



# حل سنج

آزمون حلی سنج ۸

۶ بهمن 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

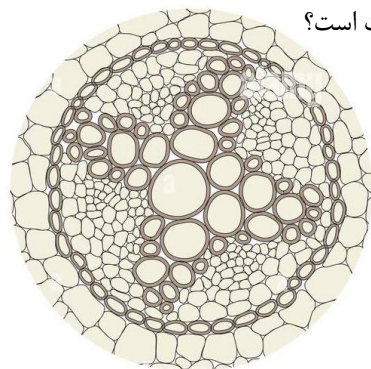
 @helli\_sanj

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 علامه‌حلی (۱) تهران مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.



- ۱- به طور معمول، کدام گزینه وجه تمایز هر یاخته بیگانه‌خواری که پس از ورود عوامل بیماری‌زا به بافت، با تراگذاری خود را به آن‌ها می‌رساند با دیگر یاخته‌های بیگانه‌خوار موجود در دستگاه ایمنی انسان است؟
- (۱) در فرایند التهاب، با رها کردن نوعی ماده شیمیایی، جریان خون و نفوذپذیری رگ‌ها را افزایش می‌دهد.
- (۲) هسته چندقسمتی دارد و در فاگوسیت شدن بعضی از عوامل بیگانه نقش فعال دارد.
- (۳) بخش اصلی غشای یاخته‌ای آن در مواجهه با عامل بیگانه، می‌تواند جابجا شود.
- (۴) دانه‌های روشن ریز در میان‌یاخته خود دارد و فراوانترین نوع گویچه‌های سفید خونی است.

- ۲- بر اساس مطالب کتاب درسی، کدام گزاره، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
- « نوعی اندام لنفی که پایین‌تر از ماهیچه میان‌بند (دیافراگم)، در شخصی مبتلا به بیماری هموفیلی است و ..... »
- (۱) درون محوطه شکمی قرار گرفته است، نمی‌تواند در نخستین خط دفاعی نقش داشته باشد.
- (۲) خون سیاهرگی آن، وارد سیاهرگ باب کبدی می‌شود، می‌تواند در تنظیم pH خون نقش داشته باشد.
- (۳) در نزدیکی معده قرار دارد، نمی‌تواند یاخته‌هایی با تنها یک دگره در هر یاخته برای بیماری هموفیلی داشته باشد.
- (۴) یاخته‌های خونی قرمز آسیب‌دیده و مرده را تخریب می‌کند، می‌تواند یکی از اندام‌های مرتبط با لوله گوارش باشد.



- ۳- کدام گزینه در مورد ساقه یک گیاه علفی که برش عرضی بخشی از ریشه‌اش به شکل زیر دیده می‌شود، درست است؟
- (۱) دسته‌های آوندی بر روی دوایر متحدالمرکز قرار گرفته است.
- (۲) دیواره جانبی یاخته‌های درون پوست در این اندام، نواری از جنس سوبرین دارند.
- (۳) مرکز این اندام توسط یاخته‌های سامانه بافت زمینه‌ای پر شده است.
- (۴) آوندهای آبکش در این اندام نسبت به آوندهای چوبی، به پیراپوست نزدیک‌ترند.

- ۴- کدام گزاره در مورد لایه‌های به کار رفته در دیواره قلب انسان به درستی بیان شده است؟
- (۱) درون شامه همانند برون‌شامه از جنس بافت پیوندی رشته‌ای است.
- (۲) همه یاخته‌های ماهیچه قلب یک انسان بالغ، توانایی هدایت پیام الکتریکی را دارند.
- (۳) پیراشامه برخلاف برون‌شامه، دارای بافت پیوندی رشته‌ای است.
- (۴) فقط بعضی از یاخته‌های پوششی برون‌شامه با یاخته‌های ماهیچه قلب تماس دارند.

## محل انجام محاسبات

- ۵- کدام گزینه دربارهٔ گروهی از یاخته‌های خونی انسان که در صورت برخورد با ویروس یا یاختهٔ میکروبی وارد شده به بدن، توسط پروتئین(های) گیرندهٔ غشایی خود، بیگانه بودن میکروب را تشخیص می‌دهد و نوعی پاسخ دفاعی را راه‌اندازی می‌کند، به طور حتم درست است؟
- ۱) به دنبال شناسایی میکروب، اندامکی در آن یاختهٔ خونی، با نوعی غشای زیستی ادغام می‌شود.
  - ۲) به دنبال ترشح نوعی پروتئین از آن یاختهٔ خونی، میکروب وادار به مرگ برنامه‌ریزی شده می‌شود.
  - ۳) به دنبال شناسایی میکروب به عنوان عامل بیگانه، پادتن ترشحی از آن یاختهٔ خونی افزایش می‌یابد.
  - ۴) یاختهٔ خونی مورد نظر، به دنبال شناسایی انواعی از پادگن‌های میکروب، آن را با بیگانه‌خواری نابود می‌کند.
- ۶- به طور معمول، در انسان، نوعی حجم تنفسی که ..... .
- ۱) بلافاصله پس از یک دم عمیق به شش‌ها وارد می‌شود، با انقباض ماهیچه‌های گردنی وارد می‌شود.
  - ۲) بلافاصله پس از یک دم عادی از شش‌ها خارج می‌شود، از حجم ذخیرهٔ بازدمی بیشتر است.
  - ۳) با به استراحت درآمدن انواعی از ماهیچه‌های اسکلتی از شش‌ها خارج می‌شود، از ویژگی کشسانی قفسهٔ سینه استفاده می‌کند.
  - ۴) تبادل گازها در بین دو تنفس را ممکن می‌کند، تنها در صورت آسیب دیدن قفسهٔ سینه از شش‌ها خارج می‌شود.
- ۷- در مورد ساختار غشای یاخته‌ای هر لنفوسیت نمی‌توان گفت ..... .
- ۱) هر مولکول کلسترول، فقط در یک لایه از غشا قرار گرفته است.
  - ۲) کانالی برای وارد کردن نوعی پروتئین دفاعی به مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسمش دارد.
  - ۳) کربوهیدرات‌های غشایی را فقط در سطح خارجی غشایش قرار داده است.
  - ۴) پروتئین‌های غشایی ویژه‌ای برای دریافت نوعی پیک شیمیایی دارد.
- ۸- کدام گزینه دربارهٔ سطوح سازمان‌یابی حیات، به طور قطع، درست است؟
- ۱) در اولین سطح سازمان‌یابی از پیکر هر جاندار، انواعی از اندامک‌های غشادار و بدون غشای مختلف دیده می‌شود.
  - ۲) تفاوت‌های فردی در جاندار مورد استفادهٔ مزلسون و استال، در ششمین سطح سازمان‌یابی آن جاندار بررسی می‌شود.
  - ۳) در دومین سطح سازمان‌یابی در درخت گیسو، یاخته‌هایی به نام یاخته‌های همراه مشاهده می‌شود.
  - ۴) در هشتمین سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات، سازوکارهایی می‌تواند باعث بروز گونه‌زایی شود.

## محل انجام محاسبات

۹- بر اساس مثال‌های موجود در کتاب درسی، کدام مورد عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می‌کند؟

«در هر جانداری که انسان برای مقابله با اثر بیماری‌زایی یا اثر کشنده آن جاندار، از سرم به عنوان دارو استفاده می‌کند، .....»

- (۱) بخشی از انرژی که دریافت کرده است را به صورت گرما از دست می‌دهد.
- (۲) دمای موجود در یاخته/یاخته‌هایش، اطلاعات لازم برای تعیین صفاتش را داراست.
- (۳) رنای ناقل در آن، پس از رونویسی، پیرایش می‌شود تا ساختار سه‌بعدی پیدا کند.
- (۴) انرژی لازم برای تهیه پلی‌پپتید در آن، بجز ATP از منابع انرژی دیگر هم تأمین می‌شود.

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

«پروتئین‌های پرفورین، ..... و پروتئین‌های مکمل .....»

- (۱) در حالت عادی، جزو پروتئین‌های موجود در خوناب هستند - می‌توانند در مبارزه با همه میکروب‌ها نقش ایفا کنند.
- (۲) در صورت اتصال به پادتن‌ها، سریعتر فعال می‌شوند - در مبارزه با یاخته‌های سرطانی نقش دارند.
- (۳) فقط از گروهی از یاخته‌های ایمنی ترشح می‌شوند - با قرار گرفتن بر روی غشای میکروب، باعث تسهیل بیگانه‌خواری آن می‌شوند.
- (۴) فقط در مبارزه با یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس نقش دارند - از یاخته‌های ایمنی خط دوم دفاعی ترشح می‌شود.

۱۱- کدام عبارت، در ارتباط با شبکه‌های یاخته‌های عصبی لوله گوارش انسان درست است؟

- (۱) فقط در لایه ماهیچه‌ای دیواره روده نفوذ می‌کند.
- (۲) فقط میزان ترشح را در بخش روده تنظیم می‌نماید
- (۳) نمی‌تواند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار فعالیت کند.
- (۴) تحت تأثیر بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی قرار نمی‌گیرد.

۱۲- بر اساس مطالب کتاب درسی، کدام مورد، فقط درباره گروهی از بی‌مهرگان که یک یا چند نوع ماده دفعی را از طریق آبشش (ها) دفع می‌کنند،

صادق است؟

- (۱) سامانه دفعی متصل به روده دارند که از طریق آن، اوریک اسید را دفع می‌کنند.
- (۲) دارای نوعی سازوکار تهویه‌ای مرتبط با اندام تنفسی خود هستند.
- (۳) اسکلت بیرونی در این جانوران، باعث ایجاد محدودیت در اندازه بدن می‌شود.
- (۴) توسط غدد راست‌روده‌ای، محلول نمک بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کنند.

### محل انجام محاسبات



۱۶- کدام ویژگی دربارهٔ همهٔ جانداران تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن که در کتاب درسی از آن‌ها نام برده شده است، به طور حتم درست است؟

(۱) یک جایگاه آغاز همانندسازی در دناى خود دارند.

(۲) اکسایش پیرووات را درون اندامکی دوغشایی انجام می‌دهند.

(۳) آنزیم‌های لازم برای دریافت الکترون از حامل (حاملین) الکترون را دارند.

(۴) در بخشی از سوخت‌وساز خود، یون نیترات را تولید و در خاک رها می‌کنند.

۱۷- کدام عبارت دربارهٔ همهٔ یاخته‌های ایمنی در یک فرد بالغ که با تغییر وضعیت قرارگیری نوکلئوزوم (هسته‌تن)‌های آن‌ها نسبت به هم، فرایند

همانندسازی دناى هسته‌ای انجام می‌شود، به طور حتم درست است؟

(۱) گیرنده‌های پروتئینی ویژه‌ای دارند که به طور اختصاصی بعضی ترکیبات شیمیایی را تشخیص می‌دهند.

(۲) از طریق منافذ پروتئینی موجود در میان فسفولیپیدهای نوعی غشای آن‌ها، عبور مواد از آن غشا ممکن می‌شود.

(۳) تنها در خط سوم دفاعی حضور دارند و پس از برخورد با یاخته‌ای از خط دوم دفاعی فعال می‌شوند.

(۴) در مغز قرمز استخوان یا در تیموس و از تمایز یاختهٔ بنیادی لنفوئیدی به وجود آمده‌اند.

۱۸- بر اساس مطالب کتاب درسی، کدام گزینه دربارهٔ هر نوع از انواع لنفوسیت‌های موجود در بدن انسان که از تقسیم و تمایز نوعی یاختهٔ بنیادی

به وجود آمده، درست است؟

(۱) گیرندهٔ آنتی‌ژنی غشای خود را توسط ریبوزوم‌های متصل به سطح شبکهٔ آندوپلاسمی تولید کرده است.

(۲) توانایی بیگانه‌خواری میکروب‌ها و پادگن‌های خارجی محلول را ندارد.

(۳) پروتئین‌هایی ترشح می‌کند که فقط در خوناب دیده می‌شود.

(۴) در جایی غیر از مغز قرمز استخوان، امکان تولید شدن را ندارد.

۱۹- کدام ویژگی دربارهٔ کوچکترین استخوان موجود در گوش میانی انسان درست است؟

(۱) به سطح داخلی پردهٔ صماخ چسبیده است.

(۲) با دو استخوان کوچک دیگر موجود در گوش میانی، مفصل تشکیل داده است.

(۳) دو نوع بافت استخوانی در ساختار آن به کار رفته است.

(۴) پیام شنوایی را به گوش درونی منتقل می‌کند.

محل انجام محاسبات









۳۲- در انواع تنفس یاخته‌ای، نوعی حامل الکترون که در شرایط طبیعی پذیرنده نهایی الکترون‌های آن همواره ماده‌ای معدنی است، برخلاف حامل الکترون دیگر چه مشخصه‌ای دارد؟

- (۱) بعضی از پروتئین‌های غشای داخلی میتوکندری در جا به جایی الکترون‌های آن نقشی ندارند.
- (۲) در نوعی تخمیر که سبب فاسد شدن مواد غذایی می‌شود، سبب کاهش پیرووات می‌شود.
- (۳) فقط به دنبال ورود پیرووات به صورت فعال به داخل میتوکندری، تولید می‌گردد.
- (۴) به دنبال اتصال مستقیم دو یون هیدروژن به نوعی ترکیب آلی تولید می‌گردد.

۳۳- ویژگی مشترک انواع مختلفی از روش‌های تأمین انرژی که در شرایط نبود اکسیژن در گیاهان قابل مشاهده هستند، کدام است؟

- (۱) فاقد توانایی تولید مولکول کربن‌دی‌اکسید در حین اکسایش نوعی ترکیب نوکلئوتیدی هستند.
- (۲) با وقوع واکنش کاهش (احیای) ترکیبات نوکلئوتیدی، منجر به تداوم فرآیند قندکافت می‌شوند.
- (۳) گیرنده نهایی الکترون‌های پرانرژی، تعداد کربن‌های کمتری نسبت به مولکول پیرووات دارد.
- (۴) طی ساخت هر مولکول اسید دو فسفات، حاملین الکترون را در فضای سیتوپلاسم تولید می‌کنند.

۳۴- طی فرایندهایی از تنفس یاخته‌ای که پیش از چرخه کربس رخ می‌دهند، به منظور تولید دو مولکول دو کربنی و فاقد فسفات، کدام مورد به ترتیب مصرف و تولید می‌شود؟

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| (۲) $4 \text{ ADP} - 1 \text{ CO}_2$ | (۱) $2 \text{ NAD}^+ - 2 \text{ CO}_2$ |
| (۴) $4 \text{ H}^+ - 4 \text{ ATP}$  | (۳) $2 \text{ ATP} - 4 \text{ NADH}$   |

۳۵- چندمورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

« به طور معمول در هر بخش از تنفس هوازی یوکاریوت‌ها که ..... می‌یابد، ..... »

- (الف)  $\text{NAD}^+$  کاهش \_ مولکول ATP تولید شده و میزان فعالیت آنزیم‌های درگیر در قندکافت و کربس را تنظیم می‌کند
- (ب)  $\text{FADH}_2$  اکسایش \_ گیرنده نهایی الکترون‌ها در عرض غشای درونی راکیزه قرار گرفته و قادر به تولید ATP می‌باشد
- (ج)  $\text{NADH}$  اکسایش \_ یون‌های اکسید با پروتون‌ها واکنش داده و آب در سطح خارجی غشای درونی راکیزه تولید می‌شود
- (د)  $\text{FAD}$  کاهش \_ چرخه ای از واکنش‌های آنزیمی، در بخش داخلی راکیزه انجام شده و یک مولکول چهارکربنه بازسازی می‌شود

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

**محل انجام محاسبات**

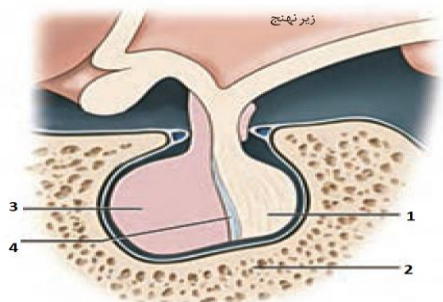
۳۶- طی واکنش‌های ..... در سلول‌های کبدی انسان، به دنبال مصرف ..... تولید می‌شود.

- (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

۳۷- کدام موارد به ترتیب در مورد « غده‌ی اپی‌فیز » و « غده‌ی فوق کلیه » درست است؟

- (۱) نسبت به برجستگی‌های چهارگانه بالاتر قرار دارد- در بدن انسان از بخش درون‌ریز پانکراس پایین‌تر قرار گرفته است.
- (۲) ترشحات درون‌ریز آن در نزدیکی ظهر به حداقل می‌رسد- می‌تواند در بدن مردان به ترشح هورمون جنسی زنانه بپردازد.
- (۳) هورمون آن در تنظیم ریتم شبانه‌روزی نقش دارد- تنها به کمک هورمون‌های یکی از بخش‌های خود فشار خون را افزایش می‌دهد
- (۴) در لبه‌ی بالایی بطن سوم مغز گوسفند دیده می‌شود- ترشحات بخش مرکزی آن اثری مشابه اثر اعصاب سمپاتیک دارد.

۳۸- با توجه به شکل مقابل نمی‌توان گفت بخش .....



- (۱) « ۱ » به تولید و ترشح هورمونی می‌پردازد که بازجذب آب را از گردیزه‌ها افزایش می‌دهد.
- (۲) « ۳ » بدون اثر بر غدد جنسی فرد می‌تواند تولید هورمون‌های جنسی را تنظیم نماید.
- (۳) « ۲ » بخشی از اسکلت محوری است و برای هورمون‌های تیروئیدی و پاراتیروئیدی گیرنده دارد.
- (۴) « ۳ » دارای نوعی شبکه‌ی مویرگی است که در دو سمت آن بخش سیاهرگی وجود دارد.

۳۹- در افراد مبتلا به دیابت شیرین نوع یک..... افراد مبتلا به دیابت شیرین نوع دو..... می‌یابد.

- (۱) مانند- ورود انسولین از یاخته‌های سازنده به خوناب، کاهش
- (۲) برخلاف- تراوش آب از شبکه‌ی مویرگی اول در گردیزه، افزایش
- (۳) مانند- احتمال تغییر شکل سه‌بعدی پروتئین‌های بدن، افزایش
- (۴) برخلاف- میزان مقاومت بدن در اثر تجزیه‌ی نابه‌جای برخی مواد، کاهش

۴۰- هر مولکول پروتئینی در غشای داخلی میتوکندری که از خود..... عبور می‌دهد.....

- (۱) الکترون- با هر دو لایه‌ی فسفولیپیدی غشا در تماس قرار دارد.
- (۲) پروتون- بدون مصرف ATP به جابه‌جایی یون‌های هیدروژن می‌پردازد.
- (۳) الکترون- PH فضای بین غشای داخلی و خارجی میتوکندری را کاهش می‌دهد.
- (۴) پروتون- بخشی از زنجیره‌ی انتقال الکترون است و غلظت  $H^+$  فضای داخلی را تغییر می‌دهد.

### محل انجام محاسبات



# حللی سنج

آزمون حلی سنج ۸

۶ بهمن ماه ۱۴۰۲

پایه دوازدهم - رشته تجربی

دفترچه شماره ۲

مدت پاسخگویی: ۶۵ دقیقه

تعداد سوال: ۴۵

ردیف	موارد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	طراحان
۱	فیزیک	۲۰	۴۱	۶۰	۳۰ دقیقه	محمدجواد حیدری پوریا دیارکجوری امیرحسن محمدپور
۲	شیمی	۲۵	۶۱	۸۵	۳۵ 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.



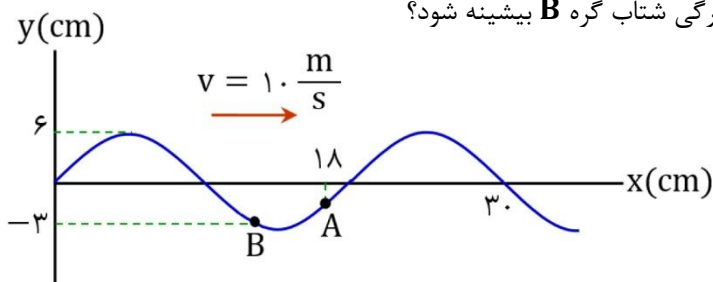
۴۱- کدام عبارت درست است؟

- (۱) با تغییر بسامد منبع، می توان سرعت انتشار موج را تغییر داد.  
 (۲) موج الکترومغناطیسی در محیط مادی منتشر نمی شود.  
 (۳) موج های طولی در هر سه حالت ماده منتشر می شوند.  
 (۴) در گازها می توان موج عرضی ایجاد کرد.

۴۲- چند مورد از عبارت های زیر از ویژگی های مشترک فراصوت و موج رادیویی محسوب می شود؟

- (الف) طولی بودن موج  
 (ب) قابلیت انتشار در خلأ  
 (پ) قابلیت رخ دادن اثر دوپلر در آن ها  
 (ت) قابل درک نبودن توسط حواس انسان
- (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۳  
 (۴) ۴

۴۳- شکل زیر نقش یک موج عرضی سینوسی را در طنابی نشان می دهد. از این لحظه، حداقل مدت زمانی که طول می کشد تا تندی گره **A** بیشینه شود، چند برابر حداقل مدت زمانی است که طول می کشد تا بزرگی شتاب گره **B** بیشینه شود؟



- (۱)  $\frac{1}{3}$   
 (۲)  $\frac{1}{96}$   
 (۳)  $\frac{1}{2}$   
 (۴)  $\frac{1}{25}$

۴۴- تار همگنی به چگالی خطی  $60 \frac{g}{m}$  را با نیروی کشش  $24 N$  کشیده ایم و آن را با بسامد  $50 Hz$  به نوسان درمی آوریم. پس از  $120$  نوسان کامل، موج در تار چند متر پیشروی می کند؟

- (۱) ۲۴  
 (۲) ۴۸  
 (۳) ۱۲  
 (۴) ۳۶

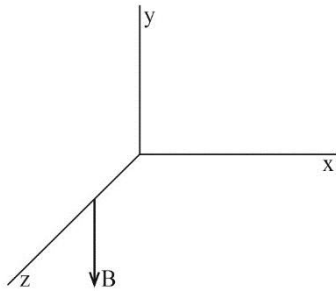
۴۵- اگر در یک محیط، دامنه نوسان های یک موج مکانیکی عرضی  $\frac{1}{8}$  طول موج آن باشد، بیشینه تندی ارتعاش ذرات در آن محیط، چند برابر

تندی انتشار موج در آن محیط است؟

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

محل انجام محاسبات

۴۶- یک موج الکترومغناطیسی در حال انتشار در جهت منفی محور Z است. در یک لحظه، جهت میدان مغناطیسی این موج در نقطه‌ای از فضا به



شکل زیر است. جهت میدان الکتریکی موج در این نقطه و در این لحظه به کدام سمت است؟

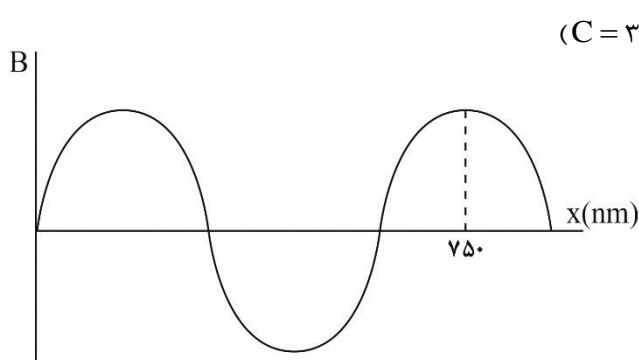
(۱) X

(۲) -X

(۳) Z

(۴) -Z

۴۷- شکل زیر نمودار میدان مغناطیسی بر حسب مکان را برای یک موج الکترومغناطیسی سینوسی که در خلأ منتشر شده است، نشان می‌دهد. در



مدت ۱ میلی ثانیه میدان الکتریکی این موج چند بار صفر می‌شود؟ ( $C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ )

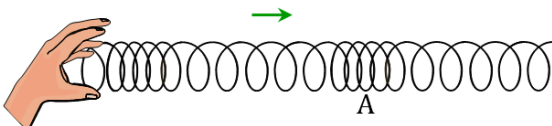
(۱)  $5 \times 10^{14}$

(۲)  $5 \times 10^{11}$

(۳)  $10^{15}$

(۴)  $10^{12}$

۴۸- در شکل زیر، یک لحظه از موج طولی منتشر شده در فنری دیده می‌شود. حلقه A در وسط یک ناحیه تراکم قرار دارد. کدام گزینه در مورد



حلقه A در این لحظه درست است؟

(۱) سرعت آن صفر است.

(۲) سرعت آن بیشینه و به سمت راست است.

(۳) سرعت آن بیشینه و به سمت چپ است.

(۴) سرعت آن نه صفر است و نه بیشینه است.

۴۹- وقتی شنونده‌ای از فاصله  $I_1$  از یک منبع صوت به فاصله  $I_2$  از آن می‌رود، تراز شدت صوت از  $84$  دسی‌بل به  $70$  دسی‌بل کاهش می‌یابد. اگر

$I_2 - I_1 = 28 \text{ m}$  باشد،  $I_2$  چند متر است؟ ( $\log 2 = 0.3$ )

(۴) ۴۷

(۳) ۳۵

(۲) ۴۵

(۱) ۳۷

محل انجام محاسبات



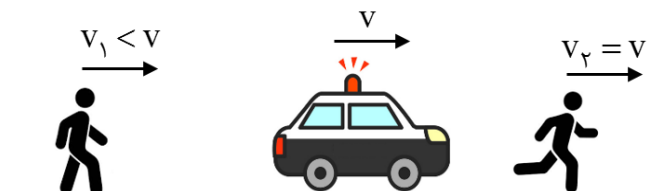
۵۰- شنونده‌ای در فاصله  $r$  از یک چشمه صوت قرار دارد. اگر شنونده فاصله خود را  $۷۵\%$  کاهش داده و بسامد چشمه صوت نیز  $۹۰\%$  کاهش یابد،

تراز شدت صوت دریافتی توسط شنونده چند دسی‌بل و چگونه تغییر می‌کند؟ ( $\log 2 = 0.3$ )

(۱) ۸، کاهش (۲) ۱۶، کاهش (۳) ۸، افزایش (۴) ۱۶، افزایش

۵۱- یک منبع صوت با سرعت  $v$  و دو شخص با سرعت‌های  $v_1$  و  $v_2$  همه در یک سو در حرکت‌اند (شکل را ببینید). نسبت بسامد صوت دریافتی

توسط این دو شخص  $(\frac{f_2}{f_1})$  و نسبت طول موج در محل این دو شخص  $(\frac{\lambda_2}{\lambda_1})$  چگونه است؟



$$(1) \frac{\lambda_2}{\lambda_1} > 1 \text{ و } \frac{f_2}{f_1} > 1$$

$$(2) \frac{\lambda_2}{\lambda_1} < 1 \text{ و } \frac{f_2}{f_1} < 1$$

$$(3) \frac{\lambda_2}{\lambda_1} < 1 \text{ و } \frac{f_2}{f_1} > 1$$

$$(4) \frac{\lambda_2}{\lambda_1} > 1 \text{ و } \frac{f_2}{f_1} < 1$$

۵۲- دو بار نقطه‌ای هم‌اندازه و ناهمنام مطابق شکل، در دو سر یک پاره‌خط قرار دارند و نقطه  $M$  روی عمود منصف این پاره خط واقع شده است.

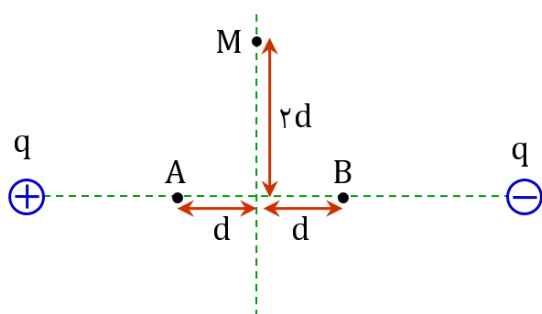
اگر اختلاف پتانسیل میان نقاط  $A$  و  $B$  برابر  $۳۰$  ولت باشد، اختلاف پتانسیل میان نقاط  $M$  و  $A$  ( $V_A - V_M$ ) چند ولت است؟

(۱) دقیقاً  $۱۵$  ولت

(۲) غیر صفر ولی کمتر از  $۱۵$  ولت

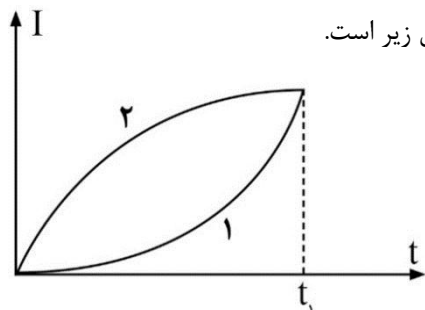
(۳) صفر

(۴) بیشتر از  $۱۵$  ولت



محل انجام محاسبات

- ۵۳- یک خازن را پس از شارژ شدن از باتری جدا کرده ایم. اگر فاصله میان صفحات آن را ۲ برابر کرده و فضای بین دو صفحه را که قبلاً خالی بوده با عایقی با ثابت دی الکتریک  $K = 2$  پر کنیم، کدام گزینه درست است؟
- (۱) انرژی ذخیره شده در خازن دو برابر می شود.
  - (۲) انرژی ذخیره شده در خازن نصف می شود.
  - (۳) شدت میدان الکتریکی بین دو صفحه ثابت می ماند.
  - (۴) شدت میدان الکتریکی بین دو صفحه نصف می شود.



۵۴- نمودار جریان عبوری بر حسب زمان برای دو قطعه رسانای ۱ و ۲ در مدت زمان  $t_1$  مطابق شکل زیر است.

جریان متوسط عبوری از قطعه ها در این بازه زمانی در مقایسه با هم چگونه است؟

$$\bar{I}_1 > \bar{I}_2 \quad (1)$$

$$\bar{I}_1 < \bar{I}_2 \quad (2)$$

(۴) نمی توان مقایسه کرد.

$$\bar{I}_1 = \bar{I}_2 \quad (3)$$

۵۵- نمودار جریان عبوری بر حسب زمان برای رسانای (۱) و نمودار بار خالص عبوری بر حسب زمان برای رسانای (۲) مطابق شکل های زیر است.

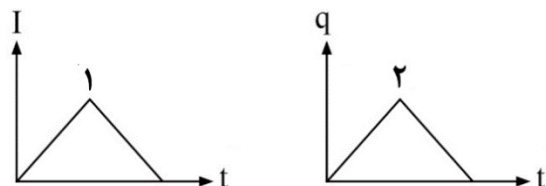
چند عبارت در مورد این دو رسانا درست است؟

(الف) در رسانای (۱) جهت جریان تغییر نکرده است.

(ب) در رسانای (۲) جهت جریان یک بار تغییر کرده است.

(پ) شدت جریان در رسانای (۲) در یک لحظه بیشینه است.

(ت) بار خالص عبوری از مقطع رسانای (۱) همواره در حال افزایش است.



۴ (۴)

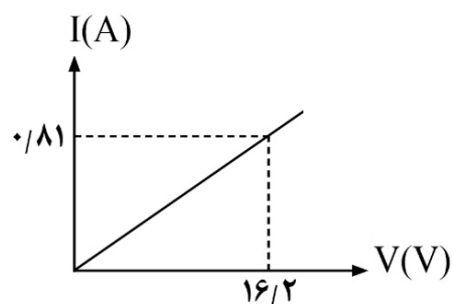
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۶- نمودار جریان بر حسب ولتاژ برای یک قطعه رسانا مطابق شکل زیر است. اگر دو سر این رسانا به اختلاف پتانسیل  $60V$  متصل شود، بار خالص

عبوری از مقطع رسانا در مدت یک شبانه روز، چند آمپر-ساعت خواهد بود؟



۱۶ (۱)

۲۰ (۲)

۳۲ (۳)

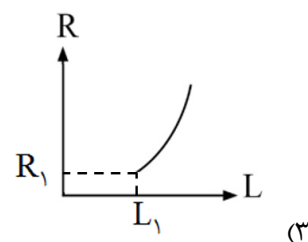
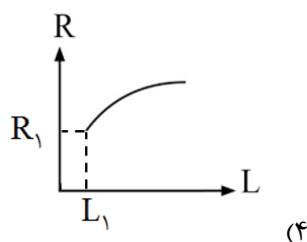
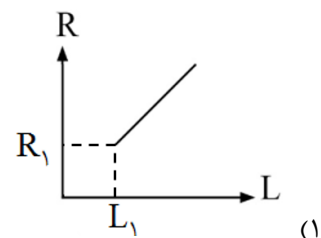
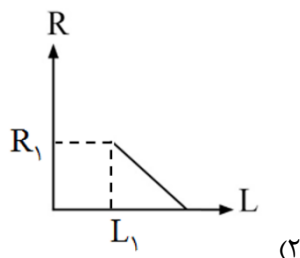
۷۲ (۴)

محل انجام محاسبات

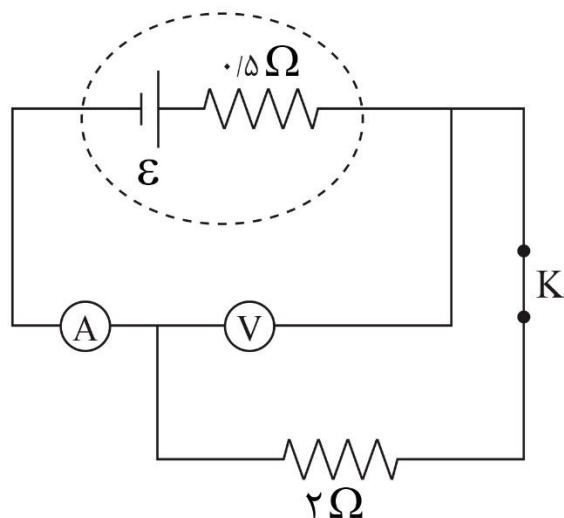
۵۷- طول سیمی از یک آلیاژ خاص  $0.5m$  و مساحت مقطع آن  $1\text{ mm}^2$  است. اگر اختلاف پتانسیل اعمال شده بین دو سر این سیم  $2V$  باشد، جریان الکتریکی  $4A$  از آن می‌گذرد. مقاومت ویژه این آلیاژ در SI کدام است؟

- (۱)  $10^{-6}$  (۲)  $4 \times 10^{-6}$  (۳)  $10^{-3}$  (۴)  $4 \times 10^{-3}$

۵۸- مفتول فلزی همگنی به طول  $L_1$  دارای مقاومت الکتریکی  $R_1$  است. اگر مفتول سیم را بکشیم تا بدون تغییر حجم، طول آن به صورت همگن افزایش یابد، نمودار تغییرات مقاومت الکتریکی مفتول برحسب طول به کدام شکل نزدیک‌تر است؟



۵۹- در مدار زیر ابتدا کلید  $K$  بسته است و آمپرسنج آرمانی مقدار  $2A$  را نشان می‌دهد. با باز کردن کلید  $K$ ، عدد ولت‌سنج آرمانی چند ولت تغییر می‌کند؟

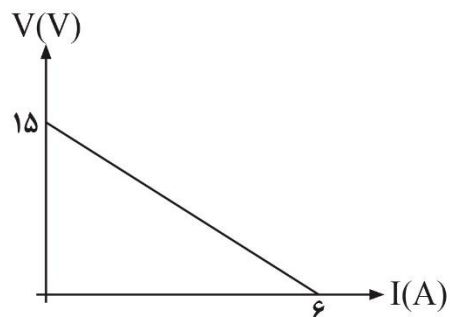
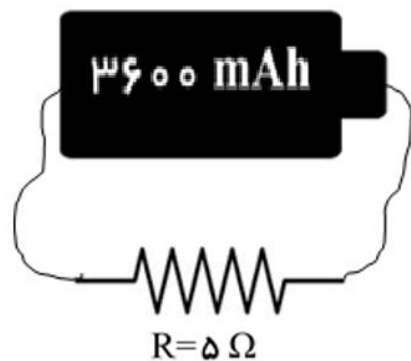


- (۱) ۱  
(۲) صفر  
(۳) ۵  
(۴) ۴

محل انجام محاسبات

۶۰- نمودار  $V - I$  برای یک باتری به صورت شکل (۱) است. این باتری را مانند شکل (۲) در مداری قرار داده‌ایم. باتری چند دقیقه می‌تواند در

مدار جریان ایجاد کند؟



(۱) ۵۴

(۲) ۹۰

(۳) ۱۰۸

(۴) ۱۸۰

محل انجام محاسبات

۶۱- اطلاعات موجود در کدام ردیف به طور کامل درست بیان شده است؟

نام ماده	فرمول	مجموع عدد اکسایش کربن‌ها	جاذبه بین مولکولی
وازلین	$C_{18}H_{38}$	-۳۸	واندروالسی
اوره	$CO(NH_2)_2$	+۲	هیدروژنی
روغن زیتون	$C_{57}H_{104}O_6$	-۹۲	واندروالسی
استون	$C_3H_6O$	-۴	هیدروژنی

۴ (۴)

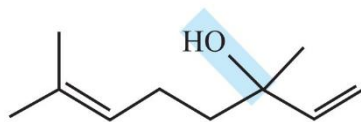
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۲- کدام مورد باتوجه به ترکیب های آلی بنزوئیک اسید و ترکیب آلی موجود در گشنیز نادرست بیان شده است؟

ساختار مولکول آلی موجود در گشنیز به صورت مقابل می باشد.



(۱) بنزوئیک اسید با فرمول  $C_7H_6O_2$  یک اسید آرنیوس ضعیف تک پروتون دار است.

(۲) در کلسترول همانند گشنیز، یک گروه عاملی هیدروکسیل وجود دارد.

(۳) در هر دو ترکیب بنزوئیک اسید و گشنیز، یک کربن با عدد اکسایش صفر وجود دارد.

(۴) اگر بنزوئیک اسید طی واکنشی به بنزالدهید تبدیل شود، بنزوئیک اسید نقش کاهنده واکنش را خواهد داشت.

۶۳- دو لیتر آب سخت حاوی  $600 ppm$  یون کلسیم و چگالی  $1 \frac{g}{mL}$  را با سه لیتر محلول آبی صابون ۱۷ کربنی با زنجیر آلکیل سیر شده و غلظت

$0.1$  مولار مخلوط می کنیم. کدام نتیجه گیری با توجه به این آزمایش درست است؟

( $C = 12$  و  $O = 16$ ,  $Ca = 40$ )

(۱) غلظت یون  $C_{16}H_{33}COO^-$  در محلول نهایی  $0.003$  مولار می شود.

(۲)  $8/67$  گرم رسوب ایجاد می شود.

(۳) غلظت یون  $Ca^{2+}$  در محلول نهایی  $0.075$  مولار می شود.

(۴) جرم محلول نهایی با مجموع جرم محلول های اولیه برابر است.

۶۴- مقدار  $8/1$  گرم دی نیتروژن پنتا اکسید را با  $4/7$  گرم پتاسیم اکسید در آب حل کرده، حجم محلول نهایی را به  $20$  لیتر می رسانیم. pH

محلول نهایی کدام است؟ ( $N = 14$  و  $O = 16$ ,  $K = 39$  :  $g.mol^{-1}$ )

۴/۳ (۴)

۳/۵ (۳)

۲/۶ (۲)

۱/۷ (۱)

محل انجام محاسبات

۶۵- ۳۶۰ میلی‌لیتر محلول آبی  $10^{-4}$  مولار  $NaCl$  را برقکافت می‌کنیم. اگر پس از ۳۰ دقیقه برقکافت آب، در مجموع ۱۶۸ لیتر گاز در آند و کاتد در شرایط STP تولید شود، غلظت تقریبی در محلول جدید چند مول بر لیتر است؟ سرعت واکنش برقکافت آب چند مول بر ساعت است؟ (چگالی محلول از ابتدا تا آخر نیم‌ساعت برابر ۱ گرم بر میلی‌لیتر می‌باشد).

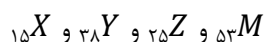
$$(۱) 10 - 1/3 \times 10^{-4}$$

$$(۲) 5 - 1/7 \times 10^{-4}$$

$$(۳) 5 - 1/3 \times 10^{-4}$$

$$(۴) 10 - 1/7 \times 10^{-4}$$

۶۶- چه تعداد از عبارتهای زیر با توجه به عنصرهای زیر نادرست هستند؟



الف) بیشترین عدد اکسایش M و Z برابر ۷+ است.

ب) در واکنش‌های اکسایش و کاهش، Y از سه عنصر دیگر کاهنده‌تر است.

پ) عدد اکسایش X در  $X_4O_{10}$  با عدد اکسایش فسفر در فسفریک اسید برابر است.

ت)  $Z^{2+}$  در واکنش‌های اکسایش و کاهش فقط می‌تواند نقش اکسنده داشته باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۷- در واکنش سلول گالوانی  $Cu - SHE$  با  $E^\circ = +0.34$ ، چه تعداد از موارد زیر سبب تغییر ولتاژ سلول می‌شود؟

• تغییر pH

• افزودن مس (II) سولفات

• تغییر اندازه کاتد

• افزایش دما

• افزایش فشار  $H_2$

۵ (۴)

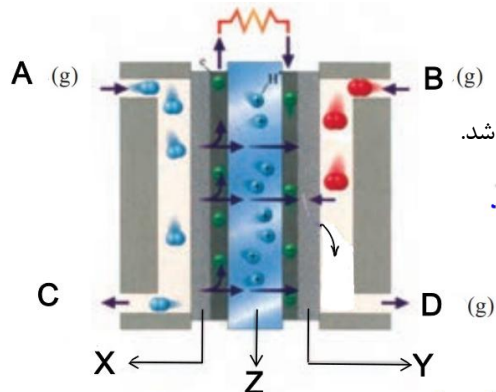
۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

محل انجام محاسبات

۶۸- چه تعداد از موارد زیر، در مورد شکل زیر نادرست است؟



الف) مواد A، B و D به ترتیب  $H_2$ ،  $O_2$  و  $H_2O$  می‌باشند.

ب) اتلاف انرژی به صورت گرما در این دستگاه کم است و بازده آن سه برابر سوزاندن مستقیم  $H_2$  می‌باشد.

پ) غشای نیمه‌تراوای سلول سوختی است که یون هیدرونیوم در آن جابه‌جا می‌شود.

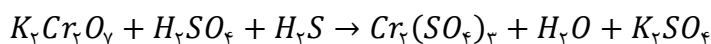
ت) X و Y به ترتیب قطب مثبت و منفی دستگاه بوده و حاوی کاتالیزور هستند.

۱ (۱)	۲ (۲)
۳ (۳)	۴ (۴)

۶۹- یک قطعه آهنی در اثر زنگ زدن  $10/2$  گرم سنگین‌تر شده است. اگر الکترون‌های مبادله‌شده در این واکنش وارد فرآیند آبکاری  $Cr^{3+}$  بر روی قاشق فولادی شود، چه تعداد قاشق آبکاری خواهد شد؟ (هر قاشق با یک میلی‌گرم کروم آبکاری می‌شود) ( $H = 1$  و  $O = 16$ ،  $Cr = 52$ )

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

۷۰- با توجه به معادله واکنش زیر، کدام عبارت‌ها درست هستند؟



الف) نسبت ضریب کاهنده به اکسنده پس از موازنه، برابر  $0/75$  است.

ب) به ازای مبادله  $12$  مول الکترون،  $16$  مول آب تولید می‌شود.

پ) یک آنیون چند اتمی نقش کاهنده را در این واکنش دارد.

ت)  $\frac{3}{16}$  اتم‌های گوگرد موجود در واکنش دهنده‌ها، نقش کاهنده را دارند.

۱ الف - ب	۲ ب - پ	۳ پ - ت	۴ الف - ت
-----------	---------	---------	-----------

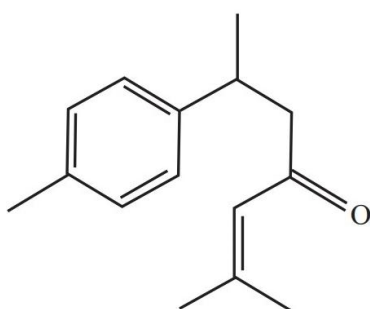
۷۱- با توجه به ترکیب آلی زیر کدام عبارت نادرست است؟

۱) ترکیب آلی حاوی کربونیل کتون است که در زردچوبه وجود دارد.

۲) به لحاظ عدد اکسایش، ۵ نوع کربن وجود دارد.

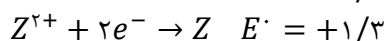
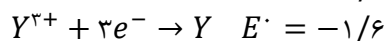
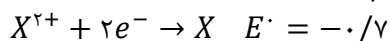
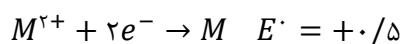
۳) بالاترین عدد اکسایش موجود در این مولکول برابر عدد اکسایش کربن موجود در بخش قطبی صابون است.

۴)  $\Delta H$  سوختن این ترکیب از  $\Delta H$  سوختن بوتان بیشتر است.



### محل انجام محاسبات

۷۲- با توجه به  $E^\circ$  چند فلز زیر، کدام عبارت‌ها درست هستند؟



الف) ترکیب‌های حاوی  $Y^{2+}$  و فلز  $Z$  را می‌توان در ظرف  $M$  نگهداری کرد.

ب)  $Z^{2+}$  می‌تواند با تمام فلزهای موجود واکنش خودبه‌خودی دهد.

پ) از فلز  $M$  می‌توان برای حفاظت شیمیایی فلز  $X$  استفاده کرد.

ت) emf سلول  $X - Cu$  از emf سلول  $Mg - X$  بیشتر است.

الف - ب (۲)      ب - پ (۳)      الف - ت (۴)

۷۳- کدام مقایسه نادرست است؟

۱) رسانایی الکتریکی: محلول ۰/۱ مولار لیتیم نترات  $<$  محلول ۰/۱ مولار نیترو اسید

۲) تعداد یون ایجادشده: محلول ۲ مولار آمونیاک  $>$  محلول ۱ مولار باریم اکسید

۳) emf خوردگی آهن:  $pH = 5$   $>$   $pH = 8$

۴) غلظت گونه‌ها:  $pH = 4$  نیتریک اسید  $>$   $pH = 4$  استیک اسید

۷۴- در روغن آرگان نوعی استر سه عاملی وجود دارد که ساختار آن شبیه مولکول روغن زیتون است. با این تفاوت که در هر زنجیر  $R$  (گروه

هیدروکربنی) آن یک پیوند دوگانه بیشتر از هر گروه هیدروکربنی مولکول روغن زیتون وجود دارد. (هر سه گروه هیدروکربنی در این استر یکسان

هستند). از واکنش  $43/9$  گرم از این استر به صورت خالص با مقدار کافی محلول سود، چند گرم صابون جامد حاصل می‌شود؟

( $H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : g.mol^{-1}$ )

الف) ۳۹/۲ (۱)      ب) ۴۲/۳ (۲)      ج) ۴۵/۳ (۳)      د) ۴۸/۲ (۴)

۷۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) محلول هیدروکسید فلزهای گروه ۱ با فلزی مانند آلومینیوم واکنش نمی‌دهد.

ب) افزودن مقداری صابون به مخلوط آب و روغن، مخلوطی پایدار ایجاد می‌کند که به ظاهر همگن است.

پ) تفاوت غلظت مولکول‌های یونیده نشده با یون هیدرونیوم در محلول ۱ مولار  $HCN$  بیشتر از محلول ۱ مولار استیک اسید است.

ت) رسانایی الکتریکی محلول ۰/۲ مولار  $HX$  با  $\alpha = 0.1$  کمتر از محلول ۰/۱ مولار آمونیاک ( $K_b = 10^{-5}$ ) است.

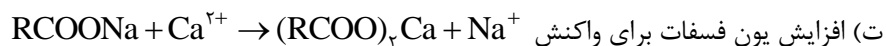
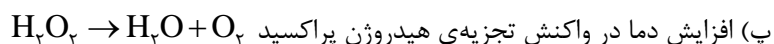
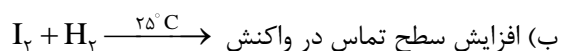
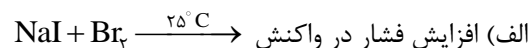
الف) ۱ (۱)      ب) ۲ (۲)      ج) ۳ (۳)      د) ۴ (۴)

محل انجام محاسبات





۸۰- چند مورد از تغییرات زیر سبب انجام واکنش و یا افزایش سرعت واکنش می‌شود؟



(۱) فقط پ (۲) الف - پ (۳) ب - ت (۴) پ - ت

۸۱- برای تولید صابون جامد، مقدار کافی اسید چرب را به همراه ۷۲۰ گرم محلول سود ۵۰ درصد جرمی (شامل آب و سود) و ۱۸ گرم آب اضافی حرارت داده‌ایم تا فرآورده تولید شود. اگر پس از گذشت ۵ ساعت بر اثر تبخیر، صابون بدون آب به‌دست آید، سرعت متوسط تبخیر در این فرآیند

چند  $\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$  بوده است؟

(۱) ۰/۱ (۲) ۰/۳ (۳) ۰/۵ (۴) ۰/۷

۸۲- چه تعداد از عبارتهای زیر در رابطه با روش آبکاری فلزها نادرست است؟

الف) برای تهیه‌ی حلی می‌توان ورقه‌ای از آهن را در کاتد و ورقه‌ای از جنس قلع را در آند قرار داد.

ب) برای تهیه‌ی حلی می‌توان از قلع (II) کلرید مذاب استفاده کرد.

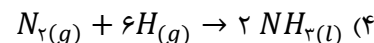
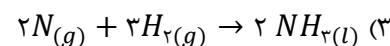
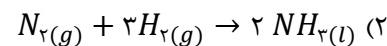
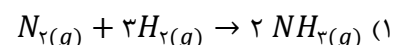
پ) برای تهیه‌ی آهن سفید می‌توان ورقه‌ای آهنی را در آند و ورقه‌ای از جنس روی را در کاتد قرار داد.

ت) برای تهیه آهن گالوانیزه توسط روش آبکاری، اتم‌های کاتد، کاهیده می‌شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۳- مقدار  $\Delta H$  کدام واکنش زیر منفی تر است؟

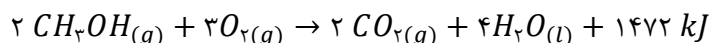
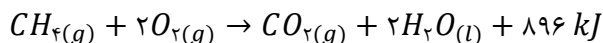
(میانگین آنتالپی  $N - N : ۳۵۰$  ,  $N \equiv N : ۹۴۵$  ,  $H - H : ۴۳۶ \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



محل انجام محاسبات

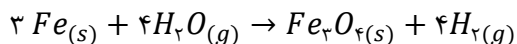
۸۴- با توجه به واکنش‌های زیر و آنتالپی سوختن آنها ارزش سوختی متان ..... کیلوژول ..... از ارزش سوختی متانول می‌باشد.

$$(C = ۱۲, O = ۱۶, H = ۱ : g.mol^{-1})$$

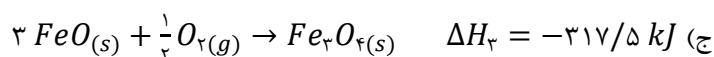
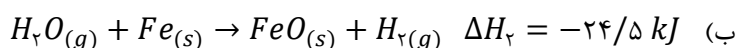
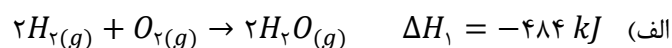


$$(۱) \quad ۳۳ - \text{بیشتر} \quad (۲) \quad ۲۳ - \text{بیشتر} \quad (۳) \quad ۲۳ - \text{کمتر} \quad (۴) \quad ۳۳ - \text{کمتر}$$

۸۵- با توجه به واکنش‌های زیر بر اثر واکنش یک مول آهن مطابق واکنش:



دمای مقداری روغن با ظرفیت گرمایی  $۲۴۸۳ \frac{J}{K}$  را چند کلوین می‌توان افزایش داد؟



$$(۱) \quad ۱۰ \quad (۲) \quad ۲۰ \quad (۳) \quad ۴۰ \quad (۴) \quad ۸۰$$

محل انجام محاسبات



# حل سنج

آزمون حلی سنج ۸

۶ بهمن 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- تابع  $g(x) = \begin{cases} \frac{a}{x-2} - b\sqrt{x-2} & ; x > 2 \\ \sqrt{10-2x} & ; x \leq 2 \end{cases}$  در بازه  $[-10, 20]$  مشتق پذیر است. مقدار  $ab$  کدام است؟

(۱)  $-49$  (۲)  $-56$  (۳)  $-63$  (۴)  $-64$

۸۷- به ازای کدام مقدار  $m$ ، اختلاف شیب نیم‌خط‌های مماس چپ و راست بر نمودار تابع  $f(x) = |4x - 7|\sqrt{mx - m}$  در نقطه  $x = \frac{7}{4}$  برابر  $12\sqrt{6}$  است؟

(۱)  $6$  (۲)  $9$  (۳)  $12$  (۴)  $18$

۸۸- اگر  $f(x) = \frac{1}{\sqrt{x-\sqrt{x^2}}}$  و  $g(x) = \frac{2}{x^5 - x^4\sqrt{x^2}}$  باشد، مقدار  $f'(g(-\sqrt[5]{3})) \cdot g'(-\sqrt[5]{3})$  کدام است؟

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

۸۹- خط  $d$  موازی محور  $x$ ها، سهمی  $f(x) = x^2 - 2x$  را در دو نقطه به طول‌های  $x_1$  و  $x_2$  قطع می‌کند و مماس‌های رسم شده در این نقاط بر هم عمود هستند. مجموع مربعات عرض‌های این دو نقطه کدام است؟

(۱)  $\frac{9}{8}$  (۲)  $\frac{9}{16}$  (۳)  $\frac{9}{4}$  (۴)  $\frac{9}{2}$

۹۰- چند مورد از موارد زیر درباره تابع  $g(x) = \begin{cases} x^f & x \in \mathbb{Z} \\ x & x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$  درست است؟

(الف)  $g'(0) = 0$  (ب)  $g'(2) = 0$  (پ)  $g'(-2) = 0$

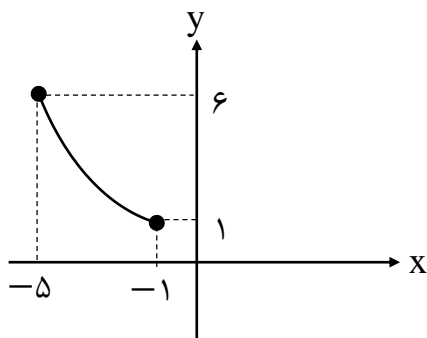
(۱)  $1$  (۲)  $2$  (۳)  $3$  (۴) صفر

۹۱- آهنگ متوسط تابع  $f(x) = x^2 - 14.2x + 20.24$  در بازه  $[1 - \sqrt{5} + \sqrt[3]{2}, 3 - \sqrt[3]{2} + \sqrt{5}]$  چند برابر آهنگ لحظه‌ای این تابع در  $x = 7.00$  است؟

(۱)  $699$  (۲)  $700$  (۳)  $701$  (۴)  $702$

محل انجام محاسبات

۹۲- نمودار تابع  $f$  به شکل زیر است. کدامیک از توابع زیر اکیداً صعودی هستند؟



$$y = f^2(2x) \quad (۱)$$

$$y = \sqrt{f(3x)} \quad (۲)$$

$$y = \frac{f}{f(\Delta x)} \quad (۳)$$

$$y = f^2(x+1) \quad (۴)$$

۹۳- به ازای کدام مقادیر  $x$ ، نمودار تابع  $f(x) = \sqrt{x^2 - 2x + 1} + \sqrt[3]{x^3 - 3x^2 + 3x - 1}$  صعودی است؟

$$[-1, +\infty) \quad (۱) \quad [0, +\infty) \quad (۲) \quad \mathbb{R} \quad (۳) \quad [-1 - \sqrt{3}, +\infty) \quad (۴)$$

۹۴- تابع  $f(x) = (x-1)|x^2 - 5x + 4|$  روی بازه  $(-\infty, b)$  اکیداً صعودی است. بیشترین مقدار  $b$  کدام است؟

$$۵ \quad (۱) \quad ۲ \quad (۲) \quad ۳ \quad (۳) \quad ۴ \quad (۴)$$

۹۵- با شرط آن که  $-2 < x < 2$  تعداد بازه هایی که تابع  $g(x) = \frac{x^4 + x^2 - 5}{x^2 - 2}$  در آنها اکیداً نزولی است، کدام است؟

$$۱ \quad (۱) \quad ۲ \quad (۲) \quad ۳ \quad (۳) \quad ۴ \quad (۴)$$

۹۶- نقاط اکسترمم نسبی تابع  $y = \frac{2x-1}{x^2+2}$  در کدام نواحی دستگاه مختصات قرار دارند؟

$$(۱) \text{ اول و دوم} \quad (۲) \text{ اول و سوم} \quad (۳) \text{ سوم و چهارم} \quad (۴) \text{ دوم و چهارم}$$

۹۷- تابع  $f(x) = \frac{x^3}{x+4}$  در ..... دارای ..... نسبی است.

$$(۱) \text{ مینیمم، } x = ۰ \quad (۲) \text{ ماکزیمم، } x = -۶ \quad (۳) \text{ ماکزیمم، } x = ۰ \quad (۴) \text{ مینیمم، } x = -۶$$

۹۸- در تابع  $f(x) = \sqrt[3]{x-1} - 4\sqrt[3]{x-10}$  حاصل ضرب طول نقاط بحرانی کدام است؟

$$-\frac{40}{7} \quad (۱) \quad -\frac{20}{7} \quad (۲) \quad -\frac{40}{11} \quad (۳) \quad -\frac{20}{11} \quad (۴)$$

۹۹- در تابع  $f(x) = |x-1| - |x-2| + |x-4|$ ، تعداد مینیمم‌های نسبی، ماکزیمم‌های نسبی، مینیمم‌های مطلق و ماکزیمم‌های مطلق به ترتیب  $a, b, c, d$  است. مقدار  $a+b+c+d$  کدام است؟

$$۵ \quad (۱) \quad ۶ \quad (۲) \quad ۳ \quad (۳) \quad ۴ \quad (۴)$$

محل انجام محاسبات

۱۰۰- تابع  $f(x) = \frac{|x-3|}{x^2+16}$  در  $P(a, b)$  ماکزیمم مطلق و در  $Q(c, d)$  مینیمم مطلق دارد. مقدار  $b^a + c^d$  کدام است؟

۷ (۴)

۵ (۳)

۱۳ (۲)

۱ (۱)

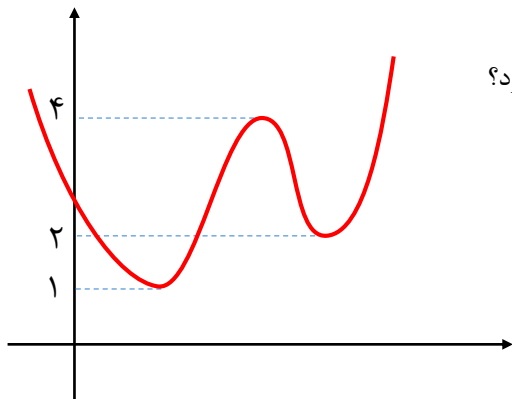
۱۰۱- تابع  $f(x) = \begin{cases} -x^3 + b & ; x \geq a \\ x^2 - x & ; x < a \end{cases}$  فاقد نقطه بحرانی است. مقدار  $\frac{b}{a^3}$  کدام است؟

-۵ (۴)

-۷ (۳)

-۲ (۲)

۵ (۱)



۱۰۲- نمودار تابع مشتق پذیر  $f$  به شکل روبه‌رو است. تابع  $f^2 - 4f$  چند نقطه بحرانی دارد؟

۶ (۲)

۵ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

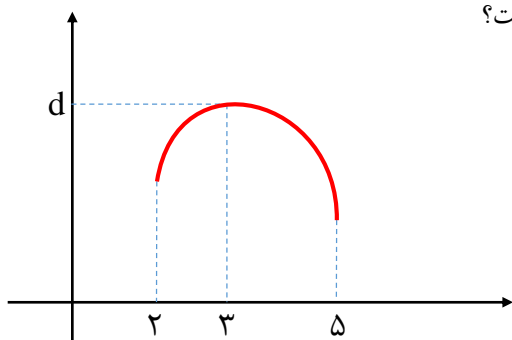
۱۰۳- تابع  $f(x) = \frac{x^a+b}{x^2+x+1}$  در نقطه  $(1, 1)$  دارای اکسترمم است. مقدار  $ab$  کدام است؟

۶ (۴)

۳ (۳)

-۳ (۲)

-۶ (۱)



۱۰۴- نمودار تابع  $f(x) = a\sqrt{x-b} + 2\sqrt{c-x^2}$  به شکل زیر است. مقدار  $d$  کدام است؟

۹ (۱)

۱۱ (۲)

۱۳ (۳)

۱۵ (۴)

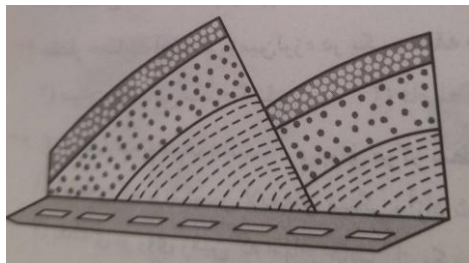
۱۰۵- کمترین مقدار مجموع فواصل یک نقطه روی نمودار تابع  $y = \frac{3}{x^3}$  از محورهای مختصات کدام است؟

 $\frac{4\sqrt{3}}{3}$  (۴) $4\sqrt{3}$  (۳) $\frac{4}{3}$  (۲)

۳ (۱)

محل انجام محاسبات





۱۰۶- شکل زیر، برش کوهی در کنار جاده را نشان می دهد. نوع تنش های تاثیرگذار اصلی برای تشکیل آن به ترتیب از قدیم به جدید کدام اند؟

- (۱) کششی، فشاری  
(۲) برشی، کششی  
(۳) کششی، برشی  
(۴) فشاری، کششی

۱۰۷- مقدار خسارت احتمالی زمین لرزه در یک منطقه بر چه اساسی سنجیده می شود؟

(۱) میزان جابجایی سطح گسل  
(۲) فاصله از کانون زمین لرزه  
(۳) نحوه حرکت قطعات گسل  
(۴) دوری و نزدیکی از مرکز سطحی

۱۰۸- سرعت امواج P زمین لرزه در کدام یک از سنگ ها یا رسوبات زیر بیشتر است؟

- (۱) رس ها  
(۲) رسوبات آبرفتی  
(۳) گابرو  
(۴) آهک کارستی

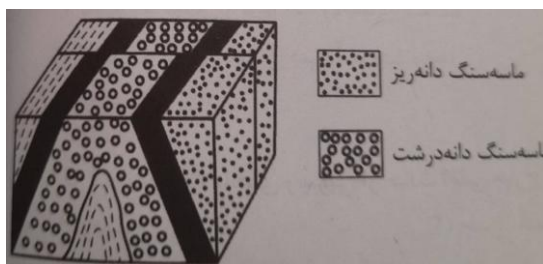
۱۰۹- تاثیر کدام موج زلزله بر ذرات خاک، حرکتی دایره ای شکل است؟

- (۱) عرضی  
(۲) طولی  
(۳) ریلی  
(۴) لاو

۱۱۰- شدت یک زمین لرزه را به کمک ..... اندازه گیری می کنند.

- (۱) میزان خرابی ها  
(۲) دامنه امواج  
(۳) مدت زمان لرزش  
(۴) مقدار انرژی آزاد شده

۱۱۱- در شکل زیر، ماسه سنگ دانه ریز، جوان تر از ماسه سنگ دانه درشت است. کدام پدیده های زمین شناسی قابل شناسایی هستند؟



- (۱) گسل عادی، تاقدیسی  
(۲) گسل عادی، ناودیس  
(۳) گسل امتداد لغز، تاقدیس  
(۴) گسل امتداد لغز، ناودیس

### محل انجام محاسبات

۱۱۲- کدام یک می تواند یک ((پیش نشانگر)) وقوع یک زمین لرزه باشد؟

- (۱) کاهش ناگهانی رادیم آب رودهای منطقه
- (۲) افزایش ناگهانی گاز آرگون آب چاهها
- (۳) کاهش ناگهانی میزان دبی آب چشمه ها
- (۴) تاخیر در مهاجرت پرندگان

۱۱۳- امواج ریلی زمین لرزه در همه موارد شبیه امواج دریاست، به جز:

- (۱) عمق نفوذ محدود
- (۲) جهت ارتعاش ذرات
- (۳) شکل ارتعاش ذرات
- (۴) کم اثر شدن با افزایش عمق

۱۱۴- در کدام امواج زلزله، ارتعاش ذرات عمود بر جهت انتشار موج است ولی هیچ گونه جابجایی قائمی صورت نمی گیرد؟

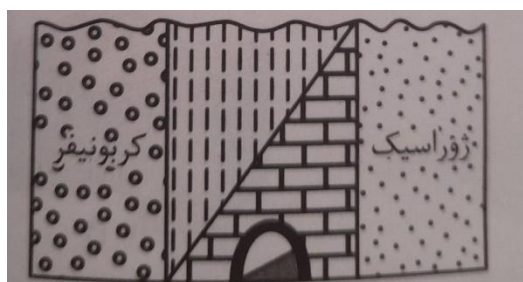
- |       |       |
|-------|-------|
| P (۲) | L (۱) |
| S (۴) | R (۳) |

۱۱۵- نحوه حرکت امواج S حاصل از یک زلزله، دارای کدام ویژگی است؟

- (۱) کشش ها و انقباض ها ی متوالی در امتداد حرکت موج
- (۲) ارتعاش ذرات به موازات سطح زمین و راستای موج
- (۳) جابه جایی ذرات عمود بر راستای انتشار موج
- (۴) ارتعاش ذرات در راستای حرکت موج

۱۱۶- با توجه به شکل زیر تونل نشان داده شده در شکل، در میان سنگ های آهکی کدام دوره

حفر شده است؟



- |            |           |
|------------|-----------|
| (۲) کرتاسه | (۱) تریاس |
| (۴) دونین  | (۳) پرمین |

محل انجام محاسبات

۱۱۷- خروج مواد مذاب گوشته از محور میانی رشته کوه های میان اقیانوسی منجر به تشکیل کدام یک از موارد زیر می شود؟

- (۱) پوسته جدید اقیانوسی  
(۲) چشمه های آب گرم  
(۳) رگه های معدنی  
(۴) دارزگودال های اقیانوسی

۱۱۸- تفرا های بزرگتر تر از لاپیلی را بر کدام اساس طبقه بندی می کنند؟

- (۱) جنس  
(۲) شکل  
(۳) اندازه  
(۴) چگالی

۱۱۹- به ازای هر یک واحد بزرگی ، دامنه امواج ..... برابر و مقدار انرژی ..... برابر افزایش می یابد

- (۱) ۲۰-۳۰  
(۲) ۳۱/۶ - ۱۰  
(۳) ۱۰ - ۳۱/۶  
(۴) ۲۰ - ۳۰

۱۲۰- کدام گزینه با دلیل اهمیت ((مطالعه شکستگی ها)) مغایرت دارد؟

- (۱) تجمع منابع زیرزمینی  
(۲) به وجود آمدن رشته کوه ها  
(۳) تشکیل کانسنگ های گرمابی  
(۴) جابجایی سنگ های دو طرف سطح درزه ها

محل انجام محاسبات



# حلج سنج


## پاسخنامه حلی سنج ۸

۶ بهمن ماه 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	۲۰	۴۱	۶۰	۳۰ دقیقه
۳	شیمی	۲۵	۶۱	۸۵	۳۵ 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	-
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- گزینه ۴

وجه تمایز نوتروفیل‌ها با دیگر بیگانه‌خوارهای موجود در دستگاه ایمنی انسان، داشتن دانه‌های روشن ریز در میان‌یاخته است. نوتروفیل‌ها به طور معمول، فراوان‌ترین گویچه‌های سفید خونی هستند (فعالیت ۳، صفحه ۶۸ زیست‌شناسی پایه یازدهم).

گزینه ۱: نادرست. در فرایند التهاب، ماستوسیت‌های آسیب‌دیده با رها کردن هیستامین، جریان خون و نفوذپذیری رگ‌ها را افزایش می‌دهند. ماستوسیت‌ها توانایی تراگذاری ندارند.

گزینه ۲: نادرست. فاگوسیت به معنای یاخته بیگانه‌خوار است. هیچ کدام از عوامل بیگانه، درون بدن انسان، فاگوسیت نمی‌شوند.

گزینه ۳: نادرست. این ویژگی درباره همه بیگانه‌خوارها کاربرد دارد و توصیفی از انجام فرایند بیگانه‌خواری است که در آن، غشای بیگانه‌خوار و فسفولیپیدهای موجود در آن (بخش اصلی غشای یاخته‌ای) برای انجام فاگوسیتوز، جابه‌جا می‌شود.

## ۲- گزینه ۲

از بین اندام‌های لنفی، خون سیاهرگی طحال و آپاندیس وارد سیاهرگ باب کبدی می‌شود که طحال در دوران جنینی، با تولید گلبول‌های قرمز، در تنظیم pH خون نقش دارد.

گزینه ۱: نادرست. آپاندیس و طحال، اندام‌های لنفی درون محوطه شکمی هستند و از آنجایی که آپاندیس به طور مستقیم به داخل لوله گوارش راه دارد باید در نخستین خط دفاعی (احتمالاً با داشتن مخاط) نقش داشته باشد.

گزینه ۳: نادرست. طحال و مغز استخوان در بعضی از دنده‌ها در نزدیکی معده قرار دارند و اگر فرد مورد نظر، مرد باشد، به طور معمول، در هر یاخته هسته‌دار موجود در این اندام‌ها یک کروموزوم X و در نتیجه، تنها یک دگره برای بیماری هموفیلی دارد.

گزینه ۴: نادرست. از اندام‌های لنفی، طحال وظیفه تخریب یاخته‌های خونی قرمز آسیب‌دیده و مرده را برعهده دارد که یکی از اندام‌های مرتبط با لوله گوارش به حساب نمی‌آید.

## ۳- گزینه ۳

در شکل، بخشی از برش عرضی ریشه یک گیاه علفی دولپه را مشاهده می‌کنیم و باید گزاره مناسب درباره ساقه علفی این گیاه را پیدا کنیم. مرکز ساقه علفی یک گیاه دولپه توسط یاخته‌های سامانه بافت زمینه‌ای پر شده است.

گزینه ۱: نادرست. این توصیف، مربوط به ساقه نخستین گیاه تک‌لپه است.

گزینه ۲: نادرست. این توصیف، مربوط به ریشه نخستین گیاه دولپه است.

گزینه ۴: نادرست. در گیاه علفی، پیراپوست وجود ندارد.

## ۴- گزینه ۲

همه یاخته‌های ماهیچه قلب یک انسان بالغ، به دلیل داشتن صفحات در هم رفته، توانایی هدایت پیام الکتریکی را دارند. این گزاره با همین ادبیات در کنکور دی ماه ۱۴۰۱ به کار رفته و طراح سازمان سنجش، ارزش آن را درست اعلام کرده است.

گزینه ۱: نادرست. برون‌شامه از جنس بافت پیوندی رشته‌ای نیست؛ بلکه در آن، بافت پیوندی رشته‌ای به کار رفته است. جنس درون‌شامه هم به طور قطع، بافت پیوندی رشته‌ای نیست.

گزینه ۳: پیراشامه جزو لایه‌های به کار رفته در دیواره قلب انسان نیست، علاوه بر آن، هم پیراشامه، هم برون‌شامه، در ساختار خود، بافت پیوندی رشته‌ای دارند.

گزینه ۴: نادرست. یاخته‌های پوششی برون‌شامه (با واسطه غشای پایه) به بافت پیوندی رشته‌ای زیر خود اتصال دارند و این بافت پیوندی با لایه میانی قلب که شامل یاخته‌های ماهیچه قلب است، تماس (اتصال مستقیم) دارد.

## ۵- گزینه ۱

صورت سؤال از نوتروفیل‌ها و لنفوسیت‌های B بالغ صحبت می‌کند. گزینه ۱ دست کم در مورد نوتروفیل‌ها که پس از بیگانه‌خواری، لیزوزوم‌های خود را با غشای واکوئول حاوی میکروب درون‌بری شده ادغام می‌کنند، درست است.

گزینه ۲: نادرست. هیچکدام از یاخته‌های دفاعی، باعث مرگ برنامه‌ریزی شده میکروب وارد شده به بدن نمی‌شوند. ضمن این که به کار بردن این فرایند برای ویروس‌ها بی‌معناست.

گزینه ۳: نادرست. ترشح پادتن بر عهده پلاسموسیت‌هاست که این یاخته‌ها هم از آنجایی که فاقد گیرنده آنتی‌ژنی هستند، توانایی شناسایی بیگانه بودن میکروب‌های وارد شده به بدن را ندارند.

گزینه ۴: شناسایی پادگن میکروب، وظیفه لنفوسیت B بالغ است. هر لنفوسیت B بالغ، تنها یک پادگن میکروب را به طور اختصاصی می‌تواند شناسایی کند. هیچ لنفوسیتی توانایی شناسایی انواعی از پادگن‌های یک میکروب را ندارد.

## ۶- گزینه ۴

نوعی حجم تنفسی که تبادل گازها در بین دو تنفس را ممکن می‌کند، حجم باقیمانده نام دارد که تنها در صورت آسیب دیدن قفسه سینه از شش‌ها خارج می‌شود.

گزینه ۱: نادرست. بلافاصله پس از یک دم عمیق، هوایی به شش‌ها وارد نمی‌شود. پس از یک دم عمیق، شش‌ها، تنها توانایی نگهداشتن این هوای وارد شده (حبس کردن نفس) یا خارج کردن آن را دارند.

گزینه ۲: نادرست. نوعی حجم تنفسی که بلافاصله پس از یک دم عادی از شش‌ها خارج می‌شود، حجم جاری نام دارد و در حالت معمول و به طور متوسط، ۵۰۰ سی سی است اما حجم ذخیره بازدمی، بیش از دو برابر این مقدار است.

گزینه ۳: ویژگی کشسانی مربوط به شش‌ها است و قفسه سینه ویژگی کشسانی ندارد.

## ۷- گزینه ۲

در غشای یاخته‌ای هیچ یک از یاخته‌های یوکاریوتی، کانالی برای وارد کردن یک مولکول پروتئینی به ماده زمینه سیتوپلاسم وجود ندارد.

گزینه‌های ۱ و ۳: درست. به استناد شکل ۱۰، صفحه ۱۲ کتاب درسی پایه دهم، این دو گزینه درست هستند.

گزینه ۴: هر لنفوسیت باید گیرنده‌ای برای پیک‌های شیمیایی پروتئینی، مانند انسولین یا اینترفرون نوع ۱ داشته باشد. این گیرنده‌ها قطعاً غشایی هستند.

## ۸- گزینه ۴

هشتمین سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات، بوم‌سازگان است که در این سطح، سازوکارهایی وجود دارد که می‌تواند باعث بروز گونه‌زایی شود. این گزینه دقیقاً با همین ادبیات، در کنکور سراسری ۱۴۰۱ به کار رفته است.

گزینه ۱: نادرست. اولین سطح سازمان‌یابی از پیکر هر جاندار، سطح یاخته‌ای است. یاخته در پروکاریوت‌ها اندامک غشادار ندارد.

گزینه ۲: تفاوت‌های فردی در سطح جمعیت بررسی می‌شود. جاندار مورد استفاده مزلسون و استال، نوعی باکتری و تک یاخته‌ای بود. از این رو، سطح جمعیت برای این جاندار، ششمین سطح به حساب نمی‌آید.

گزینه ۳: گیاهان با ساختار درختی (مانند درخت گیسو) می‌توانند نهانده یا بازدانه باشند. یاخته‌های همراه مخصوص نهانندگان است. از آنجایی که در صورت سؤال از قید «به طور قطع» استفاده شده است و در سطح کتاب درسی، نهانده یا بازدانه بودن درخت گیسو مشخص نیست، به همین جهت، این گزینه نادرست است.

## ۹- گزینه ۳

بر اساس اطلاعات کتاب درسی، برای مبارزه با عامل بیماری کزاز (نوعی باکتری) و برای مقابله با سم مار (نوعی جانور) از سرم استفاده می‌شود. رنای ناقل پس از رونویسی در همه جانداران دستخوش تغییر می‌شود اما این تغییرات پیرایش نام ندارد. تستی بسیار شبیه به این، در حلی سنج ۶ هم آمده بود.

گزینه‌های ۱، ۲ و ۴: درست. این گزاره‌ها درباره همه جانداران درست است.

## ۱۰- گزینه ۳

پروتئین‌های پرفورین فقط از یاخته‌های کشنده طبیعی و از لنفوسیت‌های T ترشح می‌شوند و پروتئین‌های مکمل با قرار گرفتن بر روی غشای میکروب، باعث تسهیل بیگانه‌خواری آن می‌شوند.

گزینه ۱: نادرست. پروتئین‌های پرفورین تنها در صورت لزوم ترشح می‌شوند و پروتئین‌های مکمل هم تنها در مبارزه با میکروب‌های دارای ساختار یاخته‌ای نقش دارند.

گزینه ۲: نادرست. پروتئین‌های پرفورین با پادتن‌ها تعاملی ندارند. پروتئین‌های مکمل هم در مبارزه با یاخته‌های سرطانی نقش ندارند.

گزینه ۴: نادرست. پروتئین‌های پرفورین در مبارزه با یاخته‌های بخش پیوندی هم نقش دارند و در سطح کتاب درسی، چیزی درباره یاخته‌های ترشح کننده پروتئین‌های مکمل نمی‌دانیم.

## ۱۱- گزینه ۴

این تست، شبیه‌ساز تستی از کنکور سراسری سال ۱۳۹۸ است. شبکه‌های یاخته‌های عصبی لوله گوارش انسان، تحت تأثیر بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی قرار می‌گیرد و بخش پیکری تأثیری بر کارکرد آن‌ها ندارد.

گزینه ۱: نادرست. شبکه‌های یاخته‌های عصبی لوله گوارش انسان، در لایه زیرمخاطی هم نفوذ می‌کند.

گزینه ۲: نادرست. این شبکه‌ها به جز تنظیم میزان ترشح در روده، تحرک در روده و ترشح و تحرک در بخش‌های دیگر لوله گوارش (از مری تا مخرج) را هم برعهده دارد.

گزینه ۳: نادرست. این شبکه‌ها می‌توانند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار هم فعالیت کنند.

## ۱۲- گزینه ۳

ستاره‌های دریایی و سخت‌پوستان، گروه‌هایی از بی‌مهرگان هستند که بر اساس مطالب کتاب درسی، یک یا چند نوع ماده دفعی را از طریق آبشش دفع می‌کنند. از بین این دو گروه، اسکلت بیرونی فقط در سخت‌پوستان مشاهده می‌شود و باعث ایجاد محدودیت در اندازه بدن هم می‌گردد. خارپوستان اسکلت بیرونی ندارند.

گزینه ۱: نادرست. سامانه دفعی متصل به روده در حشرات مشاهده می‌شود که آبشش ندارند.

گزینه ۲: نادرست. بر اساس مطالب کتاب درسی، سازوکار تهویه‌ای مرتبط با اندام تنفسی، در مهره‌داران مشاهده می‌شود.

گزینه ۴: نادرست. غدد راست‌روده‌ای با ترشح محلول نمکی بسیار غلیظ به روده، مختص به ماهیان غضروفی است.

## ۱۳- گزینه ۲

گزاره‌های ج و د درست هستند.

گزاره الف: نادرست. توصیف مربوط به یاخته دندردی است که نوعی یاخته خونی سفید به حساب نمی‌آید.

گزاره ب: نادرست. درشت‌ترین یاخته‌های خونی سفید، مونوسیت‌ها هستند که هسته تکی دارند

گزاره ج: درست. چابک‌ترین یاخته‌های خونی سفید، نوتروفیل‌ها هستند که هسته چند قسمتی دارند.

گزاره د: درست. این گزاره، توصیف درستی از ائوزینوفیل‌ها ارائه می‌دهد.

## ۱۴- گزینه ۴

گزاره‌های الف، ب و ج درست هستند. دقت کنید صورت سؤال حرفی از فعال کردن یا افزایش فعالیت پاسخ ایمنی که مشخصه ویژه آن یاخته دفاعی باشد نرده است، بنابراین، هر نوع پاسخ دفاعی که بتوانیم به عنوان مصداقی از مورد عنوان شده پیدا کنیم، درست است.

گزاره الف: درست. وقتی یک لنفوسیت T کشنده، یک یاخته آلوده به ویروس در خط دوم دفاعی را وادار به مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای می‌کند، مصداقی از این گزاره است.

گزاره ب: درست. وقتی یک یاخته کشنده طبیعی، با آزاد کردن پرفورین و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای، یک لنفوسیت خط سوم دفاعی آلوده به ویروس را وادار به مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای می‌کند، مصداقی از این گزاره است.

گزاره ج: درست. به جز مثالی مشابه با گزاره الف، هنگامی که یاخته دارینه‌ای، لنفوسیت غیرفعال موجود در گره لنفی را با ارائه آنتی‌ژن عامل بیگانه، فعال می‌کند، مصداق دیگری از این گزاره است.

گزاره د: نادرست. یاخته‌های دفاعی خط سوم، تنها پیک‌های شیمیایی دخیل در فرایندهای دفاعی که می‌توانند آزاد کنند، اینترفرون‌ها هستند که هر دو جنس پروتئینی دارند.

## ۱۵- گزینه ۱

گزاره الف: نادرست. یاخته بنیادی لنفوئیدی می‌تواند پس از تمایز تبدیل به یاخته کشنده طبیعی هم بشود.

گزاره ب: نادرست. لنفوسیت T پس از برخورد با آنتی‌ژن اختصاصی خود تکثیر می‌شود که یاخته‌های حاصل به جز تبدیل به یاخته‌های عمل کننده، به یاخته‌های خاطره هم تبدیل می‌شوند.

گزاره ج: نادرست. بر اساس مطالب کتاب درسی، در تیموس، یاخته بنیادی خون‌ساز وجود ندارد.

گزاره د: درست. هر سه نوع لنفوسیت مطرح شده در کتاب درسی، به دنبال تقسیم یاخته‌ای که در یاخته بنیادی لنفوئیدی انجام می‌شود، بلافاصله، یا در نهایت (پس از بالغ شدن)، گیرنده‌های غشایی برای شناسایی عامل یا عوامل بیگانه را ایجاد می‌کند.

## ۱۶- گزینه ۳

جانداران تثبیت کننده نیتروژن که در کتاب درسی مطرح شده‌اند، ریزوبیوم‌ها و سیانوباکتری‌ها هستند که هر دو گروه، پروکاریوت هستند. همه یاخته‌های زنده، گلیکولیز را انجام می‌دهند و برای تداوم گلیکولیز، لازم است الکترون‌های حاملین الکترون که در گلیکولیز ایجاد شده‌اند را دریافت کنند. این فرایند با کمک آنزیم یا آنزیم‌هایی در تخمیر یا در زنجیره انتقال الکترون، انجام می‌شود. این گزاره در کنکور دی ماه ۱۴۰۱ هم به کار رفته است.

گزینه ۱: نادرست. بعضی از پروکاریوت‌ها بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی در دناى خود دارند.

گزینه ۲: نادرست. پروکاریوت‌ها هیچ اندامک غشاداری ندارند.

گزینه ۴: نادرست. این گزاره در مورد باکتری‌های نیترات‌ساز کاربرد دارد که نوعی تثبیت کننده نیتروژن به حساب نمی‌آیند.

## ۱۷- گزینه ۱

یاخته‌های ایمنی که در یک فرد بالغ، با تغییر وضعیت قرارگیری نوکلئوزوم (هسته‌تن)‌های خود نسبت به هم، فرایند همانندسازی دناى هسته‌ای را انجام می‌دهند، لنفوسیت‌های بالغ و یاخته‌های خاطره موجود در خط سوم دفاعی، پس از برخورد با آنتی‌ژن اختصاصی خود هستند. همه این یاخته‌ها، گیرنده‌های آنتی‌ژنی دارند که به طور اختصاصی، آنتی‌ژن میکروپ‌ها را شناسایی می‌کند. در طراحی این تست از تستی در کنکور سراسری تیرماه ۱۴۰۲ الهام گرفته شده است.

گزینه ۲: نادرست. هر غشای فسفولیپیدی، پیش از به وجود آمدن منافذ پروتئینی هم امکان عبور دادن موادی از خود (مانند اکسیژن یا آب) را دارد.

گزینه ۳: نادرست. همه این یاخته‌ها در خط سوم دفاعی حضور دارند اما ممکن است به طور مستقیم، پس از برخورد با خود عامل بیگانه فعال شوند.



گزینه ۴: نادرست. یاخته‌های خاطره در هر جایی از بدن که با آنتی‌ژن اختصاصی خود برخورد کنند تکثیر می‌شوند (این اتفاق منحصر به مغز استخوان یا تیموس نیست) و به طور مستقیم از یاخته بنیادی لنفوئیدی هم به وجود نیامده‌اند.

### ۱۸- گزینه ۲

هیچ یک از لنفوسیت‌ها توانایی بیگانه‌خواری ندارند.

گزینه ۱: نادرست. همه لنفوسیت‌ها لزوماً گیرنده آنتی‌ژنی ندارند. مثلاً لنفوسیت‌های نابالغ یا پلاسموسیت‌ها.

گزینه ۳: نادرست. گروهی از لنفوسیت‌ها پرفورین و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای ترشح می‌کنند که در حالت عادی وارد خوناب نمی‌شود.

گزینه ۴: نادرست. لنفوسیت‌هایی که از تقسیم یاخته خاطره به وجود می‌آیند، هر جایی از بدن امکان ایجاد شدن توسط تقسیم یاخته‌ای را دارند.

### ۱۹- گزینه ۳

کوچکترین استخوان موجود در گوش میانی انسان، استخوان رکابی است و هر استخوان در ساختار خود، دو نوع بافت استخوانی فشرده و اسفنجی را دارد.

گزینه ۱: نادرست. این گزینه مربوط به استخوان چکشی است.

گزینه ۲: نادرست. این گزینه مربوط به استخوان سندان است.

گزینه ۴: نادرست. پیام شنوایی نوعی پیام عصبی است که در گوش درونی تولید می‌شود. در گوش میانی، پیام شنوایی وجود ندارد که منتقل یا هدایت شود.

### ۲۰- گزینه ۱

تنها گزاره الف درست است. صورت سؤال درباره یاخته‌های عصبی و یاخته‌های پشتیبان موجود در بافت عصبی صحبت می‌کند.

گزاره الف: درست. همه یاخته‌های هسته‌دار دولا در بدن انسان، همه ژن‌های موجود در بدن آن فرد را دارند.

گزاره‌های ب، ج و د: نادرست. این گزاره‌ها فقط در مورد یاخته‌های عصبی کاربرد دارند و درباره یاخته‌های پشتیبان نادرستند.

### ۲۱- گزینه ۳

تارهای کند ماهیچه‌ای اسکلتی دارای تعداد بیشتری میتوکندری در ساختار خود هستند و در نتیجه نسبت به تارهای تند دنا و دئوکسی-ریبونوکلئوتیدهای بیشتری دارند. این تارها بیشتر انرژی خود را از تنفس هوازی به دست می‌آورند. همان‌طور که می‌دانید در تنفس هوازی، هم‌زمان با تولید ATP در غشای درونی میتوکندری به روش اکسایشی، ممکن است مولکول‌های اکسیژن به صورت رادیکال آزاد دربیایند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تارهای تند در ماهیچه‌ای اسکلتی، یون‌های کلسیم را با سرعت بیشتری از شبکه ی آندوپلاسمی خود خارج می‌کنند. این تارها بیشتر انرژی خود را از روش تنفس بی‌هوازی (تخمیر لاکتیکی) به دست می‌آورند. در تنفس هوازی در واکنش اکسایش پیرووات، ابتدا یک مولکول  $CO_2$  از پیرووات خارج شده و سپس با انتقال الکترون به  $NAD^+$  مولکول  $NADH$  ساخته می‌شود.

(۲) تارهای کند مقاومت بیشتری در برابر خستگی دارند و دیرتر از تارهای تند خسته می‌شوند. در تنفس هوازی بازسازی مولکول‌های  $NAD^+$  به کمک پذیرنده معدنی الکترون (اکسیژن) انجام می‌گیرد.

(۴) تارهای تند دارای میوگلوبین‌های کمتری در سیتوپلاسم خود هستند. همان‌طور که می‌دانید میوگلوبین‌ها، پروتئین‌های هم‌داری هستند که در ذخیره‌ی اکسیژن دخالت دارند. طی مرحله‌ی آخر تخمیر الکلی (که در ماهیچه انجام نمی‌شود)، اتانال با دریافت الکترون از  $NADH$  به اتانول تبدیل می‌شود.

## ۲۲- گزینه ۴

شکل مربوط به واکنش اکسایش پیرووات در راکیزه است. مولکول‌های ۱ تا ۷ به ترتیب نشان‌دهنده‌ی پیرووات،  $\text{CO}_2$ ،  $\text{NAD}^+$ ،  $\text{NADH}$ ، بنیان استیل، کوآنزیم A و استیل‌کوآنزیم A می‌باشد. آزادشدن  $\text{CO}_2$  از پیرووات در دو نوع واکنش قابل مشاهده است. یکی اکسایش پیرووات که طی آن بنیان استیل ایجاد می‌شود و دیگری تخمیر الکلی که طی آن اتانال ایجاد می‌شود. بنابراین هر گاه  $\text{CO}_2$  از پیرووات آزاد شود ممکن است بنیان استیل تولید بشود یا نشود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) استیل‌کوآنزیم A در ساختار خود بیش از دو کربن دارد. توجه داشته باشید که بنیان استیل دارای دو کربن و کوآنزیم A هم دارای تعداد زیادی کربن است. همان‌طور که از فصل اول به یاد دارید، کوآنزیم‌ها مولکول‌های آلی و کربن‌دار هستند.

(۲) در مراحل متفاوتی از چرخه‌ی کربس، مولکول  $\text{NADH}$  تولید می‌شود نه  $\text{NAD}^+$

(۳) پیرووات تولید شده در گلیکولیز، برای عبور به فضای درونی راکیزه باید با انتقال فعال از دو لایه غشا (چهار لایه فسفولیپید) عبور نماید.

## ۲۳- گزینه ۴

(در حد کتاب درسی) دو نوع تخمیر در صنایع مورد استفاده قرار می‌گیرد: تخمیر الکلی و تخمیر لاکتیکی. در هر دو تخمیر، طی انجام قندکافت مولکول‌های  $\text{NADH}$  تولید می‌شوند. در تخمیر لاکتیکی، بنیان پیروویک اسید به بنیان لاکتیک اسید تبدیل می‌شود اما در تخمیر الکلی از بنیان پیروویک اسید، اتانال حاصل می‌شود (نه اسید).

بررسی سایر گزینه‌ها

گزینه ۱: طی انجام همه‌ی تخمیرها، در قندکافت انواعی از ترکیبات دو فسفات و کربن‌دار (مانند  $\text{ADP}$ ، فروکتوز دو فسفات و اسید دو فسفات) مصرف می‌شوند. در تخمیر لاکتیکی الکترون‌ها به پیرووات منتقل می‌شوند اما در تخمیر الکلی، به اتانال دو کربنی. دقت کنید که اتانال الکل نیست بلکه با دریافت الکترون‌ها، به اتانول که نوعی الکل است تبدیل می‌شود.

گزینه ۲: در همه‌ی تخمیرها ضمن تولید  $\text{NADH}$  در قندکافت،  $\text{H}^+$  نیز آزاد می‌شود. ضمن در قندکافت همه‌ی تخمیرها، قند تک‌فسفات که سه کربنی است، به  $\text{NAD}^+$  الکترون می‌دهد و موجب احیای آن می‌شود.

گزینه ۳: فقط در تخمیر لاکتیکی پیرووات داخل سیتوپلاسم الکترون دریافت می‌کند (الکترون‌های  $\text{NADH}$  به پیرووات منتقل می‌گردد). فقط در تخمیر الکلی  $\text{CO}_2$  که نوعی ماده‌ی دفعی معدنی است، تولید می‌شود.

## ۲۴- گزینه ۳

فقط مورد الف درست است. تبدیل مولکول سه‌کربنی به دو کربنی هم در تنفس هوازی و هم در تنفس بی‌هوازی دیده می‌شود. در تنفس هوازی پیرووات به استیل و در تنفس بی‌هوازی (تخمیر الکلی) پیرووات به اتانال تبدیل می‌شود.

(الف) چه در تنفس هوازی و چه در تنفس بی‌هوازی، مولکول‌های  $\text{NAD}^+$  باید بازسازی شوند تا در گلیکولیز مجدداً مورد استفاده قرار بگیرند.

(ب) آخرین پذیرنده‌ی الکترون در تنفس هوازی، اکسیژن (معدنی) است که در فضای درون راکیزه استفاده می‌شود.

(ج) در تنفس بی‌هوازی، تولید  $\text{ATP}$  تنها به هنگام گلیکولیز و در سطح پیش‌ماده رخ می‌دهد.

(د) در تنفس هوازی، به ازای هر مولکول گلوکز در حدود ۳۰ مولکول  $\text{ATP}$  در بهترین شرایط ایجاد می‌شود.

## ۲۵- گزینه ۲

موارد ب و د عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.

الف- هورمون رشد، یکی از هورمون‌های بخش پیشین است که با رشد طولی استخوان‌های دراز، اندازه‌ی قد را افزایش می‌دهد و موجب می‌شود در صفحات رشدی یاخته‌های استخوانی جانشین یاخته‌های غضروفی شوند. این فرایند تا چند سال پس از بلوغ هم ادامه دارد.

ب- هورمون محرک تیروئید با اثر بر غده تیروئید موجب افزایش اندازهی آن می‌شود تا ید بیشتری از خون جذب کند. توجه داشته باشید که غدهی درون‌ریزی که بین جناغ و نای قرار دارد تیموس است نه تیروئید.

ج- افزایش هورمون پاراتیروئیدی موجب افزایش جذب یون‌های کلسیم در روده‌ی باریک می‌شود. همان‌طور که می‌دانیم این یون در فرایند انعقاد خون موثر است.

د- افزایش اپی نفرین موجب باز شدن نایژک‌ها می‌شود در حالی که نای، نایژه و نایژک دارای مخاط مزک دار هستند.

### ۲۶- گزینه‌ی ۳

سلول‌های مشخص شده یاخته‌های درون‌ریز پانکراس هستند که به ترشح انسولین و گلوکاگون می‌پردازند. هر دوی این هورمون‌ها دارای تنظیم بازخوردی منفی هستند و به دنبال افزایش ترشح، دچار کاهش ترشح می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هورمون گلوکاگون روی سلول‌های ماهیچه‌ای گیرنده ندارد.

(۲) پروتئازهای پانکراس غیرفعال هستند و پس از ورود به دوازدهه فعال می‌شوند. پروتئازها از بخش برون‌ریز پانکراس ترشح می‌شوند

(۴) عملکرد صحیح لیپاز پانکراس وابسته به حضور صفراوی کبدی است. لیپاز از بخش برون‌ریز پانکراس ترشح می‌شود.

### ۲۷- گزینه ۳

غدد تیروئید و پاراتیروئید در گردن قرار دارند. تیروئید با ترشح کلسی‌تونین و غدهی پاراتیروئید با ترشح هورمون پاراتیروئیدی در تنظیم میزان کلسیم و حفظ هم‌ایستایی بدن دخالت دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به شکل‌های مغز و تشریح مغز گوسفند متوجه می‌شویم که اپی‌فیز بالاترین غدهی درون‌ریز بدن است در حالی که هیپوتالاموس در تنظیم میزان ترشح هورمون‌های محرک از هیپوفیز نقش دارند.

(۲) غدد پاراتیروئیدی، فوق کلیه، بیضه و تخمدان به تعداد زوج دیده می‌شوند. از بین تمام این غدد، غدد پاراتیروئید و بیضه تنها یک نوع هورمون ترشح می‌کند.

(۴) تیموس غدهی درون‌ریزی است که جزو دستگاه لنفی محسوب می‌شود. این غده هورمون تیموسین را ترشح می‌کند که در تمایز لنفوسیت‌ها دخالت دارد. توجه داشته باشید که این هورمون روی تمایز لنفوسیت‌های B و T اثر دارد و مثلاً روی لنفوسیت کشنده‌ی طبیعی اثری ندارد.

### ۲۸- گزینه ۱

افزایش هورمون‌های تیروئیدی موجب افزایش میزان تنفس سلولی، ضربان قلب، و کاهش ذخایر بدن مثل گلیکوژن و چربی می‌شود. افزایش تنفس سلولی موجب افزایش مصرف اکسیژن و افزایش ضربان قلب موجب نزدیک شدن موج‌های نوار قلب به یکدیگر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) ذخایر گلیکوژن در بدن کاهش و فعالیت نوروها در بدن افزایش می‌یابد.

(۳) به علت افزایش تنفس سلولی، میزان تولید  $CO_2$  در بدن افزایش یافته و در نتیجه فعالیت آنزیم انیدراز کربنیک نیز بیشتر می‌شود.

(۴) با افزایش مصرف چربی‌ها و کاهش اندازهی سلول‌های چربی، فضای بین‌سلولی در این بافت افزایش می‌یابد. همچنین تولید انرژی در تارهای ماهیچه‌ای نیز بیشتر می‌شود. (افزایش تنفس سلولی)

### ۲۹- گزینه ۱

همان‌طور که در شکل می‌بینید، در هیچ مرحله‌ای از قندکافت، تولید دو ترکیب فسفات دار و مصرف قند فسفات صورت نمی‌گیرد. در مرحله سوم قندکافت، دو مولکول قند سه کربنه مصرف شده و چهار مولکول فسفات دار (دو مولکول اسید فسفات و دو مولکول NADH) تولید می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در مرحله آخر قندکافت، دو مولکول اسید دو فسفات و چهار مولکول ADP مصرف می‌شوند. در این مرحله مجموع دو مولکول بدون فسفات (پیرووات) تولید می‌شود.

گزینه ۳: در مرحله اول قندکافت، سه مولکول دو فسفات (دو ADP و یک فروکتوز فسفات) تولید می‌شوند. در این مرحله، فقط یک ترکیب آلی فاقد فسفات (گلوکز) مصرف می‌شود.

گزینه ۴: در مرحله سوم قندکافت، دو مولکول قند یک فسفات مصرف می‌شوند. در این مرحله، دو گروه فسفات آزاد در سیتوپلاسم، مصرف می‌شوند و در نهایت دو مولکول اسید دو فسفات ایجاد می‌شود.

### ۳۰- گزینه ۱

فقط مورد ج درست است. هم در تخمیر الکلی و هم در تنفس هوازی (در مرحله اکسایش پیرووات)، یک مولکول  $CO_2$  از پیرووات آزاد شده و مولکولی دو کربنه (استیل در تنفس هوازی و اتانال در تخمیر الکلی) تولید می‌گردد.

الف: فقط در تنفس هوازی بنیان پیروویک اسید (پیرووات) اکسایش یافته و الکترون‌های آن توسط  $NAD^+$  دریافت می‌شود. این موضوع برای تخمیر الکلی صدق نمی‌کند.

ب: در تنفس هوازی الکترون‌های آزاد شده از حامل‌های الکترون در نهایت به اکسیژن مولکولی ( $O_2$ ) می‌رسد اما در تخمیر الکلی، پذیرنده نهایی الکترون اتانال است که نوعی ماده‌ی آلی است.

ج: در هر دو فرایند، قندکافت انجام می‌شود. طی قندکافت، آزاد شدن انرژی (با مصرف ATP) زودتر از تولید  $NADH$  و آزاد شدن یون هیدروژن رخ می‌دهد. قندکافت در ماده زمینه سیتوپلاسم انجام می‌گیرد.

د: در تخمیر الکلی، تمام مولکول‌های ATP طی قندکافت تولید می‌شوند. به ازای مصرف یک مولکول گلوکز، بازدهی خالص ATP دو مولکول است و مجموعاً دو مولکول پیرووات و در نتیجه دو مولکول  $CO_2$  تولید می‌شود. پس تعداد خالص ATP تولیدی با تعداد  $CO_2$  آزاد شده برابر است.

### ۳۱- گزینه ۴

در شکل، A مولکول ATP و B فسفات است. در روش تولید ATP در سطح پیش ماده، گروه فسفات از نوعی ترکیب فسفات‌دار جدا و به ADP متصل می‌شود. واکنش تبدیل ADP به ATP با مصرف انرژی همراه است و به کمک نوعی کاتالیزور زیستی (آنزیم) صورت می‌گیرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

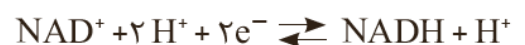
گزینه ۱: ATP در قندکافت و چرخه کربس به روش تولید در سطح پیش ماده تشکیل می‌شود. همچنین یکی از راه‌های تأمین ATP در ماهیچه‌های اسکلتی (از جمله دیافراگم)، برداشت فسفات از مولکول کراتین فسفات و انتقال آن به ADP است. در این مثال کراتین فسفات، پیش ماده‌ای است که فسفات آن برای ساخته شدن ATP به کار می‌رود.

گزینه ۲: طی قندکافت، گروه‌های فسفات از ترکیب سه کربنه دو فسفات جدا شده و به دو مولکول ADP (دو فسفات) منتقل می‌شوند. گزینه ۳: تولید ATP با آزاد شدن آب همراه است. دقت کنید که همانطور که گفته شد، در چرخه کربس نیز تولید ATP در سطح پیش ماده صورت می‌گیرد. چرخه کربس در میتوکندری انجام می‌شود نه سیتوپلاسم.

### ۳۲- گزینه ۴

$NADH$  نوعی حامل الکترون است که در تنفس هوازی و بی‌هوازی، پذیرنده نهایی الکترون‌های آن به ترتیب معدنی (اکسیژن) و آلی (پیرووات) است.  $FADH_2$  حامل الکترون دیگر است که فقط در تنفس هوازی تولید شده و بنابراین همواره پذیرنده نهایی الکترون آن معدنی (اکسیژن) است.

$FADH_2$  به دنبال اتصال دو یون هیدروژن به FAD تولید می‌شود اما  $NADH$  به دنبال اتصال یک یون هیدروژن به  $NAD^+$ .



بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: برای هر دو حامل الکترون صادق است زیرا آنزیم ATP ساز در جا به جایی الکترون های هیچ کدام از حامل های الکترون نقشی ندارند.
- گزینه ۲: تخمیر لاکتیکی سبب فساد غذا می شود. در تخمیر لاکتیکی  $FADH_2$  اصلن تولید نمی شود.
- گزینه ۳: باکتری ها نیز  $NADH$  و  $FADH_2$  تولید می کنند اما میتوکندری ندارند.

### ۳۳- گزینه ۱

تخمیر از روش های تأمین انرژی در شرایط کمبود یا نبود اکسیژن است که در انواعی از جانداران رخ می دهد. اگر اکسیژن به هر علتی در محیط نباشد یا کم باشد، تخمیر انجام می شود. هر دو نوع تخمیر الکلی و لاکتیکی در گیاهان وجود دارد. توجه داشته باشید که تجمع الکل یا لاکتیک اسید در یاخته گیاهی به مرگ آن می انجامد، بنابراین باید از یاخته ها دور شوند. طی تخمیر لاکتیکی هیچ مولکول کربن دی اکسیدی تولید نمی شود. در تخمیر الکلی نیز اتانال (نوعی ترکیب دو کربنی) توسط نوعی ترکیب نوکلئوتیدی احیا می شود که پیش از آن، از پیرووات کربن دی اکسید تولید شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه (۲): به منظور تداوم فرآیندهای قندکافت، نیاز است بازسازی  $NAD^+$  به کمک اکسایش (نه کاهش)  $NADH$  صورت گیرد.
- گزینه (۳): در تخمیر لاکتیکی گیرنده نهایی الکترون همان پیرووات سه کربنه می باشد.
- گزینه (۴): طی ساخت هر مولکول اسید دو فسفات، تنها یک مولکول  $NADH$  (نه حاملین!) تولید می شود.

### ۳۴- گزینه ۳

در مجموعه واکنش های قندکافت و اکسایش پیرووات، به منظور تولید دو مولکول استیل (که دو کربنی و فاقد فسفات است) مجموعاً دو پیرووات و برای تولید دو پیرووات، دو اسید دوفسفاته و قند فسفات و همچنین برای تولید دو مولکول قند فسفات، یک مولکول گلوکز نیاز است. در این مسیر مجموعاً ۴ مولکول  $ATP$ ، ۴ مولکول  $NADH$  (دو تا در قندکافت و دو تا طی تبدیل پیرووات ها به دو مولکول استیل)، ۴ یون  $H^+$  و ۲ مولکول  $CO_2$  تولید می شوند. همچنین ۲ مولکول  $ATP$  (در گام اول قندکافت)، ۴ مولکول  $ADP$  (در گام آخر قندکافت) و ۴ مولکول  $NAD^+$  مصرف می شوند.

### ۳۵- گزینه ۱

فقط مورد (د) صحیح است.

- الف: در قندکافت، اکسایش پیرووات و چرخه کربس،  $NAD^+$  کاهش یافته و  $NADH$  تولید می گردد. توجه کنید که در فرایند اکسایش پیرووات  $ATP$  تولید نمی گردد. میزان انجام واکنش های قندکافت و کربس، وابسته به میزان  $ATP$  و  $ADP$  در یاخته است.
- ب: در زنجیره انتقال الکترون راکیزه، الکترون ها در نهایت به اکسیژن مولکولی می رسند. توجه کنید که در این زنجیره، الکترون ها مستقیماً به آنزیم  $ATP$  ساز منتقل نمی شوند.
- ج: یون های اکسید در ترکیب با پروتون هایی که در بخش داخلی راکیزه قرار دارند، مولکول های آب را تشکیل می دهند. توجه کنید که واکنش تشکیل آب در سطح داخلی غشای درونی راکیزه انجام می شود (شکل ۸)
- د: در چرخه کربس، مولکول  $FAD$  با دریافت الکترون کاهش یافته و  $FADH_2$  تولید می گردد. چرخه کربس چرخه ای از واکنش های آنزیمی است که در بخش داخلی راکیزه انجام می شود. در انتهای چرخه کربس، یک مولکول چهار کربنی برای واکنش با یک استیل کوآنزیم A دیگر و شروع چرخه بعدی، بازسازی می شود

## ۳۶- گزینه ۴

در زنجیره‌ی انتقال الکترون با مصرف مولکول‌های  $NADH$  و  $FADH_2$  دو الکترون پرنرژژی 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 چرخه‌ی کربس خارج می‌شود.

## ۳۷- گزینه ۲

ترشحات غده‌ی اپی فیز در شب به حداکثر و در نزدیکی ظهر به حداقل می‌رسد. بخش قشری غده‌ی فوق کلیه می‌تواند به ترشح هورمون جنسی مردانه و زنانه در بدن هر دو جنس بپردازد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) طبق شکل ۴ فصل، غدد فوق کلیه نسبت به پانکراس بالاتر قرار دارند.

(۳) هر دو بخش غده‌ی فوق کلیه می‌تواند به ترشح هورمون‌های بالا برنده‌ی فشار خون بپردازد. اپی نفرین، نوراپی نفرین، کورتیزول و آلدوسترون فشار خون را افزایش می‌دهند.

(۴) غده‌ی اپی فیز در لبه‌ی پایینی بطن سوم مغز گوسفند قرار دارد.

## ۳۸- گزینه ۱

بخش «۱» هیپوفیز پسین را نشان می‌دهد. این بخش هورمونی تولید نمی‌کند و هورمون‌های تولیدشده در هیپوتالاموس را ترشح می‌نماید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) هیپوفیز پیشین با اثر بر بخش قشری فوق کلیه می‌تواند تولید هورمون‌های جنسی را در این بخش تنظیم نماید.

(۳) استخوان کف مجسمه نوعی استخوان پهن در اسکلت محوری انسان است. همه‌ی استخوان‌ها برای هورمون‌های تیروئیدی و پاراتیروئیدی گیرنده دارند.

(۴) هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده به کمک سیاهرگی (که خون را به قلب نزدیک می‌کند) از هیپوتالاموس خارج شده و وارد هیپوفیز می‌شوند. در هیپوفیز این سیاهرگ به نوعی شبکه‌ی مویرگی تبدیل شده و سپس سیاهرگ هیپوفیز را می‌سازد.

## ۳۹- گزینه ۳

در هر دو نوع دیابت شیرین نوع ۱ و ۲، اگر درمان صورت نگیرد، از چربی‌ها به عنوان سوخت استفاده می‌شود. در این حالت با تولید مداوم اسیدهای چرب PH خون کاهش یافته و احتمال تغییر شکل سه‌بعدی پروتئین‌ها افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در دیابت نوع ۱ در اثر نوعی بیماری خودایمنی تولید انسولین کاهش پیدا کرده و ورود آن به خون کمتر می‌شود.

(۲) در هر دو نوع دیابت شیرین نوع ۱ و ۲ حجم ادرار افزایش می‌یابد. در واقع در این حالت تراوش آب در نفرون‌ها بیشتر می‌شود.

(۴) در هر دو نوع دیابت شیرین نوع ۱ و ۲ در اثر تجزیه‌ی پروتئین‌ها میزان مقاومت بدنی کاهش پیدا می‌کند.

## ۴۰- گزینه ۲

پمپ‌های پروتئینی و آنزیم  $ATP$  ساز می‌توانند یون‌های هیدروژن را بدون مصرف مولکول  $ATP$  از خود عبور دهند. توجه کنید که جابه‌جایی یون‌های هیدروژن از طریق پمپ‌ها با مصرف انرژی الکترون‌های برانگیخته همراه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) مولکول پروتئینی ناقل الکترون که بین پمپ دوم و سوم قرار دارد، تنها با لایه‌ی بیرونی غشا در تماس است.
- (۳) مولکول‌های پروتئینی که در حد فاصل بین پمپ‌ها قرار دارند نمی‌توانند یون‌های هیدروژن را جابه‌جا کنند.
- (۴) آنزیم ATP‌ساز بخشی از زنجیره‌ی انتقال الکترون نیست.

## ۴۱ (حیدری) - گزینه ۳

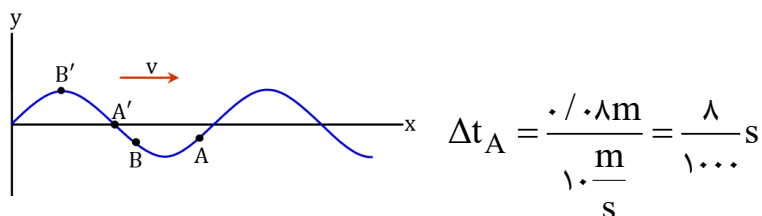
گزینه ۱ نادرست است، زیرا سرعت انتشار موج به ویژگی‌های فیزیکی محیط انتشار بستگی دارد.  
گزینه ۲ نادرست است، زیرا موج الکترومغناطیسی می‌تواند در محیط‌های مادی هم منتشر شود. (مثل نور در هوا، آب، شیشه،...)  
گزینه ۳ درست است، مثل صوت که موج طولی است و در هر سه حالت ماده منتشر می‌شود.  
گزینه ۴ نادرست است، زیرا امواج عرضی در گازها امکان انتشار ندارند.

## ۴۲ (دیارکجوری) - گزینه ۲

موارد الف و ب ویژگی مشترک نیست، زیرا مورد الف فقط ویژگی فراصوت و مورد ب فقط ویژگی موج رادیویی است. موارد پ و ت در هر دو موج مشترک است.

## ۴۳ (دیارکجوری) - گزینه ۳

اگر نقش موج را ثابت فرض کنیم و گره‌ها را در خلاف جهت موج حرکت دهیم، برای این که تندی گره A بیشینه شود، باید ۸ cm روی محور x عقب برود و به A' برسد. بنابراین:



از طرفی برای این که بزرگی شتاب گره B بیشینه شود، باید وقتی عقب می‌رود به اولین قله یا دره برسد، یعنی نقطه B' بنابراین:

$$\left. \begin{aligned} \Delta t_B &= \frac{T}{12} + \frac{T}{4} = \frac{T}{3} \\ T &= \frac{\lambda}{v} = \frac{0.8m}{\frac{m}{s}} = \frac{2}{100} s \end{aligned} \right\} \Delta t_B = \frac{2}{300} s \Rightarrow \frac{\Delta t_A}{\Delta t_B} = \frac{1000}{2} = 1/2$$



$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{24}{0.06}} = \sqrt{400} = 20 \text{ m/s}$$

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{20}{50} = 0.4 \text{ m}$$

$$120 \times 0.4 = 48 \text{ m}$$

در هر نوسان کامل، موج به اندازه یک  $\lambda$  پیشروی می‌کند.

۴۵ (حیدری) - گزینه ۱

$$\frac{A\omega}{v} = \frac{\frac{1}{\lambda} \times 2\pi f}{v} = \frac{\frac{1}{\lambda} \times 2\pi f}{v} = \frac{\frac{1}{\lambda} \times 2\pi}{\lambda} = \frac{\pi}{\lambda}$$

۴۶ (حیدری) - گزینه ۱

بر اساس قانون دست راست در موج الکترومغناطیسی، میدان الکتریکی موج در جهت X است.

۴۷ (حیدری) - گزینه ۴

$$\frac{5\lambda}{4} = 750 \times 10^{-9} \Rightarrow \lambda = 600 \times 10^{-9} \text{ m}$$

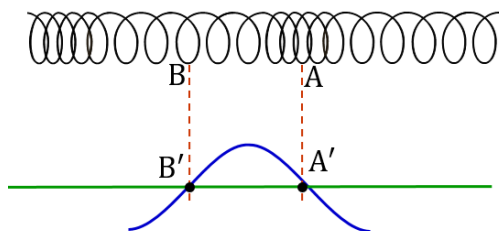
$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{600 \times 10^{-9}} = 5 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

$$N = \Delta t \times f = 10^{-3} \times 5 \times 10^{14} = 5 \times 10^{11}$$

در هر نوسان دو بار میدان صفر می‌شود  $\leftarrow 2 \times 5 \times 10^{11} = 10^{12}$

۴۸ (دیبا رکجوری) - گزینه ۲

حلقه A وسط یک ناحیه تراکم و حلقه B وسط ناحیه انبساط است. این دو حلقه در این لحظه دارای شتاب صفر هستند و جابه‌جایی آن‌ها از وضع تعادل صفر است. از طرفی تمام حلقه‌های بین A و B به راست جابه‌جا شده‌اند و جابه‌جایی آن‌ها مثبت است. پس نقش موج عرضی معادل به صورت زیر است:



از تحلیل نقش موج عرضی معادل برمی‌آید که حلقه A' به سمت بالا در حرکت است. بالا جهت مثبت است و معادل آن در موج طولی جهت راست است.

$$\beta_1 - \beta_2 = 1 \cdot \log\left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \Rightarrow 14 - 7 = 1 \cdot \log\left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 = 14 \Rightarrow \log\left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 = 1/4$$

$$2 \log \frac{r_2}{r_1} = 1/4 \Rightarrow \log \frac{r_2}{r_1} = 0.125 = 1 - 0.875 = \log 10 - \log 11.5 = \log 5$$

$$\left. \begin{array}{l} \frac{r_2}{r_1} = 5 \rightarrow r_2 = 5r_1 \\ r_2 - r_1 = 28 \end{array} \right\} \Rightarrow 4r_1 = 28 \Rightarrow r_1 = 7 \Rightarrow r_2 = 35 \text{ m}$$

۵۰ (حیدری) - گزینه ۱

$$\beta_2 - \beta_1 = 1 \cdot \log \frac{I_2}{I_1} = 1 \cdot \log\left(\frac{f_2}{f_1}\right)^2 \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = 1 \cdot \log \frac{1}{100} \times 4^2$$

$$= -20 + 4 \cdot \log 2 = -20 + 12 = -8 \text{ dB}$$

۸ دسی بل کاهش می یابد.

۵۱ (محمدپور) - گزینه ۳

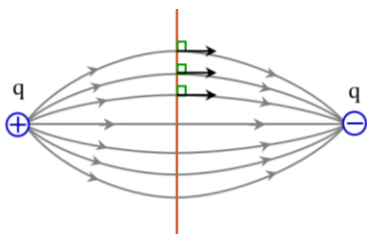
$v_1 < v$  بنابراین شنونده (۱) در حال دور شدن از منبع است؛ یعنی  $f_1 < f_s$

$v_2 = v$  بنابراین شنونده (۲) نسبت به منبع ساکن است؛ یعنی  $f_2 = f_s$  و در نتیجه  $\frac{f_2}{f_1} > 1$  است.

شخص (۱) پشت منبع است و  $\lambda_1 > \lambda_s$  است. شخص (۲) جلوی منبع است و  $\lambda_2 < \lambda_s$  است. در نتیجه  $\frac{\lambda_2}{\lambda_1} < 1$  است.

۵۲ (دیارکجوری) - گزینه ۱

میدان حاصل از یک دوقطبی همواره بر عمودمنصف خط واصل آن‌ها عمود است. بنابراین با حرکت روی عمودمنصف، کار میدان الکتریکی صفر بوده و پتانسیل نقاط تغییر نمی کند.



به علت تقارن خطوط میدان، اختلاف پتانسیل A تا O با اختلاف پتانسیل O تا B برابر است.

$$\left. \begin{array}{l} V_A - V_O = 15V \\ V_O - V_B = 15V \\ V_M = V_O \end{array} \right\} \Rightarrow V_A - V_M = 15V$$

۵۳ (دیارکجوری) - گزینه ۴

با ۲ برابر شدن فاصله بین صفحات و قرار دادن دی الکتریک  $\kappa = ۲$ ، ظرفیت خازن تغییر نمی کند. از طرفی در خازن جدا از باتری، بار خازن ثابت

است. پس طبق رابطه  $U = \frac{۱}{۲} \frac{Q^2}{C}$ ، انرژی خازن تغییر نمی کند. از طرفی شدت میدان الکتریکی از رابطه  $E = \frac{V}{d}$  تبعیت می کند. ولتاژ ثابت است (Q و C و V ثابت هستند)، پس شدت میدان الکتریکی نصف می شود.

۵۴ (محمدپور) - گزینه ۲

$$S = \Delta q \frac{S_r > S_l}{\Delta t_r = \Delta t_l} \rightarrow \bar{I}_r > \bar{I}_l$$

۵۵ (محمدپور) - گزینه ۳

الف درست است، زیرا علامت جریان تغییر نکرده است.

ب درست است، زیرا علامت شیب نمودار یک بار عوض شده است (مثبت بوده، سپس منفی شده است).

پ نادرست است، جریان در رسانای (۲) دو مقدار ثابت با دو علامت متفاوت داشته است (یک عدد ثابت مثبت، سپس یک عدد ثابت منفی). بنابراین در یک لحظه بیشینه نبوده است.

ت درست است، مساحت زیر نمودار جریان - زمان همواره در حال افزایش است.

۵۶ (محمدپور) - گزینه ۴

$$R = \frac{V}{I} = \frac{۱۶/۲}{۰/۸۱} = ۲۰ \Omega$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{۶۰}{۲۰} = ۳A$$

$$q = I \Delta t = ۳ \times ۲۴ = ۷۲ Ah$$

۵۷ (دیارکجوری) - گزینه ۱

$$R = \frac{V}{I} = \frac{۲V}{۴A} = ۰,۵ \Omega \quad R = \rho \frac{l}{A} \Rightarrow ۰,۵ = \rho \frac{۰,۵}{۱۰^{-۶}} \Rightarrow \rho = ۱۰^{-۶} \Omega.m$$

۵۸ (محمدپور) - گزینه ۳

اگر طول یک رسانا (بدون تغییر حجم)  $n$  برابر شود، مقاومت آن  $n^۲$  برابر می شود. پس:

$$\frac{R}{R_1} = \left(\frac{L}{L_1}\right)^2 \Rightarrow R = \frac{R_1}{L_1^2} L^2$$

یعنی نمودار باید درجه ۲ (سهمی) باشد.

۵۹ (دیار کجوری) - گزینه ۱

در حالت اول، مسیر جریان از روی آمپرسنج، مقاومت  $2\Omega$  و کلید است. بنابراین مجموع مقاومت‌های درونی و بیرونی در مدار  $2/5\Omega$  است و از اینجا می‌فهمیم که  $\mathcal{E} = 5V$  است. در این حالت، چون ولت‌سنج به دو سر مقاومت  $2\Omega$  وصل است، عدد  $V_1 = 2\Omega \times 2A = 4V$  را نشان می‌دهد.

در حالت دوم (وقتی کلید را باز کنیم)، مسیری برای عبور جریان وجود ندارد (ولت‌سنج مسیر را مسدود کرده است). پس عدد ولت‌سنج  $V_2 = \mathcal{E} = 5V$  است. یعنی ۱ ولت بیشتر می‌شود.

۶۰ (دیار کجوری) - گزینه ۳

عرض از مبدأ نمودار  $V-I$  مولد برابر  $\mathcal{E}$  و قدرمطلق شیب آن برابر  $r$  است. پس:  $r = 2/5\Omega$  ,  $\mathcal{E} = 15V$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R + r} = \frac{15}{7/5} = 2A$$

$$3600 \text{ mAh} = 3/6 \text{ Ah} = 2A \times 1/8 \text{ h}$$

$$1/8 \text{ h} = 10.8 \text{ min}$$

## ۶۱- گزینه ۳

مورد نادرست در هر ردیف به صورت زیر است:

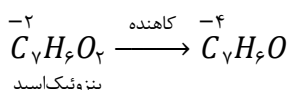
(۱) فرمول وازلین  $C_{25}H_{52}$  است و در نتیجه مجموع عدد اکسایش کربن ها در آن برابر ۵۲- است.

(۲) عدد اکسایش کربن در اوره برابر ۴+ می باشد.

(۴) نوع جاذبه بین مولکولی در استون و اندروالسی است.

## ۶۲- گزینه ۴

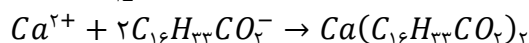
طبق واکنش زیر، در تبدیل بنزوئیک اسید به بنزالدهید، مجموع عدد اکسایش کربن ها کاهش یافته است. پس می توان نتیجه گرفت که بنزوئیک اسید در این واکنش اکسند بوده است.



## ۶۳- گزینه ۲

با توجه به مول های  $Ca^{2+}$  و صابون، کل صابون رسوب می کند و نصف یون های کلسیم در ۵ لیتر محلول باقی می ماند.

کل صابون رسوب می کند  $\rightarrow$  صابون  $0.3 \text{ mol}$   $\times \frac{0.1 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0.03 \text{ mol}$



$$0.03 \text{ mol صابون} \times \frac{1 \text{ mol رسوب}}{2 \text{ mol صابون}} \times \frac{578 \text{ g رسوب}}{1 \text{ mol رسوب}} = 8.67 \text{ g رسوب}$$

$$[Ca^{2+}]_{\text{نهایی}} = \frac{0.15}{5} = 0.03 \text{ M} \quad (3)$$

(۴) با توجه به اینکه حل شونده از محلول اولیه به شکل رسوب خارج می شود؛ جرم محلول نهایی کم تر از مجموع جرم محلول های اولیه است.

## ۶۴- گزینه ۲

ابتدا مول  $H^+$  حاصل از  $N_2O_5$  و مول  $OH^-$  حاصل از  $K_2O$  را محاسبه می کنیم:

$$8/1 \text{ g } N_2O_5 \times \frac{1 \text{ mol } N_2O_5}{108 \text{ g } N_2O_5} \times \frac{2 \text{ mol } H^+}{1 \text{ mol } N_2O_5} = 0.15 \text{ mol } H^+$$

$$4/7 \text{ g } K_2O \times \frac{1 \text{ mol } K_2O}{94 \text{ g } K_2O} \times \frac{2 \text{ mol } OH^-}{1 \text{ mol } K_2O} = 0.1 \text{ mol } OH^-$$

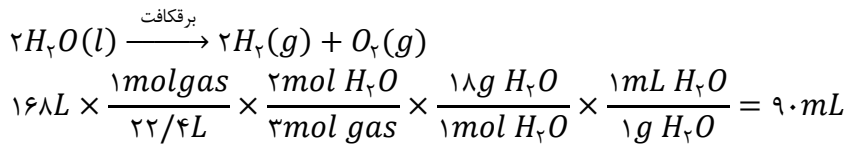
مول  $H^+$  باقی مانده پس از خنثی شدن را محاسبه می کنیم:

$$\text{مول } H^+ \text{ باقی مانده} = 0.15 - 0.1 = 0.05 \text{ mol}$$

$$[H^+] = \frac{0.05}{2} = 25 \times 10^{-4} \rightarrow pH = -\log 25 \times 10^{-4} = 4 - 1/4 = 3.75$$

۶۵- گزینه ۳

در حضور مقدار کمی NaCl، آب برقکافت می‌شود. ابتدا مقدار آب تجزیه شده از فرایند برقکافت را مشخص می‌کنیم:



حجم آب باقی مانده:  $360 - 90 = 270 \text{ mL}$

$$\text{mol NaCl}: 360 \times 10^{-3} L \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{L} = 3/6 \times 10^{-5} \text{ mol}$$

$$\text{جدید } [NaCl] = \frac{3/6 \times 10^{-5}}{270 \times 10^{-3}} = 1/3 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{L}$$

سرعت واکنش برقکافت آب:

$$9.0g H_2O \times \frac{1 \text{ mol}}{18g} = 0.5 \text{ mol } H_2O$$

$$R_{\text{واکنش}} = \frac{0.5}{2} = 0.25 \frac{\text{mol}}{h}$$

۶۶- گزینه ۱

فقط عبارت «ت» نادرست است.

عنصر Z همانند فلز  ${}_{25}Mn$  می‌باشد. در  $Mn^{2+}$  واکنش‌های اکسایش و کاهش هم می‌تواند اکسند و هم کاهشنده باشد.

۶۷- گزینه ۳

تغییر غلظت  $H^+$  (pH)، تغییر غلظت  $Cu^{2+}$ ، افزایش دما و افزایش فشار گاز هیدروژن باعث تغییر ولتاژ سلول می‌شود تغییر جرم و اندازه الکترودها بر ولتاژ سلول گالوانی بی‌تأثیر است.

۶۸- گزینه ۲

موارد «پ» و «ت» نادرست بیان شده‌اند.

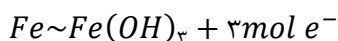
شکل درست عبارت‌های نادرست به صورت زیر است:

پ) قسمت Z نشان‌دهنده غشای مبادله‌کننده یون هیدرونیوم می‌باشد.

ب) X: آند (قطب منفی) و Y: کاتد (قطب مثبت) دستگاه می‌باشد.

۶۹- گزینه ۲

در اثر زنگ زدن هر مول آهن به اندازه  $3 \text{ mol}$  یون هیدروکسید به جرم ۵۱ گرم نسبت به قبل سنگین‌تر می‌شود:

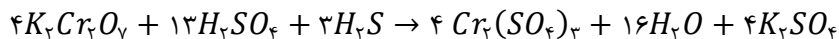


$$10/2g \times \frac{1 \text{ mol } Fe}{56g} \times \frac{3 \text{ mol } e^-}{1 \text{ mol } Fe} \times \frac{1 \text{ mol } Cr}{3 \text{ mol } e^-} \times \frac{52g}{1 \text{ mol } Cr} \times \frac{1 \text{ قاشق}}{10^{-3}g} = 10400 \text{ قاشق}$$

۷۰- گزینه ۴

عبارت‌های الف - ت درست هستند.

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



بررسی گزینه‌ها:

$$\text{الف) درست؛ } \frac{\text{ضریب کاهنده}}{\text{ضریب اکسنده}} = \frac{H_2S}{K_2Cr_2O_7} = \frac{3}{4}$$

(ب) نادرست؛ به‌ازای مبادله ۱۲ مول الکترون، ۸ مول آب تولید می‌شود.

(پ) نادرست؛  $H_2S$  نقش کاهنده را دارد که فاقد یون چند اتمی است.

(ت) درست؛ اتم‌های گوگرد موجود در  $3H_2S$  دچار تغییر در عدد اکسایش شده‌اند، و اتم‌های گوگرد موجود در  $13H_2SO_4$  دچار تغییر عدد اکسایش نشده‌اند. در نتیجه  $\frac{3}{16}$  اتم‌های S نقش کاهنده را خواهند داشت.

۷۱- گزینه ۳

بالاترین عدد اکسایش این مولکول برابر +۲ می‌باشد که در کربونیل کتونی قرار دارد. عدد اکسایش کربن موجود در بخش قطبی صابون ( $-COO^-$ ) برابر +۳ می‌باشد.

۷۲- گزینه ۱

عبارت‌های «پ» و «ت» نادرست هستند.

بررسی گزینه‌های نادرست:

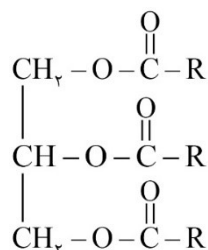
(پ) با توجه به کم‌تر بودن  $E^\circ$  فلز X نمی‌توان از فلز M برای محافظت شیمیایی آن استفاده کرد.

$$\text{ت) } emf: Mg - X > X - Cu$$

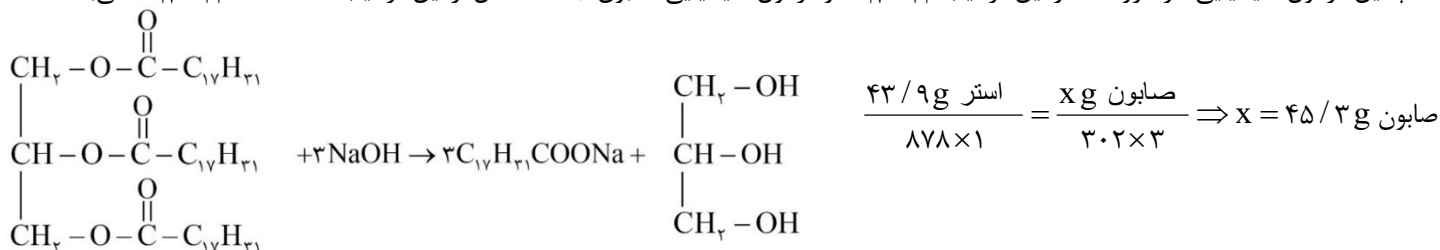
۷۳- گزینه ۳

emf خوردگی آهن در محیط اسیدی افزایش می‌یابد.

۷۴- گزینه ۳



اگر ساختار استر مورد نظر را به‌صورت روبه‌رو در نظر بگیریم،

فرمول شیمیایی آن  $C_{57}H_{98}O_6$  و جرم مولی آن ۸۷۸ گرم بر مول است.همچنین فرمول شیمیایی هر گروه R در این ترکیب  $C_{17}H_{31}$  و فرمول شیمیایی صابون جامد حاصل از این ترکیب  $C_{17}H_{31}COONa$  می‌باشد.

## ۷۵- گزینه ۲

موارد ب و پ درست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

الف) فلز Al با NaOH در آب یک پاک کننده خورنده است که در اثر واکنش شیمیایی انجام شده، گاز  $H_2$ ، گرما و فراورده دیگری تولید می کند.  
ت) غلظت یون ها در اسیدها و بازهای ضعیف برابر  $2M\alpha$  است.

$$(HX \text{ اسید}) : 2M\alpha = 2 \times 0.1 / 2 \times 0.1 = 4 \times 10^{-3}$$

$$(NH_3 \text{ محلول}) : 2M\alpha, K_b = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha} \approx M\alpha^2 = 10^{-5} \Rightarrow \alpha = 0.01$$

$$\Rightarrow 2M\alpha = 2 \times 0.1 \times 0.01 = 2 \times 10^{-3}$$

## ۷۶- گزینه ۳

ابتدا غلظت محلول  $HNO_3$  را حساب می کنیم.

$$pH = 3 \Rightarrow [H^+] = 10^{-3} \Rightarrow K_a = \frac{[H^+]^2}{M - [H^+]} \approx \frac{[H^+]}{M} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-6} = \frac{10^{-6}}{M} \Rightarrow M = \frac{1}{2} = 0.5 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\frac{x \text{ g NaHCO}_3 \times \frac{42}{100}}{84 \times 1} = \frac{0.5 \text{ mol.L}^{-1} HNO_3 \times 0.2 \text{ L}}{1}$$

$$\Rightarrow x = 200 \times 0.5 \times 0.2 = 20 \text{ g NaHCO}_3$$

## ۷۷- گزینه ۴

ابتدا غلظت اسید HX را تعیین می کنیم.

$$\frac{[OH^-]}{[H^+]} = \frac{10^{-14}}{[H^+]^2} = 2/5 \times 10^{-11} \Rightarrow [H^+] = \sqrt{\frac{10^{-14}}{2/5 \times 10^{-11}}} = \sqrt{4 \times 10^{-4}} = 0.02 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow [H^+] = M\alpha = 0.02 = M \times 0.1 \Rightarrow M = 2$$

$$Ba(OH)_2 \text{ محلول} : pH = 13 \Rightarrow [OH^-] = 10^{-1} \Rightarrow M \times n = 10^{-1} \Rightarrow 2M = 0.1 \Rightarrow M = \frac{0.1}{2} = 0.05$$

$$\Rightarrow M_1 n_1 V_1 = M_2 n_2 V_2 \Rightarrow 2 \times 1 \times 0.2 = 0.05 \times 2 \times V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{0.4}{0.1} = 4$$

## ۷۸- گزینه ۳

ابتدا مول باقی مانده از  $CaCO_3$  را به دست می آوریم:

$$\text{جرم مولی } CaCO_3 = 100 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\text{mol} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow \text{mol} = \frac{0.25 \text{ g}}{100} = 2/5 \times 10^{-3} \text{ mol } CaCO_3$$



حال نسبت تعداد مول‌های  $\text{CaCO}_3$  در لحظه‌ی مورد نظر را نسبت به تعداد مول‌های اولیه حساب می‌کنیم:

$$\frac{2/5 \times 10^{-3}}{2 \times 10^{-2}} = \frac{1}{8}$$

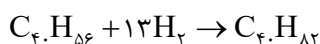
یعنی پس از گذشت  $3t$  تعداد مول‌های  $\text{CaCO}_3$  به  $\frac{1}{8}$  اولیه رسیده است.

$$3/5 \times 60 = 210 \text{ دقیقه}$$

$$t = \frac{210}{3} = 70 \text{ دقیقه}$$

۷۹- گزینه ۳

مولکول لیکوین با فرمول مولکولی  $\text{C}_4\text{H}_{56}$  دارای ۱۳ پیوند دوگانه است. بنابراین برای تبدیل ۱ مول از آن به فرآورده‌ی سیرشده ۱۳ مول  $\text{H}_2$  مصرف می‌شود.



$$\text{جرم مصرفی } \text{H}_2 = 13 \times 2 = 26 \text{ g}$$

$$\text{جرم باقی مانده } \text{H}_2 = 40 - 26 = 14 \text{ g}$$

$$\text{مول } \text{H}_2 \text{ اولیه} = \frac{40}{2} = 20 \text{ mol}$$

$$\text{مول } \text{H}_2 \text{ باقی مانده} = \frac{14}{2} = 7 \text{ mol}$$

$$\text{زمان انجام واکنش} = \frac{\text{تغییر جرم } \text{H}_2}{\text{سرعت مصرف } \text{H}_2} = \frac{26 \text{ g}}{6/5 \text{ g.min}} = 4 \text{ دقیقه}$$

بنابراین نمودار ۳ نشان دهنده واکنش مورد نظر است.

۸۰- گزینه ۱

تنها مورد (پ) سبب افزایش سرعت واکنش می‌شود.

بررسی عبارت‌ها:

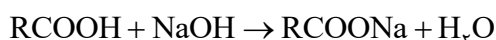
(الف) افزایش فشار بر واکنش‌هایی مؤثر است که حداقل یکی از واکنش‌دهنده‌ها گازی باشد. در دمای اتاق،  $\text{NaI}$  جامد و  $\text{Br}_2$  مایع است.

(ب) در دمای  $25^\circ\text{C}$  واکنش بین  $\text{H}_2$  و  $\text{I}_2$  انجام نمی‌گیرد. بنابراین افزایش سطح تماس نیز اثری بر انجام واکنش نخواهد داشت.

(پ) افزایش دما سرعت تمامی واکنش‌ها را افزایش می‌دهد.

(ت) افزایش یون فسفات سبب ایجاد رسوب  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  و کاهش کاتیون  $\text{Ca}^{2+}$  می‌شود. همین امر باعث کاهش سرعت واکنش مورد نظر می‌شود.

۸۱- گزینه ۱



$$50 = \frac{\text{جرم سود}}{720} \times 100 \Rightarrow 360 \text{ g NaOH} (\rightarrow 360 \text{ g H}_2\text{O})$$

حال مقدار مول آب تولید شده از مصرف ۳۶۰ گرم سود را به دست می‌آوریم.

$$\frac{360 \text{ g سود}}{40 \times 1} = \frac{x \text{ mol H}_2\text{O}}{1} \Rightarrow x = 9 \text{ mol H}_2\text{O}$$

مقدار مول آب اولیه را نیز به دست می آوریم

$$360 + 18 = 378 \Rightarrow \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}} = \frac{378}{18} = 21 \text{ mol}$$

$$H_2O \text{ تعداد مول} = 21 + 9 = 30 \text{ mol}$$

$$\text{سرعت متوسط} = \frac{\Delta \text{mol}}{\Delta t} = \frac{30 \text{ mol } H_2O}{5 \times 60} = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

## ۸۲- گزینه ۳

الف) درست - حلبی، ورقه‌ای از آهن است که فلز قلع به صورت لایه‌ای نازک بر روی آن قرار گرفته است. برای تهیه حلبی با کمک روش آب کاری باید فلز آهن را در کاتد و فلز قلع را در آند قرار داد.

ب) نادرست - در روش آب کاری الکترولیت باید نمک به صورت محلول باشد.

پ) نادرست - آهن سفید، ورقه‌ای از آهن با روکشی نازک از جنس روی است. با قرار دادن ورقه‌ی آهنی در آند، با انجام نیم‌واکنش  $Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^{-}$ ، ورقه‌ی آهنی از بین می‌رود.

ت) نادرست - در روش آبکاری اتم‌های کاتد، کاهیده نمی‌شود. بلکه کاتیون‌های موجود در محلول کاهیده می‌شوند.

## ۸۳- گزینه ۴

شماره صفحه های کتاب درسی ۶۵ و ۶۶

ابتدا با توجه به اینکه اگر فراورده مایع باشد نسبت به حالت گاز باید گرمای بیشتری از دست داده و  $\Delta H$  منفی تر است. گزینه ۱ را کنار می‌گذاریم. همچنین اگر در قسمت واکنش دهنده ها برخی پیوندها از همان ابتدا شکسته شده باشند، دیگر نیازی به گرما دادن به آن ها وجود ندارد و در نتیجه  $\Delta H$  منفی تر می‌شود. حال باید محاسبه کنیم که شکستن پیوند  $N \equiv N$  در  $N_2$  نیاز به گرمای بیشتری دارد یا شکستن ۳ پیوند  $(H - H)$  در  $3H_2$  هر کدام بیشتر شد آن واکنش گرماده تر بوده و  $\Delta H$  منفی تر است. بنابراین گزینه ۴ صحیح است.

نکته: باید به این موضوع توجه کرد که پیوند  $N_2$  به صورت  $N \equiv N$  می‌باشد و آن را به صورت  $N - N$  در نظر نمی‌گیریم

$$N \equiv N : 945 \frac{kJ}{mol}$$

$$H - H : 3 \times 436 \frac{kJ}{mol}$$

## ۸۴- گزینه ۱

شماره صفحه های کتاب درسی صفحه ۶۹ و ۷۰

برای محاسبه ارزش سوختی باید میزان گرمای حاصل شده به ازای سوختن ۱ گرم ماده را محاسبه کنیم:

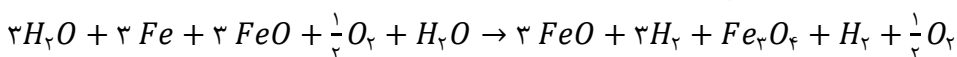
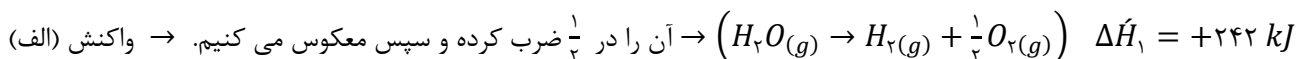
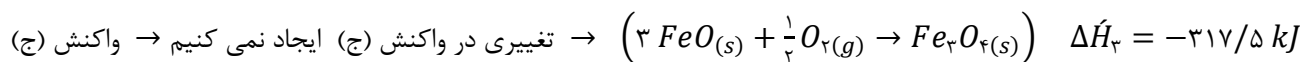
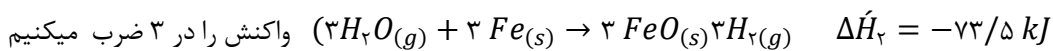
$$CH_4 \text{ سوختی} = \frac{kJ}{gr} = 56 \rightarrow 56 \frac{kJ}{gr} = \frac{1 \text{ مول } CH_4 \times 896 \text{ گرما}}{16 \text{ گرم } CH_4} \times \frac{1 \text{ مول } CH_4}{1 \text{ گرم } CH_4}$$

$$CH_3OH \text{ سوختی} = \frac{kJ}{gr} = 23 \rightarrow 23 \frac{kJ}{gr} = \frac{1 \text{ مول } CH_3OH \times 1472 \text{ گرما}}{32 \text{ گرم } CH_3OH} \times \frac{1 \text{ مول } CH_3OH}{32 \text{ گرم } CH_3OH}$$

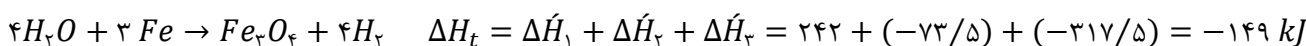
ارزش سوختی متان به اندازه  $33 \text{ kJ}$  از ارزش سوختی متانول بیشتر است.  $56 - 23 = 33 \text{ kJ}$

شماره صفحه‌های کتاب درسی صفحه ۷۲ و ۷۳

با استفاده از قانون هس و با ایجاد تغییرات در واکنش‌های داده شده و با جمع و تفریق آنها با یکدیگر به واکنش داده شده در صورت سوال می‌رسیم. بدیهی است که اگر در واکنش‌های داده شده جای واکنش دهنده و فراورده را جابجا کنیم،  $\Delta H$  واکنش نیز قرینه می‌شود، همینطور اگر واکنش را در عددی ضرب یا بر عددی تقسیم کنیم برای  $\Delta H$  واکنش نیز همین موارد رخ می‌دهد و همچنین پس از جمع یا تفریق دو واکنش،  $\Delta H$  واکنش‌ها نیز با هم یا از هم تفریق می‌شوند.



حال سه واکنش را جدید را با هم جمع می‌کنیم.



بنابراین در واکنش حاصل بر اثر واکنش هر ۳ مول آهن،  $149 \text{ kJ}$  گرما آزاد می‌شود.

$$1 \text{ mol Fe} \times \frac{149 \text{ kJ}}{3 \text{ mol Fe}} = 49/66 \text{ kJ}$$

$$Q = c \times \Delta\theta \xrightarrow{c=2483} \Delta\theta = \frac{Q}{c} = \frac{49/66 \times 10^3}{2483} = \frac{49660}{2483} = 20 \text{ k}$$

## ۸۶- گزینه ۳

تابع موردنظر در نقطه  $x = 3$  مشتق پذیر باشد:

$$g(3^+) = g(3^-) = g(3) \rightarrow a - b = 2 \quad (1)$$

$$\text{شرط برای مشتق چپ و راست: } g'_+(3) = g'_-(3) \rightarrow \frac{-a}{(x-2)^2} - \frac{b}{3\sqrt{(x-2)^2}} = \frac{-2}{2\sqrt{10-2x}} \xrightarrow{x=3} -a - \frac{b}{3} = -\frac{1}{2} \quad (2)$$

از روابط (۱) و (۲) نتیجه می‌شود:

$$-\frac{4b}{3} = \frac{3}{2} \rightarrow b = -\frac{9}{8} \rightarrow a = 2 - \frac{9}{8} = \frac{7}{8}$$

$$\rightarrow 64ab = 64 \left(-\frac{9}{8}\right) \left(\frac{7}{8}\right) = -63$$

## ۸۷- گزینه ۴

$$f'_+\left(\frac{y}{4}\right) = \left((4x-7)\sqrt{mx-m}\right)'_{x=\frac{y}{4}} = 4\sqrt{\frac{y}{4}m-m} = 2\sqrt{3m}$$

$$f'_-\left(\frac{y}{4}\right) = \left((-4x+7)\sqrt{mx-m}\right)'_{x=\frac{y}{4}} = -4\sqrt{\frac{y}{4}m-m} = -2\sqrt{3m}$$

$$\rightarrow |2\sqrt{3m} - (-2\sqrt{3m})| = 12\sqrt{6} \rightarrow 4\sqrt{3m} = 12\sqrt{6} \rightarrow m = 18$$

## ۸۸- گزینه ۲

ابتدا ضابطه توابع را به صورت ساده‌تر  $f(x) = \frac{1}{\sqrt[5]{x-|x|}}$  و  $g(x) = \frac{2}{x^5 - x^4|x|}$  می‌نویسیم. حال، توجه کنید که  $D_f = D_g = (-\infty, 0)$  است.پس ضابطه دو تابع به صورت ساده‌تر  $f(x) = \frac{1}{\sqrt[5]{2x}}$  و  $g(x) = \frac{1}{x^5}$  می‌شود.

حال، توجه کنید که:

$$g'(-\sqrt[5]{2}) \cdot f'(g(-\sqrt[5]{2})) = (f(g(x)))' \Big|_{x=-\sqrt[5]{2}}$$

پس می‌توان نوشت:

$$f(g(x)) = \frac{1}{\sqrt[5]{2\left(\frac{1}{x^5}\right)}} = \frac{x}{\sqrt[5]{2}} \rightarrow f(g(x))' = \frac{1}{\sqrt[5]{2}}$$

## ۸۹- گزینه ۱

معادله خط  $d$  را به صورت  $y = kx$  در نظر می‌گیریم و طول نقاط تقاطع آن با تابع  $f$  را می‌یابیم:

$$x^2 - 2x = k \rightarrow x^2 - 2x - k = 0 \rightarrow \begin{cases} x_1 = 1 + \sqrt{1+k} \\ x_2 = 1 - \sqrt{1+k} \end{cases}$$

اکنون شیب خط مماس بر نمودار تابع  $f$  را در نقاط  $x_1$  و  $x_2$  می‌یابیم:

$$f'(x) = 2x - 2 \rightarrow \begin{cases} m_1 = f'(x_1) = 2(1 + \sqrt{1+k}) - 2 = 2\sqrt{1+k} \\ m_2 = f'(x_2) = 2(1 - \sqrt{1+k}) - 2 = -2\sqrt{1+k} \end{cases}$$

با توجه به اینکه مماس‌ها بر هم عمودند، می‌توان نوشت:

$$m_1 \cdot m_2 = -1 \rightarrow -4(1+k) = -1 \rightarrow 1+k = \frac{1}{4} \rightarrow k = -\frac{3}{4}$$

اکنون توجه کنید که عرض نقاط  $X_1$  و  $X_2$  بر روی نمودار تابع  $f$  همان  $k$  هستند. پس مجموع مربعات عرضها برابر است با:

$$\left(-\frac{3}{4}\right)^2 + \left(-\frac{3}{4}\right)^2 = 2\left(\frac{9}{16}\right) = \frac{9}{8}$$

۹۰- گزینه ۲

ابتدا توجه کنید که تابع  $g$  در نقاط صحیح ۲ و -۲ پیوسته است، ولی در  $x = 0$  ناپیوسته است. پس قسمت «الف» نادرست است. اکنون می‌توان نوشت:

$$g'(2) = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{g(x) - g(2)}{x - 2} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{16 - 16}{x - 2} = 0$$

$$g'(-2) = \lim_{x \rightarrow -2} \frac{g(x) - g(-2)}{x + 2} = \lim_{x \rightarrow -2} \frac{16 - 16}{x + 2} = 0$$

پس، موارد «ب» و «پ» درست هستند.

۹۱- گزینه ۱

نکته: در توابع درجه دوم، آهنگ متوسط در  $[\alpha, \beta]$  برابر است با آهنگ لحظه‌ای در  $x = \frac{\alpha + \beta}{2}$

با توجه به نکته بالا، در صورت سؤال  $\frac{f'(2)}{f'(700)}$  مورد نظر است. اکنون می‌توان نوشت:

$$f'(x) = 2x - 1402 \rightarrow \frac{f'(2)}{f'(700)} = \frac{4 - 1402}{-2} = -2 + 701 = 699$$

۹۲- گزینه ۳

ابتدا توجه کنید که  $D_f = [-5, -1]$  و در این بازه  $f(x) > 0$  و در بازه  $(-5, -1)$  داریم:  $f'(x) < 0$ . اکنون به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینه ۱: اکیداً نزولی  $\rightarrow y' = 4f(2x) \cdot f'(2x) < 0$

گزینه ۲: اکیداً نزولی  $\rightarrow y' = \frac{2f'(2x)}{2\sqrt{f(2x)}} < 0$

گزینه ۳: اکیداً صعودی  $\rightarrow y' = \frac{-1 \cdot f'(\Delta x)}{f'(\Delta x)} > 0$

گزینه ۴: اکیداً نزولی  $\rightarrow y' = 2f^2(x+1) \cdot f'(x+1) < 0$

۹۳- گزینه ۲

ابتدا ضابطه تابع را به صورت  $f(x) = |x - 1| + \sqrt[3]{x - 1}$  می‌نویسیم. اکنون می‌توان نوشت:

$$f(x) = \begin{cases} x - 1 + \sqrt[3]{x - 1} & ; x \geq 1 \\ -x + 1 + \sqrt[3]{x - 1} & ; x < 1 \end{cases}$$

اکنون توجه کنید که تابع  $f$  در  $[1, +\infty)$  اکیداً صعودی است و باید بازه  $(-\infty, 1)$  را چک کنیم:

$$x < 1 \rightarrow f'(x) = -1 + \frac{3}{3\sqrt[3]{(x-1)^2}} = \frac{1 - \sqrt[3]{(x-1)^2}}{\sqrt[3]{(x-1)^2}} \geq 0$$

$$\rightarrow \sqrt[3]{(x-1)^2} \leq 1 \rightarrow (x-1)^2 \leq 1 \rightarrow -1 \leq x-1 \leq 1$$

$$\rightarrow 0 \leq x \leq 2$$

پس تابع  $f$  در بازه  $[0, +\infty)$  صعودی است.

۹۴- گزینه ۳

ابتدا توجه کنید که  $f(x) = (x-1)|(x-1)(x-4)|$  پس می توان نوشت:

$$f(x) = \begin{cases} (x-1)^2(x-4) & x \geq 4, x \leq 1 \\ -(x-1)^2(x-4) & 1 < x < 4 \end{cases}$$

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

$$\rightarrow f'(x) = \begin{cases} (x-1)(3x-9) & x > 4, x < 1 \\ (1-x)(3x-9) & 1 < x < 4 \end{cases}$$

اکنون علامت  $f'$  را تعیین می کنیم:

x		۱		۳		۴	
f'	+		+		-		+
	↗		↗		↘	موجود نیست	↗

۹۵- گزینه ۴

ابتدا توجه کنید که تابع  $f$  در نقاط  $x = \pm\sqrt{2}$  ناپیوسته است. حال می توان نوشت:

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

$$\rightarrow g'(x) = \frac{2x[2x^2 - 4x^2 - x^2 + 3]}{(x^2-2)^2} = \frac{2x(x^2-1)(x^2-3)}{(x^2-2)^2}$$

حال با شرط  $x \neq \pm\sqrt{2}$  ضابطه  $g'$  را تعیین علامت می کنیم:  
با توجه به جدول زیر، نمودار تابع  $g$  در  $4$  بازه اکیداً نزولی است.

	-۲		$-\sqrt{3}$	$-\sqrt{2}$	-۱	۰	۱	$\sqrt{2}$	$\sqrt{3}$	۲
g'	-		+		+		-		-	
				غ.ق.ق				غ.ق.ق		

۹۶- گزینه ۲

$$y' = \frac{-2x^2 + 2x + 4}{(x^2+2)^2} \xrightarrow{y'=0} x = -1, 2$$

با رسم جدول تغییر رفتار تابع، مشخص می شود که  $y'$  در  $x = -1$  و  $x = 2$  تغییر علامت می دهد و چون تابع در  $\mathbb{R}$  مشتق پذیر است، نتیجه می گیریم که تنها در این نقاط اکسترمم نسبی داریم.

$$\xrightarrow{x=2} y = \frac{1}{2} \rightarrow \left(2, \frac{1}{2}\right) \rightarrow \text{ربع اول}$$

$$\xrightarrow{x=-1} y = -1 \rightarrow (-1, -1) \rightarrow \text{ربع سوم}$$

$$f'(x) = \frac{2x^3 + 12x^2}{(x+4)^2}$$

x		-۶		۰	
f'(x)	-	۰	+	۰	+
f(x)	↘	مینیمم نسبی	↗		↗

۹۸- گزینه ۱

$$f'(x) = \frac{1}{\sqrt[3]{(x-1)^2}} - \frac{4}{\sqrt[3]{(x-10)^2}}$$

اولاً تابع در  $x = 1$  و  $x = 10$  مشتق ناپذیر است و نقطه بحرانی دارد. در ضمن باید جاهایی که مشتق صفر می شود را پیدا کنیم.

$$f'(x) = 0 \rightarrow \sqrt[3]{(x-1)^2} = \sqrt[3]{(x-10)^2}$$

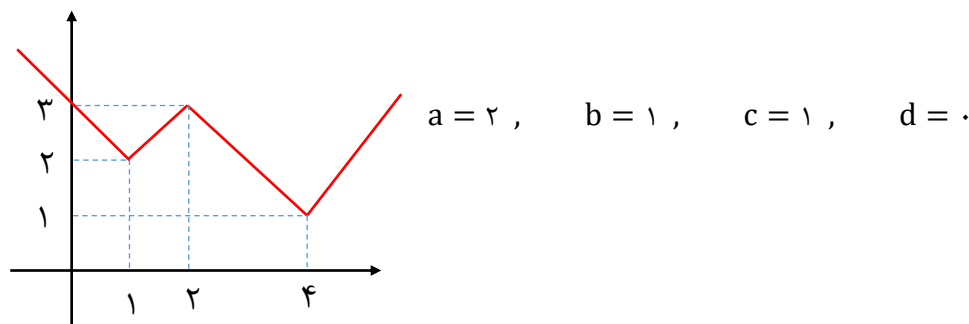
$$\rightarrow 64(x-1)^2 = (x-10)^2 \rightarrow 8(x-1) = \pm(x-10)$$

$$\rightarrow x = 2, x = -\frac{2}{7}$$

$$2 \times \frac{-2}{7} \times 1 \times 10 = -\frac{40}{7}$$

۹۹- گزینه ۴

نمودار را رسم می کنیم:



۱۰۰- گزینه ۳

می دانیم در تابع  $f = |g| \cdot h$ ، در ریشه های  $g$  و همچنین در جاهایی که مشتق  $g \cdot h$  صفر می شود نقطه بحرانی دارد. (با فرض این که  $g, h$  مشتق پذیر باشد).

پس اولاً تابع در  $x = 3$  نقطه بحرانی دارد. در ادامه:

$$y = \frac{x-3}{x^2+16} \rightarrow y' = \frac{-x^2+6x+16}{(x^2+16)^2} \rightarrow x = -2, 8$$

$$\left. \begin{array}{l} f(3) = 0 \\ f(-2) = \frac{1}{4} \\ f(8) = \frac{1}{16} \\ \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 0 \end{array} \right\} \rightarrow \begin{array}{l} P\left(-2, \frac{1}{4}\right) \rightarrow a = -2, \quad b = \frac{1}{4} \\ Q(3, 0) \rightarrow c = 3, \quad d = 0 \end{array}$$

$$b^a + d^c = \left(\frac{1}{4}\right)^{-2} + 3^0 = 17$$

۱۰۱- گزینه ۴

اولاً باید تابع در  $x = a$  پیوسته و مشتق پذیر باشد.

$$f'_+(a) = f'_-(a) \rightarrow -3a^2 = 2a - 1 \rightarrow a = -1 \text{ یا } a = \frac{1}{3}$$

نشان می‌دهیم به ازای  $a = -1$  تابع دارای حداقل یک نقطه بحرانی است:

$$\xrightarrow{a=-1} f(x) = \begin{cases} x^2 + b & ; x \geq -1 \\ x^2 - x & ; x < -1 \end{cases} \rightarrow f'(\cdot) = \cdot$$

اما به ازای  $a = \frac{1}{3}$  نه در ضابطه درجه ۳ و نه در ضابطه درجه ۲ مقدار مشتق صفر نمی‌شود. پس  $a = \frac{1}{3}$  است و از طرفی، تابع باید پیوسته باشد:

$$-\left(\frac{1}{3}\right)^2 + b = \left(\frac{1}{3}\right)^2 - \left(\frac{1}{3}\right) \rightarrow -\frac{1}{9} + b = -\frac{2}{9} \rightarrow b = -\frac{5}{9}$$

۱۰۲- گزینه ۱

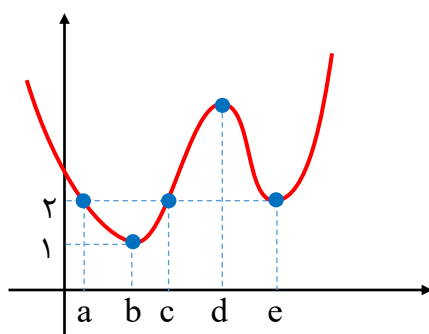
تابع  $f$ ، در همه نقاط مشتق دارد. پس تابع  $y = f^2 - 4f$  نیز در همه نقاط مشتق دارد. پس باید جواب‌های  $y' = 0$  را بشماریم:

$$y' = 0 \rightarrow 2f \cdot f' - 4f' = 0$$

$$\rightarrow 2f'(f - 2) = 0$$

$$\rightarrow \begin{cases} f' = 0 \rightarrow x = b, d, e \\ f = 2 \rightarrow x = a, c, e \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} f = 2 \rightarrow x = a, c, e \\ f = 2 \rightarrow x = a, c, e \end{cases}$$



۱۰۳- گزینه ۴

$$f(1) = 1 \rightarrow \frac{1+b}{3} = 1 \rightarrow b = 2$$

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

$$\xrightarrow{f'(1)=0} a(3) - (3)(3) = 0 \rightarrow a = 3$$

۱۰۴- گزینه ۲

ابتدا به دامنه توجه می‌کنیم:

$$[b, +\infty) \cap [-\sqrt{c}, \sqrt{c}] = [2, 5] \rightarrow b = 2, c = 25$$

$$\rightarrow f(x) = a\sqrt{x-2} + 2\sqrt{25-x^2}$$

$$\rightarrow f'(x) = \frac{a}{2\sqrt{x-2}} - \frac{2x}{\sqrt{25-x^2}}$$

$$\rightarrow f'(2) = 0 \rightarrow \frac{a}{2} - \frac{6}{4} = 0 \rightarrow a = 3$$

$$d = f(2) = 3\sqrt{2-2} + 2\sqrt{25-4} = 11$$



خواسته سؤال برابر است با:

$$|x| + |y| = |x| + \left| \frac{3}{x^3} \right|$$

$$d(x) = x + \frac{3}{x^3} \rightarrow d' = 1 - \frac{9}{x^4} \rightarrow x = \sqrt{3}$$

$$d(\sqrt{3}) = \sqrt{3} + \frac{3}{3\sqrt{3}} = \sqrt{3} + \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{4\sqrt{3}}{3}$$

فرض می‌کنیم  $x > 0$ :

## ۱۰۶- گزینه ۴

در ابتدا بر اثر تنش های فشاری، رسوبات فشرده شده و کوه ایجاد شده است و در ادامه با تاثیر تنش های کششی، گسل عادی به وجود آمده است.

## ۱۰۷- گزینه ۴

مرکز سطحی زمین لرزه با حداکثر خسارت است و هر چه از این نقطه دورتر شویم، میزان خسارت کاهش می یابد

## ۱۰۸- گزینه ۳

سرعت امواج لرزه ای در محیط های مختلف، متفاوت است. از بین امواج لرزه ای، امواج P بیشترین سرعت را دارند و از همه محیط ها عبور می کنند. هر چه تراکم سنگ ها بیشتر باشد، امواج سریع تر حرکت می کنند(رابطه مستقیم). در نتیجه زمان طی شده کوتاه تر خواهد بود. از بین گزینه ها، گابرو که سنگی آذرین است، تراکم بیشتری نسبت به بقیه دارد

## ۱۰۹- گزینه ۳

امواج ریلی R جز امواج سطحی می باشند و آخرین امواج امواجی هستند که توسط دستگاه های لرزه نگار ثبت می شوند و مانند حرکات آب دریا ذرات را در یک مدار دایره ای شکل مرتعش می کنند، ولی جهت حرکت دایره ای امواج، مخالف جهت حرکت امواج دریا است.

## ۱۱۰- گزینه ۱

شدت یک زمین لرزه در مقیاسی مشاهده ای و توصیفی است که بدون استفاده از دستگاه و ابزار اندازه گیری به توصیف میزان خرابی های ناشی از یک زمین لرزه می پردازد.

## ۱۱۱- گزینه ۳

با توجه به شکل سوال، لغزش سنگ ها در امتداد سطح گسل بوده و حرکت قطعات سنگی شکسته شده در امتداد افق است پس گسل از نوع امتداد لغز می باشد همچنین با توجه به این که ماسه سنگ دانه ریز که طرفین چین قرار گرفته جوان تر از ماسه سنگ دانه درشت است، پس چین از نوع تاقدیس می باشد.

## ۱۱۲- گزینه ۳

نمونه هایی از پیش نشانگرهای یک زمین لرزه عبارت اند از:

۱- تغییرات گاز رادون در آب های زیرزمینی

۲- ایجاد تغییر در سطح تراز آب های زیرزمینی

۳- پیش لرزه

۴- ابر زمین لرزه

## ۱۱۳- گزینه ۲

امواج R جز امواج سطحی هستند و آخرین امواجی هستند که توسط دستگاه لرزه نگار ثبت می شوند، این امواج مانند حرکت امواج دریا ذرات را در یک مدار دایره ای به ارتعاش در می آورند ولی جهت حرکت دایره ای مخالف جهت حرکت امواج دریاست. عمق نفوذ و تاثیر ریلی مثال امواج دریا محدود است و از سطح به عمق کاهش پیدا می کنند.

۱۱۴- گزینه ۱

حرکت امواج لاوتقریبا شبیه امواج S است، ولی در این حالت ذرات ماده به موازات سطح زمین جابجا می شوند و هیچ گونه جابجایی قائمی ندارند.

۱۱۵- گزینه ۳

نحوه حرکت امواج S زلزله و جابه جایی ذرات به صورت عمود بر راستای انتشار موج است.

۱۱۶- گزینه ۱

لایه های شکل صورت سوال از کربونيفر شروع شده و به ژوراسیک ختم می شود. اگر سن این لایه ها را از قدیم به جدید مرتب کنیم داریم: کربونيفر- پرمین- تریاس- ژوراسیک در نتیجه تونل در سنگ های آهکی دوره تریاس حفر شده است.

۱۱۷- گزینه ۱

با خروج مواد مذاب گوشته از محور میانی رشته کوه های میان اقیانوسی، پوسته جدید اقیانوسی به وجود می آید.

۱۱۸- گزینه ۲

لاپیلی ذرات جامد آتشفشانی است که اندازه آن بین ۲ تا ۳۲ میلی متر می باشد. تفراهای بزرگتر از لاپیلی عبارتند از قطعه سنگ و بمب که به قطعه سنگ های دوکی شکل، بمب گفته می شود.

۱۱۹- گزینه ۳

۱۲۰- گزینه ۴

شکستگی های پوسته زمین، یکی از نشانه های پویایی زمین است. مطالعه آنها در موارد زیر اهمیت زیادی دارد:

۱- ساخت جاده ها، سدها، تونل ها و سایر سازه های مهندسی

۲- تجمع آب های زیرزمینی و ذخایر نفت و گاز

۳- تشکیل کانسنگ های گرمایی

درزه نوعی شکستگی است که در آن سنگ های دو طرف سطح شکستگی نسبت به یکدیگر جابجا نشده اند