ و $y = 2^x$ توجه کنید:



$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{3^{1+x}}{2^x - x^2} &= \frac{27}{0^-} = -\infty \\ \lim_{x \rightarrow 4^+} \frac{\cos \pi x}{2^x - x^2} &= \frac{+1}{0^+} = +\infty \end{aligned}$$

بنابراین، موارد «الف» نادرست و «ب» درست هستند. در مورد قسمت «پ»، طبق شکل زیر می‌توان نوشت:



$$\lim_{x \rightarrow 5^-} \frac{x + \sqrt{x + 20}}{x - \sqrt{x + 20}} = \frac{10}{0^-} = -\infty$$

۹۰- (رفیعی) - گزینه ۱

توجه کنید که $x^3 - 3x + 2 = (x - 1)^2(x + 2)$ پس باید داشته باشیم:

$$x^3 + ax^2 + bx + c = (x - 1)^2 = x^3 - 2x^2 + x - 1$$

$$\rightarrow a = -2, b = 1, c = -1$$

حال، با جایگذاری این مقادیر خواهیم داشت:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{1 \cdot x^3 + 2x^2 + 17}{4x^2 + 5x^3 + 4} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{12x^3}{5x^3} = \frac{12}{5} = 2/4$$

۹۱- (رفیعی) - گزینه ۳

باید معادله $f'(x) = 0$ را حل کنیم. ابتدا مشتق تابع f را می‌نویسیم:

$$f'(x) = x + \sqrt{x - 2} - 4 = (x - 2) + \sqrt{x - 2} - 2 = (\sqrt{x - 2} + 2)(\sqrt{x - 2} - 1) = 0$$

$$\rightarrow \begin{cases} \sqrt{x - 2} = -2 & \text{غ. ق. ق.} \\ \sqrt{x - 2} = 1 \rightarrow x - 2 = 1 \rightarrow x = 3 \end{cases}$$

۹۲- (رفیعی) - گزینه ۱

ابتدا مشتق تابع f را به دست آورده تا شیب خط مماس بر تابع f را بیابیم:

$$f'(x) = \frac{(2x + 1)(x^2 - x + 2) - (2x - 1)(x^2 + x + 1)}{(x^2 - x + 2)^2} = \frac{-2x^2 + 2x + 3}{(x^2 - x + 2)^2}$$

$$\rightarrow x = 1 \text{ در } f \text{ مماس} = f'(1) = \frac{-2 + 2 + 3}{4} = \frac{3}{4}$$

اکنون معادله خط مماس بر f در نقطه $A \left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2} \right)$ را با شیب $m = \frac{3}{4}$ می‌نویسیم:

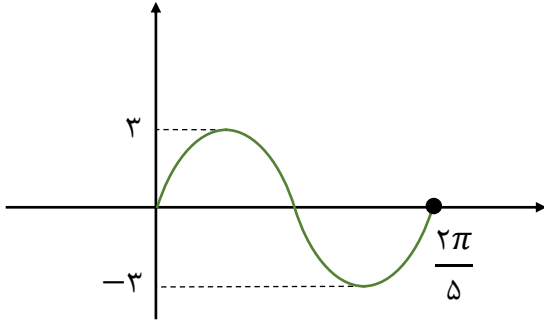
$$\text{معادله مماس: } y = \frac{3}{4}x + b \rightarrow \frac{3}{2} = \frac{3}{4} + b \rightarrow b = \frac{3}{4}$$

$$\rightarrow y = \frac{3}{4}x + \frac{3}{4}$$

۹۳ (رفیعی) - گزینه ۱

ابتدا توجه کنید که $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+2h) - f(a-h)}{h} = 4f'(a)$ اکنون باید تعداد نقاطی را پیدا کنیم که مشتق تابع $f(x) = 3 \sin 5x$ در $(0, 2\pi)$ برابر صفر است. شکل تابع $3 \sin 5x$ در یک دوره تناوب به صورت زیر است:

همان طور که ملاحظه می کنید، در یک دوره تناوب، در دو نقطه مشتق تابع $f(x) = 3 \sin 5x$ برابر صفر می شود. پس در $(0, 2\pi)$ تعداد نقاطی که مشتق برابر صفر می شود برابر است با: $10 = 2 \times 5$ از مون وی ای پی



۹۴ (رفیعی) - گزینه ۲

تذکر: اگر نمودار تابع f و g در $x = a$ بر هم مماس باشند، داریم: $f(a) = g(a)$ و $f'(a) = g'(a)$

اکنون با توجه به تذکر بالا، می توان نوشت:

$$x = 1 \xrightarrow{\text{جایگذاری تابع}} a + b = b + a + a - 2 + 1 \rightarrow a + b = a + b$$

$$x = 1 \xrightarrow{\text{جایگذاری مشتق}} 2(b+1)x + a - 2 = a \rightarrow 2b + 2 + a - 2 = a \rightarrow b = 0$$

با جایگذاری مقادیر a و b ، خواهیم داشت: $g(x) = (2 + 2^x)(x^3 - 1)$ و طبق نکته «عامل صفر» خواهیم داشت:

$$g'(1) = 3x^2 \times (2 + 2) = 12$$

۹۵ (رفیعی) - گزینه ۴

نقطه تماس با تابع را به صورت $B \left| \begin{matrix} x \\ 2x^2 + 4 \end{matrix} \right.$ در نظر می گیریم. اکنون می توان نوشت:

$$B \text{ در } f'(x) = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \text{شیب خط مماس در } B \rightarrow 4x = \frac{(2x^2 + 4) - 2}{x - 0}$$

$$\rightarrow 4x^2 = 2x^2 + 2 \rightarrow x = \pm 1$$

اکنون می دانیم شیب خط مماس برابر $4x$ است و با جایگذاری مقدار x داریم:

$$\begin{cases} x = 1 \rightarrow m_1 = 4 \\ x = -1 \rightarrow m_2 = -4 \end{cases} \rightarrow |m_1| + |m_2| = 8$$

۹۶ (کریمی خراسانی) - گزینه ۳

$$h'(x) = g'(x) \times f'(g(x)) = (6x - 6x^2) \times f'(3x^2 - 2x^3)$$

$$\rightarrow h''(x) = (6 - 12x) \times f'(3x^2 - 2x^3) + (6x - 6x^2)^2 \times f''(3x^2 - 2x^3)$$

$$\rightarrow h''(1) = (6 - 12) \times f'(1) + 0 = -6 \times 5 = -30$$

دقت کنید $y = x^2 + x - 2$ اکیداً صعودی است و در $x = 1$ برابر صفر می شود. در $x = 1$ نقطه گوشه ای داریم:

$$f(x) = \begin{cases} ax^2 + x^2 + x - 2 & x \geq 1 \\ ax^2 - x^2 - x + 2 & x < 1 \end{cases}$$

$$\rightarrow f'(x) = \begin{cases} 2ax + 2x + 1 & x > 1 \rightarrow f'_+(1) = 2a + 4 \\ 2ax - 2x - 1 & x < 1 \rightarrow f'_-(1) = 2a - 4 \end{cases}$$

این دو نیم مماس بر هم عمود هستند، پس حاصل ضرب شیب هایشان -1 است:

$$f'_+(1) \times f'_-(1) = -1 \rightarrow (2a + 4)(2a - 4) = -1 \rightarrow 4a^2 = 15 \rightarrow a = \pm \frac{\sqrt{15}}{2}$$

فرض کنیم $A(a, f(a))$ و $\tan 45^\circ = 1$ و $f'(a) = 1$

$$f'(x) = \frac{\sqrt{x^2 - 4x + 5} - \frac{(x-2)^2}{\sqrt{x^2 - 4x + 5}}}{x^2 - 4x + 5} = \frac{1}{\sqrt{(x^2 - 4x + 5)^3}}$$

$$f'(a) = 1 \rightarrow a^2 - 4a + 5 = 1 \rightarrow a = 2 \rightarrow A(2, \cdot) \xrightarrow{O(\cdot, \cdot)} AO = 2$$

ابتدا دقت کنید که:

$$f(x) = \sqrt[5]{x^2(x-1)^2}, g(x) = \sqrt[5]{x^2(x-1)^2}$$

$$(f \times g)(x) = \sqrt[5]{x^4(x-1)^4} = x(x-1) = x^2 - x$$

$$y = f' \cdot g + f \cdot g' = (f \cdot g)' = (x^2 - x)' = 2x - 1$$

ناحیه محصور بین $y = 2x - 1$ و محورهای مثلثی با رأس های $(0,0)$ ، $(0,-1)$ و $(\frac{1}{2}, 0)$ است و مساحتش $\frac{1}{4}$ است.

دقت کنید $f' = 6 \cdot x^4 + 6 \cdot x^3 + 6 \cdot x^2$ و $f' = 6 \cdot x^2$ پس $\frac{f'}{g} = \frac{6 \cdot x^4 + 6 \cdot x^3 + 6 \cdot x^2}{x^2 + x + 1} = 6 \cdot x^2$

$$\frac{f'g - f'g'}{g^2} = \left(\frac{f'}{g}\right)' = (6 \cdot x^2)' = 12 \cdot x$$

دقت کنید $y = g''' \times f'' \times g'' = (f'og'')'$

$$\begin{cases} f = \frac{2}{3}\sqrt{(x+1)^3} \rightarrow f' = \sqrt{x+1} \\ g = \frac{x^4}{12} + \frac{x^2}{3} + \frac{x}{5} \rightarrow g'' = x^2 + 2x \end{cases} \rightarrow f'og'' = \sqrt{x^2 + 2x + 1} = |x + 1|$$

سپس مشتق $h = |x + 1|$ را می نویسیم. دقت کنید $y = h'$

$$h = |x + 1| = \begin{cases} x + 1 & x \geq -1 \\ -x - 1 & x < -1 \end{cases} \rightarrow h' = \begin{cases} 1 & x > -1 \\ -1 & x < -1 \end{cases}$$

۱۰۲ (کریمی خراسانی) - گزینه ۳

ابتدا مشتق f را در $x = 1$ حساب می کنیم:

$$f' = 6x^2 - 2x + \frac{1}{x^2} \rightarrow f'(1) = 5$$

پس حاصل حد را می نویسیم:

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1+3h) - f(1)}{\Delta h} \stackrel{\text{hop}}{=} \lim_{h \rightarrow 0} \frac{3f'(1+3h)}{\Delta} = \frac{3}{\Delta} f'(1) = \frac{3}{\Delta} \times 5 = 3$$

۱۰۳ (کریمی خراسانی) - گزینه ۴

$$g = \frac{4x}{x^2 + 3} \rightarrow \begin{cases} g' = \frac{4(x^2 + 3) - 4x \cdot 2x}{(x^2 + 3)^2} = \frac{-4x^2 + 12}{(x^2 + 3)^2} \rightarrow g'(1) = \frac{1}{2} \\ g(1) = 1 \end{cases}$$

$$f = x^2 + x \rightarrow f' = 2x + 1 \rightarrow f'(1) = 3$$

$$(f \circ g)'(1) = g'(1) \times f'(g(1)) = g'(1) \times f'(1) = \frac{1}{2} \times 3 = \frac{3}{2}$$

۱۰۴ (کریمی خراسانی) - گزینه ۳

فرض می کنیم $a = f^{-1}(36)$ ؛ پس $f(a) = 36$ و در نتیجه $a^5 + 2a = 36$. با توجه به این که تابع f اکیداً صعودی است، تنها پاسخ $a = 2$ را به کمک حدس پیدا می کنیم:

$$f' = 5x^4 + 2 \rightarrow f'(2) = 82 \rightarrow (f^{-1})'(36) = \frac{1}{82}$$

اکنون حاصل حد را می نویسیم:

$$\lim_{x \rightarrow 36} \frac{(f^{-1}(x) - f^{-1}(36))(\sqrt{x} + 6)}{x - 36} = \lim_{x \rightarrow 36} (f^{-1})'(x)(\sqrt{x} + 6) = \frac{1}{82} \times 12 = \frac{6}{41}$$

۱۰۵ (کریمی خراسانی) - گزینه ۲

اولاً توجه کنید که حاصل حد برابر با $f'(a)$ است؛ پس $f'(a) = 30$

$$f = 3x^5 - 5x^2 \rightarrow f' = 15x^4 - 10x \rightarrow 15a^4 - 10a^2 = 30 \rightarrow a^4 - a^2 - 2 = 0$$

$$\rightarrow (a^2 - 2)(a^2 + 1) = 0 \rightarrow a = \pm\sqrt{2}$$

۱۰۶ (صیفی) - گزینه ۴

پایداری خاک ریز دانه، به میزان رطوبت آنها بستگی دارد، هر چه رطوبت خاک های ریزدانه بیشتر باشد پایداری آنها کمتر می شود. اگر رطوبت در این نوع خاک ها بیشتر شود خاک به حالت خمیری در می آید و تحت تاثیر وزن خود روان می شود. لغزش خاک ها در دامنه ها و ترانشه ها به ویژه در ماه های مرطوب سال ناشی از این پدیده است. بنا براین هر چه اندازه ذرات خاک ریز تر باشد در ماههای مرطوب سال احتمال لغزش در دامنه ها و ترانشه ها بیشتر است.

۱۰۷ (صیفی) - گزینه ۱

عناصر جزئی مانند مس، طلا، روی، سرب، کادمیم، و ... در پوسته زمین غلظتی کمتر از ۰/۱ درصد دارند و از نظر اهمیت در بدن، اساسی - سمی می باشد.

۱۰۸ (صیفی) - گزینه ۱

در مطالعات آغازین یک پروژه، به منظور نمونه برداری از خاک یا سنگ پی سازه، گمانه ها یا چال های باریک و عمیقی در نقاط مختلف محل احداث سازه، حفر می شود. نمونه های سنگ یا خاک برداشت شده، به آزمایشگاه های تخصصی ارسال می شود و مقدار مقاومت سنگ یا خاک در برابر تنش های وارده مورد بررسی قرار می گیرد.

۱۰۹ (صیفی) - گزینه ۲

کادمیم عنصری سمی و سرطان زا است که در کانسنگ های سولفیدی یافت می شود و مهم ترین منشا آن در معادن سرب و روی است.

۱۱۰ (صیفی) - گزینه ۲

برخی از سنگ های رسوبی مانند ماسه سنگ ها استحکام لازم برای ساخت سازه را ندارند همچنین، سنگ آهک ضخیم لایه که فاقد حفرات انحلالی باشد، تکیه گاه خوبی برای احداث سازه می باشد.

۱۱۱ (صیفی) - گزینه ۳

سوپر اکسید ها مانند لیتیم عامل ایجاد سرطان هستند. عنصر سلنیم از طریق آنزیم های دارای این عنصر، با از بین بردن سوپر اکسید ها از وقوع سرطان پیشگیری می کند.

۱۱۲ (صیفی) - گزینه ۲

شیب لایه مقدار زاویه ای است که سطح لایه با سطح افق می سازد. (بین صفر تا ۹۰ درجه)
امتداد لایه عبارت است از محل برخورد سطح لایه با سطح افق و با جهت جغرافیایی بیان می شود.

۱۱۳ (صیفی) - گزینه ۳

رس ها به دلیل ریز بودن منافذ شان، نفوذپذیر نیستند و یا نفوذپذیری بسیار اندکی دارند در نتیجه آب از آنها عبور نمی کند و به عنوان یک عایق رطوبتی به حساب می آیند.

۱۱۴ (صیفی) - گزینه ۳

۱۱۵ (صیفی) - گزینه ۱

در ساخت سدهای بتونی از سیمان ، ماسه شن، میلگرد و در ساخت سد های خاکی از خاک رس، ماسه شن و قلوه سنگ استفاده می شود.

۱۱۶ (صیفی) - گزینه ۲

زمین شناسان با تهیه نقشه پراکندگی ژئوشیمیایی عناصر، مناطقی که احتمال خطر بیماری های خاصی در آن ها وجود دارد را شناسایی می کنند. در ضمن می تواند با تهیه نقشه از مناطقی که در آن بیماری های خاصی شایع است به بررسی عوامل زمین شناسی موثر بر ایجاد آن ها پرداخت.

۱۱۷ (صیفی) - گزینه ۱

در احداث سازه ها از مواد سازنده زمین مانند خاک ، شن و ماسه و سنگ استفاده می شود. مواد مورد نیاز برای هر سازه باید دارای مقاومت نفوذپذیری و اندازه دانه های مشخص باشد که توسط آزمایش های لازم در آزمایشگاه های مکانیک خاک و سنگ مشخص می شود.

۱۱۸ (صیفی) - گزینه ۴

بی هنجاری مثبت و منفی در زمین و بدن انسان عامل ایجاد بیماری های زمین زاد است.

ید : کمبود ید در خاک یک منطقه می تواند عامل ایجاد بیماری گواتر باشد.

جیوه: مسمومیت با جیوه در ژاپن باعث بیماری میناماتا و تولد کودکان ناقص گردید.

کادمیم: کادمیم در منطقه ای در ژاپن سبب شیوع بیماری ایتای ایتای شد. این بیماری سبب تغییر شکل و نرمی استخوان ها در زنان مسن شد بعد از آن در مردم این منطقه ، آسیب های کلیوی را نیز به وجود آورد.

۱۱۹ (صیفی) - گزینه ۱

طبقه بندی مهندسی خاک هابر مبنای دانه بندی، درجه خمیری بودن و مقدار مواد آلی آن ها انجام می شود هر چقدر رطوبت خاک بیشتر باشد پایداری آن کمتر است و اگر این رطوبت از حدی بیشتر شود ، خاک به حالت خمیری در می آید و تحت تاثیر وزن خود روان می شود.

۱۲۰ (صیفی) - گزینه ۳

آرسنیک یک عنصر غیر ضروری و سمی است. وقتی مقادیر زیادی عنصر آرسنیک وارد بدن انسان بشود (بی هنجاری مثبت آرسنیک) عوارضی مانند لکه های پوستی ، سخت شدن و شاخی شدن کفت دست و پا ، دیابت و سرطان پوست بوجود آید.

روی یک عنصر جزئی اساسی با منشأ زمینی است از جمله عوارض کمبود روی می توان کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی را نام برد بی هنجاری مثبت عنصر روی می توان باعث کم خونی و حتی مرگ شود.