

پیش آزمون

۷



پایه

۱۲

# مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

دفترچه شماره ۱

آذرماه ۱۴۰۲

## آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۰

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سوالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	زیست‌شناسی	۳۰	۱	۳۰	۳۰ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
زیست‌شناسی	—	فصل ۷	فصل ۵

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

## زیست‌شناسی

- ۱ کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟  
 «طی مدت قاعده‌گی در یک زن جوان، .....»  
 ۱) ترشح استروژن و پروژسترون در بدن متوقف شده است.  
 ۲) ترشح نوعی پیک شیمیایی از کبد و کلیه افزایش می‌یابد.  
 ۳) ترشح نوعی هورمون مهارکننده از نورون‌های ترشحی هیپوталاموس افزایش می‌یابد.  
 ۴) انبانک‌های جدیدی تشکیل می‌شوند که معمولاً یکی از آنها رشد خود را آغاز می‌کند.
- ۲ چند مورد، درباره هر یاخته دولاد موجود در لوله‌های اسپرم‌ساز یک فرد بالغ که قابلیت تقسیم دارد، درست است؟  
 الف) در مرحله بروفاز، کراسینگ اور انجم می‌دهد.      ب) حاوی ژن یا ژن‌های سازنده تازک می‌باشد.  
 ج) با تقسیم خود، یاخته‌های هاپلوئیدی می‌سازد.      د) ساختارهای چهار کروماتیدی تشکیل می‌دهد.  
 ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴
- ۳ هر هورمونی که در دستگاه تولیدمثلی مردان نقش دارد و از غده زیرگزی ترشح می‌شود .....  
 ۱) به طور مستقیم سبب ترشح تستوسترون از یاخته‌های سرتولی می‌گردد.  
 ۲) توسط نوعی پیک شیمیایی تولید شده از یاخته‌های عصبی افزایش می‌یابد.  
 ۳) به طور مستقیم در تقسیم اسپرماتوسیت‌های اولیه و ثانویه دخالت دارد.  
 ۴) دارای گیرنده‌های پروتئینی در درون یاخته‌های هدف خود می‌باشند.
- ۴ کدام عبارت جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟  
 «در یک مرد سالم و بالغ، .....»  
 ۱) غده پروستات به اندازه گردو است و حالت اسفنجی دارد.  
 ۲) غده‌های سازنده مایع منی، ترشحات خود را سرانجام به درون میزناهی می‌ریزند.  
 ۳) غده‌های وزیکول سمیتال، تحت کنترل بخش عصبی خود مختار قرار دارند.  
 ۴) غده‌های پیازی میزراهی به اندازه خودفرنگی هستند و ترشحات آنها قلیایی و روان‌کننده است.
- ۵ کدام عبارت صحیح است؟  
 ۱) در اسپرم‌سازی برخلاف تخمک‌سازی، کاملاً با توانایی لفاح در درون غده جنسی پدید می‌آید.  
 ۲) دومین گویچه قطبی برخلاف نخستین گویچه قطبی تکلاد است.  
 ۳) اووسیت ثانویه همانند اسپرماتوسیت اولیه در دوران حنینی پدید می‌آید.  
 ۴) از لفاح اسپرم با گویچه قطبی، یاخته‌ای ایجاد می‌شود که توانایی تقسیم شدن دارد.
- ۶ کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟  
 «به طور معمول در یک فرد بالغ، هر گویچه قطبی که ..... دارد. .....»  
 ۱) فامتن‌های مضاعف شده - در درون تخمدان به وجود آمده است.  
 ۲) دو جفت میانک - برای هر ژن یک دگره دارد.  
 ۳) در لوله فالوب وجود - دو یاخته برای ایجاد می‌کند.  
 ۴) در اطراف خود انبانک - دوک تقسیم را تشکیل می‌دهد.
- ۷ چند مورد در ارتباط با چرخه جنسی یک زن سالم نادرست است?  
 الف) هر گاه مقدار هورمون‌های جنسی در خون برابر است، تخدمان در دوره لوئالی است.  
 ب) هماهنگ با رشد فولیکول و تمایز اووسیت، اختلاف غلظت هورمون‌های جنسی رو به کاهش است.  
 ج) هرگاه سطح پروژسترون خون بالاتر از استروژن باشد، غلظت LH خون بالاتر از FSH است.  
 د) هرگاه جسم زرد در حال از بین رفتن است، اختلاف غلظت هورمون‌های جنسی رو به کاهش است.  
 ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴
- ۸ ریزکیسه‌های حاوی مواد سازنده جدار لفاحی در ..... قرار دارد و بعد از ادغام آنها با لایه .....، جدار لفاحی تشکیل می‌شود.  
 ۱) میان یاخته اووسیت ثانویه - داخلی  
 ۲) بین لایه فولیکولی و لایه ژله‌ای - داخلی  
 ۳) میان یاخته اووسیت ثانویه - خارجی  
 اساس نسبت بارداری هورمونی است که .....  
 ۱) از جسم زرد ترشح می‌شود.  
 ۲) از قاعده‌گی و تخمک‌گذاری جلوگیری می‌کند.  
 ۳) از یاخته‌های لایه‌های زاینده جنین ترشح می‌شود.  
 ۴) از طریق بند ناف وارد خون مادر شده و موجب افزایش ضخامت رحم می‌شود.
- ۹ خون سرخرگ بندناو جنین انسان ..... خون ..... ماهی، ..... است.  
 ۱) همانند - سرخرگ پشتی - روشن  
 ۲) برخلاف - سرخرگ شکمی - تیره  
 ۳) همانند - سرخرگ شکمی - تیره
- ۱۰ از اکسایش هر مولکول استبیل کو آنزیم A در چرخه کربس امکان تولید ..... در یک محل از چرخه وجود دارد.  
 ۱)  $\text{CO}_2$  و  $\text{CoA}$       ۲)  $\text{FADH}_2$  و  $\text{ATP}$   
 ۳)  $\text{NADH}$  و  $\text{FADH}_2$
- ۱۱ از اکسایش هر مولکول استبیل کو آنزیم A در چرخه کربس امکان تولید ..... در یک محل از چرخه وجود دارد.  
 ۱)  $\text{CO}_2$  و  $\text{CoA}$       ۲)  $\text{FADH}_2$  و  $\text{ATP}$   
 ۳)  $\text{NADH}$  و  $\text{FADH}_2$

- ۱۲ چند مورد، ویژگی مشترک یاخته‌هایی را نشان می‌دهد که در تجزیه کربوهیدرات‌های موجود در مواد غذایی گاو شرکت می‌کنند.
- (الف) ATP را در سطح پیش ماده تولید می‌کنند.  
 (ب) در مکان اصلی گوارش شیمیایی و جذب غذا قرار دارند.  
 (ج) در هنگام تقسیم، هر چهار مرحله میتووز را به انجام می‌رسانند.  
 (د) در میان یاخته خود کیسه‌های پهنی دارند که در ترشح پروتئین دخالت دارند.
- ۱) (۱) در میان یاخته خود کیسه‌های پهنی دارند که در ترشح پروتئین دخالت دارند.  
 ۲) (۲) در هنگام تقسیم، هر چهار مرحله میتووز را به انجام می‌رسانند.  
 ۳) (۳) در میان یاخته خود کیسه‌های پهنی دارند که در ترشح پروتئین دخالت دارند.  
 ۴) (۴) در میان یاخته خود کیسه‌های پهنی دارند که در ترشح پروتئین دخالت دارند.
- ۱۳ چند مورد در ارتباط با هر یک از پروتئین‌های مسئول تنفس هوایی یاخته کبدی صحیح است؟
- (الف) همه آنزیم‌های فعال در راکیزه توسط رناتن‌های بستره تولید شده‌اند.  
 (ب) ژن‌های رمزکننده آنها توسط رناپسیاراز ۲ در هسته رونویسی شده‌اند.  
 (ج) دارای الگوهایی از بیوندهای هیدروژنی هستند.  
 (د) مستقیماً باعث خنثی‌سازی  $NAD^+$  می‌شود.
- ۱) (۱) مستقیماً باعث خنثی‌سازی  $NAD^+$  می‌شود.  
 ۲) (۲) در چند مورد زیر،  $H_2O$  تولید می‌شود?  
 ۳) (۳) استیل کوانزیم A و لاکتات  
 ۴) (۴) پیرووات و  $NADH$   
 ۵) (۵)  $FADH_2$  و  $NADH$   
 ۶) (۶)  $FADH_2$  و گلوکز
- ۱۴ هر یاخته موجود در خون که از تقسیم یاخته‌های بنیادی میلوبوئیدی ایجاد می‌شود، توانایی تولید کدام دو ماده را دارد؟
- ۱) (۱) پیرووات و  $NADH$   
 ۲) (۲) استیل کوانزیم A و لاکتات  
 ۳) (۳) در چند مورد زیر،  $H_2O$  تولید می‌شود?  
 ۴) (۴) گلیکولیز  
 ۵) (۵) پروتئین ATP‌ساز میتوکندری
- ۱۵ علت ورآمدن خمیر به دلیل فعالیت نوعی یاندار تک یاخته‌ای می‌باشد، کدام عبارت درباره تنفس این یاندار نادرست است؟
- ۱) (۱) از هر یک از محصولات نهایی قندکافت یک  $CO_2$  آزاد می‌شود.  
 ۲) (۲) در فرآیند تشکیل نوعی مولکول دو کربنی،  $NAD^+$  تولید می‌شود.  
 ۳) (۳) با تولید و مصرف نوعی ترکیب پنچ کربنی، کربن دی‌اکسید آزاد می‌شود.  
 ۴) (۴) الکترون‌های یک مولکول  $NADH$  به یک ترکیب دوکربنی انتقال می‌یابد.  
 ۵) (۵) کدام نمی‌تواند ویژگی هیچ یک از گیاهانی باشد که به طور طبیعی در شرایط غرقابی رشد می‌کنند؟  
 ۶) (۶) اضافه کردن گروههای فسفات به آدنوزین مونوفسفات توسط آنزیم ATP ساز
- ۱۶ وجود حفره‌های هوا در بین یاخته‌هایی با دیواره نخستین نازک
- ۷) (۷) وجود نوعی ریشه برای تأمین اکسیژن یاخته‌های دارای راکیزه
- ۸) (۸) تولید  $NAD^+$  در فرآیند تشکیل لاکتات و اتانول
- ۹) (۹) کدام شکل‌ها به ترتیب نشان‌دهنده اولین و آخرین واکنش در زنجیره انتقال الکترون راکیزه است؟
- ۱۰) (۱۰) د - الف  
 ۱۱) (۱۱) ب - ج  
 ۱۲) (۱۲) ۵ - ج  
 ۱۳) (۱۳) ب - الف  
 ۱۴) (۱۴) ۴ - ج  
 ۱۵) (۱۵) ۲ - ج  
 ۱۶) (۱۶) ۱ - ج  
 ۱۷) (۱۷) ۳ - ج  
 ۱۸) (۱۸) ۵ - ج  
 ۱۹) (۱۹) کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر نامناسب است؟  
 «انرژی لازم برای پیوستن یک گروه فسفات به مولکول ADP در راکیزه، به طور ..... از انرژی ناشی از حرکت ..... تأمین می‌شود.»
- ۱) (۱) غیرمستقیم - الکترون‌ها از  $NADH$  و  $FADH_2$  به سوی اکسیژن در غشای درونی  
 ۲) (۲) مستقیم - پروتون‌ها در جهت شبی غلظت خود از فضای بین دوغشا به بخش درونی  
 ۳) (۳) غیرمستقیم - الکترون‌های  $NADH$  و  $FADH_2$  در پیمپهای موجود در غشای صاف  
 ۴) (۴) مستقیم - پروتون‌ها از بخش کانالی مجموعه پروتئینی به نام آنزیم ATP ساز در غشای چین خورده
- ۲۰ کدام عبارت، درباره یاخته‌ای درست است که توانایی انجام همه فعالیت‌های متابولیسمی خود را دارد و غشای پلاسمایی آن فاقد رنگیزه‌های جاذب نور است؟
- ۱) (۱) هر مولکول ATP را می‌تواند با کمک انرژی حاصل از انتقال الکترون‌ها بسازد.  
 ۲) (۲) با اضافه کردن یک مولکول دی‌اکسید کربن به مولکول پنچ کربنی، ترکیبی شش کربنی می‌سازد.  
 ۳) (۳) در پی تبدیل قند فسفانه به اسید دوفسفاته، نوعی حامل الکترون تشکیل می‌شود که دو نوکلئوتید دارد.  
 ۴) (۴) الکترون‌های  $NADH$  را به پیرووات حاصل از قندکافت (گلیکولیز) یا یک پذیرنده آلی دیگر منتقل می‌نماید.  
 ۵) (۵) در انتهای قندکافت، مولکول‌هایی پدید می‌آیند که وقتی بخواهند درون راکیزه اکسایش یابند، نیاز است ابتدا .....
- ۲۱ (۱) (۱)  $NAD^+$ ، با دو الکترون خنثی شود.  
 (۲) (۲) راکیزه انرژی زیستی مصرف کند.  
 (۳) (۳) نوعی چرخه در راکیزه انجام شود.  
 (۴) (۴) نوعی بنیان دو کربنی با  $CoA$  واکنش دهد.

- ۲۲- چند مورد جمله زیر را به درستی کامل می‌کنند؟  
 «در یک فرد سالم، به دنبال افزایش فعالیت ..... ، افزایش می‌یابد.»  
 الف) یاخته‌های بدن، تجزیه گلیکوژن کبدی  
 ب) مرکزی در پایین ساقه مغز، مقدار پذیرنده نهایی الکترون در راکیزه  
 ج) شدید ماهیچه‌های اسکلتی و کافی نبودن اکسیژن، ورود پیرووات به راکیزه  
 د) غده سپری شکل در زیر حنجره، فعالیت آنزیم کربنیک آئیدراز گوچه‌های سرخ
- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴
- ۲۳- کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟  
 «در یک تار ماهیچه اسکلتی انسان، در اولین واکنش ..... برخلاف واکنش‌های ..... می‌شود.»  
 ۱) قندکافت - چرخه کربس - تولید  
 ۲) اکسایش پیرووات - چرخه کربس - تولید  
 ۳) قندکافت - تبدیل پیرووات به لاكتات - مصرف  
 ۴) اکسایش پیرووات - تبدیل پیرووات به لاكتات - مصرف
- ۱) کدام عبارت نادرست است؟
- ۲۴- ۱) دود خارج شده از خودروها و سیگار از منابع تولید گازی‌اند که سبب توقف واکنش مربوط به انتقال الکترون‌ها به اکسیژن می‌شود.  
 ۲) سیانید ابتدا مانع از پیدایش یون اکسید شده و در نهایت سبب توقف پمپ شدن الکترون‌ها به فضای بین دو غشا راکیزه می‌شود.  
 ۳) راکیزه‌ای که در اثر نقص ژنی دارای پروتئین‌های معیوب است در مبارزه با رادیکال‌های آزاد عملکرد مناسبی ندارد.  
 ۴) از شایع‌ترین عوارض نوشیدن الکل، بافت مردگی (نکروز) کبد در اثر حمله رادیکال‌ها به دناهای حلقوی یاخته است.
- ۲۵- کدام عبارت، درباره شکل زیر نادرست است؟  
 ۱) (الف) می‌تواند حاصل تجزیه مولکول‌هایی باشد که در سیستم ایمنی نقش دارند.  
 ۲) (ب) می‌تواند توسط آنزیمی استفاده شود که یون‌های پتانسیم یاخته را افزایش دهد.  
 ۳) (الف) می‌تواند حاصل تجزیه مولکول‌هایی باشد که در ساختار خود گلیسرول دارند.  
 ۴) (ب) می‌تواند سبب رها شدن یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی تار ماهیچه‌ای شود.
- ۱) به طور معمول در مراحل رشد و نمو جنین، قبل از .....  
 ۲) تشکیل سیاهرگ‌های بندناف، بلاستوسیست به جداره رحم متصل می‌گردد.  
 ۳) جایگزینی کامل بلاستوسیست در دیواره رحم، حفره آمنیونی ظاهر می‌شود.  
 ۴) به وجود آمدن پرده‌های اطراف جنین، ساختار جفت تشکیل می‌شود.  
 ۵) شروع تشکیل جفت، ترشح پروژسترون کاهش می‌یابد.
- ۲۶- چند مورد در ارتباط با نوعی پیک شیمیایی دور برد که در موکر گرسنگی و تشنگی تولید ولی یاخته هدف آن در غده هیپوفیز قرار ندارد، صحیح است؟  
 الف) سبب تحریک یاخته‌های دوکی شکل خدد شیری می‌شود.  
 ب) می‌تواند دفعات و شدت انقباض ماهیچه‌های رحم را مرتبآ افزایش دهد.  
 ج) از طریق باز خورد مثبت از یاخته‌های درون ریز هیپوفیز پسین ترشح می‌شود.  
 د) جزو متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی است.
- ۱) کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر مناسب است?  
 «در بکرزایی زنبور ملکه ..... مار ماده، .....»  
 ۱) همانند - تخمک، پس از دولادشدن، تقسیم می‌شود.  
 ۲) برخلاف - تخمک، پس از دولادشدن، تقسیم می‌شود.  
 ۳) با توجه به همه روش‌های تولید مثل و تقدیم جنین در پستانداران اشاره شده در فصل ۷ کتاب زیست یازدهم، کدام گزینه صحیح است؟
- ۱) ارتباط مادر با جنین از طریق جفت صورت می‌گیرد.  
 ۲) لقادمی اسپرم در بدن جنس ماده صورت می‌گیرد.  
 ۳) اندوخته تخمک برای تغذیه جنین تا قبل از تولد کافی نیست.  
 ۴) پس از جایگزینی جنین در رحم، کوریون و آمنیون تشکیل می‌شود.
- ۱) کدام مورد در ارتباط با شکل مقابل نادرست است?  
 ۱) (ج) معادل اندامی گلابی شکل و ماهیچه‌ای در انسان است.  
 ۲) معادل بخش (الف) در جنین انسان دارای یاخته‌های متوقف در پروفاز ۱ است.  
 ۳) معادل بخش (ب) در انسان دارای یاخته‌هایی است که توانایی بیگانه‌خواری دارد.  
 ۴) یاخته‌های تولید شده توسط بخش‌های (الف) و (ب) در لقادمی اسپرم شرکت می‌کنند.

پیش آزمون



پایه



# مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پیش آزمون شماره ۷ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۲

آذرماه ۱۴۰۲

## آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

تعداد سؤال: ۵۵

مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سوالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	فیزیک	۲۵	۳۱	۵۵	۳۷ دقیقه
۲	شیمی	۳۰	۵۶	۸۵	۳۳ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل نهم	سرفصل هشتم	سرفصل هفتم
فیزیک	—	فصل ۳ (القای مغناطیسی تا انتهای فصل) (تا سر بازتاب موج صفحه ۷۶)	فصل ۳ (القای مغناطیسی تا انتهای فصل)	—
شیمی	—	فصل ۲ (از ابتداء تا صفحه ۶۷) (از صفحه ۵۵ تا انتهای فصل)	فصل ۲ (از ابتداء تا صفحه ۶۷)	—

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

- ۳۱- معادله مکان - زمان یک نوسانگر که دارای حرکت هماهنگ ساده است، در SI به صورت  $x = A \cos(5\pi t)$  داده شده است. در بازه

$$\text{زمانی } s \text{ تا } t_2 = \frac{3}{15} \text{ s} = \frac{1}{5} \text{ s}, \text{ بردار مکان نوسانگر چند ثانیه در جهت محور } x \text{ میباشد؟}$$

۱)  $\frac{1}{3}$   
۴)

۱۵)  $\frac{4}{15}$

۱)  $\frac{1}{2}$

۱)  $\frac{1}{6}$

- آونگ سادهای که نخ آن سیک و فلزی است در محلی در حال حرکت هماهنگ ساده است. اگر ناگهان هوای محل بسیار گرم شود، دوره تناوب آن

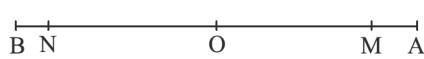
.....  
۱) بیشتر میشود.

۲) کمتر میشود.

۴) نمیتوان اظهارنظر قطعی کرد.

- نوسانگری مطابق شکل زیر بین دو نقطه A و B حول نقطه O در حال نوسان است. اگر MA = ۳ cm باشد و AB = ۲۰ cm

حداکثر زمان برای پیمودن مسیر از نقطه O تا M چند برابر حداکثر زمان پیمودن فاصله M تا A است؟ ( $\sqrt{2} = 1.4$ )



۱)  $1$   
۲)  $2$   
 $\sqrt{3}$   
۴)  $\sqrt{2}$

- ۳۴- معادله مکان - زمان نوسانگری در SI به صورت  $x = 5\cos(10\pi t)$  است. در بازه  $\frac{1}{100} \leq t \leq \frac{1}{10}$  چند مرتبه انرژی جنبشی و پتانسیل نوسانگر هماندازه میشوند؟

۱)  $1$   
۲)  $2$   
۳)  $3$   
۴)  $4$

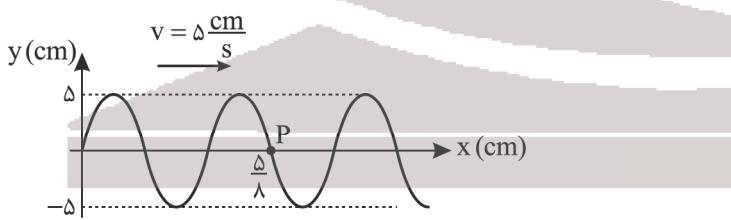
- ۳۵- سطح مقطع یک تار مرتعش  $2\text{mm}^2$  و چگالی آن  $\frac{g}{\text{cm}} = 25$  باشد. اگر تندی انتشار موج در این تار  $\frac{\text{m}}{\text{s}} = 8$  است. اگر تندی انتشار موج  $\frac{\text{m}}{\text{s}} = 10$  باشد، حداکثر اندازه شتاب نوسان ذرات محیط  $10\text{cm}$  است. اگر تندی انتشار موج  $\frac{\text{m}}{\text{s}} = 100$  باشد، نیروی کشش تار چند نیوتون است؟

۱)  $10$   
۲)  $20$   
۳)  $100$   
۴)  $200$

- ۳۶- طول موج یک موج مکانیکی که در جهت محور X منتشر میشود برابر  $20\text{cm}$  و دامنه نوسان ذرات محیط  $10\text{cm}$  است. اگر تندی انتشار موج  $\frac{\text{m}}{\text{s}} = 10$  باشد، حداکثر اندازه شتاب نوسان ذرات محیط انتشار موج چند  $\frac{\text{m}}{\text{s}} = 100$  است؟ ( $\pi^2 = 10$ )

۱)  $10$   
۲)  $100$   
۳)  $1000$   
۴)  $10000$

- ۳۷- نقش یک موج عرضی که در یک سیم ویولن منتشر شده است، مطابق شکل زیر است. نقطه P از محیط بر اثر نوسان در هر دقیقه چه مسافتی را بر حسب SI میپیماید؟



۱)  $384$   
۲)  $144$   
۳)  $288$   
۴)  $192$

محل انجام محاسبه

- ۳۸- به یک سر لوله توخالی بلندی به طول  $L$  که از جنس فولاد است، ضربه محکمی می‌زنیم. شنونده‌ای که در سر دیگر این میله ایستاده است دو صدا را با اختلاف زمانی  $\Delta t = 57\text{ms}$  می‌شنود. اگر تندی انتشار صوت در فولاد  $\frac{\text{m}}{\text{s}} = 6000$  باشد، طول میله فولادی چند متر است؟

۲۰) ۴

۱۸) ۳

۲۴) ۲

۱۶) ۱

- ۳۹- به کمک یک بلندگو، کدام‌یک از عوامل فیزیکی صوت تقویت و یا تضعیف می‌شود؟

۱) تندی انتشار صوت

۲) دامنه صوت

۳) طول موج صوت

۴) بسامد صوت

- ۴۰- در یک موج طولی فاصله مرکز یک انبساط تا مرکز تراکم متواالی بعدی  $20\text{cm}$  می‌باشد. اگر فاصله بین منبع تا شنونده که صدای موج طولی را می‌شنود ۲ متر باشد، این فاصله چند برابر طول موج صوت ایجاد شده است؟

۲۵) ۴

۵) ۳

۲۰) ۲

۱۰) ۱

- ۴۱- تراز شدت صوتی  $54$  دسی‌بل است. شدت این صوت چند واحد بر متر مربع است? ( $\log 2 = 0.3$ )

 $4 \times 10^{-8}$  $5 \times 10^{-8}$  $25 \times 10^{-8}$  $25 \times 10^{-6}$ 

- ۴۲- کدام‌یک از موارد مطرح شده در رابطه با امواج الکترومغناطیسی صحیح می‌باشد؟

الف) امواج الکترومغناطیسی از رابطه متقابل میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی به وجود می‌آیند.

ب) ایجاد میدان الکتریکی به عنوان القای الکترومغناطیسی است.

ج) میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی با بسامد یکسان و ناهمگام با یکدیگر تغییر می‌کنند.

د) راستای انتشار و ارتعاش امواج الکترومغناطیسی بر هم منطبق است.

ه) تندی انتشار امواج الکترومغناطیسی در خلاء رابطه  $\frac{1}{(4\pi\mu)}$  به دست می‌آید.

۴) الف و ب

۳) ه و الف

۲) د و ب

۱) ج و د

- ۴۳- در انتشار موج الکترومغناطیسی اگر میدان الکتریکی در خلاف جهت محور  $x$  و جهت انتشار موج در جهت محور  $z$  باشد، میدان مغناطیسی در کدام جهت است؟

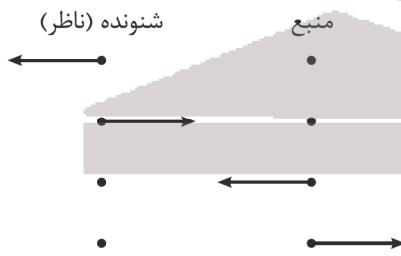
+y (۲)

-y (۱)

-x (۴)

-z (۳)

- ۴۴- در چه تعداد از شکل‌های زیر، شنونده (ناظر) صوت را با بسامدی بزرگ‌تر از بسامد منبع صوت دریافت می‌کند؟



۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

محل انجام محاسبه

۴۵- می دانیم گوش انسان سالم بسامدهای بین  $20\text{ Hz}$  تا  $20000\text{ Hz}$  را می شنود. اگر تندي صوت در محیط  $36^\circ\text{C}$  فرض شود، گستره

طول موج های صوتی که گوش انسان می شوند، چند متر است؟

۱)  $1798/2$  ۲)  $179/82$  ۳)  $17/982/2$  ۴)  $1/7982/2$

۴۶- یک آهنربا درون یک سیم پیچ حرکت می کند. چه تعداد از عوامل زیر بر مقدار نیروی محرکه القا شده در سیم پیچ مؤثر است؟

● آهنگ تغییرات میدان مغناطیسی آهنربا

● تعداد حلقه های سیم پیچ

● تندي حرکت آهنربا

● دمای محیط

۴) ۴ ۳) ۳ ۲) ۲ ۱) ۱

۴۷- در یک پیچه مسطح که شامل  $200$  حلقه می باشد، شار مغناطیسی به اندازه  $2/0\text{ A}$  و بر تغییر می کند. اگر مقاومت پیچه  $5\Omega$  باشد، مقدار

بار القایی عبوری از یک مقطع پیچه در مدت تغییر شار، چند کولن است؟

۲) ۴ ۳) ۴ ۰)  $0/4/2$  ۱)  $0/2/2$

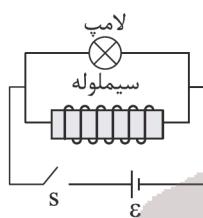
۴۸- پیچه ای با مساحت  $100\text{ cm}^2$  که دارای  $500$  حلقه است، عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی  $2/0\text{ T}$  تسلای قرار دارد. اگر بزرگی

میدان مغناطیسی در مدت  $2/0\text{ s}$  ثانیه در خلاف جهت اولیه به  $2/0\text{ T}$  تسلای برسد، مقدار شدت جریان الکتریکی متوسط القا شده در پیچه

چند آمپر است؟ ( مقاومت الکتریکی پیچه  $2\Omega$  است).

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۵ ۴)  $2/5/2$

۴۹- در شکل زیر ابتدا کلید بسته است. اگر کلید باز شود، نور لامپ ابتدا ..... و سپس ..... می باید. ( مقاومت اهمی سیم‌لوله ناچیز است).



۱) کاهش - کاهش

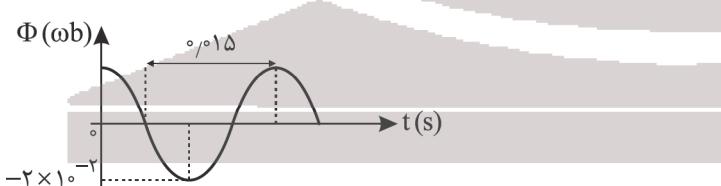
۲) افزایش - افزایش

۳) کاهش - افزایش

۴) افزایش - کاهش

۵۰- نمودار شار مغناطیسی عبوری از یک پیچه که  $50$  حلقه دارد، بر حسب زمان، مطابق شکل زیر است. در لحظه  $t_1$  برای اولین بار شار

مغناطیسی عبوری از پیچه  $10\omega b$  می شود. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در بازه زمانی  $(t_1, t_0)$  چند ولت است؟



۱)  $150$

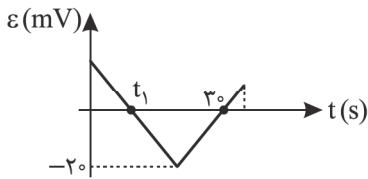
۲)  $300$

۳)  $450$

۴)  $600$

محل انجام محاسبه

۵۱- یک حلقهٔ دایره‌ای شکل به مقاومت  $10\Omega$  در اختیار داریم که نمودار نیروی محرکه القایی بر حسب زمان آن به صورت زیر داده شده است. بزرگی شدت جریان القایی متوسط از  $t_1$  تا  $t_2 = 3.8$  چند میلیآمپر است؟



(۱) ۲۰

(۲) ۲۲

(۳) ۱۰

(۴) ۱۴

۵۲- قابی مربعی به ضلع  $30\text{ cm}$  و مقاومت الکتریکی  $6\text{k}\Omega$  به صورت عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد و میدان مغناطیسی گذرنده از قاب با آهنگ  $\frac{T}{8}$  در حال افزایش می‌باشد، در مدت یک دقیقه چه تعداد الکترون در این قاب القا می‌شود؟

$$(e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C})$$

(۱)  $9 \times 10^{15}$ (۲)  $6 \times 10^{14}$ (۳)  $9 \times 10^{14}$ (۴)  $1/5 \times 10^{15}$ 

۵۳- اگر جریان الکتریکی عبوری از القاگر (سیم‌لوه) ۳ برابر شود، میدان مغناطیسی در داخل سیم‌لوه ..... و انرژی ذخیره شده در آن می‌شود.

(۱) ۳ برابر - ۳ برابر

(۲) ۳ برابر - ۹ برابر

(۳) ۹ برابر - ۳ برابر

(۴) ۹ برابر - ۹ برابر

۵۴- بیشینهٔ شدت جریان و شار مغناطیسی  $8\text{ A}$  و  $40\text{ wb}$  است. در لحظه‌ای که جریان الکتریکی در این مولد  $2\text{ A}$  می‌شود، شار گذرنده از آن چند میلی‌وبر می‌شود؟

(۱)  $10\sqrt{5}$ (۲)  $\sqrt{5}$ (۳)  $10\sqrt{15}$ (۴)  $\sqrt{15}$ 

۵۵- در یک مولد جریان متناوب هنگامی که شار مغناطیسی نصف شار بیشینه است، جریان الکتریکی متناوب ایجاد شده چند برابر جریان الکتریکی بیشینه است؟

(۱) ۲

(۲)  $\frac{1}{2}$ (۳)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۴)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ 

محل انجام محاسبه

- ۵۶- کدام گزینه درست است؟

۱) غذا همواره نقش محوری در رشد و تندرستی و زندگی انسان داشته است؛ به طوری که نیاکان مابیشتر وقت خود را صرف تهیه وعده‌های غذایی می‌کرند.

۲) کاهش جرم خورشید به عنوان یکی از منابع حیات‌بخش انرژی، تبدیل ماده به انرژی را تأیید می‌کند.

۳) سرانه مصرف ماده غذایی، مقدار حداکثر مصرف آن را به ازای هر فرد در یک گستره زمانی معین نشان می‌دهد.

۴) سرانه مصرف نان و برنج در ایران برخلاف سبزیجات، کمتر از سرانه مصرف جهانی آنها است.

- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟ ۵۷

- تمام اتم‌ها، مولکول‌ها و بیون‌های موجود در بدن از غذای مصرفی، تأمین می‌شود.

- شیر و فراورده‌های آن، منابع مهمی برای تأمین پروتئین و دومین فلز قلیایی خاکی هستند.

- دیابت بزرگ‌سالی یکی از بیماری‌های شایع در ایران است که مصرف بی‌رویه نان، برنج و شکر در گسترش این بیماری نقش دارد.

- هنگامی که قند خون پایین باشد می‌توان با خوردن سیب یا نوشیدن شربت آبلیمو و عسل بدن را به حالت طبیعی بازگرداند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۵۸- کدام موارد از مطالبات زیر درست است؟

آ) مواد در هر حالت فیزیکی پیوسته در جنب و جوش هستند و این جنبش‌ها نامنظم‌اند.

ب) میانگین تندي ذرات  $100\text{ میلی لیتر آب } 40^\circ\text{C}$  بیشتر از میانگین تندي ذرات  $50\text{ گرم آهن با دمای } 310\text{ K}$  است.

پ) در فرایندهایی که میانگین انرژی جنبشی ذره‌ها تغییر نکند،  $T_f - T_i = \theta_2 - \theta_1$  است.

ت) روغن و چربی ترکیب‌های آلی هستند که به دلیل تفاوت در ساختار، رفتارهای فیزیکی متفاوت اما رفتارهای شیمیایی یکسان دارند.

۱ (۴) آ و ب

۲ (۳) آ، ب و پ

۱ (۱) آ، پ و ت

- ۵۹- با توجه به شکل که به یک مایع خالص مربوط است، چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- میانگین تندي مولکول‌های آب در ظرف A بیشتر از B است.

- اگر محتویات دو ظرف به یکدیگر اضافه شوند، گرمای ویژه ثابت می‌ماند.

- ظرفیت گرمایی محتویات ظرف B، ۵ برابر محتویات ظرف A است.

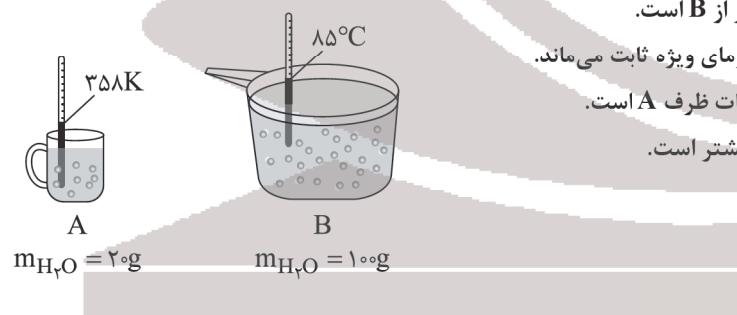
- انرژی گرمایی آب ظرف B قطعاً از آب ظرف A بیشتر است.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

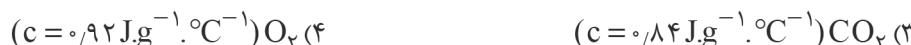
۴ (۴)



محل انجام محاسبه

- ۶۰- برای افزایش دمای  $21^{\circ}\text{C}$  میلی لیتر گاز در دمای  $273\text{K}$  و فشار  $1\text{atm}$  به میزان  $250^{\circ}\text{C}$ ، به  $\Delta H = 69\text{J}$  انرژی نیاز است. کدام گزینه بیانگر

$$(N=14, O=16, C=12, H=1: \text{g.mol}^{-1})$$



- ۶۱- قطعه‌ای از جنس نیکل با دمای  $80^{\circ}\text{C}$  را درون ظرفی حاوی اتانول با دمای  $25^{\circ}\text{C}$  قرار می‌دهیم. اگر دمای تعادل مجموعه برابر  $40^{\circ}\text{C}$

باشد، جرم قطعه نیکل چند گرم است؟ (از اتفاف گرما صرف نظر شود.  $c_{Ni} = 0.45 \text{ J.g}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}$  و ظرفیت گرمایی مجموعه ظرف و اتانول را برابر  $270 \text{ ژول}$  بر درجه سلسیوس در نظر بگیرید).

(1) ۲۱۵ (2) ۲۳۵ (3) ۲۴۰ (4) ۲۲۵

- ۶۲- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

$$(c_{NaCl} = 0.85, c_{Au} = 0.125: \text{J.g}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}, Na = 23, Cl = 35/5, Au = 197)$$

● در دما و فشار یکسان، ظرفیت گرمایی ویژه جامدات بیشتر از مایعات است، زیرا نیروی بین مولکولی در حالت جامد قوی‌تر است.

● اگر به دو جسم گرمایی یکسانی داده شود، جسمی که تغییر دمای آن بیشتر است قطعاً ظرفیت گرمایی کمتری دارد.

● در ساختار چربی برخلاف روغن زیتون، پیوند دوگانه وجود ندارد.

● ظرفیت گرمایی دو مول سدیم کلرید، در حدود  $269$  برابر ظرفیت گرمایی  $1/5$  مول طلا است.

(1) ۱ (2) ۳ (3) ۲ (4) ۴

- ۶۳- برای افزایش دمای  $400$  میلی لیتر محلول اتیلن گلیکول در آب از دمای  $17^{\circ}\text{C}$  تا  $67^{\circ}\text{C}$ ،  $56/66$  کیلوژول گرما نیاز است. غلظت مولار

اتیلن گلیکول در آب چند مولار است؟

$$(C=12, O=16, H=1: \text{g.mol}^{-1}, d = 1.25: \text{J.g}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}, \text{محلول} = 0.8 \text{ g.mL}^{-1})$$



(1) ۵/۲ (2) ۴/۵ (3) ۵/۴ (4) ۵/۵

- ۶۴- کدام مطلب درست است؟

۱) علامت گرما در فرایند هم‌دمای شدن شیر داغ با بدن، همانند علامت گرما در فرایند اکسایش گلوکز است.

۲) در فرایند گوارش و سوخت و ساز شیر و بستنی در بدن، به دلیل گرماده بودن، دمای سامانه و محیط تغییر می‌یابد.

۳) در فرایندهای گرمایگیر سطح انرژی فراورده بیشتر از واکنش‌دهنده بوده، و پایداری آنها نیز بیشتر است.

۴) در فرایندهایی که انرژی از محیط به سامانه انتقال می‌یابد، همواره دمای سامانه افزایش می‌یابد.

محل انجام محاسبه

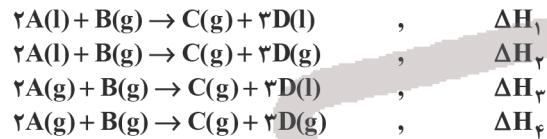
۶۵- اگر گرمای لازم برای تجزیه  $\frac{2}{5}$  کیلوگرم کلسیم کربنات  $80\%$  خالص از سوزاندن گاز اتن تأمین شود، به چند گرم گاز اتن نیاز است و در این دو واکنش در مجموع چند لیتر گاز کربن دیاکسید تولید می‌شود؟ (حجم مولی گازها در شرایط واکنش را برابر  $28 \text{ L.mol}^{-1}$  در نظر بگیرید.)



$$\frac{2}{5} \times 10^3 \text{, } 900 \quad (4) \quad \frac{2}{5} \times 10^3 \text{, } 720 \quad (3) \quad 2 \times 10^3 \text{, } 900 \quad (2) \quad 2 \times 10^3 \text{, } 720 \quad (1)$$

۶۶- کدام گزینه درباره یخچال صحرایی نادرست است؟

- (۱) اساس کار آن بر مبنای جذب گرما توسط آب مایع از مواد داخل یخچال و تبدیل شدن به بخار آب است.
  - (۲) از دو ظرف سفالی درون یکدیگر ساخته شده که بین آنها شن محلول در آب و روی آن پارچه نخی قرار دارد.
  - (۳) هر مول آب طی یک فرایند فیزیکی در آن با جذب  $44 \text{ kJ}$  کیلوژول انرژی تبخیر می‌شود.
  - (۴) اگر محتويات مواد غذایی داخل یخچال صحرایی سامانه در نظر گرفته شود، علامت گرما برای آن منفی است.
- ۶۷- با توجه به واکنش‌های زیر کدام مقایسه درباره گرمای مبادله شده در واکنش‌ها درست است؟ (همه واکنش‌ها گرمای‌رند. آنتالپی تبخیر هر مول A برابر  $20 \text{ kJ}$  و هر مول D برابر  $15 \text{ kJ}$  است.)



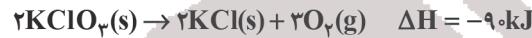
$$\Delta H_3 > \Delta H_1 > \Delta H_4 > \Delta H_2 \quad (2)$$

$$\Delta H_2 > \Delta H_4 > \Delta H_1 > \Delta H_3 \quad (4)$$

$$\Delta H_3 > \Delta H_2 > \Delta H_1 > \Delta H_4 \quad (1)$$

$$\Delta H_2 > \Delta H_1 > \Delta H_4 > \Delta H_3 \quad (3)$$

۶۸- اگر برای افزایش دمای یک قطعه آهنی با دمای  $25^\circ\text{C}$  به جرم  $2\text{ kg}$  به اندازه  $125^\circ\text{C}$  از گرمای حاصل از واکنش زیر استفاده شود، چند لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌شود؟ ( $c_{Fe} = 0.45 \text{ J.g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$ )



$$89/6 \quad (4) \quad 84 \quad (3) \quad 63 \quad (2) \quad 67/2 \quad (1)$$

۶۹- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (آ) در تبدیل دی‌نیتروژن تترات‌کسید به نیتروژن دیاکسید، سطح انرژی فراورده از واکنش‌دهنده بالاتر است.
- (ب) در دما و فشار معین، به مجموع انرژی جنبشی و پتانسیل همه ذرات سازنده یک ماده، انرژی شیمیابی آن ماده گفته می‌شود.
- (پ) در دمای  $0^\circ\text{C}$ ، در تبدیل  $\text{H}_2\text{O}(s) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(l)$ ، میانگین تنیدی و انرژی جنبشی ذرات ثابت است.
- (ت) نوع آلوتروپ در واکنش‌هایی که عنصرهای خالص تولید یا مصرف می‌شود، بر  $\Delta H$  تأثیرگذار است.

$$(4) \text{ آ و ت} \quad (3) \text{ آ, ب و ت} \quad (2) \text{ ب و ت} \quad (1) \text{ آ, ب و پ}$$

محل انجام محاسبه

- ۷۰ - کدام گزینه درست است؟

۱) مقایسه آنتالپی پیوند به صورت: « $\Delta H_{O=O} > \Delta H_{O-H} > \Delta H_{O-O}$ » درست است.

۲) آنتالپی پیوند، انرژی لازم برای شکستن یک مول پیوند اشتراکی یک ماده گازی و تبدیل آن به یون‌های گازی سازنده است.

۳) در هیدروژن هالیدها، با افزایش خصلت نافلزی هالوژن، آنتالپی پیوند کاهش می‌یابد.

۴) استفاده از آنتالپی پیوند برای تعیین  $\Delta H$  واکنش  $4Ag(s) + O_2(g) \rightarrow 2Ag_2O(s)$  مناسب است.

- ۷۱ - درباره ترکیبی با ساختار زیر کدام مطلب درست است؟

۱) بالاترین عدد اکسایش اتم کربن در آن برابر +۲ است.

۲) نوع اتم کربن، بر پایه تفاوت عدد اکسایش در آن وجود دارد.

۳) سه پیوند یگانه C – O در ساختار آن شرکت دارد.

۴) سه پیوند دوگانه و ۹ جفت الکترون ناپیوندی در ساختار آن وجود دارد.

- ۷۲ - چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

● در دو مولکول بنزن و اتن، تمام اتم‌های کربن دارای عدد اکسایش ۱ هستند.

● جمع تغییر عدددهای اکسایش اتم‌های کربن در معادله موازن شده سوختن کامل اتانول برابر ۱۲ است.

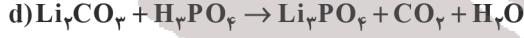
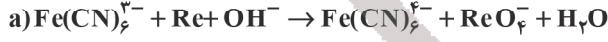
● عدد اکسایش اتم کربن در  $SCO$  با عدد اکسایش گوگرد دی‌اکسید برابر است.

● فسفر در آنیون فسفات در واکنش‌ها تنها می‌تواند نقش کاهنده داشته باشد.

۱) صفر      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

- ۷۳ - در بین واکنش‌های زیر، چند واکنش از نوع اکسایش – کاهش است و در کدام واکنش اکسایش – کاهش اختلاف مجموع ضرایب مواد

واکنش‌دهنده با فراورده بیشترین است؟ (واکنش‌ها موازن شوند). (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).



a - ۲ (۱)      b - ۲ (۲)      a - ۳ (۳)      c - ۳ (۴)

- ۷۴ - اگر به ازای تولید ۸ لیتر گاز در واکنش موازن نشده زیر  $3/612 \times 10^{23}$  الکترون بین گونه اکسنده و کاهنده مبادله شود، چگالی گاز در شرایط

واکنش چند  $\frac{g}{L}$  است و چند لیتر اسید با غلظت  $\frac{1}{2}$  مول بر لیتر در این واکنش مصرف شده است؟ ( $N = 14$ ,  $O = 16$ :  $g/mol^{-1}$ )

(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).



۱) ۱/۵ (۲)      ۲) ۱/۵ (۱)      ۳) ۰/۷۵ (۳)      ۴) ۰/۷۵ (۴)

محل انجام محاسبه

۷۵ - چند مورد از عبارت‌های زیر درباره سلول سوختی «هیدروژن – اکسیژن» درست است؟

- شمار الکترون‌های مبادله شده در نیم‌واکنش کاهش آن برابر شمار الکترون‌های مبادله شده در نیم‌واکنش کاهش سوختن فلز منیزیم است.

● نیم‌واکنش انجام شده در قطب منفی آن همانند نیم‌واکنش کاتدی در سلول گالوانی «SHE – مس» است.

● واکنش کلی آن با واکنش سوختن گاز هیدروژن یکسان است و بازدهی در حدود ۶۰ درصد دارد.

● جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی، خلاف جهت حرکت آئیون‌ها از غشاء مبادله کننده یون هیدرونیوم است.

● یکی از چالش‌های کاربرد آن، تأمین ماده مصرف شده در آند سلول است.

۱) ۲) ۳) ۴) ۵)

۷۶ - شمار الکترون‌های مبادله شده در سلول سوختی هیدروژن – اکسیژن که در کاتد آن  $4/48$  لیتر گاز در شرایط STP مصرف می‌شود، چند برابر شمار الکترون‌های مبادله شده در سلول سوختی متان – اکسیژن با مصرف  $4/8$  گرم گاز در آند آن است؟ (بازده سلول سوختی هیدروژن اکسیژن  $1/2$  برابر بازده سلول سوختی متان – اکسیژن را در نظر بگیرید.) ( $C = 12$ ,  $H = 1$ ,  $O = 16$ :  $g \cdot mol^{-1}$ )

۱) ۱/۶ ۲) ۰/۸ ۳) ۰/۴ ۴) ۱/۶

۷۷ - کدام مطلب درباره سلول‌های گالوانی و الکترولیتی درست است؟

- ۱) در سلول الکترولیتی قطب منفی محل تشکیل اتم از یون مثبت و در سلول گالوانی آند محل انجام نیم‌واکنشی است که در آن الکtron تولید می‌شود.

۲) در سلول الکترولیتی، واکنش در خلاف جهت طبیعی انجام می‌شود و سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها بالاتر از فراورده‌ها است.

۳) آند سلول الکترولیتی همانند کاتد سلول گالوانی قطب منفی را تشکیل می‌دهد.

۴) در سلول‌های الکترولیتی، حداقل در یکی از قطب‌های مثبت یا منفی، گاز تولید می‌شود.

۷۸ - با توجه به شکل زیر که به برقکافت آب مربوط است، کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ) رنگ کاغذ pH پیرامون الکتروود A مشابه رنگ کاغذ pH در محلول  $SO_4^{2-}$  در آب است.

ب) علامت قطب B مشابه علامت قطب مس در سلول گالوانی «مس – نقره» است.

پ) گرم گاز تولید شده در قطب A، هشت برابر گرم گاز تولید شده در قطب B است.

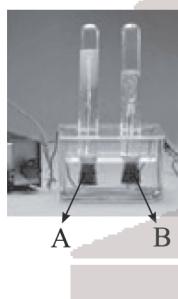
ت) نیم‌واکنش کاهش در قطب B انجام شده و به ازای تولید هر مول یون، دو مول الکترون مبادله می‌شود.

۱) آ، ب و پ

۲) آ و ت

۳) ب و پ

۴) پ و ت



محل انجام محاسبه

- ۷۹- کدام موارد از عبارت‌های زیر درباره استخراج فلز سدیم نادرست است؟

- آ) سدیم کاهنده‌ای بسیار قوی بوده و برای استخراج آن باید از برقکافت مذاب یا محلول سدیم کلرید استفاده کرد.
- ب) در سلول برقکافت برای تهیه فلز سدیم، گاز کلر در قطب مثبت تولید می‌شود.
- پ) به منظور کاهش نقطه ذوب سدیم کلرید، از ترکیب یونی استفاده می‌شود که کاتیون و آنیون آن به آرایش گاز نجیب دوره سوم رسیده‌اند.
- ت) در مدار بیرونی سلول برقکافت، الکترون‌ها به سمت قطبی حرکت می‌کنند که در آن تجمع یون‌های با شعاع بزرگ‌تر بیشتر است.

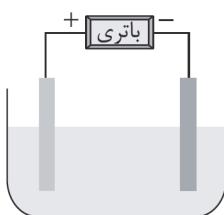
(۱) آ و پ      (۲) آ و ت      (۳) ب و پ      (۴) ب و ت

- ۸۰- کدام موارد از مطالب زیر درباره فرایند خوردگی آهن در محیط غیراسیدی درست است؟

- واکنش کلی انجام شده به صورت  $4\text{Fe(s)} + 3\text{O}_2\text{(g)} + 6\text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow 4\text{Fe(OH)}_3\text{(s)}$  و  $E^\circ = 4\text{V}$  واکنش کلی آن مثبت است.
- یون تولید شده در نیمه واکنش کاهش، با آنیون حاصل از انحلال اکسید دومین فلز قلیایی در آب یکسان است.
- به ازای مصرف سه مول الکترون در نیمه واکنش کاهش، یک مول ترکیب یونی در واکنش کلی تولید می‌شود.
- رطوبت در این فرایند نقش الکترولیت و واکنش‌دهنده داشته و در نیمه واکنش اکسایش شرکت می‌کند.

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

- ۸۱- با توجه به شکل داده شده که آبکاری یک قطعه فلزی X با فلز نقره را نشان می‌دهد، چند مورد از عبارت‌های داده شده نادرست است؟ (فلز X با آب واکنش نمی‌دهد)

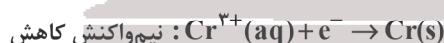


- اگر  $E^\circ$  فلز سازنده قطعه از  $\text{E}^\circ$  نقره کوچک‌تر باشد، با قطع جریان برق نیز یون‌های نقره کاهش می‌باید.
- الکترود نقره به قطب منفی باتری متصل بوده و الکترون‌ها به سمت قطعه فلزی حرکت می‌کنند.
- از آنجا که الکترولیت باید حاوی کاتیون‌های فلز پوشاننده باشد، می‌توان آن را از جنس نقره کلرید انتخاب کرد.

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

- ۸۲- اگر در آبکاری یک قطعه با کروم از گرافیت به عنوان آند استفاده شود، به منظور تولید  $1/3$  گرم روکش کروم چند لیتر گاز در شرایطی

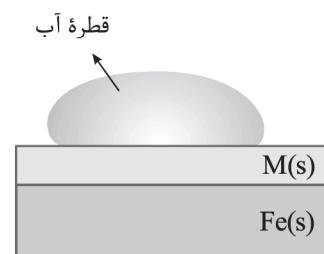
که حجم مولی گازها برابر  $24 \text{ L/mol}$  است در آند تولید می‌شود؟ ( $\text{Cr} = 52 \text{ g/mol}$ )



(۱) ۰/۲۲۵      (۲) ۱/۸      (۳) ۰/۴۵      (۴) ۰/۶۷۵

محل انجام محاسبه

- ۸۳ - کدام موارد از مطالبات زیر با توجه به شکل زیر درست است؟



آ) اگر  $E^\circ$  فلز M بزرگ‌تر از  $E^\circ$  آهن باشد، در اثر ایجاد خراش آهن محافظت نمی‌شود.

ب) اگر M فلز روی باشد، به قطعه مورد نظر آهن سفید می‌گویند که در تهیه تانکر آب کاربرد دارد.

پ) نیم واکنش کاهاش در اثر ایجاد خراش بر روی قطعه به صورت:  

$$2\text{H}_2\text{O(l)} + 2e^- \rightarrow 2\text{OH}^-(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$$

ت) اگر M فلز دوره پنجم گروه ۱۴ جدول دوره‌ای باشد، قطعه در اثر خراش دچار خوردگی نمی‌شود.

- (۱) آ و پ      (۲) پ و ت      (۳) آ و ب      (۴) ب و ت

- ۸۴ - در یک کارخانه تولید آلومینیم روزانه ۶/۴۸ تن آلومینیم مطابق فرایند هال تولید می‌شود. اگر ماهانه ۹۰ الکترود گرافیتی در این

کارخانه مورد استفاده قرار گیرد، پس از خورده شدن چند درصد از هر الکترود، آن الکترود تعویض می‌گردد؟ (جرم هر الکترود را برابر

$80\text{ kg}$  در نظر بگیرید).  $\text{Al} = 27$ ,  $C = 12 : \text{g.mol}^{-1}$

- (۱) ۹۵      (۲) ۹۰      (۳) ۸۰      (۴) ۷۵

- ۸۵ - با مصرف الکترون‌های تولید شده به ازای تولید  $7/2$  گرم فراورده در نیم واکنش آندی واکنش موازن نشده:



تولید می‌شود؟  $(\text{Al} = 27, \text{Mg} = 24, \text{Na} = 23, \text{Cl} = 35/5 : \text{g.mol}^{-1})$

- (۱) ۲۱/۳      (۲) ۱۳/۸      (۳) ۲۸/۴      (۴) ۱۸/۴

محل انجام محاسبه

**پیش آزمون**



**پایه**



# مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پیش آزمون شماره ۷ پایه دوازدهم

**دفترچه شماره ۳**

آذرماه ۱۴۰۲

## آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

تعداد سؤال: ۴۰

مدت پاسخ‌گویی: ۵۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سوالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضی	۲۵	۸۶	۱۱۰	۴۰ دقیقه
۲	زمین‌شناسی	۱۵	۱۱۱	۱۲۵	۱۰ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل نهم	سرفصل هشتم	سرفصل هفتم
ریاضی	فصل ۵ (توابع نمایی و لگاریتمی)	فصل ۵ (كاربرد مشتق)	—	فصل ۵ (كاربرد مشتق)
زمین‌شناسی	فصل ۴	—	—	فصل ۴

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

۸۶ - اگر اکسٹرمم نسبی تابع  $y = \frac{x^2 + ax + 9}{x^2 + 1}$  روی محور  $x$  ها باشد،  $a$  کدام است؟

±۶ (۴)

±۳ (۳)

±۲ (۲)

±۱ (۱)

۸۷ - اختلاف ماکزیمم و مینیمم مطلق تابع  $f(x) = x\sqrt{1-x^2}$  کدام است؟

۲ (۴)

 $\frac{1}{4}$  (۳) $\frac{1}{2}$  (۲)

۱ (۱)

۸۸ - در نقطه‌ای به طول  $x = \frac{\pi}{3}$  روی منحنی  $y = \cos^3 x - \cos x + 1$  تابع چگونه است؟

(۲) ماکزیمم دارد.

(۴) نزولی است.

(۱) مینیمم دارد.

(۳) صعودی است.

۸۹ - ماکزیمم مطلق تابع  $f(x) = \log_x 2 + \log_4 x$  کدام است؟

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

-۲ (۳)

۹۰ - اگر  $g(x) = \frac{2x+1}{x-1}$  و  $f(x) = [x + \frac{3}{2}] - x$  باشد، تابع  $gof$  از نظر اکسٹرمم نسبی چگونه است؟

(۲) فقط ماکزیمم و مینیمم نسبی دارد.

(۱) ماکزیمم و مینیمم نسبی دارد.

(۴) ماکزیمم و مینیمم نسبی ندارد.

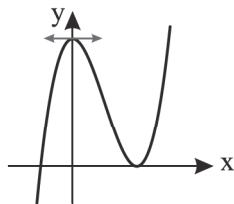
(۳) فقط مینیمم نسبی دارد.

۹۱ - نمودار تابع  $f(x) = \frac{2x-4}{ax+a-3}$  در بازه  $(-\infty, +\infty)$  صعودی است. حدود  $a$  کدام است؟

 $a \geq \frac{3}{2}$  (۲) $a < 0$  (۴) $a \geq 1$  (۱) $1 < a \leq \frac{3}{2}$  (۳)

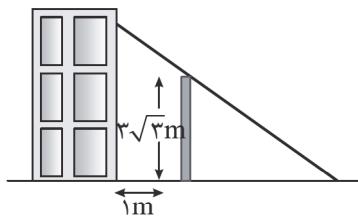
محل انجام محاسبه

- ۹۲- شکل زیر نمودار تابع  $y = x^3 + ax^2 + bx + c$  می‌باشد. زوج مرتب (a, b) کدام است؟



- (۰, -۳) (۱)  
(۰, ۳) (۲)  
(۳, ۰) (۳)  
(-۳, ۰) (۴)

- ۹۳- مطابق شکل زیر، می‌خواهیم نرده‌بانی را به یک دیوار به ارتفاع  $3\sqrt{3}$  متر و یک ساختمان که به فاصله ۱ متر از دیوار قرار دارد تکیه دهیم. کوتاه‌ترین طول نرده‌بان با این شرایط چند متر است؟



- ۶ (۱)  
 $8\sqrt{3}$  (۲)  
 $6\sqrt{3}$  (۳)  
۸ (۴)

- ۹۴- فاصله نقطه اکسترمم نسبی مشتق‌پذیر تابع با ضابطه  $f(x) = (x-1)|x+1|$  از نقطه اکسترمم نسبی مشتق‌نایابی تابع با ضابطه

- $g(x) = |x-1|(x+1)$  کدام است؟  
 $\sqrt{2}$  (۱)  
 $5\sqrt{2}$  (۲)  
 $\sqrt{5}$  (۳)  
 $2\sqrt{5}$  (۴)

- ۹۵- بیشترین و کمترین مقدار تابع با ضابطه  $f(x) = \frac{x^2 + 2x + a}{x^2 + 1}$ ، معکوس هم هستند. مقدار a کدام است؟

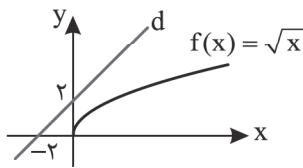
- $\frac{5}{2}$  (۱)  
۱ (۲)  
 $\frac{3}{2}$  (۳)  
۲ (۴)

- ۹۶- می‌خواهیم مخزنی به شکل مکعب مستطیل در باز بسازیم که حجم آن  $\frac{16}{9}m^3$  بوده و طول کف مخزن دو برابر عرض آن باشد. قیمت مصالح مورد نیاز جهت ساخت کف این مخزن برای هر متر مربع ۱۰۰ هزار تومان و این قیمت برای دیوارهای در هر متر مربع ۶۰ هزار تومان است. عرض کف مخزن چند متر باشد تا هزینه مصالح مصرف شده کمترین مقدار ممکن گردد؟

- $\sqrt[3]{10}$  (۱)  
 $\sqrt[3]{4}$  (۲)  
۲ (۳)  
۱ (۴)

محل انجام محاسبه

- ۹۷ با توجه به شکل زیر، کمترین فاصله نقاط واقع بر منحنی  $f$  از خط  $d$  کدام است؟



$$\frac{7}{8}\sqrt{2} (1)$$

$$\frac{8}{7}\sqrt{2} (2)$$

$$\frac{6}{7}\sqrt{2} (3)$$

$$\frac{7}{6}\sqrt{2} (4)$$

- ۹۸ تعداد نقاط بحرانی توابع  $g(x) = \sqrt{x^2 - 4x + 5}$  و  $f(x) = \sqrt{x^2 - 4x + 3}$  به ترتیب کدام است؟

$$1, 2 (4)$$

$$3, 2 (3)$$

$$1, 3 (2)$$

$$3, 3 (1)$$

- ۹۹ طول بزرگ‌ترین بازه‌ای که تابع  $f(x) = \sqrt[3]{(x-1)^2}(x-4)$  در آن نزولی است، به کدام نزدیک‌تر است؟

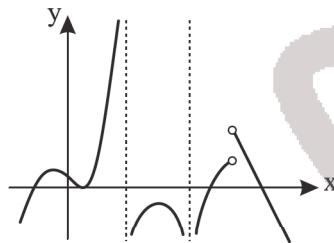
$$\frac{6}{11} (4)$$

$$\frac{5}{11} (3)$$

$$\frac{4}{11} (2)$$

$$\frac{3}{11} (1)$$

- ۱۰۰ نمودار تابع مشتق تابعی مطابق شکل زیر است. تعداد نقاط بحرانی تابع کدام گزینه نمی‌تواند باشد؟



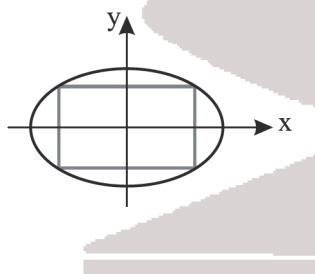
$$4 (1)$$

$$5 (2)$$

$$6 (3)$$

$$8 (4)$$

- ۱۰۱ با توجه به شکل زیر، مساحت بزرگ‌ترین مستطیل با اضلاع به موازات محورهای مختصات و محاط در بیضی به معادله  $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$  در کدام گزینه آمده است؟



$$6 (1)$$

$$12 (2)$$

$$18 (3)$$

$$24 (4)$$

محل انجام محاسبه

۱۰۲ - اگر تابع با ضابطه  $f(x) = \frac{x^3 + x}{x - a}$  دارای اکسٹرمم نسبی باشد، مقادیر  $a$  کدام است؟

$$-1 < a < 1 \quad (2)$$

$$a < -1 \text{ یا } a > 1 \quad (1)$$

$$-1 < a < 0 \quad (4)$$

$$a < -1 \text{ یا } a > 0 \quad (3)$$

۱۰۳ - برد تابع  $y = \frac{14^x - 4 \times 7^x}{4 \times 3^x - 6^x}$  شامل کدام عدد می‌شود؟

$$\frac{21}{4} \quad (4)$$

$$-\frac{21}{4} \quad (3)$$

$$-\frac{49}{9} \quad (2)$$

$$\frac{49}{9} \quad (1)$$

۱۰۴ - اگر  $3^{\sin^r x} + 3^{\cos^r x} = 3^{\sin^r x} + 3^{\cos^r x}$  باشد، آنگاه کدام است؟

$$3\sqrt{3} \quad (2)$$

$$2\sqrt{3} \quad (4)$$

$$3\sqrt{2} \quad (1)$$

$$4 \quad (3)$$

۱۰۵ - اگر  $f(x) = \log_2 x$  و  $g(x) = \log_{10} x$ ، فاصله نقاط تلاقی نمودارهای توابع  $f$  و  $g$  کدام است؟

$$\sqrt{5} \quad (4)$$

$$\sqrt{6} \quad (3)$$

$$2\sqrt{37} \quad (2)$$

$$\sqrt{37} \quad (1)$$

۱۰۶ - اگر  $\frac{1}{A+1} (\log_e 4)^r + (\log_e 6 \log_e 8) + (\log_e 9)^r = A$  در پایه  $\sqrt{3}$  آنگاه لگاریتم عدد

$$-1 \quad (4)$$

$$1 \quad (3)$$

$$-4 \quad (2)$$

$$4 \quad (1)$$

۱۰۷ - در شکل زیر، نمودار تابع  $|f(x)| = |\log(a - |x|)|$  و خط  $y = k$  رسم شده است. اگر طول پاره خط  $AB$  برابر  $1^\circ$  باشد، طول پاره خط



۱۰۸- یک ماده رادیواکتیو، هر ماه ۵ درصد جرمش را از دست می‌دهد. جرم این ماده تقریباً پس از چندماه به نصف جرم اولیه خود

$$(\log 19 \approx 1.278, \log 2 \approx 0.301)$$

۱۴) ۴

۱۳) ۳

۱۲) ۲

۱۱) ۱

۱۰۹- اگر بدانیم  $3^{1-a} = 72^a$ ، حاصل  $\log_{216} 3$  کدام است؟

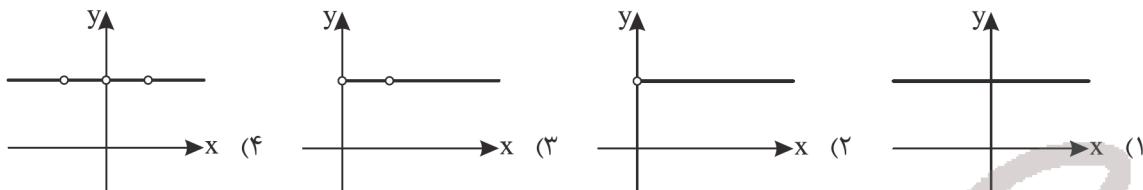
۲a - ۱) ۴

a) ۳

a + 1) ۲

1 - a) ۱

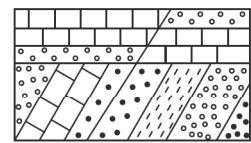
۱۱۰- نمودار تابع  $f(x) = \log_x(x | x)$  کدام است؟



محل انجام محاسبه

## زمین‌شناسی

۱۱۱- کدام گروه از سنگ‌های زیر، تکیه‌گاه مناسبی برای سازه‌های سنگین می‌باشد؟



- (۱) گابرو - شیست      (۲) کوارتزیت - گابرو      (۳) هورنفلس - ژیپس      (۴) گابرو - شیل

۱۱۲- در شکل زیر به ترتیب چه تنשی اتفاق افتاده است؟

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

۱۱۳- کدام یک از موارد زیر صحیح می‌باشد؟

- (۱) سنگ‌های آذرین تکیه‌گاه مناسبی برای سازه‌ها نیستند.  
 (۲) شیسته‌ها و کوارتزیت تکیه‌گاه مناسبی برای سازه‌های سنگین است.  
 (۳) ماسه‌سنگ استحکام لازم برای ساخت سازه را دارد.  
 (۴) شیل‌ها انحلال‌پذیری بالایی دارند.

۱۱۴- ترکیب خاک لوم کدام گزینه می‌باشد؟

- (۱) لای و ماسه      (۲) رس و سیلت      (۳) ماسه، لای و رس      (۴) رس و ماسه

۱۱۵- کدام یک از روش‌های زیر برای پایدار کردن دامنه‌های پرشیب استفاده نمی‌شود؟

- (۱) میخ‌کوبی  
 (۲) زهکشی برای تخلیه آب  
 (۳) گابیون (تور سنگی)  
 (۴) از بین بردن پوشش گیاهی

۱۱۶- هر چه میزان رطوبت خاک‌های ..... بیشتر باشد، پایداری آنها در برابر لغزش ..... خواهد شد.

- (۱) درشتدانه - بیشتر      (۲) درشتدانه - کمتر      (۳) ریزدانه - کمتر      (۴) ریزدانه - بیشتر

۱۱۷- کدام یک از سنگ‌های زیر به دلیل سست بودن و تورق در برابر تنش مقاوم نیستند؟

- (۱) ماسه‌سنگ      (۲) شیل      (۳) هورنفلس      (۴) گچ

۱۱۸- وزن پوشش گیاهی موجب ..... تنش وارد بر خاک شده و در نتیجه سبب ..... پایداری خاک می‌گردد.

- (۱) افزایش - افزایش  
 (۲) کاهش - کاهش  
 (۳) افزایش - کاهش  
 (۴) کاهش - افزایش

۱۱۹- کدام یک از عوامل زیر در مکان‌یابی ساختگاه سازه‌ها اهمیت ندارد؟

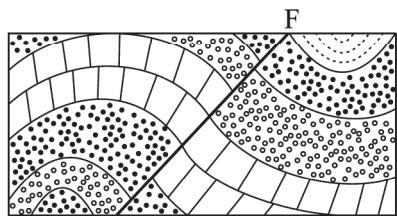
- (۱) مقاومت زمین پی      (۲) نفوذ‌پذیری      (۳) مصالح سازه      (۴) مورفولوژی

۱۲۰- برای کدام یک از اهداف زیر از مغار استفاده می‌شود؟

- (۱) حمل و نقل جاده‌ای      (۲) انتقال مواد معدنی      (۳) ایستگاه مترو      (۴) انتقال فاضلاب

۱۲۱- کدام یک از مصالح زیر در انواع سد مشترک استفاده می‌شود؟

- (۱) سیمان      (۲) شن و ماسه      (۳) رس      (۴) بتون



۱۲۲ - شکل زیر، حاصل کدام تنفس می‌باشد؟

- ۱) فشاری
- ۲) کششی
- ۳) برشی
- ۴) ناگهانی

۱۲۳ - در سدهای ..... هسته از جنس ..... می‌باشد.

- ۱) بتنی - سیمان
- ۲) بتنی - رس
- ۳) خاکی - رس
- ۴) خاکی - سیمان

۱۲۴ - مطالعه بررسی مناسب‌ترین محل برای احداث سازه‌ها را کدام گرایش علوم زمین انجام می‌دهد؟

- ۱) زمین‌شناسی ساختمانی
- ۲) زمین‌شناسی مهندسی
- ۳) سنگ‌شناسی
- ۴) ژئومورفولوژی

۱۲۵ - مخلوط شن و ماسه در کدام یک از گزینه‌های زیر استفاده نمی‌شود؟

- ۱) زیرسازی جاده‌ها
- ۲) روپارهای جاده‌ها
- ۳) بدنه سد بتنی
- ۴) هسته سدهای خاکی





# مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پیشی آزمون شماره ۷  
آذرماه ۱۴۰۲



## پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	زیست‌شناسی	علی کرامت		فاطمه سادات طباطبایی – معصومه فرهادی
۲	فیزیک	جواد قزوینیان	مجتبی دانایی – محمد رضا خادمی	محمد رضا خادمی – فاطمه فرجی
۳	شیمی	مسعود جعفری	محبوبه بیک محمدی – محمدحسن محمدزاده مقدم	محمد هدی صوفیان – کارو محمدی
۴	ریاضی	عباس نعمتی‌فر	محمد رضا توجه – مجید رفعتی مهدی عزیزی – علی اصغر ناری	مهندیار شریف – نیکا موسوی
۵	زمین‌شناسی	رضا ملکان‌پور		—

گروه تایپ و ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)
زهرا احدی – امیر علی‌الماصی – مبینا بهرامی – معین‌الدین نقی‌زاده – کبری سلیمانی – مهرداد شمسی – راضیه صالحی

برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کanal Telegram @taraaznet مراجعه نمایید.



## زیستشناسی

## گزینه ۱ صحیح است.

ریزکیسه‌های حاوی مواد سازنده جدار لقاحی در سیتوپلاسم (میان یاخته) اوسیت ثانویه قرار دارند و بعد از ادغام با لایه ژله‌ای (لایه داخلی)، جدار لقاحی تشکیل می‌شود.

(زیستشناسی یازدهم، صفحه ۱۰۱)

## گزینه ۲ صحیح است.

اساس تست بارداری هورمون HCG است. این هورمون سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح هورمون پروژسترون از آن می‌شود. وجود این هورمون‌ها در خون از قاعده‌گی و تحملک‌گذاری مجدد جلوگیری می‌کند.

(زیستشناسی یازدهم، صفحه ۱۱۰)

## گزینه ۳ صحیح است.

سرخرگ‌های بند ناف خون چنین را به جفت می‌برند و حاوی خون تیره هستند و سیاهرگ بند ناف خون روشن را از جفت به چنین می‌رسانند. در ماهی نیز سرخرگ شکمی حاوی خون تیره و سرخرگ پشتی حاوی خون روشن است.

(زیستشناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۱۱ و ۱۱۲)

## گزینه ۴ صحیح است.

دقت کنید پاسخ به این سؤال براساس رد گزینه باید صورت گیرد. در کتاب درسی عنوان شده است از اکسایش هر مولکول ۶ کربنی در واکنش‌های چرخه کربس مولکول‌های NADH<sub>۷</sub> و ATP در محلهای متفاوتی از چرخه تشکیل می‌شوند. پس گزینه‌های ۱ و ۳ نمی‌توانند پاسخ باشند و با توجه به شکل ۷، صفحه ۶۹ گزینه ۲ نیز قطعاً پاسخ نیست، پس تنها گزینه باقی‌مانده، گزینه ۴ است.

(زیستشناسی دوازدهم، صفحه ۶۹)

## گزینه ۱ صحیح است.

در تجزیه کربوهیدرات‌های موجود در مواد غذایی گاو، باکتری‌های ساکن معده و نیز یاخته‌های ترشح‌کننده آنزیم آمیلزای در بدن جانور نقش دارند که همگی توانایی تولید ATP در سطح پیش ماده را دارند. سایر موارد برای باکتری‌های تجزیه‌کننده سلولز صادق نیست.

(زیستشناسی دوازدهم، صفحه‌های ۶۴ و ۶۵)

## گزینه ۲ صحیح است.

مجموعه‌ای از پروتئین‌ها شامل آنزیم‌های موجود در مرحله قند کافت، آنزیم‌های مربوط به اکسایش پیرووات، آنزیم‌های چرخه کربس، پروتئین‌های زنجیره انتقال الکترون و مجموعه پروتئینی آنزیم سازنده ATP در فریند تنفس هوایی نقش دارند که همه این پروتئین‌ها حداقل در ساختار دوم خود دارای الگوهایی از پیوند هیدروژنی هستند. سایر موارد برای همه آنها صادق نیست.

(زیستشناسی دوازدهم، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۳)

## گزینه ۱ صحیح است.

تمامی یاخته‌های موجود در خون که از تقسیم یاخته‌های بنیادی میلوبیدی ایجاد می‌شوند شامل گویچه‌های قرمز، گویچه‌های سفید دانه‌دار (أوزینوفیل، بازووفیل و نوتروفیل) و مونوپیتی می‌باشند که همگی توانایی تولید پیرووات و NADII را در طی قندکافت دارند؛ اما تولید

## گزینه ۲ صحیح است.

در مدت قاعدگی به دلیل دفع خون، هورمون اریتروپویتین از کبد و کلیه ترشح می‌شود تا تعداد گویچه‌های قرمز را تنظیم کند.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) از بخش قشری غده فوق کلیه این هورمون‌ها ترشح می‌شوند.

(۲) در زمان قاعدگی به دلیل ترشح استروژن و پروژسترون از تخمدان در هیپوتالاموس هورمون آزادکننده LH و FSH ترشح می‌شود.

(۳) اینکه در دوران جنینی تشکیل می‌شوند!

(زیستشناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۳)

## گزینه ۱ صحیح است.

یاخته‌های دولاد دارای توانایی تقسیم موجود در لوله‌های اسپرم‌ساز شامل یاخته‌های زاینده (اسپرماتوگونی) و اسپرماتوتسیت‌های اولیه هستند که همگی ژن یا ژن‌های سازنده تازک را دارند. سایر موارد برای اسپرماتوگونی صادق نیست.

(زیستشناسی یازدهم، صفحه ۹۹)

## گزینه ۲ صحیح است.

سه هورمون پرولاتکتین، LH و FSH از غده زیرمغزی ترشح و در فرایندهای دستگاه تولید مثلی در مردان نقش دارند. این سه هورمون توسط هورمون‌های آزاده کننده (پیک شیمیایی) مترشحه از یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس (زیرنهنج) افزایش می‌یابند.

(زیستشناسی یازدهم، صفحه ۱۰۱)

## گزینه ۲ صحیح است.

غده‌های سازنده مایع منی، ترشحات خود را سرانجام به درون میزراه (نه میزنای) می‌ریزند.

(زیستشناسی یازدهم، صفحه ۱۰۰)

## گزینه ۴ صحیح است.

بهندرت ممکن است اسپرم با گویچه قطبی نیز لقادره باشد که به دنبال تقسیم، توده یاخته‌ای بی‌شکلی ایجاد می‌شود که پس از مدتی از بدن دفع می‌شود. اسپرم‌های بالغ در خارج از بیضه (غده جنسی) پدید می‌آیند. هر دو گویچه قطبی نخستین و دومین تک‌لاد هستند. اووسیت ثانویه پس از بلوغ ایجاد می‌شود.

(زیستشناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱ تا ۱۰۴)

## گزینه ۱ صحیح است.

گویچه قطبی با فامن‌های مضاعف، اولین گویچه قطبی است که درون تخمدان ایجاد شده است.

(زیستشناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۲، ۱۰۳ و ۱۰۴)

## گزینه ۲ صحیح است.

موارد (ب) و (د) نادرست هستند.

بررسی موارد نادرست:

(ب) هماهنگ با رشد فولیکول و تمایز اووسیت اختلاف غلظت هورمون‌های جنسی روبه افزایش است.

(د) در انتهای تحلیل جسم زرد، اختلاف غلظت هورمون‌های جنسی روبه افزایش است.

(زیستشناسی یازدهم، صفحه ۱۰۷)

# مرکز نجاش آموزش مدرس برتر

## پایه دوازدهم . پیشآزمون ۷ . پاسخنامه تجدی



انتظار دارید ادامه ورود پروتون‌ها به فضای بین دو غشا چه نتیجه‌ای در پی داشته باشد؟

با ورود پروتون‌ها از بخش داخلی به فضای بین دو غشا، تراکم آنها در این فضا، نسبت به بخش داخلی افزایش می‌یابد. پروتون‌ها براساس شیب غلظت، تمایل دارند که به سمت بخش داخلی برگردند، اما تنها راه پیش روی پروتون‌ها برای برگشت به این بخش، مجموعه‌ای پروتئینی به نام آنزیم ATP ساز است.

پروتون‌ها از کانالی که در این مجموعه قرار دارد، می‌گذرند و انرژی موردنیاز برای تشکیل ATP از ADP و گروه فسفات فراهم می‌شود.  
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۷۰)

۲۰. گزینه ۳ صحیح است.

این یاخته می‌تواند پروکاریوت یا یوکاریوت، هوایی یا بی‌هوایی باشد. ویژگی مشترک همه این یاخته‌ها قندکافت است که گزینه (۳) اشاره به واکنش سوم قندکافت دارد.

تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های (۱) و (۲) برای یاخته‌هایی با تنفس بی‌هوایی و گزینه (۴) برای یاخته‌هایی با تنفس هوایی صادق نیست.  
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۶۹، ۷۰، ۷۳ و ۷۶)

۲۱. گزینه ۲ صحیح است.

در انتهای قندکافت، پیرووات به وجود می‌آید. این مولکول از طریق انتقال فعال وارد راکیزه می‌شود و در آنجا اکسایش می‌یابد. پیرووات در راکیزه یک کربن دی‌اکسید از دست می‌دهد و به بنیان استیل تبدیل می‌شود. استیل با اتصال به مولکولی به نام کوآنزیم A، استیل کوآنزیم A را تشکیل می‌دهد. در این واکنش NADH نیز به وجود می‌آید.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۶۱)

۲۲. گزینه ۳ صحیح است.

موارد (الف) و (ب) و (د) صحیح است:  
الف) اشاره به گلیکوژن کبدی دارد.

ب) اشاره به مرکز دم در بصل النخاع دارد که می‌تواند با افزایش دم اکسیژن بیشتری به یاخته‌ها برساند.

ج) در فعلیت شدید ماهیچه‌ها به دلیل کاهش اکسیژن پیرووات وارد راکیزه نمی‌شود و تخمیر لاکتیکی رخ می‌دهد.

د) به دلیل تجزیه گلوكز و تولید کربن دی‌اکسید فعلیت آنزیم کربنیک آنیدراز افزایش می‌یابد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۷۰ و ۷۴)

۲۳. گزینه ۴ صحیح است.

در اولین واکنش اکسایش پیرووات برخلاف واکنش‌های تبدیل پیرووات به لاكتات  $NAD^+$  مصرف می‌شود:

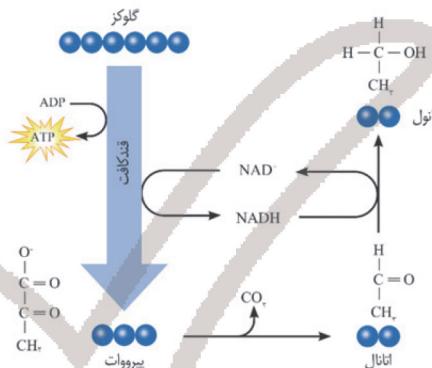
$FADH_2$  و استیل کوآنزیم A که مربوط به ورود پیرووات به میتوکندری است در گویچه قرمز دیده نمی‌شود، زیرا فاقد میتوکندری است.  
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۶۱ و ۷۳)

۱۵. گزینه ۴ صحیح است.

همه موارد صحیح‌اند. با توجه به واکنش تنفس یاخته‌ای، تولید آب در همه موارد ذکر شده رخ می‌دهد.  
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۶۰ تا ۷۰)

۱۶. گزینه ۳ صحیح است.

علت ورآمدن خمیر به دلیل تخمیر الکلی است ولی گزینه (۳) اشاره به چرخه کربس دارد، سایر گزینه‌ها با توجه به واکنش زیر صحیح هستند:



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۶۰ و ۷۳)

۱۷. گزینه ۱ صحیح است.

آنزیم ATP ساز برای ساخت ATP، یک گروه فسفات به ADP اضافه می‌کند.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۲) اشاره به پارانشیم هوادار دارد، پارانشیم‌ها دیواره نخستین نازک دارند.

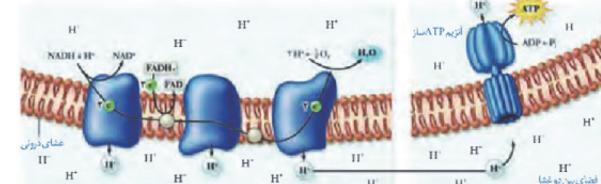
(۳) اشاره به شش ریشه در درخت حرا دارد.

(۴) در گیاهان دو نوع تخمیر وجود دارد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۶۰ و ۷۳)

۱۸. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به شکل زیر گزینه (۱) صحیح است فقط دقت شود که آنزیم ATP ساز جزو زنجیره انتقال الکترون نیست:



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۷۰)

۱۹. گزینه ۳ صحیح است.

راکیزه دو غشا دارد، غشای بیرونی صاف ولی غشای درونی چین خورده است، پمپ‌ها در غشای درونی راکیزه قرار دارند.

در سه محل از زنجیره انتقال الکترون، الکترون از بخش داخلی به فضای بین دو غشا پمپ می‌شوند. انرژی لازم برای انتقال پروتون‌ها از الکترون‌های پرانرژی NADH و  $FADH_2$  فراهم می‌شود.



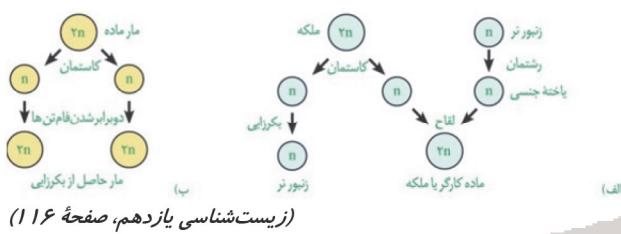
## پایه دوازدهم . پیشآمون ۷ . پاسخنامه تدبی

# مرکز تحصیلی آموزش مدرس برتر

بار انقباض، بیشتر باز می‌شود و سر جنین بیشتر به آن فشار می‌آورد. با افزایش انقباضات ترشح اکسیتوسین با بازخورد مثبت افزایش یافته و باعث می‌شود نوزاد آسان‌تر و زودتر از رحم خارج شود.  
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۱۳)

۲۸. گزینه ۲ صحیح است.

در بکر زایی، یا تخمک بدون لقاح شروع به تقسیم می‌کند و موجود تک لاد را به وجود می‌آورد (شکل ۱۹ - الف) یا از روی فامتن‌های تخمک یک نسخه ساخته می‌شود تا فامتن‌های تخمک دو برابر شوند و سپس شروع به تقسیم می‌کند و موجود دولاد را به وجود می‌آورد (شکل ۱۹ - ب).  
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۹)



۲۹. گزینه ۲ صحیح است.

در پستانداران اشاره شده در کتاب درسی لقاح درونی و در بدن جنس ماده است. سایر گزینه‌ها با پلاتی پوس رد می‌شوند.  
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۱۷)

۳۰. گزینه ۴ صحیح است.

(الف) اشاره به تخدمان، (ب) اشاره به بیضه‌ها و (ج) اشاره به تخدمان در کرم پهن کبد دارد. این کرم خودباروری دارد اما لقاح دوطرفی در کرم خاکی دیده می‌شود.  
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۶، ۱۰۳، ۹۹ و ۱۱۶)

### فیزیک

۳۱. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا به کمک رابطه داده شده دوره نوسانگر را پیدا می‌کنیم.

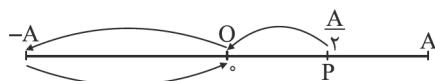
$$\omega = \frac{5\pi}{T} \text{ rad} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{5\pi} \text{ s} = \frac{2}{5} \text{ s}$$

به کمک معادله مکان - زمان نوسانگر، مکان نوسانگر را روی پاره خط نوسان مشخص می‌کنیم.

$$t_1 = \frac{1}{15} \text{ s} \Rightarrow x = A \cos(\omega t_1) = A \cos\left(\frac{1}{15}\right) = \frac{A}{2}$$

$$t_2 = \frac{5}{12} \text{ s} \Rightarrow x = A \cos(\omega t_2) = A \cos\left(\frac{5}{12}\right) = 0$$

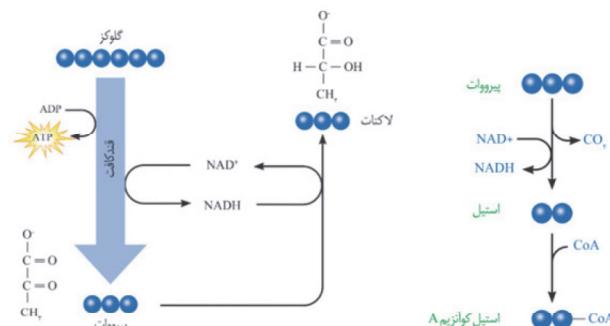
نوسانگر در این بازه زمانی از مکان  $\frac{A}{2}$  شروع به حرکت کرده است و پس از یک بار تغییر جهت در مکان  $0^\circ$  قرار می‌گیرد.



بنابراین در فاصله P تا O بدار مکان در جهت محور x است. که این زمان  $\frac{T}{12}$  است.

$$\Delta t = \frac{T}{12} = \frac{\frac{2}{5}}{12} = \frac{1}{30} \text{ s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۶۴ تا ۱۶۵)



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۶۱ و ۱۶۲)

۲۴. گزینه ۲ صحیح است.

مواد سمی فراوانی وجود دارند که با مهار یک یا تعدادی از واکنش‌های تنفس هوازی، سبب توقف تنفس یاخته و مرگ می‌شوند. سیانید یکی از این ترکیب‌های است که واکنش نهایی مربوط به انتقال الکترون‌ها به  $O_2$  را مهار و در نتیجه باعث توقف زنجیره انتقال الکترون‌ها می‌شود. با توقف زنجیره پمپ شدن پروتون‌ها نه الکترون‌ها متوقف می‌شود!  
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۷۵ و ۱۷۶)

۲۵. گزینه ۴ صحیح است.

(الف) فرایند آزاد شدن انرژی از مواد مغذی است و (ب) انرژی مصرفی در فرایندهای انرژی خواه است. دقت داشته باشید رها شدن یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی تار ماهیچه‌ای با انتشار است ولی برگشت به آن انتقال فعال می‌باشد.

شرح سایر گزینه‌ها:

۱) اگر تجزیه پروتئین رخ دهد این اتفاق می‌افتد.

۲) اشاره به فعالیت پمپ سدیم پتاسیم دارد.

۳) اشاره به تجزیه چربی دارد.  
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۶۴ و ۱۶۵)

۲۶. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به شکل کتاب صحیح است:

۱) بند ناف یک سیاهرگ دارد.

۳) جفت از بعد تشکیل کوریون پدید می‌آید.



(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

۲۷. گزینه ۴ صحیح است.

همه موارد صحیح هستند:

تست اشاره به اکسیتوسین که یک هورمون پروتئینی است این هورمون ماهیچه‌های دیواره رحم را تحریک می‌کند، تا انقباض آغاز شود و در ادامه، دفعات و شدت انقباض را مرتباً بیشتر می‌کند. به همین دلیل، پزشکان برای سرعت دادن به زایمان اکسیتوسین را به مادر تزریق می‌کنند. شروع انقباض ماهیچه‌های رحم با دردهای زایمان همراه است. دهانه رحم در هر



۳۹. گزینه ۲ صحیح است.

بلندگو شدت صوت را از طریق افزایش و یا کاهش دامنه آن، تقویت یا تضعیف می‌کند.

۴۰. گزینه ۳ صحیح است.

حداقل فاصله یک انسپاٹ تا یک تراکم  $20\text{ cm}$  می‌باشد، که این فاصله برابر  $\frac{\lambda}{2}$  است. پس  $\lambda = 40\text{ cm}$  می‌باشد. بنابراین فاصله  $200\text{ cm}$  داده شده ۵ برابر طول موج است.

۴۱. گزینه ۲ صحیح است.

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \frac{6}{10} - \frac{6}{10} = \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \log \frac{I}{I_0} = 6 - 6 = 0$$

$$\Rightarrow \log \frac{I}{I_0} = \log 10^6 - 2 \log 2 \Rightarrow \frac{I}{I_0} = \frac{10^6}{4} \Rightarrow I = 25 \times 10^4$$

$$\Rightarrow I = 25 \times 10^{-8} \frac{W}{m^2}$$

۴۲. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به متن کتاب درسی داریم: میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی با بسامد یکسان و همگام با یکدیگر تغییر می‌کنند.

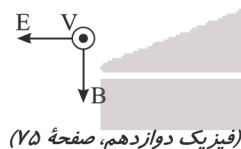
امواع الکترومغناطیسی جزو امواج عرضی هستند، راستای ارتعاش آنها بر انتشار آنها عمود است.

تنددی انتشار امواج الکترومغناطیسی در خلاء رابطه  $c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$  به دست می‌آید.

تنها موارد (الف) و (ب) صحیح می‌باشند.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۷۵ و ۷۶)

۴۳. گزینه ۱ صحیح است.



(فیزیک دوازدهم، صفحه ۷۵)

۴۴. گزینه ۲ صحیح است.

در صورتی که ناظر و منبع به هم نزدیک شوند، ناظر صدا را با بسامد بیشتر دریافت می‌کند که در دو مورد این اتفاق افتاده است.

۴۵. گزینه ۲ صحیح است.

می‌دانیم گوش انسان قادر است که بسامدهای بین  $20\text{ Hz}$  تا  $20\text{ kHz}$  را بشنود. پس:

$$\lambda_{\min} = \frac{V}{f_{\max}} = \frac{36}{20000} = 1.8\text{ mm}$$

$$\lambda_{\max} = \frac{V}{f_{\min}} = \frac{36}{20} = 1.8\text{ m}$$

$$\Rightarrow \Delta\lambda = 1.8 - 0.18 = 1.782\text{ m}$$

۴۶. گزینه ۱ صحیح است.

طبق رابطه  $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$  با افزایش دما مقدار طول آونگ زیاد شده است و دوره تناوب افزایش می‌یابد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۶۷)

۴۷. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به آنکه  $OA = OB = 10\text{ cm}$  و  $MA = 3\text{ cm}$  بنابراین از O تا M یعنی مقدار  $OM = 7\text{ cm}$  پس می‌توان نوشت  $\frac{T}{2} = \frac{1}{\sqrt{2}}$  است، می‌دانیم زمان پیمودن OM و MA هر دو  $\frac{T}{8}$  و با هم برابر است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۶۷)

۴۸. گزینه ۲ صحیح است.

چون دوره تناوب  $s = \frac{1}{5}$  است و زمان مسئله نصف دوره تناوب است در هر نصف دوره تناوب ۲ مرتبه انرژی جنبشی و پتانسیل نوسانگر هماندازه می‌شوند.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۶۶)

۴۹. گزینه ۱ صحیح است.

$$v = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} \Rightarrow 25 = \sqrt{\frac{F}{8 \times 10^{-3} \times 2 \times 10^{-6}}}$$

$$F = 25 \times 25 \times 8 \times 2 \times 10^{-3}\text{ N}$$

$$F = 25 \times 400 \times 10^{-3} = 10^4 \times 10^{-3} = 10\text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۷۳)

۵۰. گزینه ۱ صحیح است.

$$\lambda = 0.2\text{ m}, \lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow f = \frac{1}{0.2} = 5\text{ Hz}$$

$$a_{\max} = A\omega^2 = 0.1(50 \times 2\pi)^2 = 10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۵۱. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا از روی نمودار طول موج، موج عرضی را محاسبه می‌کنیم.

$$3\frac{\lambda}{2} = \frac{5}{8} \Rightarrow \lambda = \frac{5}{12}\text{ cm}$$

اکنون به کمک رابطه  $f = \lambda v$ ، بسامد موج را به دست می‌آوریم:

$$v = \lambda f \Rightarrow 5 \frac{\text{cm}}{\text{s}} = \frac{5}{12} \text{ cm} \times f \Rightarrow f = 12\text{ Hz}$$

برای محاسبه میزان مسافت طی شده ذره P در مدت یک دقیقه

می‌بایست تعداد نوسان این ذره را پیدا کرد.

$$n = t \times f \Rightarrow n = (6\text{ s}) \times (12\text{ Hz}) = 72\text{ s}$$

تعداد نوسان کامل ذره P مسافت،  $4A$  را می‌پیماید. پس می‌توان نوشت:

$$L = 72 \times 4 \times 5 \times 10^{-3} = 144\text{ m}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

۵۲. گزینه ۳ صحیح است.

امواع با تندی ثابت در محیط منتشر می‌شوند، بنابراین می‌توان نوشت:

$$x = vt \Rightarrow \Delta t = t_{\text{هوای فولاد}} - t_{\text{هوای فولاد}} = \frac{L}{v_{\text{هوای فولاد}}} - \frac{L}{v_{\text{هوای فولاد}}} = L \left( \frac{v_{\text{هوای فولاد}} - v_{\text{هوای فولاد}}}{v_{\text{هوای فولاد}} \times v_{\text{هوای فولاد}}} \right)$$

$$\Rightarrow 57 \times 10^{-3} = L \times \left( \frac{6000 - 3000}{3000 \times 6000} \right) \Rightarrow L = 1\text{ km}$$



$$|\varepsilon_{av}| = \left| \frac{-N\Delta\phi}{\Delta t} \right| = \left| \frac{S_{\varepsilon-t(t_1, t_2)}}{t_2 - t_1} \right| = \frac{(30 - t_1) \times \frac{2}{3} \times 10^{-3}}{30 - t_1}$$

ولت ۱

و در گام آخر به کمک رابطه  $R \times |\varepsilon_{av}| = I_{av} \times$  مقدار جریان القایی متوسط را به دست می‌آوریم.

$$I_{av} = \frac{\varepsilon_{av}}{R} = \frac{10^{-3}}{10} = 10^{-3} A = 1mA$$

**گزینه ۲ صحیح است.**

گام اول: ابتدا مقدار تغییر شار مغناطیسی را محاسبه می‌کنیم.

$$\phi = BA \cos \theta, \theta = 0^\circ, A = 900 \text{ cm}^2 = 9 \times 10^{-2} \Rightarrow \phi = 0.09B$$

$$\Delta\phi = 0.09\Delta B$$

میدان مغناطیسی در هر ثانیه  $1/16$  تسلا افزایش می‌یابد، پس در مدت یک دقیقه داریم:

$$\Delta B = 1/16 \times 60 = 9/6T \Rightarrow \Delta\phi = 9 \times 96 \times 10^{-3} \text{ Wb}$$

گام دوم: رابطه بار الکتریکی القا شده و تغییر شار به صورت:

$$|\Delta q| = \left| \frac{-N\Delta\phi}{R} \right| = \frac{|\Delta\phi| \times e}{R} \rightarrow \Delta n = \left| \frac{-\Delta\phi}{eR} \right| = \frac{(9 \times 96 \times 10^{-3} \text{ Wb})}{(9/6 \times 10^{-19} \text{ C})(6 \times 10^3 \Omega)}$$

**گزینه ۲ صحیح است.**

با توجه به دو رابطه آنرژی ذخیره شده در القاگر و میدان مغناطیسی در سیم‌لوله داریم:

$$U = \frac{1}{2}LI^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \left( \frac{I_2}{I_1} \right)^2 = 9$$

$$B = \frac{\mu_0 NI}{L} \Rightarrow \frac{B_2}{B_1} = \frac{I_2}{I_1} = 3$$

**گزینه ۲ صحیح است.**

$$I = 2A, I_m = 1A$$

$$\frac{I}{I_m} = \sin(\omega t) \Rightarrow \sin(\omega t) = \frac{1}{4}$$

$$\frac{\phi}{\phi_m} = \cos(\omega t) = \sqrt{1 - \sin^2(\omega t)}$$

$$\frac{\phi}{\phi_m} = \sqrt{1 - \frac{1}{16}} = \frac{\sqrt{15}}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{\phi}{0.09} = \frac{\sqrt{15}}{4} \Rightarrow \phi = 0.09 \sqrt{15} \omega b = 1.5 \sqrt{15} m \omega b$$

**گزینه ۲ صحیح است.**

می‌دانیم که  $\phi = \phi_m \cos \omega t$  پس  $\cos \omega t = \frac{1}{4}$  از طرفی

$$\frac{I}{I_m} = \sin \omega t = \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ پس } I = I_m \sin \omega t$$

**گزینه ۳ صحیح است.**

همان‌طور که می‌دانید از جمله عامل‌های تأثیرگذار بر مقدار نیروی حرکت‌الفا شده در یک سیم‌پیچ عبارتند از: تندی حرکت آهنربا، شدت میدان مغناطیسی، تعداد حلقه‌های سیم‌پیچ، مساحت سیم‌پیچ، زاویه بین سیم‌پیچ و خطوط میدان مغناطیسی.

**گزینه ۳ صحیح است.**

می‌دانیم که اندازه تغییرات بار القایی در یک پیچه از رابطه

$$|\Delta q| = \frac{N}{R} \Delta \phi$$

$$\Delta q = \frac{200}{10} \times \frac{2}{10} = 4C$$

**گزینه ۲ صحیح است.**

$$B_1 = 0.02 \Rightarrow \Delta B = -0.02 - 0.02 = -0.04T$$

$$B_2 = -0.02$$

$$|I_{av}| = \frac{\varepsilon_{av}}{R} = \frac{|-N \frac{\Delta B}{\Delta t} A \cos \theta|}{R} \Rightarrow I = \frac{\frac{500 \times 4 \times 10^{-2} \times 10^{-3}}{2 \times 2 \times 10^{-2}} \times 1}{10} = 5A$$

**گزینه ۴ صحیح است.**

در هنگام قطع کلید، جریان سیم‌لوله ناگهان کاهش نمی‌یابد و جریان وارد لامپ شده و لامپ ابتدا پرنور می‌شود و با کاهش جریان در سیم‌لوله جریان در لامپ هم کم شده و لامپ به تدریج کمنور و نهایتاً خاموش می‌شود.

**گزینه ۱ صحیح است.**

گام اول: به کمک نمودار شار، معادله آن را تنظیم می‌کنیم.

$$\phi_{max} = 2 \times 10^{-2} \omega b$$

$$\frac{\pi T}{4} = 0.15 \Rightarrow T = 0.028$$

$$\phi = \phi_{max} \cos\left(\frac{\pi t}{T}\right) = 2 \times 10^{-2} \cos(10\pi t)$$

گام دوم: اکنون به کمک معادله شار، لحظه  $t_1$  را به دست می‌آوریم.

$$10^{-2} = 2 \times 10^{-2} \cos(10\pi t_1) \Rightarrow \cos(10\pi t_1) = \frac{1}{2} = \cos\left(\frac{\pi}{3}\right)$$

$$\Rightarrow t_1 = \frac{1}{300} s$$

گام سوم: با استفاده از رابطه  $|\varepsilon_{av}| = \frac{-N\Delta\phi}{\Delta t}$ ، بزرگی نیروی حرکت‌الفا متوسط را در بازه  $(0, \frac{1}{300})$  به دست می‌آوریم.

$$\varepsilon_{av} = \left| \frac{-50 \times (\phi_{t=0} - \phi_{t=1/300})}{\frac{1}{300} - 0} \right| = \left| \frac{-50 \times (10^{-2} - 2 \times 10^{-2})}{\frac{1}{300}} \right| = 150V$$

**گزینه ۴ صحیح است.**

می‌دانیم که سطح محصور بین نمودار  $t - \varepsilon$  و محور زمان، برابر با حاصل ضرب اندازه تغییر شار در تعداد حلقه‌های قاب یا سیم‌پیچ می‌باشد.

$$S_{\varepsilon-t} = |N\Delta\phi|$$



# مرکز آموزش مدارس برتر

شیمی

۵۶. گزینه ۴ صحیح است.

رابطه گرما را برای گاز می‌نویسیم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 69 = mc \times (250 - 0) \Rightarrow mc = 0.376 \text{ J} \cdot \text{C}^{-1} \quad (1)$$

حال حجم گاز را در شرایط STP به جرم تبدیل می‌کنیم: (جرم مولی گاز را M در نظر می‌گیریم).

$$210 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{1 \text{ mol}}{22.4 \text{ L}} \times \frac{\text{M g}}{1 \text{ mol}} = 0.375 \times 10^{-3} \text{ M} \quad (2)$$

با جایگذاری (2) در (1) داریم:

$$0.375 \times 10^{-3} \text{ M}c = 276 \times 10^{-3} \Rightarrow Mc = 29/44$$

بنابراین حاصل ضرب جرم مولی در گرمای ویژه گاز باید برابر شود. گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

$$1) 46 \times 0.8 = 36/97$$

$$2) 16 \times 0.36 = 5/76$$

$$3) 44 \times 0.84 = 36/96$$

$$4) 32 \times 0.92 = 29/44$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۹)

۵۷. گزینه ۱ صحیح است.

مجموع گرمای مبادله شده میان ظرف حاوی اتانول و نیکل برابر صفر است. پس:

$$Q_{Zn} + Q_{\text{نیکل}} = 0 \Rightarrow (\text{mc}\Delta\theta)_{\text{نیکل}} + (\text{c}\Delta\theta)_{\text{ظرف}} = 0$$

$$\Rightarrow m \times 0.45 \times (40 - 8) + 270 \times (40 - 25) = 0 \Rightarrow m = 225 \text{ g}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۹)

۵۸. گزینه ۳ صحیح است.

موارد اول و سوم نادرست‌اند.

بررسی موارد:

مورود اول: گرمای ویژه آب (مایع) بیشتر از سدیم کلرید، طلا، نقره، آلومنیم ... است. بنابراین عبارت داده شده لزوماً درست نیست.

مورود دوم: طبق رابطه  $Q = C\Delta\theta$  اگر گرمای داده شده به دو جسم یکسان باشد، آنکه تغییر دمای بیشتری داشته باشد، ظرفیت گرمایی کمتری دارد.

مورود سوم: چربی و روغن هر دو ترکیب‌های آلی سیرنشده هستند، اما شمار پیوندهای دوگانه در روغن بیشتر از چربی است.

مورود چهارم:

$$?g \text{ NaCl} = 2 \text{ mol} \times \frac{58.5 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 117 \text{ g}$$

$$\text{NaCl} = 117 \text{ g} \times \frac{0.85 \text{ J}}{1 \text{ g} \cdot \text{C}} = 99.45 \text{ J} \cdot \text{C}^{-1}$$

$$?g \text{ Au} = 1/5 \text{ mol} \times \frac{197 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 29.5 \text{ g}$$

$$\text{Au} = 29.5 \text{ g} \times \frac{0.125 \text{ J}}{1 \text{ g} \cdot 10^3 \text{ C}} = 36.9375 \text{ J} \cdot \text{C}^{-1}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{NaCl}}{\text{Au}} = \frac{99.45}{36.9375} \simeq 2.69$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۹)

۵۶. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

۲) کاهش جرم خورشید به عنوان تنها منبع حیات‌بخش انرژی، تبدیل ماده به انرژی را تأیید می‌کند.

۳) سرانه مصرف ماده غذایی، مقدار میانگین مصرف آن را به ازای هر فرد در یک گستره زمانی معین نشان می‌دهد.

۴) سرانه مصرف نان و برنج، برخلاف سبزیجات، در ایران، بیشتر از سرانه مصرف جهانی آنها است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۹)

۵۷. گزینه ۲ صحیح است.

موارد سوم و چهارم درست است.

بررسی موارد نادرست:

مورد اول: بخش عمده اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌های موجود در بدن از غذای مصرفی تأمین می‌شود.

مورد دوم: شیر و فراورده‌های آن، منبع مهمی برای تأمین پروتئین و به ویژه کلسیم (سومین فلز قلیایی خاکی) است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

۵۸. گزینه ۳ صحیح است.

موارد آ، ب و پ درست است.

بررسی موارد:

آ) یکی از ویژگی‌های مشترک همه مواد با هر حالت فیزیکی جنبش‌های پیوسته و نظم درجه‌های سازنده آنها است.

ب) مظاهر از میانگین تندي، دما است. دمای آهن برابر  $37^\circ\text{C}$  است. بنابراین میانگین تندي ذرات آب بیشتر است. دقت کنید جرم نمونه تأثیری در دمای آن ندارد.

پ) در فرایندهایی که میانگین انرژی جنبشی (یا دما) تغییر نکند،  $\Delta T = \Delta\theta$  است. زیرا ارزش دمایی  $1^\circ\text{C}$  با  $1\text{ K}$  برابر است.

ت) روغن و چربی ترکیب‌های آلی (استر سه‌عاملی) هستند که به دلیل تفاوت در ساختار، رفتارهای فیزیکی و شیمیایی متفاوت دارند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

۵۹. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت اول، نادرست است.

بررسی موارد:

مورود اول: دمای دو ظرف برابر و در نتیجه میانگین تندي مولکول‌های آب با هم برابر است.

مورود دوم: گرمای ویژه تابع نوع جسم و دما است. در شرایط یکسان گرمای ویژه تغییری نمی‌کند.

مورود سوم: با توجه به رابطه ظرفیت گرمایی داریم:

$$\frac{B}{A} = \frac{\text{ظرفیت گرمایی}_B}{\text{ظرفیت گرمایی}_A} = \frac{m \times c}{m \times c} = \frac{100\text{C}}{20\text{C}} = 5$$

مورود چهارم: انرژی گرمایی به تعداد ذره و دما وابسته است. در نتیجه انرژی گرمایی آب ظرف B بیشتر از آب ظرف A است.

(شیمی یازدهم، صفحه ۵۵)



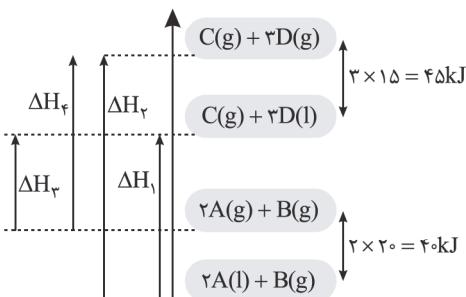


## ۶۶. گزینه ۲ صحیح است.

فضای بین دو ظرف سفالی در ساختار یخچال صحرایی با شن خیس پر شده است. دقت کنید شن در آب حل نمی‌شود.  
(شیمی یازدهم، صفحه ۶۳)

## ۶۷. گزینه ۴ صحیح است.

نمودار سطح انرژی را برای چهار حالت داده رسم می‌کنیم:



همان طور که از شکل مشخص است  $\Delta H_f$  بیشترین و پس از آن  $\Delta H_r$  و در نهایت  $\Delta H_i$  قرار دارند. دقت کنید آنتالپی تبیخیر A و D به ازای هر مول از آنها مطرح شده و باید برای محاسبه مقدار تغییر آنتالپی واکنش، ضریب مولی A و D به ازای هر مول از آنها مطرح شده و باید برای محاسبه مقدار تغییر آنتالپی واکنش، ضریب مولی A و D را نیز در نظر گرفت، در نتیجه اختلاف سطح انرژی (I)  $2D(l) + 2A(g)$  بیشتر از اختلاف سطح انرژی (I)  $2A(l) + B(g)$  است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۴ تا ۶۵)

## ۶۸. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا گرمای لازم برای افزایش دمای آهن را محاسبه می‌کنیم:  
 $Q_{Fe} = mc\Delta\theta = 2000 \times 0.45 \times 125 = 112500 \text{ J} = 112.5 \text{ kJ}$

حال مقدار گاز  $O_2$  را محاسبه می‌کنیم:

$$112.5 \text{ kJ} \times \frac{4 \text{ mol } O_2}{90 \text{ kJ}} \times \frac{22/4 \text{ L } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 84 \text{ kJ}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۳۶ تا ۶۵)

## ۶۹. گزینه ۳ صحیح است.

موارد آ، ب و ت درست است. بررسی موارد:  
آ)  $N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g)$  گرمایی تبدیل  $N_2O_4$  است. بنابراین سطح انرژی فراورده از واکنش دهنده بوده و پایداری آنها کمتر است.

ب) در دما و فشار معین، به مجموع انرژی جنبشی و پتانسیل همه ذرات سازنده یک ماده، آنتالپی آن ماده گفته می‌شود.

پ) تبدیل حالت‌های فیزیکی مواد در دمای ثابت انجام می‌شود. بنابراین میانگین انرژی جنبشی و تندی ذرات ثابت است.

ت) به عنوان نمونه سوختن الماس گرمای بیشتری از سوختن گرافیت آزاد می‌کند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۳۶ تا ۶۵)

## ۷۰. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) آنتالپی پیوند در یک مولکول دواتمی، به انرژی لازم برای شکستن یک مول بیوند اشتراکی یک ماده گازی و تبدیل آن به اتم‌های گازی سازنده گفته می‌شود.

## ۶۶. گزینه ۲ صحیح است.

گرمای داده شده به آب و اتیلن گلیکول داده می‌شود.

$$\text{اتیلن گلیکول} = Q_{\text{کل}} = Q_{\text{آب}} + Q_{\text{مت}} \quad (1)$$

$$\Rightarrow 5666 = 2/5 \times (67 - 17) + m \times 4/4 \times 1 \text{ آب} \quad (2)$$

$$\Rightarrow 1133/2 = 4/5m + 1 \text{ آب} \quad (3)$$

از طرفی جرم محلول برابر است با:

$$\text{جرم محلول} = \frac{1 \text{ آب}}{1 \text{ mL}} \times \frac{1 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 32 \text{ g}$$

$$\Rightarrow m = 32 \text{ آب} + \text{اتیلن گلیکول} \quad (4)$$

از حل (1) و (2) داریم:

$$m = 196 \text{ آب} \quad (5)$$

$$? \text{mol} = 196 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{62 \text{ g}} = 3.16 \text{ mol}$$

$$\text{مول حل شونده} = \frac{3.16}{4} = 0.79 \text{ mol L}^{-1}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸)

## ۶۷. گزینه ۱ صحیح است.

۱) در فرایند هم‌دمای شدن شیر داغ با بدن  $Q < 0$  و در فرایند اکسایش گلوکز نیز  $Q < 0$  است.

۲) در فرایند گوارش و سوخت و ساز در بدن، دمای بدن بدون تغییر می‌ماند. ( $\theta = 37^\circ\text{C}$ )

۳) سطح انرژی با پایداری رابطه عکس دارد. در فرایندهای گرمایی سطح انرژی فراورده بیشتر از واکنش‌دهنده بوده و پایداری آنها کمتر است.

۴) فرایندهای گرمایی که انرژی از محیط به سامانه منتقل می‌شود، می‌توانند در دمای ثابت انجام شوند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

## ۶۸. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا گرمای مورد نیاز واکنش تجزیه کلسیم کربنات را محاسبه می‌کنیم:

$$25 \times 10^3 \text{ g} \times \frac{80 \text{ g}}{100 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{1 \text{ mol CaCO}_3} \times \frac{180 \text{ kJ}}{1 \text{ mol CaCO}_3}$$

$$= 3600 \text{ kJ}$$

جرم گاز اتن مورد نیاز برابر است با:

$$3600 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4}{1400 \text{ kJ}} \times \frac{28 \text{ g C}_2\text{H}_4}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4} = 72 \text{ g}$$

حجم گاز  $CO_2$  از واکنش تجزیه کلسیم کربنات برابر است با:

$$25 \times 10^3 \text{ g} \times \frac{80 \text{ g}}{100 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{1 \text{ mol CaCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CaCO}_3} \times \frac{28 \text{ L CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 56 \text{ L CO}_2$$

حجم گاز  $CO_2$  از واکنش سوختن اتن برابر است با:

$$72 \text{ g C}_2\text{H}_4 \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4}{28 \text{ g C}_2\text{H}_4} \times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4} \times \frac{28 \text{ L CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 144 \text{ L CO}_2$$

در مجموع داریم:

$$CO_2 = 56 + 144 = 200 \text{ L}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۳۶ تا ۶۵)

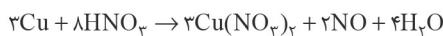




# مرکز آموزش مدارس برتر

## ۷۴. گزینه ۴ صحیح است.

واکنش موازن شده به صورت زیر است:



به ازای تولید دو مول NO ۶ مول الکترون مبادله می‌شود.

بنابراین:

$$\frac{3}{2} \times 6 \times 12 \times 10^{-2} \text{e}^- \times \frac{1 \text{mole}^-}{6 \times 2 \times 10^{-2} \text{e}^-} \times \frac{2 \text{mol NO}}{6 \text{mole}^-} \times \frac{3 \text{g NO}}{1 \text{mol NO}} = 6 \text{g NO}$$

$$\frac{6}{8} \text{گرم} = \frac{6}{8} \text{گرم} \cdot \frac{1}{\text{لیتر}} = 0,75 \text{g L}^{-1}$$

حجم اسید مورد استفاده برابر است با:

$$\frac{3}{2} \times 6 \times 12 \times 10^{-2} \text{e}^- \times \frac{1 \text{mole}^-}{6 \times 2 \times 10^{-2} \text{e}^-} \times \frac{8 \text{mol HNO}_3}{6 \text{mole}^-} \times \frac{1 \text{L}}{0,75 \text{g HNO}_3}$$

$$\text{ محلول} = 4\text{L}$$

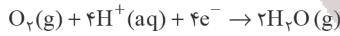
(شیمی یازدهم، صفحه های ۵۳ و ۵۴)

## ۷۵. گزینه ۲ صحیح است.

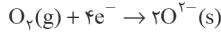
موارد اول و سوم و پنجم درست است.

بررسی موارد:

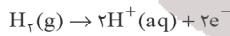
مورد اول: نیم واکنش کاهش در سلول سوختی به صورت زیر است:



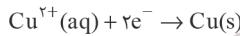
نیم واکنش کاهش در سوختن نوار منیزیم به صورت زیر است:



مورد دوم: قطب منفی، آند سلول را تشکیل داده و نیم واکنش انجام شده در آن به صورت زیر است:



اما نیم واکنش انجام شده در کاتد سلول «SHE - مس» به صورت زیر است:



مورد سوم: واکنش هر دو به صورت:  $\text{2H}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(g)$  است.

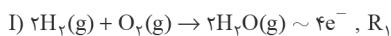
مورد چهارم: در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، آبیوتی جابه جا نمی شود و تنها  $\text{H}^+(aq)$  از غشای مبادله کننده یون هیدرونیوم جابه جا می شود.

مورد پنجم: ماده مصرف شده در آند گاز هیدروژن است. یکی از چالش های کاربرد سلول سوختی تأمین این گاز است.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۵۰ و ۵۱)

## ۷۶. گزینه ۳ صحیح است.

واکنش های انجام شده به صورت زیر است:



$$\frac{4}{2} \times 8 \text{LO}_2 \times \frac{1 \text{mole O}_2}{22 \text{LO}_2} \times \frac{4 \text{mole}^-}{1 \text{mole O}_2} \times \frac{R_1}{100} = \frac{0,8}{100} \text{mole}^-$$

۳) در هیدروژن هالیدها، با افزایش خصلت نافلزی آنتالپی پیوند افزایش می یابد.

مقایسه آنتالپی پیوند:  $\text{H} - \text{F} > \text{H} - \text{Cl} > \text{H} - \text{Br} > \text{H} - \text{I}$

۴) استفاده از آنتالپی پیوند برای تعیین  $\Delta H$  واکنش های مناسب که همه مواد شرکت کننده در آن گازی باشند. در چنین واکنش هایی هر چه مولکول های مواد شرکت کننده ساده تر باشد، آنتالپی واکنش محاسبه شده با داده های تجربی همخوانی بیشتری دارد.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۵۷ و ۵۸)

## ۷۱. گزینه ۲ صحیح است.

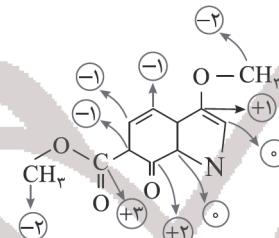
عدد اکسایش اتم های کربن در ساختار به صورت زیر است:

۱) بالاترین عدد اکسایش برابر  $+3$  است.

۲) اعداد اکسایش تمایز عبارتند از:  $-2, -1, 0, +1, +2, +3$ .

۳) چهار پیوند یکانه C - O در ساختار آن شرکت دارد.

۴) چهار پیوند دوگانه و ۹ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.



(شیمی دوازدهم، صفحه های ۵۳ و ۵۴)

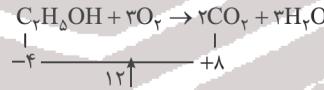
## ۷۲. گزینه ۳ صحیح است.

موارد اول و چهارم نادرست است.

بررسی موارد:

مورد اول: در مولکول بنزن تمام اتم های دارای عدد اکسایش  $-1$  اما در اتن اتم های کربن دارای عدد اکسایش  $-2$  هستند.

مورد دوم: با توجه به واکنش سوختن کامل اتانول داریم:



مورد سوم: عدد اکسایش کربن در  $\text{SCO}$  برابر  $+4$  و عدد اکسایش گوگرد در گوگرد دی اکسید نیز برابر  $+4$  است.

$$:\ddot{\text{S}}=\dot{\text{C}}=\ddot{\text{O}}: \quad 4-0=+4 \quad \text{عدد اکسایش}$$

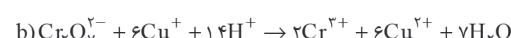
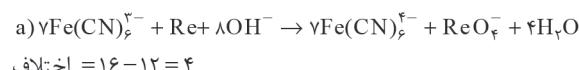
$$:\ddot{\text{O}}=\dot{\text{S}}=\ddot{\text{O}}: \quad 6-2=+4 \quad \text{عدد اکسایش}$$

مورد چهارم: در فسفات  $(\text{PO}_4)^{3-}$ ، اتم فسفر در بالاترین عدد اکسایش خود  $(+5)$  قرار دارد و تنها می تواند نقش اکسیده داشته باشد.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۵۳ و ۵۴)

## ۷۳. گزینه ۲ صحیح است.

واکنش های a و b از نوع اکسایش - کاهش است. موازن شده به صورت زیر است:



(شیمی یازدهم، صفحه های ۵۳ و ۵۴)



ت) الکترون‌ها در مدار بیرونی به سوی الکترود کاتد می‌روند. در مذاب سدیم کلرید، یون‌های  $\text{Na}^+$  که شاعر کوچکتری دارند به سمت الکترود منفی جذب شده و تراکم بیشتری از یون‌های  $\text{Na}^+$  در اطراف این الکترود وجود خواهد داشت.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۵۵)

۸۰. گزینه ۳ صحیح است.

موارد اول، دوم و سوم درست است.

بررسی موارد:

مورد اول: فرایند زنگ زدن آهن یک فرایند اکسایش - کاهش خودبه‌خودی است و  $\text{E}^\circ$  واکنش کلی آن مثبت است.

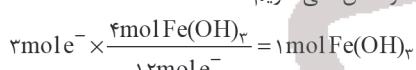
واکنش کلی آن به صورت زیر است:



مورد دوم: نیم واکنش کاهش در محیط غیراسیدی به صورت:  $\text{O}_2\text{(g)} + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-$  است.

آنیون حاصل از انحلال سدیم اکسید در آب نیز یون هیدروکسید است:  $\text{Na}_2\text{O(s)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow 2\text{Na}^+(\text{aq}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$

مورد سوم: با توجه به واکنش کلی داریم:



مورد چهارم: رطوبت در این فرایند نقش الکتروولیت و واکنش دهنده داشته و در نیم واکنش کاهش شرکت می‌کند.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۵۱ تا ۵۲)

۸۱. گزینه ۲ صحیح است.

موارد دوم و سوم نادرست هستند.

بررسی موارد:

مورد اول: در این صورت با قطع جریان برق. به طور خودبه‌خودی یون‌های  $\text{Ag}^+$  کاهش و اتم‌های قطعه فلزی اکسایش می‌یابند.

مورد دوم: الکترود نقره (آند) به قطب مثبت باتری متصل است.

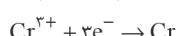
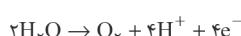
مورد سوم: الکتروولیت باید محلولی حاوی کاتیون‌های  $\text{Ag}^+$  باشد در حالی که  $\text{AgCl}$  در آب نامحلول است.

مورد چهارم: بدون توجه به  $\text{E}^\circ$  فلز نیم واکنش‌های انجام شده در آند و کاتد به ترتیب مربوط به اکسایش فلز  $\text{Ag}$  و کاهش کاتیون‌های  $\text{Ag}^+$  می‌باشد.

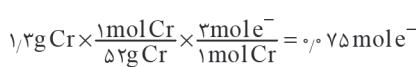
(شیمی دوازدهم، صفحه ۶۰)

۸۲. گزینه ۳ صحیح است.

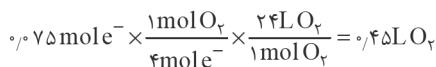
نیم واکنش‌ها را موازن می‌کنیم:



با توجه به جرم کروم تولیدی داریم:



حال می‌توان نوشت:



(شیمی دوازدهم، صفحه ۶۰ و ۶۱)

$$\begin{aligned} \frac{1\text{mol CH}_4}{16\text{g CH}_4} \times \frac{8\text{mole}^-}{1\text{mol CH}_4} \times \frac{\text{R}_2}{100} &= \frac{2/4}{100} \text{ mole}^- \\ \Rightarrow \frac{\text{R}_1}{2/4 \times \frac{8 \times 100}{100}} - \frac{\text{شمار}^- \text{ در واکنش (I)}}{2/4 \times \frac{8 \times 100}{100}} &- \frac{0.8 \times 1/2 \text{R}_2}{2/4 \times \frac{8 \times 100}{100}} - \frac{0/8 \times 1/2 \text{R}_2}{2/4 \times \frac{8 \times 100}{100}} \end{aligned}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه ۵۰ تا ۵۲)

۷۷. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۲) در سلول الکتروولیتی واکنش در خلاف جهت طبیعی انجام می‌شود و سطح انرژی فراورده‌ها بالاتر از واکنش دهنده‌ها است.

(۳) آند سلول الکتروولیتی همانند کاتد سلول گالوانی قطب مثبت را تشکیل می‌دهد.

(۴) الزاماً در سلول‌های الکتروولیتی گاز تولید نمی‌شود. به عنوان نمونه در سلول آبکاری قاشق مسی با نقره که در آن از آند نقره‌ای استفاده شده است، گازی تولید نمی‌شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۵۴)

۷۸. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به حجم گاز جمع شده در اطراف الکترودها، A قطب مثبت ( محل تولید  $\text{O}_2$ ) و B قطب منفی ( محل تولید  $\text{H}_2$ ) است.

موارد (آ)، (ب) و (پ) درست است.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) نیم واکنش انجام شده در اطراف الکترود A به صورت:  $2\text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{O}_2\text{(g)} + 2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^-$

این الکترود به رنگ سرخ درمی‌آید. از سوی دیگر از انحلال  $\text{SO}_3$  در آب محلول اسیدی پیدید می‌آید که رنگ کاغذ pH در آن سرخ می‌شود.

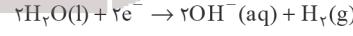
(ب) B قطب منفی بوده و علامت قطب مس در سلول گالوانی «مس» - نقره نیز منفی است. زیرا مس آند سلول گالوانی را تشکیل می‌دهد.

(پ) در قطب A گاز  $\text{O}_2$  و در قطب B گاز  $\text{H}_2$  تولید می‌شود. جرم گاز  $\text{H}_2$  به  $\text{O}_2$  برابر است با:



$$\frac{\text{O}_2\text{م}}{\text{H}_2\text{م}} = \frac{2 \times 16}{2 \times 2} = 8$$

ت) نیم واکنش کاهش که در قطب B انجام می‌شود به صورت زیر است:



به ازای تولید هر مول یون ( $\text{OH}^-$ ) یک مول  $\text{e}^-$  مبادله می‌شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۵۴)

۷۹. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (آ) و (ت) نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) در استخراج فلز سدیم باید از مذاب سدیم کلرید استفاده کرد. زیرا در حضور آب، یون سدیم در رقابت برای کاهش بازنده بوده و آب کاهش می‌یابد.

(ب) قطب مثبت سلول برکافت سدیم کلرید مذاب، آند بوده و گاز کلر از یون کلرید تشکیل می‌شود.

(پ) برای کاهش نقطه ذوب سدیم کلرید مذاب از کلسیم کلرید استفاده می‌شود و یون‌های  $\text{Ca}^{2+}$  و  $\text{Cl}^-$  به آرایش گاز نجیب آرگون می‌رسند.





## پایهٔ دوازدهم . پیش‌آمون ۷ . پاسخنامه تجربی

# مرکز تحصیلی آموزش مدارس برتر

متضاد بودن دو مثلث مشخص شده در شکل، داریم:

$$\frac{x}{1} = \frac{y}{\sqrt{y^2 - 27}} \Rightarrow x = \frac{y}{\sqrt{y^2 - 27}}$$

$$\Rightarrow L = x + y = y + \frac{y}{\sqrt{y^2 - 27}}$$

حال از  $L$  به قصد تعیین نقاط بحرانی مشتق می‌گیریم:

$$L' = 1 + \frac{-27}{(y^2 - 27)\sqrt{y^2 - 27}} = 1 + \frac{-27}{(y^2 - 27)\sqrt{y^2 - 27}} = 0$$

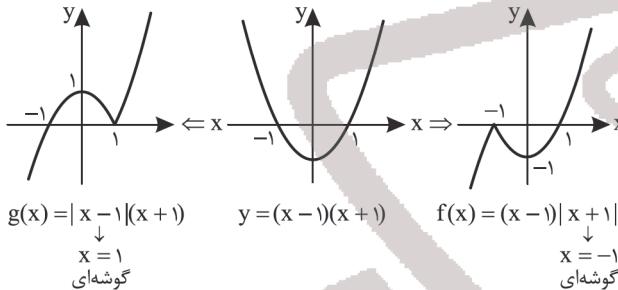
$$\Rightarrow (y^2 - 27)\sqrt{y^2 - 27} = 27 \Rightarrow (y^2 - 27)^{\frac{3}{2}} = 27 \Rightarrow y^2 - 27 = 9$$

$$\Rightarrow y^2 = 36 \Rightarrow y = 6 \Rightarrow L_{\min} = 6 + \frac{6}{\sqrt{36 - 27}} = 6 + 2 = 8$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۲۰)

۹۴. گزینه ۲ صحیح است.

با استفاده از رسم نمودار به راحتی سؤال قابل حل است.



تابع  $f$  در نقطه  $(-1, 0)$  مینیمم نسبی و در نقطه  $(0, 0)$  ماکزیمم نسبی دارد که مینیمم نسبی آن مشتق‌بزیر است. تابع  $g$  در نقطه  $(0, 0)$  مینیمم نسبی و در نقطه  $(1, 0)$  ماکزیمم نسبی دارد که مینیمم نسبی آن مشتق‌ناپذیر (گوش‌های) است.

حال باید فاصله نقاط  $(-1, 0)$  و  $(0, 0)$  را بیابیم:

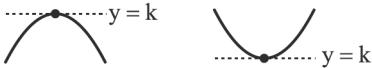
$$\sqrt{(-1-0)^2 + (0-0)^2} = \sqrt{2}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۱۱)

۹۵. گزینه ۱ صحیح است.

تابع  $f$  همواره پیوسته است، پس نقاط اکسترم مطلق  $f$  نقاط اکسترم نسبی هم هستند. فرض کنیم عرض نقطه اکسترم تابع  $f$  برابر با باشد. در این صورت معادله  $f(x) = k$  ریشه مضاعف دارد، چون نمودار

$f$  در نقاط اکسترم برابر با  $y = k$  مماس می‌شود.



معادله  $f(x) = k$  را تشکیل داده، همه جملات را به یک طرف برد و شرط ریشه مضاعف ( $\Delta = 0$ ) را اعمال می‌کنیم:

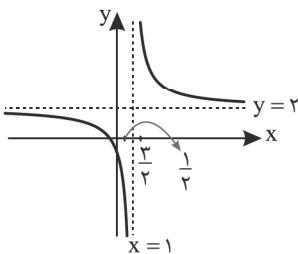
$$\frac{x^2 + 2x + a}{x^2 + 1} = k \Rightarrow x^2 + 2x + a = kx^2 + k$$

$$\Rightarrow (k-1)x^2 - 2x + k - a = 0$$

$$\Delta = 0 \rightarrow 4 - 4(k-1)(k-a) = 0 \rightarrow -4(k-1)(k-a) = 0$$

$$\Rightarrow k^2 - (a+1)k + a - 1 = 0$$

از طریق رسم شکل تابع  $g$  نیز به راحتی می‌توان پی برد:



$$\frac{1}{3} < x \leq \frac{3}{2} \Rightarrow g(x) < -4 \text{ یا } g(x) \geq 8$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۱۲)

۹۱. گزینه ۲ صحیح است.

$$f(x) = \frac{2x-4}{ax+a-3} \Rightarrow f'(x) = \frac{2a-6+4a}{(ax+a-3)^2} \geq 0$$

$$\Rightarrow 6a-6 \geq 0 \Rightarrow a \geq 1 \quad (\text{I})$$

از طرفی ریشه مخرج این تابع، نباید در بازه  $(1, +\infty)$  باشد:

$$ax+a-3=0 \Rightarrow x = \frac{3-a}{a} \leq 1$$

$$\Rightarrow \frac{3-a}{a}-1 \leq 0 \Rightarrow \frac{3-2a}{a} \leq 0$$

$$\Rightarrow a \leq 0 \text{ یا } a \geq \frac{3}{2} \quad (\text{II})$$

$$\text{I} \cap \text{II} \Rightarrow a \geq \frac{3}{2}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۱۲)

۹۲. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به شکل می‌باییم که طول نقطه ماکزیمم نسبی این تابع صفر و طول نقطه مینیمم نسبی آن مثبت است، پس مشتق این تابع یک ریشه صفر و یک ریشه مثبت دارد.

$$y = x^3 + ax^2 + bx + 4 \rightarrow y' = 3x^2 + 2ax + b$$

$$y'(0) = 0 \rightarrow b = 0$$

$$y' = 3x^2 + 2ax = x(3x + 2a) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_{\max} = 0 \\ x_{\min} = -\frac{2a}{3} > 0 \rightarrow a < 0 \end{cases}$$

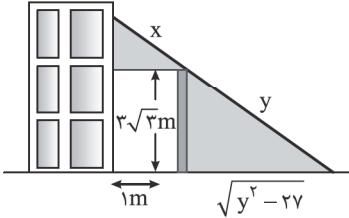
حال چون  $a < 0$ ،  $b = 0$  است، تنها گزینه ۴ درست است.

برای محاسبه مقدار  $a$  باید توجه داشت که تابع در  $x = -\frac{2a}{3}$ ، مقدار صفر دارد، بنابراین:

$$y = \left(-\frac{2a}{3}\right)^3 + a\left(-\frac{2a}{3}\right)^2 + 4 = 0 \Rightarrow \frac{4a^3}{27} = -4 \Rightarrow a^3 = -27 \Rightarrow a = -3$$

۹۳. گزینه ۴ صحیح است.

تابعی که قصد داریم آن را بهینه (حداقل) کنیم طول نرdban است. اگر طول نرdban را  $L$  بنامیم، داریم:



این تابع دو متغیر دارد که لازم است قبل از مشتق‌گیری از آن، به قصد تعیین نقاط بحرانی، آن را به شکل تک متغیره درآوریم. با توجه به



# مرکز آموزش مدارس برتر

بنابراین:

$$y = MH = \frac{|\sqrt{x} - x - 2|}{\sqrt{2}} \xrightarrow{x=\frac{1}{4}} \frac{|\frac{1}{2} - \frac{1}{4} - 2|}{\sqrt{2}}$$

$$= \frac{\frac{1}{2}}{\sqrt{2}} = \frac{\frac{1}{2}}{4\sqrt{2}} = \frac{1}{8}\sqrt{2}$$

۹۸. گزینه ۴ صحیح است.

باید دقت داشته باشیم نقطه بحرانی، نقطه‌ای است در دامنه تابع که مشتق در آن صفر یا نامعین است.

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

ظاهرًا مشتق در  $x = 2$  برابر صفر و در  $x = 3$  و  $x = 2$  نامعین است، اما  $x = 2$  به دامنه  $f$  تعلق ندارد پس  $x = 2$  نقطه بحرانی  $f$  نیست.  
بنابراین  $f$  دو نقطه بحرانی دارد.

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

مشتق در  $x = 2$  صفر است که به دامنه  $g$  هم تعلق دارد، اما مشتق در هیچ نقطه‌ای نامعین نیست. بنابراین  $g$  فقط یک نقطه بحرانی دارد.  
(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۰۶)

۹۹. گزینه ۴ صحیح است.

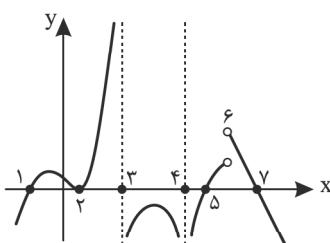
تابع مورد بحث روی  $\mathbb{R}$  پیوسته است. بنابراین برای اینکه بفهمیم تابع در چه بازه‌ای نزولی است کافی است مشتق را تعیین علامت کنیم:

$$\begin{aligned} f'(x) &= \frac{2}{3}(x-1)^{-\frac{1}{3}}(x-4)^3 + 2(x-4)^{\frac{2}{3}}\sqrt[3]{(x-1)^2} \\ &- \frac{2}{3\sqrt[3]{x-1}}(x-4)^3 + 3(x-4)^{\frac{2}{3}}\sqrt[3]{(x-1)^2} \\ &= \frac{2(x-4)^3 + 9(x-4)^{\frac{1}{3}}(x-1)}{3\sqrt[3]{x-1}} = \frac{(x-4)^{\frac{1}{3}}(7x-8+9x-9)}{3\sqrt[3]{x-1}} \\ &= \frac{(x-4)^{\frac{1}{3}}(16x-17)}{3\sqrt[3]{x-1}} \end{aligned}$$

$x$	$-\infty$	1	$\frac{17}{11}$	4	$+\infty$
$f'(x)$	+	-	0	+	+
$f(x)$	↗	↘	↗	↗	↗

با توجه به جدول تغییرات، تابع در بازه  $(\frac{17}{11}, 1)$  نزولی است، بنابراین بزرگترین بازه‌ای که تابع در آن نزولی است، طولی برابر  $1 - \frac{17}{11} = \frac{6}{11}$  دارد.

۱۰۰. گزینه ۴ صحیح است.

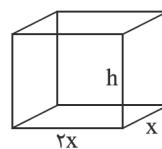


ریشه‌های معادله فوق، یعنی  $k_1$  و  $k_2$  عرض نقاط اکسترموم هستند. برای اینکه معکوس هم باشد باید حاصل ضرب آنها برابر با یک باشد  
(یعنی  $P = \frac{c}{a} = 1$ )

$$k_1 k_2 = 1 \Rightarrow \frac{a-1}{1} = 1 \Rightarrow a = 2$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۱۲)

۹۶. گزینه ۲ صحیح است.

عرض کف مخزن را  $x$  فرض می‌کنیم ( $x > 0$ )، داریم:

$$V = \frac{16}{9} \Rightarrow 2x \times x \times h = \frac{16}{9} \Rightarrow x^2 h = \frac{8}{9}$$

$$\Rightarrow h = \frac{8}{9x^2} \quad (*)$$

هزینه مصالح را حساب می‌کنیم:

$$= 100 \cdot (2x^3) \xrightarrow{\text{هر متر مربع ۱۰۰ هزار تومان}} 2x^3 = \text{مساحت کف مخزن}$$

$$= xh + xh + 2xh + 2xh = 6xh \quad (\text{مساحت دیوارهای})$$

$$= 6xh \xrightarrow{\text{هر متر مربع ۶ هزار تومان}}$$

$$\begin{aligned} y &= 20 \cdot x^3 + 36 \cdot xh \xrightarrow{(*)} 20 \cdot x^3 + 36 \cdot x \left( \frac{8}{9x^2} \right) \\ &= 20 \cdot x^3 + \frac{320}{x} \end{aligned}$$

می‌خواهیم هزینه مینیمم شود، پس باید  $y'$  را تعیین علامت کنیم:

$x$	0	2	$+\infty$
$y'$	-	0	+

min

$$y' = 40 \cdot x - \frac{320}{x^2} = \frac{40 \cdot (x^3 - 8)}{x^3} \xrightarrow{y'=0} x = 2$$

پس اگر عرض قاعده مخزن  $x = 2$  باشد، هزینه مصالح کمترین مقدار خواهد بود.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۱۵)

۹۷. گزینه ۱ صحیح است.

معادله خط  $d$  را می‌نویسیم:

$$\begin{cases} (-2, 0) \in d \\ (0, 2) \in d \end{cases} \Rightarrow m = \frac{2-0}{0-(-2)} = 1$$

$$\Rightarrow d : y = x + 2 \Rightarrow y - x - 2 = 0$$

نقطه  $M(x, y)$  را روی منحنی

$$y - x - 2 = 0 \quad f(x) = \sqrt{x} \quad \text{در نظر می‌گیریم. این}$$

نقطه به صورت  $M(x, \sqrt{x})$  خواهدبود. حالا فاصله نقطه  $M(x, \sqrt{x})$  ازخط  $y - x - 2 = 0$  را می‌یابیم:

$$MII = y = \frac{|\sqrt{x} - x - 2|}{\sqrt{(-1)^2 + 1^2}} = \frac{|\sqrt{x} - x - 2|}{\sqrt{2}}$$

می‌خواهیم  $MH$  کمترین مقدار باشد، پس مشتق را برابر صفر قرار

می‌دهیم:

$$y' = 0 \Rightarrow \left| \frac{1}{2\sqrt{x}} - 1 \right| = 0 \Rightarrow \sqrt{x} = \frac{1}{2} \Rightarrow x = \frac{1}{4}$$



$$\Delta' > 0 \Rightarrow a^2 + a > 0 \Rightarrow a < -1 \text{ or } a > 0.$$

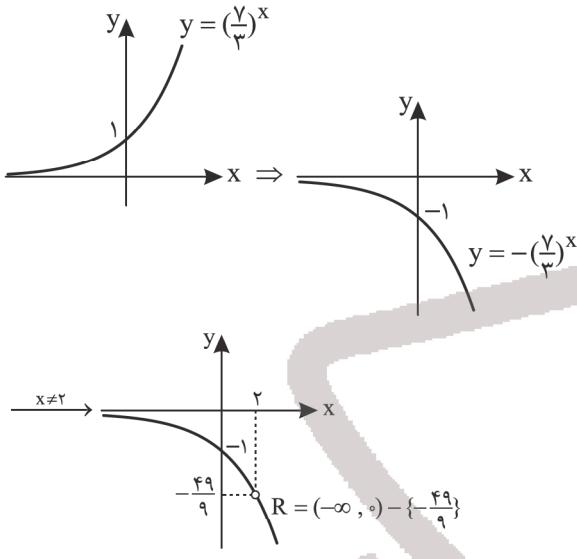
۱۰۳. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا تابع را ساده می کنیم:

$$y = \frac{y^x \times 2^x - 4 \times y^x}{4 \times 3^x - 3^x \times 2^x} = \frac{y^x (2^x - 4)}{-3^x (2^x - 4)} = -\left(\frac{y}{3}\right)^x; 2^x - 4 \neq 0.$$

$$y = -\left(\frac{y}{3}\right)^x; x \neq 2$$

حال تابع  $y = -\left(\frac{y}{3}\right)^x; x \neq 2$  را رسم می کنیم:



۱۰۴. گزینه ۳ صحیح است.

$$2^{\cos^r x} = 2^{1-\sin^r x}. \text{ داریم: } 2^{\cos^r x} = 2^{1-\sin^r x} = \frac{2}{2^{\sin^r x}}$$

$$2^{\sin^r x} + \frac{2}{2^{\sin^r x}} = 3 \xrightarrow[1 \leq t \leq 2]{\sin^r x = t} t + \frac{1}{t} = 3 \Rightarrow t^2 - 3t + 2 = 0.$$

$$\Rightarrow t = 1 \text{ or } 2$$

اگر  $t = 1$  باشد:

$$2^{\sin^r x} = 1 \Rightarrow \sin^r x = 0 \Rightarrow 2^{\sin^r x} + 2^{\cos^r x} = 2^0 + 2^1 = 4$$

اگر  $t = 2$  باشد:

$$2^{\sin^r x} = 2 \Rightarrow \sin^r x = 1 \Rightarrow 2^{\sin^r x} + 2^{\cos^r x} = 2^1 + 2^0 = 4$$

پس در هر صورت جواب ۴ است.

۱۰۵. گزینه ۴ صحیح است.

برای یافتن نقاط تلاقی نمودار توابع  $f$  و  $g$ , باید جواب‌های معادله  $g(x) = f(x)$  را به دست آوریم:

$$\log_2 x = 0.5x \xrightarrow{x>0} 2 \log_2 x = x \xrightarrow{\text{دامنه لگاریتم}} \log_2 x^2 = x$$

$$\Rightarrow x^2 = 2^x$$

نقطه بحرانی، نقطه‌ای است در «دامنه تابع» که مشتق در آن صفر یا

نامعین است. با توجه به نمودار مشتق تابع، مشتق در نقاط

(۱)، (۲)، (۵)، (۶) برابر صفر است لذا این نقاط، نقاط بحرانیند.

مشتق در نقاط (۳)، (۴)، (۷) نامعین است، اما به صراحت نمی‌توانیم

بگوییم که این نقاط بحرانیند، زیرا نمی‌دانیم این نقاط به دامنه تابع

تعلق دارند یا خیر. به عنوان مثال دو تابع  $g(x) = \sqrt[3]{x}$  و  $f(x) = -\frac{1}{x}$

را در نظر بگیرید:  $f'(x) = -\frac{1}{x^2}$  و  $g'(x) = \frac{1}{3\sqrt[3]{x^2}}$ . هر دو تابع در

$x = 0$  مشتق نامعین دارند، اما  $x = 0$  نقطه بحرانی  $y = f(x)$  نیست

چون اساساً به دامنه آن تعلق ندارد. پس تابع ۴ نقطه بحرانی قطعی

دارد و سه نقطه که به شرط تعلق به دامنه می‌توانند بحرانی باشند.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۰۶)

۱۰۶. گزینه ۲ صحیح است.

مطابق شکل، اگر مختصات یکی از رؤوس مستطیل را که روی محیط بیضی در ربع اول قرار دارد  $(x, y)$  در نظر بگیریم، مساحت مستطیل  $4xy$  خواهد بود که می‌خواهیم مقدار حداقل آن را به دست آوریم.

$$(1) S = 4xy \quad (1)$$

$$(2) \frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1 \Rightarrow \frac{y^2}{4} = 1 - \frac{x^2}{9} \Rightarrow y^2 = 4\left(\frac{9-x^2}{9}\right)$$

$$\Rightarrow y = \frac{2}{3}\sqrt{9-x^2} \quad (2)$$

$$\frac{(1), (2)}{} \Rightarrow S = 4x \cdot \frac{2}{3}\sqrt{9-x^2} = \frac{8}{3}x\sqrt{9-x^2}$$

برای اینکه  $S$  ماکزیمم شود، باید نقاط بحرانی آن را به دست آوریم تا با جایگذاری نقاط بحرانی در تابع  $S$  مقدار ماکزیمم آن به دست آید:

$$S' = \frac{8}{3}\sqrt{9-x^2} + \frac{-2x}{2\sqrt{9-x^2}} \left( \frac{8}{3}x \right) = \frac{8}{3} \frac{9-2x^2}{\sqrt{9-x^2}}$$

نقاط بحرانی  $\frac{3}{\sqrt{2}}, \pm \frac{3}{\sqrt{2}}$  می‌باشند. با توجه به شکل چون  $x$  را

عدد مثبت فرض کردہایم، پس:

$$x = 3 \Rightarrow S = 0.$$

$$x = \frac{3}{\sqrt{2}} \Rightarrow S = \frac{8}{3} \times \frac{3}{\sqrt{2}} \sqrt{9-\frac{9}{2}} = \frac{8}{3} \times \frac{3}{\sqrt{2}} \times \frac{3}{\sqrt{2}} = 12$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۰۷)

۱۰۷. گزینه ۳ صحیح است.

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

اگر تابع اکسترمم نسبی داشته باشد، باید معادله  $f'(x) = 0$  ریشه ساده

داشته باشد؛ در این صورت باید معادله  $x^2 - 2ax - a = 0$  دو ریشه

ساده مخالف  $a$  داشته باشد:



$$\begin{aligned} t &= \frac{-\log 2}{\log 5 + \log 19 - \log 100} = \frac{-\log 2}{1 - \log 2 + \log 19 - 2} \\ &= \frac{\log 2}{1 + \log 2 - \log 19} = t = \frac{0.301}{1.301 - \log 19} \\ \log 19 &= 1.278 \Rightarrow t = \frac{0.301}{1.301 - 1.278} = \frac{0.301}{0.023} \approx 13 \end{aligned}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۱۷)

۱۰۹. گزینه ۱ صحیح است.

از طرفین رابطه داده شده در مبنای ۷۲ لگاریتم می‌گیریم:

$$\begin{aligned} \log_{72} 72^{1-a} &= \log_{72} 3^a \Rightarrow (1-a) \log_{72} 72 = a \log_{72} 3 \\ \Rightarrow 1-a &= a \log_{72} 3 \Rightarrow 1 = a + a \log_{72} 3 \Rightarrow a(\log_{72} 3 + 1) = 1 \\ \Rightarrow a(\log_{72} 3 + \log_{72} 72) &= 1 \rightarrow a \log_{72}(3 \times 72) = 1 \\ \rightarrow a \log_{72} 216 &= 1 \Rightarrow a = \frac{1}{\log_{72} 216} = \log_{216} 72 \end{aligned}$$

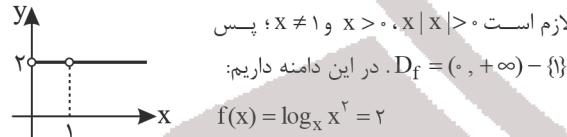
اما می‌دانیم:

$$72 \times 3 = 216$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \log_{216}(72 \times 3) &= \log_{216} 216 \\ \Rightarrow \log_{216} 72 + \log_{216} 3 &= 1 \Rightarrow a + \log_{216} 3 = 1 \\ \Rightarrow \log_{216} 3 &= 1 - a \end{aligned}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۱۱)

۱۱۰. گزینه ۳ صحیح است.



### زمین‌شناسی

۱۱۱. گزینه ۲ صحیح است.

گابریو (آذرین) و کوارتزیت و هورنفلس (دگرگونی) مناسب برای سازه شیل و زیپس و شیست، سست هستند و برای سازه مناسب نیستند.

۱۱۲. گزینه ۴ صحیح است.

در فاز اول رسوب‌گذاری، در اثر تنفس فشاری، چین خوردگی رخ داده است. در فاز دوم به علت تنفس فشاری گسل معکوس رخ داده است.

۱۱۳. گزینه ۳ صحیح است.

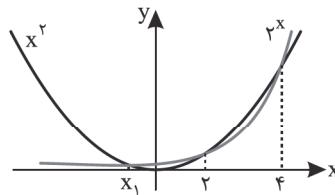
سنگ‌های آذرین تکیه‌گاه مناسبی برای سازه‌ها می‌باشد و مقاومت خوبی دارد. شیستهای در سنگ‌های دگرگونی مناسب نیستند و سست و ضعیف هستند. شیل‌ها ورقه ورقه‌ماند و سست می‌باشند.

۱۱۴. گزینه ۳ صحیح است.

خاک لوم ترکیبی از ماسه، لای یا سیلت و رس می‌باشد. این ترکیب برای کشاورزی و باغبانی مناسب است.

۱۱۵. گزینه ۴ صحیح است.

از بین بردن پوشش گیاهی باعث ناپایداری دامنه می‌شود. زیرا ریشه



نمودار توابع  $2^x$  و  $x^2$  سه نقطه تلاقی دارند که طول یکی از آنها  $x_1$  و طول دو نقطه دیگر  $x_2 = 2$  و  $x_3 = 4$  می‌باشد.

طبق دامنه لگاریتم  $x_1$  غیرقابل قبول است، بنابراین طول نقاط تلاقی نمودارهای  $y = \log_2 x$  و  $y = \log_2 x$  برابر با  $x = 2$  و  $x = 4$  هستند. با جایگذاری در هر کدام از توابع  $f$  یا  $g$  داریم:

$$\begin{cases} x = 2 \Rightarrow y = 1 \\ x = 4 \Rightarrow y = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (2, 1) \\ (4, 2) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \sqrt{(4-2)^2 + (2-1)^2} = \sqrt{5}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۹۱)

۱۰۶. گزینه ۲ صحیح است.

وقتی خود لگاریتم توان داشته باشد، معمولاً باید اتحاد (مزدوج، مربع دو جمله‌ای، مکعب دو جمله‌ای) ایجاد کنیم. اگر فرض کنیم  $\log_4 9 = a$  و  $\log_4 b = b$  در عبارت داده شده  $a^3 + b^3$  داریم، پس کافی است  $3ab(a+b) = 3a^3b + b^3$  یعنی  $3ab(a+b)$  هم پیدا کنیم تا اتحاد  $(a+b)^3$  ایجاد شود.

$$\log_4 64 \times \log_4 81 = \log_4 4^3 \times \log_4 9^3 = 3 \times 2 (\log_4 4 \log_4 9) / ab$$

از آنجایی که  $\log_4 4 + \log_4 9 = \log_4 36 = 2$ ، پس به جای عدد ۲ در رابطه فوق همان  $a + b$  می‌نویسیم. بنابراین:

$$\begin{aligned} A &= (\log_4 4)^3 + 2(\log_4 4 \log_4 9) \times \frac{2}{ab} + (\log_4 9)^3 \\ &\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ a^3 &+ 2ab(a+b) + b^3 = (a+b)^3 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow A = (\log_4 4 + \log_4 9)^3 = (\log_4 36)^3 = 2^3 = 8$$

$$\Rightarrow \log_{\sqrt{2}} \frac{1}{A+1} = \log_{\sqrt{2}} \frac{1}{9} = \log_{\sqrt{2}} 9^{-1/2} = -2 \times 2 = -4$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۱۱)

۱۰۷. گزینه ۲ صحیح است.

چون تابع در  $x = 2$  تعریف نشده است (با توجه به شکل و دامنه)، بنابراین:  $a = 2$

$$AB = 0/1 \Rightarrow x_B = -1/9 \rightarrow y_B = k = |\log(2 - 1/9)|$$

$$= |-1| = 1 \Rightarrow k = 1 \Rightarrow x_C = 0, y_C = 1$$

$$x_D = 0 \Rightarrow y_D = \log 2 \rightarrow CD = 1 - \log 2 = \log 10 - \log 2 = \log 5$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۰۹)

۱۰۸. گزینه ۳ صحیح است.

$$m(t) = m \cdot \left(\frac{95}{100}\right)^t \Rightarrow \frac{1}{2} m = m \cdot \left(\frac{95}{100}\right)^t$$

$$\Rightarrow \left(\frac{95}{100}\right)^t = \frac{1}{2} \Rightarrow t = \log_{\frac{95}{100}} \frac{1}{2}$$



گیاهان باعث پایداری و استحکام می‌شود و از حرکت دامنه‌ای جلوگیری می‌کند.

#### ۱۱۶. گزینه ۳ صحیح است.

هر چه میزان رطوبت خاک‌های ریزدانه بیشتر باشد، پایداری آنها در برابر لغزش کمتر خواهد شد. اگر رطوبت بیشتر شود، حالت خمیری پیدا می‌کنند.

#### ۱۱۷. گزینه ۲ صحیح است.

ماسه‌سنگ‌ها و هورنفلس برای ساخت سازه‌ها مناسب هستند اما گچ به دلیل انحلال‌پذیری و شیل‌ها به دلیل تورق و سست بودن در برابر تنفس مقاوم نیستند.

#### ۱۱۸. گزینه ۱ صحیح است.

وزن پوشش گیاهی موجب افزایش تنفس وارد بر خاک شده و در نتیجه سبب افزایش پایداری خاک می‌گردد.

#### ۱۱۹. گزینه ۳ صحیح است.

عوامل مهم در مکان‌یابی سازه‌ها عبارتند از: مقاومت پی، نفوذپذیری، آب‌های زیرزمینی، مورفولوژی، گسل‌های فعال و حرکت دامنه‌ها

#### ۱۲۰. گزینه ۳ صحیح است.

مغارها فضاهای بزرگ زیرزمینی می‌باشند که به اهداف مختلف مانند ایستگاه مترو، محل نگهداری تسليحات و ... ساخته می‌شوند.

#### ۱۲۱. گزینه ۲ صحیح است.

مصالح سد خاکی ← شن، ماسه و رس  
مصالح سد بتُنی ← شن، ماسه، سیمان و میلگرد  
شن و ماسه در سدهای خاکی و بتُنی مشترک می‌باشد.

#### ۱۲۲. گزینه ۱ صحیح است.

در شکل شاهد تشکیل یک چین و گسل معکوس هستیم که برای هر دو نیاز به تنفس فشاری می‌باشد.  
نکته: خود چین خورده‌گی به تنها ی تنش دهنده تنفس فشاری می‌باشد.

#### ۱۲۳. گزینه ۳ صحیح است.

در سدهای خاکی هسته سد از جنس رس می‌باشد تا به علت نفوذناپذیر بودن، مانع از انتقال و فرار آب شود.

#### ۱۲۴. گزینه ۲ صحیح است.

انتخاب بهترین محل برای احداث سازه‌ها توسط زمین‌شناسان مهندسی انجام می‌شود.

#### ۱۲۵. گزینه ۴ صحیح است.

در زیرسازی و روپاره جاده‌ها از مخلوط شن و ماسه استفاده می‌شود.  
در بتن سدهای بتُنی از مخلوط شن و ماسه استفاده می‌شود. هسته سدهای خاکی از جنس رس می‌باشد.